



# Syllabus

## des enseignements

**ESIROI | Université de La Réunion**

**ANNÉE UNIVERSITAIRE 2026 - 2027**

**Accréditation CTI 2025 - 2030**

# Table des matières

|                                                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Maquette pédagogique</b>                                                            | <b>18</b> |
| <b>Spécialité Agroalimentaire</b>                                                      | <b>37</b> |
| <b>Semestre S5</b>                                                                     | <b>37</b> |
| UE5-PROD . . . . .                                                                     | 37        |
| 0.0.1 E3AG5PR1 : Sport . . . . .                                                       | 38        |
| 0.0.2 E3AG5PR2 : Complément maths . . . . .                                            | 39        |
| 0.0.3 E3AG5PR3 : Présentation des filières tropicales . . .                            | 40        |
| 0.0.4 E3AG5PR4 : Génie des procédés alimentaires 1 . . .                               | 41        |
| 0.0.5 E3AG5PR5 : Gestion de production 1 . . . . .                                     | 43        |
| 0.0.6 E3AG5PR6 : SAÉ Prod . . . . .                                                    | 44        |
| UE5-QHSE . . . . .                                                                     | 45        |
| 0.0.7 E3AG5QH1 : Gestion de projet . . . . .                                           | 45        |
| 0.0.8 E3AG5QH2 : Méthodologie d'analyse et de résolu-<br>tion de problèmes . . . . .   | 46        |
| 0.0.9 E3AG5QH3 : SDA : Pathogènes et altérations . . . . .                             | 47        |
| 0.0.10 E3AG5QH4 : TES 1 : Anthropocène et Diversité, Ega-<br>lité, Inclusion . . . . . | 48        |
| UE5-R . . . . .                                                                        | 49        |
| 0.0.11 E3AG5RD1 : Anglais . . . . .                                                    | 49        |
| 0.0.12 E3AG5RD2 : Anglais ou LV2 . . . . .                                             | 50        |
| 0.0.13 E3AG5RD3 : Méthodologie de l'innovation . . . . .                               | 52        |
| 0.0.14 E3AG5RD4 : Recherche et veille documentaire . . .                               | 53        |

## TABLE DES MATIÈRES

3

|                    |                                                                                    |           |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 0.0.15             | E3AG5RD6 : Propriétés fonctionnelles des aliments                                  | 54        |
| 0.0.16             | E3AG5RD7 : Formulation . . . . .                                                   | 56        |
| 0.0.17             | E3AG5RD8 : Nutrition 1 - Besoins et apports en nutriments . . . . .                | 58        |
| UE5-RetD           | . . . . .                                                                          | 59        |
| 0.0.18             | E3AG5RD5 : Marketing appliqué en AA . . . . .                                      | 59        |
| <b>Semestre S6</b> |                                                                                    | <b>61</b> |
| UE6-PROD           | . . . . .                                                                          | 61        |
| 0.0.19             | E3AG6PR1 : sport . . . . .                                                         | 61        |
| 0.0.20             | E3AG6PR2 : Connaissance des filières tropicales . .                                | 62        |
| 0.0.21             | E3AG6PR3 : Régulation des systèmes et gestion de maintenance 1 . . . . .           | 63        |
| 0.0.22             | E3AG6PR4 : Complément physique . . . . .                                           | 64        |
| UE6-QHSE           | . . . . .                                                                          | 66        |
| 0.0.23             | E3AG6QH1 : TES 2 : Analyse de cycle de vie . . . . .                               | 66        |
| 0.0.24             | E3AG6QH2 : TES 2 : Nouveaux Modèles économiques et de gouvernance . . . . .        | 67        |
| 0.0.25             | E3AG6QH3 : Gestion environnementale en IAA . . .                                   | 68        |
| 0.0.26             | E3AG6QH4 : Toxicologie . . . . .                                                   | 69        |
| 0.0.27             | E3AG6QH5 : Evolution et modification des aliments                                  | 70        |
| 0.0.28             | E3AG6QH6 : Durée de vie des aliments . . . . .                                     | 71        |
| 0.0.29             | E3AG6QH7 : SDA : HACCP . . . . .                                                   | 72        |
| 0.0.30             | E3AG6QH8 : SAÉ QHSE . . . . .                                                      | 73        |
| UE6-R              | . . . . .                                                                          | 74        |
| 0.0.31             | E3AG6RD1 : Gestion d'enquêtes . . . . .                                            | 74        |
| 0.0.32             | E3AG6RD10 : Projet encadré + Evaluation des compétences (Anglais /stage) . . . . . | 75        |
| 0.0.33             | E3AG6RD11 : Suivi individuel / Portefolio . . . . .                                | 76        |
| 0.0.34             | E3AG6RD2 : Anglais . . . . .                                                       | 77        |
| 0.0.35             | E3AG6RD3 : Anglais ou LV2 . . . . .                                                | 78        |
| 0.0.36             | E3AG6RD4 : Comptabilité générale . . . . .                                         | 80        |
| 0.0.37             | E3AG6RD5 : Eco conception . . . . .                                                | 81        |
| 0.0.38             | E3AG6RD6 : Evaluation sensorielle . . . . .                                        | 82        |
| 0.0.39             | E3AG6RD7 : Analyse de données 1 . . . . .                                          | 83        |
| 0.0.40             | E3AG6RD8 : Outils analytiques pour le produit . . .                                | 84        |
| 0.0.41             | E3AG6RD9 : SAÉ R et D . . . . .                                                    | 85        |
| <b>Semestre S7</b> |                                                                                    | <b>86</b> |
| UE7-PROD           | . . . . .                                                                          | 86        |
| 0.0.42             | ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE1-EC1 : Sport . . . . .                                        | 86        |

|                    |                                                                                                         |            |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0.0.43             | ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE1-EC2 : Systèmes logistiques .                                                      | 87         |
| 0.0.44             | ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE1-EC3 : Dimensionnement . . .                                                       | 88         |
| 0.0.45             | ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE1-EC4 : Gestion de production 2                                                     | 90         |
| 0.0.46             | ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE1-EC5 : Régulation des systèmes<br>et gestion de maintenance 2 . . . . .            | 91         |
| 0.0.47             | ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE1-EC6 : Génie des procédés ali-<br>mentaires 2 . . . . .                            | 92         |
| 0.0.48             | ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE1-EC7 : Pratique du génie des<br>procédés alimentaires . . . . .                    | 94         |
| UE7-QHSE           | . . . . .                                                                                               | 95         |
| 0.0.49             | ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE3-EC1 : Stratégie . . . . .                                                         | 95         |
| 0.0.50             | ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE3-EC2 : Droit du travail et des<br>affaires . . . . .                               | 97         |
| 0.0.51             | ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE3-EC3 : Management de la qua-<br>lité et de la performance . . . . .                | 98         |
| 0.0.52             | ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE3-EC4 : TES 3 : SST, RSO, Ethique<br>de l'ingénieur . . . . .                       | 99         |
| 0.0.53             | ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE3-EC5 : SAÉ QHSE . . . . .                                                          | 100        |
| UE7-R              | . . . . .                                                                                               | 101        |
| 0.0.54             | ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE2-EC1 : Concours d'innovation .                                                     | 101        |
| 0.0.55             | ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE2-EC2 : Anglais . . . . .                                                           | 102        |
| 0.0.56             | ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE2-EC3 : Anglais ou LV2 . . . . .                                                    | 103        |
| 0.0.57             | ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE2-EC4 : Analyse de données 2 .                                                      | 105        |
| 0.0.58             | ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE2-EC5 : Aliments prospectifs et<br>réglementation . . . . .                         | 106        |
| 0.0.59             | ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE2-EC6 : Marketing général . . .                                                     | 107        |
| <b>Semestre S8</b> |                                                                                                         | <b>108</b> |
| UE8-PROD           | . . . . .                                                                                               | 108        |
| 0.0.60             | ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC1 : Sport . . . . .                                                             | 108        |
| 0.0.61             | ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC2 : GRH . . . . .                                                               | 109        |
| 0.0.62             | ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC3 : Leadership et manage-<br>ment . . . . .                                     | 110        |
| 0.0.63             | ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC4 : Réacteurs et bioréacteurs                                                   | 111        |
| 0.0.64             | ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC5 : Automatisme et main-<br>tenance . . . . .                                   | 113        |
| 0.0.65             | ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC6 : Performance industrielle                                                    | 114        |
| 0.0.66             | ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC7 : SAÉ Prod . . . . .                                                          | 116        |
| 0.0.67             | ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC8 : Projet encadré + Eva-<br>luation des compétences (Anglais /stage) . . . . . | 117        |



|                     |                                                                                         |            |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0.0.68              | ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC9 : Suivi individuel / Portfolio . . . . .                      | 118        |
| UE8-QHSE            | . . . . .                                                                               | 119        |
| 0.0.69              | ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE3-EC1 : Audit PRP et HACCP . . . . .                                | 119        |
| UE8-R               | . . . . .                                                                               | 120        |
| 0.0.70              | ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC1 : Concours d'innovation . . . . .                             | 120        |
| 0.0.71              | ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC2 : Anglais . . . . .                                           | 121        |
| 0.0.72              | ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC3 : Anglais ou LV2 . . . . .                                    | 122        |
| 0.0.73              | ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC4 : Comptabilité analytique et diagnostique financier . . . . . | 124        |
| 0.0.74              | ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC5 : Biotechnologies alimentaires . . . . .                      | 125        |
| 0.0.75              | ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC6 : Enzymologie appliquée . . . . .                             | 126        |
| 0.0.76              | ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC7 : Séminaire de recherche . . . . .                            | 127        |
| 0.0.77              | ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC8 : Nutrition santé . . . . .                                   | 128        |
| 0.0.78              | ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC9 : SAE RD . . . . .                                            | 129        |
| <b>Semestre S9</b>  |                                                                                         | <b>130</b> |
| UE                  | . . . . .                                                                               | 130        |
| 0.0.79              | E5AG9A11 : Juice of the future . . . . .                                                | 130        |
| 0.0.80              | E5AG9A12 : Supply chain management for dairy products . . . . .                         | 131        |
| 0.0.81              | E5AG9A21 : Innovative products based on local starch roots . . . . .                    | 132        |
| 0.0.82              | E5AG9A22 : Underutilized vegetables for nutritional security . . . . .                  | 133        |
| 0.0.83              | E5AG9A31 : Improving ultra-processed foods . . . . .                                    | 134        |
| 0.0.84              | E5AG9PI1 : Eco-responsible sector development strategy for identity products . . . . .  | 135        |
| 0.0.85              | E5AG9PI2 : Food safety in a meat transformation unit . . . . .                          | 136        |
| 0.0.86              | E5AG9PL1 : Marine resources in an intertropical and insular context . . . . .           | 137        |
| <b>Semestre S10</b> |                                                                                         | <b>138</b> |
| Stages              | . . . . .                                                                               | 138        |
| 0.0.87              | E5E10SAN : Stage anglophone . . . . .                                                   | 138        |
| 0.0.88              | E5E10SFE : Stage de fin d'Etudes . . . . .                                              | 139        |

## Spécialité Bâtiment et énergie 140

### Semestre S5 140

|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| UE5.1-STRUC . . . . .                                                                  | 140 |
| 0.0.89 E3BE5ST1 : Structure isostatique . . . . .                                      | 140 |
| 0.0.90 E3BE5ST2 : Mécanique des Milieux Continus . . . . .                             | 141 |
| 0.0.91 E3BE5ST3 : SAÉ . . . . .                                                        | 142 |
| 0.0.92 E3BE5ST4 : Matériaux de construction . . . . .                                  | 143 |
| 0.0.93 E3BE5ST5 : Techniques de construction . . . . .                                 | 144 |
| 0.0.94 E3BE5ST6 : LV2 ou anglais renforcé . . . . .                                    | 145 |
| UE5.2-QEB . . . . .                                                                    | 147 |
| 0.0.95 E3BE5QE1 : Contexte énergétique et climatique . . . . .                         | 147 |
| 0.0.96 E3BE5QE2 : TES 1 : Anthropocène et Diversité, Éga-<br>lité, Inclusion . . . . . | 148 |
| 0.0.97 E3BE5QE3 : Traitement de données . . . . .                                      | 149 |
| 0.0.98 E3BE5QE4 : Communication inter et intra personnelle . . . . .                   | 151 |
| 0.0.99 E3BE5QE5 : Mécanique des fluides . . . . .                                      | 152 |
| 0.0.100 E3BE5QE6 : Compléments de mathématique . . . . .                               | 153 |
| UE5.3-EFFI . . . . .                                                                   | 154 |
| 0.0.101 E3BE5EF1 : Thermodynamique énergétique . . . . .                               | 154 |
| 0.0.102 E3BE5EF2 : Analyse des flux dans le bâtiment . . . . .                         | 155 |
| 0.0.103 E3BE5EF3 : Programmation pour bâtiment et énergie . . . . .                    | 156 |
| 0.0.104 E3BE5EF4 : Sport . . . . .                                                     | 157 |
| 0.0.105 E3BE5EF5 : Gestion de projet . . . . .                                         | 158 |
| 0.0.106 E3BE5EF6 : Projet . . . . .                                                    | 160 |
| UE5.4-PROEN . . . . .                                                                  | 161 |
| 0.0.107 E3BE5PR1 : Ressource solaire . . . . .                                         | 161 |
| 0.0.108 E3BE5PR2 : Méthodologie de l'innovation . . . . .                              | 162 |
| 0.0.109 E3BE5PR3 : Veille et rédaction de rapports . . . . .                           | 163 |
| 0.0.110 E3BE5PR4 : Anglais . . . . .                                                   | 164 |
| 0.0.111 E3BE5PR5 : SAÉ . . . . .                                                       | 165 |
| 0.0.112 E3BE5PR6 : Photovoltaïque 1 : technologie et dimen-<br>sionnement . . . . .    | 166 |

### Semestre S6 167

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| UE6.1-STRUC . . . . .                                                            | 167 |
| 0.0.113 E3BE6ST1 : Géotechnique . . . . .                                        | 167 |
| 0.0.114 E3BE6ST2 : Introduction à la maquette numérique<br>du bâtiment . . . . . | 168 |
| 0.0.115 E3BE6ST3 : Structure hyperstatique . . . . .                             | 169 |
| 0.0.116 E3BE6ST4 : LV2 ou anglais renforcé . . . . .                             | 170 |

|                                                                                                                  |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| UE6.2-QEB . . . . .                                                                                              | 172        |
| 0.0.117 E3B65QE1 : Simulation Thermique Dynamique 1 . . .                                                        | 172        |
| 0.0.118 E3B65QE2 : Conception bioclimatique et confort . .                                                       | 173        |
| 0.0.119 E3B65QE3 : SAÉ . . . . .                                                                                 | 174        |
| 0.0.120 E3B65QE4 : Transfert de masse et de chaleur . . . .                                                      | 175        |
| 0.0.121 E3B65QE5 : TES 2 : Nouveaux modèles économiques<br>et de gouvernance . . . . .                           | 176        |
| 0.0.122 E3B65QE6 : TES 2 : ACV et bilan carbone . . . . .                                                        | 177        |
| UE6.3-EFFI . . . . .                                                                                             | 178        |
| 0.0.123 E3B65EF1 : Sport . . . . .                                                                               | 178        |
| 0.0.124 E3B65EF2 : Génie climatique . . . . .                                                                    | 179        |
| 0.0.125 E3B65EF3 : Méthodologie d'Analyse et de Résolution<br>de Problèmes . . . . .                             | 181        |
| 0.0.126 E3B65EF4 : SAÉ . . . . .                                                                                 | 182        |
| 0.0.127 E3B65EF5 : Production de froid et de chaleur . . . .                                                     | 183        |
| 0.0.128 E3B65EF6 : Projet . . . . .                                                                              | 184        |
| UE6.4-PROEN . . . . .                                                                                            | 186        |
| 0.0.129 E3B65PR1 : Solaire thermique 1 : technologie et di-<br>mensionnement . . . . .                           | 186        |
| 0.0.130 E3B65PR2 : Conversion électrique . . . . .                                                               | 187        |
| 0.0.131 E3B65PR3 : Anglais . . . . .                                                                             | 188        |
| 0.0.132 E3B65PR4 : Portefolio . . . . .                                                                          | 190        |
| <b>Semestre S7</b>                                                                                               | <b>191</b> |
| UE7-EFFI . . . . .                                                                                               | 191        |
| 0.0.133 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE3-EC1 : Stockage d'énergie . . .                                                     | 191        |
| 0.0.134 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE3-EC2 : Cogénération et systèmes<br>énergétiques innovants . . . . .                 | 192        |
| 0.0.135 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE3-EC3 : Concours d'innovation                                                        | 193        |
| 0.0.136 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE3-EC4 : Comptabilité générale .                                                      | 194        |
| 0.0.137 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE3-EC5 : Initiation à la recherche                                                    | 195        |
| 0.0.138 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE3-EC6 : Projet . . . . .                                                             | 196        |
| UE7-PROEN . . . . .                                                                                              | 197        |
| 0.0.139 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE4-EC1 : Systèmes logistiques .                                                       | 197        |
| 0.0.140 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE4-EC2 : Photovoltaïque 2 : Mo-<br>délisation et indicateurs de performance . . . . . | 198        |
| 0.0.141 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE4-EC3 : SAE . . . . .                                                                | 199        |
| 0.0.142 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE4-EC4 : Anglais . . . . .                                                            | 200        |
| UE7-QEB . . . . .                                                                                                | 201        |
| 0.0.143 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE2-EC1 : Gestion d'enquetes et<br>évaluation en mode occupé . . . . .                 | 201        |

|                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 0.0.144 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE2-EC2 : Simulation Thermique<br>Dynamique 2 . . . . .         | 202 |
| 0.0.145 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE2-EC3 : TES 3 : SST, RSO, Ethique<br>de l'ingénieur . . . . . | 203 |
| 0.0.146 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE2-EC4 : Sport . . . . .                                       | 204 |
| 0.0.147 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE2-EC5 : Reglementations han-<br>dicap et incendie . . . . .   | 205 |
| 0.0.148 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE2-EC6 : Anglais des affaires . .                              | 206 |
| UE7-STRUC . . . . .                                                                       | 207 |
| 0.0.149 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE1-EC1 : Droit du travail et des<br>affaires . . . . .         | 207 |
| 0.0.150 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE1-EC2 : Descente de charge et<br>contreventement . . . . .    | 208 |
| 0.0.151 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE1-EC3 : SAE . . . . .                                         | 209 |
| 0.0.152 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE1-EC4 : Structure béton armé .                                | 210 |
| 0.0.153 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE1-EC5 : Structure métallique . .                              | 211 |
| 0.0.154 ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE1-EC6 : LV2 ou anglais renforcé                               | 212 |

## **Semestre S8 214**

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| UE8-EFFI . . . . .                                                                                              | 214 |
| 0.0.155 ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE3-EC1 : Diagnostic de Performance<br>et amélioration énergétique . . . . .          | 214 |
| 0.0.156 ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE3-EC2 : Concours d'innovation                                                       | 215 |
| 0.0.157 ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE3-EC3 : Analyse fonctionnelle<br>appliquée à l'acte de construire . . . . .         | 216 |
| 0.0.158 ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE3-EC4 : SAE . . . . .                                                               | 217 |
| 0.0.159 ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE3-EC5 : Projet . . . . .                                                            | 218 |
| 0.0.160 ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE3-EC6 : Management et leader-<br>ship . . . . .                                     | 219 |
| 0.0.161 ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE3-EC7 : Portefolio . . . . .                                                        | 220 |
| UE8-PROEN . . . . .                                                                                             | 221 |
| 0.0.162 ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE4-EC1 : Anglais . . . . .                                                           | 221 |
| 0.0.163 ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE4-EC2 : Entrepreneuriat . . . .                                                     | 222 |
| 0.0.164 ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE4-EC3 : ENR autres que solaire                                                      | 223 |
| 0.0.165 ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE4-EC4 : Solaire Thermique 2 :<br>Modélisation et indicateurs de performance . . . . | 224 |
| UE8-QEB . . . . .                                                                                               | 225 |
| 0.0.166 ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE2-EC1 : Reglementation et la-<br>bels thermiques . . . . .                          | 225 |
| 0.0.167 ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE2-EC2 : Sport . . . . .                                                             | 226 |
| 0.0.168 ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE2-EC3 : SAE . . . . .                                                               | 227 |

|                                                                                         |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0.0.169 ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE2-EC4 : Maintenance et exploitation des bâtiments . . . . . | 228        |
| 0.0.170 ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE2-EC5 : Eclairagisme et acoustique . . . . .                | 229        |
| 0.0.171 ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE2-EC6 : Workshop architecture                               | 230        |
| UE8-STRUC . . . . .                                                                     | 231        |
| 0.0.172 ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE1-EC1 : Gestion des Ressources Humaines . . . . .           | 231        |
| 0.0.173 ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE1-EC2 : Structure bois . . . . .                            | 232        |
| 0.0.174 ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE1-EC3 : LV2 ou anglais renforcé                             | 233        |
| <b>Semestre S9</b>                                                                      | <b>235</b> |
| Aménagement . . . . .                                                                   | 235        |
| 0.0.175 E5BE9ZP1 : BIM Management . . . . .                                             | 235        |
| 0.0.176 E5BE9ZP2 : Aménagement MT . . . . .                                             | 236        |
| Anglais . . . . .                                                                       | 237        |
| 0.0.177 E5BE9AN1 : Anglais . . . . .                                                    | 237        |
| Conception . . . . .                                                                    | 238        |
| 0.0.178 E5BE9CB1 : NetZEB, POE, Sustainable design . . . . .                            | 238        |
| 0.0.179 E5BE9CB2 : Aérodynamique . . . . .                                              | 239        |
| 0.0.180 E5BE9CB3 : Outils logiciels en simulation énergétique 2 . . . . .               | 240        |
| Modélisation . . . . .                                                                  | 241        |
| 0.0.181 E5BE9MS1 : Modélisation . . . . .                                               | 241        |
| 0.0.182 E5BE9MS2 : Modélisation des structures aux éléments finis . . . . .             | 242        |
| 0.0.183 E5BE9MS3 : Risque sismique et cyclonique . . . . .                              | 243        |
| Montage . . . . .                                                                       | 244        |
| 0.0.184 E5BE9MO1 : Montage d'opération . . . . .                                        | 244        |
| 0.0.185 E5BE9MO2 : Gestion de patrimoine . . . . .                                      | 245        |
| Projet . . . . .                                                                        | 246        |
| 0.0.186 E5BE9PR1 : Projet de fin d'étude . . . . .                                      | 246        |
| Énergies . . . . .                                                                      | 247        |
| 0.0.187 E5BE9ER1 : EnR (autres que solaires) . . . . .                                  | 247        |
| 0.0.188 E5BE9ER2 : Gestion et valorisation des déchets (2 TP)                           | 248        |
| <b>Semestre S10</b>                                                                     | <b>249</b> |
| Stages . . . . .                                                                        | 249        |
| 0.0.189 E5TC10L1 : Stage anglophone . . . . .                                           | 249        |
| 0.0.190 E5TC10L2 : Stage de fin d'études . . . . .                                      | 250        |

## **Spécialité Cycle préparatoire intégré 251**

|                                                                               |            |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Semestre S1</b>                                                            | <b>251</b> |
| HUMANITES . . . . .                                                           | 251        |
| 0.0.191 E1CP1HU1 : Sciences du Vivant I . . . . .                             | 251        |
| 0.0.192 E1CP1HU2 : Sport I . . . . .                                          | 252        |
| 0.0.193 E1CP1HU3 : Anglais I . . . . .                                        | 253        |
| 0.0.194 E1CP1HU4 : DDRS I . . . . .                                           | 254        |
| MATHEMATIQUES . . . . .                                                       | 256        |
| 0.0.195 E1CP1MT1 : Mathématiques pour l'ingénieur I-a . . .                   | 256        |
| 0.0.196 E1CP1MT2 : Mathématiques pour l'ingénieur I-b . . .                   | 258        |
| 0.0.197 E1CP1MT3 : Statistique descriptive . . . . .                          | 260        |
| OUTILS . . . . .                                                              | 262        |
| 0.0.198 E1CP1OI1 : Techniques de communication I . . . . .                    | 262        |
| 0.0.199 E1CP1OI2 : Outils numériques et modélisation I . . .                  | 264        |
| 0.0.200 E1CP1OI3 : Métrologie . . . . .                                       | 265        |
| PHYSIQUE-CHIMIE . . . . .                                                     | 267        |
| 0.0.201 E1CP1PC1 : Architecture de la matière . . . . .                       | 267        |
| 0.0.202 E1CP1PC2 : Equilibres chimiques I . . . . .                           | 269        |
| 0.0.203 E1CP1PC3 : Électricité I . . . . .                                    | 271        |
| 0.0.204 E1CP1PC4 : Optique I . . . . .                                        | 272        |
| 0.0.205 E1CP1PC5 : Mécanique du point I . . . . .                             | 273        |
| PROJET . . . . .                                                              | 275        |
| 0.0.206 E1CP1PP1 : Découverte de la spécialité agroalimen-<br>taire . . . . . | 275        |
| 0.0.207 E1CP1PP2 : Découverte de la spécialité bâtiment-énergie               | 276        |
| 0.0.208 E1CP1PP3 : PROJET S-I . . . . .                                       | 277        |
| 0.0.209 E1CP1PP4 : Découverte de la spécialité informatique                   | 278        |
| <b>Semestre S2</b>                                                            | <b>279</b> |
| AGROALIMENTAIRE . . . . .                                                     | 279        |
| 0.0.210 E1CP2AA1 : Bases de biochimie . . . . .                               | 279        |
| 0.0.211 E1CP2AA2 : Chimie organique I . . . . .                               | 280        |
| BATIMENT . . . . .                                                            | 281        |
| 0.0.212 E1CP2BE1 : Dessin technique . . . . .                                 | 281        |
| 0.0.213 E1CP2BE2 : Statique du solide . . . . .                               | 282        |
| HUMANITES . . . . .                                                           | 283        |
| 0.0.214 E1CP2HU1 : Sport II . . . . .                                         | 283        |
| 0.0.215 E1CP2HU2 : Anglais II . . . . .                                       | 284        |
| 0.0.216 E1CP2HU3 : DDRS II . . . . .                                          | 285        |
| 0.0.217 E1CP2HU4 : Sciences du Vivant II . . . . .                            | 286        |

|                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| INFORMATIQUE . . . . .                                            | 287        |
| 0.0.218 E1CP2IF1 : Algorithme et programmation . . . . .          | 287        |
| MATHEMATIQUES . . . . .                                           | 288        |
| 0.0.219 E1CP2MT1 : Mathématiques pour l'ingénieur II-a . . . . .  | 288        |
| 0.0.220 E1CP2MT2 : Mathématiques pour l'ingénieur II-b . . . . .  | 289        |
| 0.0.221 E1CP2MT3 : Statistique inférentielle I . . . . .          | 291        |
| OUTILS . . . . .                                                  | 293        |
| 0.0.222 E1CP2OI1 : Techniques de communication II . . . . .       | 293        |
| 0.0.223 E1CP2OI2 : Outils numériques et modélisation II . . . . . | 294        |
| 0.0.224 E1CP2OI3 : PROJET-SII . . . . .                           | 295        |
| PHYSIQUE-CHIMIE . . . . .                                         | 296        |
| 0.0.225 E1CP2PC1 : Mécanique du point II . . . . .                | 296        |
| 0.0.226 E1CP2PC2 : Mécanique des fluides . . . . .                | 297        |
| 0.0.227 E1CP2PC3 : Thermodynamique I . . . . .                    | 299        |
| 0.0.228 E1CP2PC4 : Equilibres chimiques II . . . . .              | 301        |
| 0.0.229 E1CP2PC5 : Evolution d'un système chimique . . . . .      | 303        |
| <b>Semestre S3</b>                                                | <b>305</b> |
| AGROALIMENTAIRE . . . . .                                         | 305        |
| 0.0.230 E2CP3A1 : PROJET S-III . . . . .                          | 305        |
| 0.0.231 E2CP3A2 : Bases de génie des procédés . . . . .           | 306        |
| 0.0.232 E2CP3A3 : Molécule du vivant . . . . .                    | 308        |
| 0.0.233 E2CP3A4 : Biologie Moléculaire . . . . .                  | 309        |
| 0.0.234 E2CP3A5 : Biologie Cellulaire - bases de microbiologie    | 310        |
| 0.0.235 E2CP3A6 : Chimie organique II . . . . .                   | 311        |
| BATIMENT-ENERGIE . . . . .                                        | 313        |
| 0.0.236 E2CP3B1 : Bâtiments et systèmes énergétiques . . . . .    | 313        |
| 0.0.237 E2CP3B2 : Contexte énergétique I . . . . .                | 314        |
| 0.0.238 E2CP3B3 : PROJET S-III . . . . .                          | 315        |
| 0.0.239 E2CP3B4 : Modélisation 3D . . . . .                       | 316        |
| 0.0.240 E2CP3B5 : Architecture . . . . .                          | 317        |
| 0.0.241 E2CP3B6 : Math pour BE . . . . .                          | 318        |
| 0.0.242 E2CP3B7 : Signal, capteur et métrologie . . . . .         | 320        |
| HUMANITES . . . . .                                               | 321        |
| 0.0.243 E2CP3HM1 : Sciences du Vivant III . . . . .               | 321        |
| 0.0.244 E2CP3HM2 : Sport III . . . . .                            | 322        |
| 0.0.245 E2CP3HM3 : Anglais III . . . . .                          | 323        |
| 0.0.246 E2CP3HM4 : DDRS III . . . . .                             | 324        |
| 0.0.247 E2CP3HM5 : Controverse . . . . .                          | 325        |
| INFORMATIQUE . . . . .                                            | 326        |
| 0.0.248 E2CP3I1 : PROJET S-III . . . . .                          | 326        |

|                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------|------------|
| 0.0.249 E2CP3I2 : Programmation en C et C++ . . . . .       | 327        |
| 0.0.250 E2CP3I3 : Développement web . . . . .               | 328        |
| 0.0.251 E2CP3I4 : Systèmes d'exploitation . . . . .         | 329        |
| 0.0.252 E2CP3I5 : Introduction aux Réseaux . . . . .        | 330        |
| MATHEMATIQUES . . . . .                                     | 331        |
| 0.0.253 E2CP3MT1 : Mathématiques pour l'ingénieur III-a . . | 331        |
| 0.0.254 E2CP3MT2 : Mathématiques pour l'ingénieur III-b . . | 332        |
| 0.0.255 E2CP3MT3 : Statistique inférentielle II . . . . .   | 333        |
| PHYSIQUE-CHIMIE . . . . .                                   | 335        |
| 0.0.256 E2CP3PC1 : Électricité II . . . . .                 | 335        |
| 0.0.257 E2CP3PC2 : Électromagnétisme I . . . . .            | 337        |
| 0.0.258 E2CP3PC3 : Thermodynamique II . . . . .             | 339        |
| <b>Semestre S4</b> . . . . .                                | <b>341</b> |
| AGROALIMENTAIRE . . . . .                                   | 341        |
| 0.0.259 E2CP4A1 : PROJET S-IV . . . . .                     | 341        |
| 0.0.260 E2CP4A10 : Enzymologie générale . . . . .           | 343        |
| 0.0.261 E2CP4A2 : Microbiologie alimentaire . . . . .       | 344        |
| 0.0.262 E2CP4A3 : Génie alimentaire et biologique . . . . . | 345        |
| 0.0.263 E2CP4A4 : Enjeux de l'alimentation . . . . .        | 347        |
| 0.0.264 E2CP4A5 : Projet d'application . . . . .            | 348        |
| 0.0.265 E2CP4A6 : BPH / PRP . . . . .                       | 349        |
| 0.0.266 E2CP4A7 : Métabolisme et bioénergétique . . . . .   | 350        |
| 0.0.267 E2CP4A8 : Génétique . . . . .                       | 351        |
| 0.0.268 E2CP4A9 : Analyses physicochimiques . . . . .       | 353        |
| BATIMENT-ENERGIE . . . . .                                  | 354        |
| 0.0.269 E2CP4B1 : Conception bioclimatique et confort 24 .  | 354        |
| 0.0.270 E2CP4B2 : PROJET S-IV . . . . .                     | 355        |
| 0.0.271 E2CP4B3 : Analyse numérique et calcul scientifique  | 356        |
| 0.0.272 E2CP4B4 : Contrôle commande . . . . .               | 357        |
| 0.0.273 E2CP4B5 : Electrotechnique . . . . .                | 358        |
| 0.0.274 E2CP4B6 : Introduction à la RDM . . . . .           | 359        |
| 0.0.275 E2CP4B7 : Transferts thermiques avancés I . . . . . | 360        |
| 0.0.276 E2CP4B8 : Mécanique du solide . . . . .             | 362        |
| HUMANITES . . . . .                                         | 364        |
| 0.0.277 E2CP4HM1 : Sport IV . . . . .                       | 364        |
| 0.0.278 E2CP4HM2 : Anglais IV . . . . .                     | 365        |
| INFORMATIQUE . . . . .                                      | 366        |
| 0.0.279 E2CP4I1 : PROJET S-IV . . . . .                     | 366        |
| 0.0.280 E2CP4I2 : Développement logiciel . . . . .          | 367        |
| 0.0.281 E2CP4I3 : Intro à l'analyse de données . . . . .    | 368        |



|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| 0.0.282 E2CP4I4 : Cryptographie et cybersécurité . . . . .      | 369 |
| 0.0.283 E2CP4I5 : Introduction aux systèmes embarqués . . . . . | 370 |
| 0.0.284 E2CP4I6 : Théorie des ensembles et algèbre . . . . .    | 371 |
| 0.0.285 E2CP4I7 : Architecture des ordinateurs . . . . .        | 372 |
| 0.0.286 E2CP4I8 : Mathématiques pour l'informatique . . . . .   | 374 |
| PHYSIQUE-CHIMIE . . . . .                                       | 375 |
| 0.0.287 E2CP4PC1 : Bilans et Transferts . . . . .               | 375 |

## Spécialité Informatique

377

### Semestre S5

377

|                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| UE5-CYBER . . . . .                                                                                 | 377 |
| 0.0.288 ANG503SEC : Anglais . . . . .                                                               | 377 |
| 0.0.289 LV2504SEC : Anglais ou LV2 . . . . .                                                        | 378 |
| 0.0.290 SEC501 : Fondamentaux : Mathématiques discrètes<br>pour l'informatique . . . . .            | 380 |
| 0.0.291 SEC502 : Cybersécurité : Principes, Pratiques et Me-<br>naces . . . . .                     | 381 |
| UE5-DATA . . . . .                                                                                  | 382 |
| 0.0.292 DAT501 : Bases de Données : Concepts et Pratiques . . . . .                                 | 382 |
| 0.0.293 DAT502 : Données : Description, présentation et ana-<br>lyse . . . . .                      | 384 |
| 0.0.294 DAT503 : Système d'Information géographique (SIG) . . . . .                                 | 386 |
| 0.0.295 TRANS505DAT : TES 1 : Anthropocène et Diversité,<br>Egalité, Inclusion . . . . .            | 387 |
| UE5-DEV . . . . .                                                                                   | 388 |
| 0.0.296 DEV501 : Algorithmes et structures de données en C . . . . .                                | 388 |
| 0.0.297 DEV502 : Programmation web : REST, API . . . . .                                            | 390 |
| 0.0.298 DEV504 : Outils pour l'ingénieur : Versionning, Dé-<br>ploiement et Documentation . . . . . | 391 |
| 0.0.299 SPORT504DEV : Sport . . . . .                                                               | 392 |
| UE5-IOT . . . . .                                                                                   | 393 |
| 0.0.300 IOT501 : Internet Des Objets : Principes et Architec-<br>tures . . . . .                    | 393 |
| 0.0.301 IOT502 : SAÉ Internet des Objets . . . . .                                                  | 395 |
| 0.0.302 SHS503IOT : Outils pour l'ingénieur : Gestion de pro-<br>jet informatique . . . . .         | 397 |
| 0.0.303 SHS504IOT : Méthodologie de l'innovation . . . . .                                          | 398 |
| UE5-SYSRES . . . . .                                                                                | 399 |

|                                                                                                      |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0.0.304SHS503SR : Outils pour l'ingénieur : Veille et de rédaction de documents techniques . . . . . | 399        |
| 0.0.305SR501 : Réseaux Informatiques : Concepts Fondamentaux . . . . .                               | 400        |
| 0.0.306SR502 : Administration des Systèmes : Concepts, Outils et Services . . . . .                  | 401        |
| 0.0.307SR503 : SAÉ systèmes et réseaux . . . . .                                                     | 402        |
| 0.0.308SR504 : Fondamentaux : Probabilités, Variables aléatoires . . . . .                           | 403        |
| <b>Semestre S6</b>                                                                                   | <b>404</b> |
| UE6-CYBER . . . . .                                                                                  | 404        |
| 0.0.309ANG604SEC : Anglais . . . . .                                                                 | 404        |
| 0.0.310 LV2605SEC : Anglais ou LV2 . . . . .                                                         | 405        |
| 0.0.311 SEC601 : Théorie de l'information . . . . .                                                  | 407        |
| 0.0.312 SEC602 : Cybersécurité : Cryptographie et applications                                       | 408        |
| 0.0.313 SEC603 : SAE Cybersécurité . . . . .                                                         | 409        |
| UE6-DATA . . . . .                                                                                   | 410        |
| 0.0.314 DAT601 : Intelligence artificielle et recherche opérationnelle . . . . .                     | 410        |
| 0.0.315 DAT602 : Fouille de données . . . . .                                                        | 411        |
| 0.0.316 DAT603 : SAE Data . . . . .                                                                  | 414        |
| 0.0.317 DAT604 : Processus stochastiques, files d'attente, simulation . . . . .                      | 415        |
| 0.0.318 TRANS605DAT : TES 2 : Nouveaux modèles économiques et de gouvernance d'entreprise . . . . .  | 416        |
| UE6-DEV . . . . .                                                                                    | 417        |
| 0.0.319 DEV601 : Modélisation et conception de logiciels . .                                         | 417        |
| 0.0.320 DEV602 : Programmation orientée objet . . . . .                                              | 418        |
| 0.0.321 DEV603 : SAE Dev . . . . .                                                                   | 419        |
| 0.0.322 DEV604 : Programmation client et interface WEB et utilisateur . . . . .                      | 420        |
| 0.0.323 SHS606DEV : Développement et communications interpersonnelles . . . . .                      | 421        |
| 0.0.324 SPORT604DEV : Sport . . . . .                                                                | 423        |
| UE6-IOT . . . . .                                                                                    | 424        |
| 0.0.325 IOT601 : Internet Des Objets : Prototypage . . . . .                                         | 424        |
| 0.0.326 PROJ603IOT : Projet encadré + Evaluation des compétences (Anglais /stage) . . . . .          | 425        |
| 0.0.327 SHS602IOT : Transformation numérique . . . . .                                               | 428        |
| UE6-SYSRES . . . . .                                                                                 | 429        |

|                                                                |            |
|----------------------------------------------------------------|------------|
| 0.0.328 SR601 : Réseaux Informatiques : Commutation et rou-    |            |
| tage . . . . .                                                 | 429        |
| 0.0.329 SR602 : Administration des Systèmes : Annuaire . .     | 430        |
| 0.0.330 SR603 : Outils pour l'ingénieur : Environnements Vir-  |            |
| tuels et Pratiques de Collaboration . . . . .                  | 432        |
| <b>Semestre S7</b>                                             | <b>433</b> |
| UE7-CYBER . . . . .                                            | 433        |
| 0.0.331 ESI-SPI-CI-IN4-UE4-EC1 : Cybersécurité : Architecture  |            |
| et Infrastructure Sécurisées . . . . .                         | 433        |
| 0.0.332 ESI-SPI-CI-IN4-UE4-EC2 : Cybersécurité : Méthodo-      |            |
| logies de Sécurité Offensive . . . . .                         | 434        |
| 0.0.333 ESI-SPI-CI-IN4-UE4-EC3 : Anglais . . . . .             | 436        |
| 0.0.334 ESI-SPI-CI-IN4-UE4-EC4 : Anglais ou LV2 . . . . .      | 437        |
| UE7-DATA . . . . .                                             | 439        |
| 0.0.335 ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE5-EC1 : Système de données mas-    |            |
| sives . . . . .                                                | 439        |
| 0.0.336 ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE5-EC2 : Apprentissage automa-      |            |
| tique . . . . .                                                | 442        |
| 0.0.337 ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE5-EC3 : SAE Data . . . . .         | 445        |
| 0.0.338 ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE5-EC4 : Droit et Éthique en In-    |            |
| génierie Informatique . . . . .                                | 447        |
| 0.0.339 ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE5-EC5 : TES : SST, RSO, éthique    |            |
| 450                                                            |            |
| UE7-DEV . . . . .                                              | 451        |
| 0.0.340 ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE3-EC1 : Programmation mobile       |            |
| 451                                                            |            |
| 0.0.341 ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE3-EC2 : Théorie des langages .     | 452        |
| 0.0.342 ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE3-EC3 : Sport . . . . .            | 453        |
| UE7-IOT . . . . .                                              | 454        |
| 0.0.343 ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE2-EC1 : Internet Des Objets : Sys- |            |
| tèmes Embarqués et Temps Réel . . . . .                        | 454        |
| 0.0.344 ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE2-EC2 : SAE Internet des Objets    |            |
| 456                                                            |            |
| 0.0.345 ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE2-EC3 : Concours d'innovation .    | 458        |
| 0.0.346 ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE2-EC4 : Analyse de données pour    |            |
| l'IOT . . . . .                                                | 459        |
| 0.0.347 ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE2-EC5 : Innovation numérique .     | 461        |
| UE7-SYSRES . . . . .                                           | 462        |
| 0.0.348 ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE1-EC1 : Réseaux Informatiques :    |            |
| Administration, Supervision et Gestion . . . . .               | 462        |
| 0.0.349 ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE1-EC2 : Administration des Sys-    |            |
| tèmes : Orchestration, Conteneurs et Automatisation            | 463        |
| 0.0.350 ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE1-EC3 : SAE systèmes et réseaux    | 466        |

|                                                                                                                     |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0.0.351 ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE1-EC4 : Interconnexion des Réseaux : Théories et Protocoles . . . . .                   | 467        |
| <b>Semestre S8</b>                                                                                                  | <b>468</b> |
| UE8-CYBER . . . . .                                                                                                 | 468        |
| 0.0.352 ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE4-EC1 : Cybersécurité : Exfiltration, Évasion et Malwares . . . . .                     | 468        |
| 0.0.353 ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE4-EC2 : SAE cybersécurité . . . . .                                                     | 470        |
| 0.0.354 ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE4-EC3 : Cybersécurité : Risques, Incidents et Conformité . . . . .                      | 471        |
| 0.0.355 ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE4-EC4 : Anglais . . . . .                                                               | 473        |
| 0.0.356 ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE4-EC5 : Anglais ou LV2 . . . . .                                                        | 474        |
| UE8-DATA . . . . .                                                                                                  | 476        |
| 0.0.357 ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE5-EC1 : Apprentissage profond . . . . .                                                 | 476        |
| 0.0.358 ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE5-EC2 : Analyse de données : Méthodes et Applications . . . . .                         | 479        |
| UE8-DEV . . . . .                                                                                                   | 483        |
| 0.0.359 ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE3-EC1 : Gestion de qualité et éco-conception de logiciels . . . . .                     | 483        |
| 0.0.360 ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE3-EC2 : Programmation serveur . . . . .                                                 | 484        |
| 0.0.361 ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE3-EC3 : SAE développement logiciel . . . . .                                            | 485        |
| 0.0.362 ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE3-EC4 : Suivi individuel / Portefolio . . . . .                                         | 486        |
| 0.0.363 ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE3-EC5 : Sport . . . . .                                                                 | 487        |
| UE8-IOT . . . . .                                                                                                   | 488        |
| 0.0.364 ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE2-EC1 : Internet Des Objets : Projet de Conception . . . . .                            | 488        |
| 0.0.365 ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE2-EC2 : Management et marketing et entrepreneuriat . . . . .                            | 490        |
| 0.0.366 ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE2-EC3 : Concours d'innovation . . . . .                                                 | 492        |
| 0.0.367 ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE2-EC4 : Projet encadré . . . . .                                                        | 493        |
| UE8-SYSRES . . . . .                                                                                                | 496        |
| 0.0.368 ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE1-EC1 : Réseaux Nouvelle Génération : Concepts et Innovations . . . . .                 | 496        |
| 0.0.369 ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE1-EC2 : Administration Système : Stockage et Surveillance des Infrastructures . . . . . | 497        |
| 0.0.370 ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE1-EC3 : Administration Système : Virtualisation . . . . .                               | 500        |

|                                                                                                 |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Semestre S9</b>                                                                              | <b>503</b>     |
| UE9-Projet . . . . .                                                                            | 503            |
| 0.0.371 PROJ901 : Projet de fin d'étude / SAE individualisé .                                   | 503            |
| UE9-Ressources . . . . .                                                                        | 504            |
| 0.0.372 ANG804SEC : Anglais . . . . .                                                           | 504            |
| 0.0.373 DAT901 : Science des données avancées . . . . .                                         | 505            |
| 0.0.374 DEV901 : Initiation à la recherche . . . . .                                            | 506            |
| 0.0.375 IOT903 : Internet Des Objets : Déploiement . . . . .                                    | 508            |
| 0.0.376 SEC901 : Cybersécurité : Reverse Engineering et Ex-<br>ploitation des Failles . . . . . | 510            |
| 0.0.377 SR901 : Culture DevOps : Amélioration Continue et<br>Collaboration . . . . .            | 511            |
| <br><b>Semestre S10</b>                                                                         | <br><b>512</b> |
| Stages . . . . .                                                                                | 512            |
| 0.0.378 PROJ100 : Stage technicien . . . . .                                                    | 512            |
| 0.0.379 PROJ102 : Stage anglophone . . . . .                                                    | 513            |
| 0.0.380 PROJ103 : Stage de fin d'Etudes . . . . .                                               | 514            |

## Maquette pédagogique

| Agroalimentaire — 3A       |                                                       | SEMESTRE S5 |    |    |      |
|----------------------------|-------------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                       | Libellé                                               | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>UE5-PROD : UE5-PROD</b> |                                                       |             |    |    |      |
| E3AG5PR1                   | Sport                                                 | 0           | 12 | 0  | 1    |
| E3AG5PR2                   | Complément maths                                      | 6           | 24 | 0  | 2    |
| E3AG5PR3                   | Présentation des filières tropicales                  | 4           | 4  | 8  | 1    |
| E3AG5PR4                   | Génie des procédés alimentaires 1                     | 6           | 36 | 8  | 3    |
| E3AG5PR5                   | Gestion de production 1                               | 6           | 10 | 0  | 1    |
| E3AG5PR6                   | SAÉ Prod                                              | 0           | 4  | 0  | 1    |
| <b>UE5-QHSE : UE5-QHSE</b> |                                                       |             |    |    |      |
| E3AG5QH1                   | Gestion de projet                                     | 6           | 14 | 0  | 1.5  |
| E3AG5QH2                   | Méthodologie d'analyse et de résolution de problèmes  | 2           | 10 | 0  | 1    |
| E3AG5QH3                   | SDA : Pathogènes et altérations                       | 8           | 28 | 16 | 3    |
| E3AG5QH4                   | TES 1 : Anthropocène et Diversité, Egalité, Inclusion | 12          | 4  | 0  | 1.5  |
| <b>UE5-R : UE5-R et D</b>  |                                                       |             |    |    |      |
| E3AG5RD1                   | Anglais                                               | 0           | 20 | 10 | 2    |
| E3AG5RD2                   | Anglais ou LV2                                        | 0           | 10 | 0  | 1    |
| E3AG5RD3                   | Méthodologie de l'innovation                          | 8           | 0  | 20 | 2    |
| E3AG5RD4                   | Recherche et veille documentaire                      | 0           | 14 | 0  | 1    |
| E3AG5RD6                   | Propriétés fonctionnelles des aliments                | 12          | 36 | 8  | 3    |
| E3AG5RD7                   | Formulation                                           | 4           | 20 | 4  | 2    |
| E3AG5RD8                   | Nutrition 1 - Besoins et apports en nutriments        | 6           | 16 | 0  | 1.5  |
| <b>UE5-RetD : UE5-RetD</b> |                                                       |             |    |    |      |
| E3AG5RD5                   | Marketing appliqué en AA                              | 8           | 10 | 0  | 1.5  |

| Agroalimentaire — 3A       |                                                        | SEMESTRE S6 |    |    |      |
|----------------------------|--------------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                       | Libellé                                                | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>UE6-PROD : UE6-PROD</b> |                                                        |             |    |    |      |
| E3AG6PR1                   | sport                                                  | 0           | 12 | 0  | 1    |
| E3AG6PR2                   | Connaissance des filières tropicales                   | 4           | 4  | 8  | 1    |
| E3AG6PR3                   | Régulation des systèmes et gestion de maintenance 1    | 6           | 14 | 4  | 1.5  |
| E3AG6PR4                   | Complément physique                                    | 6           | 18 | 8  | 2    |
| <b>UE6-QHSE : UE6-QHSE</b> |                                                        |             |    |    |      |
| E3AG6QH1                   | TES 2 : Analyse de cycle de vie                        | 4           | 10 | 0  | 0.5  |
| E3AG6QH2                   | TES 2 : Nouveaux Modèles économiques et de gouvernance | 6           | 0  | 0  | 0.5  |

| Agroalimentaire — 3A      |                                                              | SEMESTRE S6 |    |    |      |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                      | Libellé                                                      | CM          | TD | TP | ECTS |
| E3AG6QH3                  | Gestion environnementale en IAA                              | 4           | 8  | 0  | 1    |
| E3AG6QH4                  | Toxicologie                                                  | 4           | 4  | 8  | 1    |
| E3AG6QH5                  | Evolution et modification des aliments                       | 4           | 12 | 6  | 1.5  |
| E3AG6QH6                  | Durée de vie des aliments                                    | 2           | 8  | 8  | 1    |
| E3AG6QH7                  | SDA : HACCP                                                  | 6           | 14 | 0  | 1.5  |
| E3AG6QH8                  | SAÉ QHSE                                                     | 0           | 4  | 0  | 1    |
| <b>UE6-R : UE6-R et D</b> |                                                              |             |    |    |      |
| E3AG6RD1                  | Gestion d'enquêtes                                           | 4           | 14 | 0  | 1.5  |
| E3AG6RD10                 | Projet encadré + Evaluation des compétences (Anglais /stage) | 0           | 0  | 0  | 3    |
| E3AG6RD11                 | Suivi individuel / Portefolio                                | 0           | 0  | 0  | 0    |
| E3AG6RD2                  | Anglais                                                      | 0           | 20 | 10 | 2    |
| E3AG6RD3                  | Anglais ou LV2                                               | 0           | 10 | 0  | 1    |
| E3AG6RD4                  | Comptabilité générale                                        | 4           | 14 | 0  | 1.5  |
| E3AG6RD5                  | Eco conception                                               | 2           | 6  | 8  | 1    |
| E3AG6RD6                  | Evaluation sensorielle                                       | 4           | 12 | 8  | 1.5  |
| E3AG6RD7                  | Analyse de données 1                                         | 2           | 8  | 0  | 1    |
| E3AG6RD8                  | Outils analytiques pour le produit                           | 6           | 16 | 30 | 3    |
| E3AG6RD9                  | SAÉ R et D                                                   | 0           | 4  | 0  | 1    |

| Agroalimentaire — 4A                    |                                                     | SEMESTRE S7 |    |    |      |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                                    | Libellé                                             | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>UE7-PROD : UE7-PROD : Production</b> |                                                     |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE1-EC1               | Sport                                               | 0           | 12 | 0  | 1    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE1-EC2               | Systèmes logistiques                                | 10          | 14 | 0  | 2    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE1-EC3               | Dimensionnement                                     | 16          | 14 | 8  | 3    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE1-EC4               | Gestion de production 2                             | 6           | 8  | 10 | 2    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE1-EC5               | Régulation des systèmes et gestion de maintenance 2 | 4           | 14 | 8  | 2    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE1-EC6               | Génie des procédés alimentaires 2                   | 15          | 45 | 0  | 4    |

| Agroalimentaire — 4A                                                   |                                               | SEMESTRE S7 |    |    |      |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                                                                   | Libellé                                       | CM          | TD | TP | ECTS |
| ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE1-EC7                                              | Pratique du génie des procédés alimentaires   | 0           | 0  | 24 | 2    |
| <b>UE7-QHSE : UE7-QHSE : Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement</b> |                                               |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE3-EC1                                              | Stratégie                                     | 2           | 8  | 0  | 1    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE3-EC2                                              | Droit du travail et des affaires              | 4           | 14 | 0  | 1.5  |
| ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE3-EC3                                              | Management de la qualité et de la performance | 4           | 12 | 0  | 1    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE3-EC4                                              | TES 3 : SST, RSO, Ethique de l'ingénieur      | 22          | 0  | 0  | 1.5  |
| ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE3-EC5                                              | SAÉ QHSE                                      | 4           | 0  | 0  | 1    |
| <b>UE7-R : UE7-R et D : Recherche et développement</b>                 |                                               |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE2-EC1                                              | Concours d'innovation                         | 4           | 0  | 16 | 1.5  |
| ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE2-EC2                                              | Anglais                                       | 0           | 20 | 10 | 2    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE2-EC3                                              | Anglais ou LV2                                | 0           | 10 | 0  | 1    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE2-EC4                                              | Analyse de données 2                          | 2           | 2  | 6  | 1    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE2-EC5                                              | Aliments prospectifs et réglementation        | 0           | 14 | 0  | 1    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE2-EC6                                              | Marketing général                             | 4           | 14 | 0  | 1.5  |

| Agroalimentaire — 4A                    |         | SEMESTRE S8 |    |    |      |
|-----------------------------------------|---------|-------------|----|----|------|
| Code                                    | Libellé | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>UE8-PROD : UE8-PROD : Production</b> |         |             |    |    |      |



| Agroalimentaire — 4A                                                   |                                                              | SEMESTRE S8 |    |    |      |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                                                                   | Libellé                                                      | CM          | TD | TP | ECTS |
| ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC1                                              | Sport                                                        | 0           | 12 | 0  | 1    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC2                                              | GRH                                                          | 4           | 14 | 0  | 1.5  |
| ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC3                                              | Leadership et management                                     | 4           | 12 | 0  | 1.5  |
| ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC4                                              | Réacteurs et bioréacteurs                                    | 4           | 14 | 8  | 2    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC5                                              | Automatisme et maintenance                                   | 4           | 14 | 8  | 2    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC6                                              | Performance industrielle                                     | 6           | 4  | 0  | 1    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC7                                              | SAÉ Prod                                                     | 4           | 0  | 0  | 1    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC8                                              | Projet encadré + Evaluation des compétences (Anglais /stage) | 0           | 0  | 0  | 3    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC9                                              | Suivi individuel / Portefolio                                | 0           | 0  | 0  | 0    |
| <b>UE8-QHSE : UE8-QHSE : Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement</b> |                                                              |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE3-EC1                                              | Audit PRP et HACCP                                           | 3           | 3  | 12 | 2    |
| <b>UE8-R : UE8-R et D : Recherche et développement</b>                 |                                                              |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC1                                              | Concours d'innovation                                        | 0           | 4  | 10 | 1    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC2                                              | Anglais                                                      | 0           | 20 | 10 | 2    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC3                                              | Anglais ou LV2                                               | 0           | 10 | 0  | 1    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC4                                              | Comptabilité analytique et diagnostique financier            | 7           | 21 | 0  | 2    |

| Agroalimentaire — 4A      |                              | SEMESTRE S8 |    |    |      |
|---------------------------|------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                      | Libellé                      | CM          | TD | TP | ECTS |
| ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC5 | Biotechnologies alimentaires | 4           | 14 | 8  | 2    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC6 | Enzymologie appliquée        | 4           | 15 | 10 | 2.5  |
| ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC7 | Séminaire de recherche       | 0           | 8  | 0  | 1    |
| ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC8 | Nutrition santé              | 7           | 17 | 8  | 2.5  |
| ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC9 | SAE RD                       | 4           | 0  | 0  | 1    |

| Agroalimentaire — 5A            |                                                                   | SEMESTRE S9 |    |    |      |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                            | Libellé                                                           | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>UE : UE 5 - Projet libre</b> |                                                                   |             |    |    |      |
| E5AG9A11                        | Juice of the future                                               | 14          | 12 | 10 | 3    |
| E5AG9A12                        | Supply chain management for dairy products                        | 14          | 12 | 10 | 3    |
| E5AG9A21                        | Innovative products based on local starchy roots                  | 14          | 12 | 10 | 4    |
| E5AG9A22                        | Underutilized vegetables for nutritional security                 | 20          | 18 | 14 | 4    |
| E5AG9A31                        | Improving ultra-processed foods                                   | 20          | 18 | 14 | 5    |
| E5AG9PI1                        | Eco-responsible sector development strategy for identity products | 8           | 6  | 4  | 1    |
| E5AG9PI2                        | Food safety in a meat transformation unit                         | 14          | 12 | 10 | 3    |
| E5AG9PL1                        | Marine resources in an intertropical and insular context          | 20          | 18 | 14 | 6    |

| Agroalimentaire — 5A   |                       | SEMESTRE S10 |    |    |      |
|------------------------|-----------------------|--------------|----|----|------|
| Code                   | Libellé               | CM           | TD | TP | ECTS |
| <b>Stages : Stages</b> |                       |              |    |    |      |
| E5E10SAN               | Stage anglophone      | 0            | 0  | 0  | 10   |
| E5E10SFE               | Stage de fin d'Etudes | 0            | 0  | 0  | 20   |

| Bâtiment et énergie — 3A         |                                                       | SEMESTRE S5 |    |    |      |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                             | Libellé                                               | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>UE5.1-STRUC : UE5.1-STRUC</b> |                                                       |             |    |    |      |
| E3BE5ST1                         | Structure isostatique                                 | 7           | 23 | 16 | 2.5  |
| E3BE5ST2                         | Mécanique des Milieux Continus                        | 7           | 25 | 0  | 2    |
| E3BE5ST3                         | SAÉ                                                   | 0           | 4  | 0  | 0    |
| E3BE5ST4                         | Materiaux de construction                             | 7           | 21 | 0  | 1    |
| E3BE5ST5                         | Techniques de construction                            | 4           | 12 | 8  | 1    |
| E3BE5ST6                         | LV2 ou anglais renforcé                               | 0           | 10 | 0  | 1    |
| <b>UE5.2-QEB : UE5.2-QEB</b>     |                                                       |             |    |    |      |
| E3BE5QE1                         | Contexte energetique et climatique                    | 2           | 6  | 0  | 1    |
| E3BE5QE2                         | TES 1 : Anthropocène et Diversité, Egalité, Inclusion | 12          | 4  | 0  | 2    |
| E3BE5QE3                         | Traitement de données                                 | 4           | 12 | 0  | 1    |
| E3BE5QE4                         | Communication inter et intra personnelle              | 3           | 9  | 4  | 0.5  |
| E3BE5QE5                         | Mécanique des fluides                                 | 7           | 21 | 8  | 2    |
| E3BE5QE6                         | Compléments de mathématique                           | 8           | 24 | 0  | 1    |
| <b>UE5.3-EFFI : UE5.3-EFFI</b>   |                                                       |             |    |    |      |
| E3BE5EF1                         | Thermodynamique énergétique                           | 6           | 22 | 8  | 1.5  |
| E3BE5EF2                         | Analyse des flux dans le bâtiment                     | 2           | 6  | 4  | 1    |
| E3BE5EF3                         | Programmation pour bâtiment et énergie                | 2           | 6  | 8  | 1    |
| E3BE5EF4                         | Sport                                                 | 0           | 12 | 0  | 1    |
| E3BE5EF5                         | Gestion de projet                                     | 1           | 3  | 16 | 1    |
| E3BE5EF6                         | Projet                                                | 0           | 0  | 0  | 2    |
| <b>UE5.4-PROEN : UE5.4-PROEN</b> |                                                       |             |    |    |      |
| E3BE5PR1                         | Ressource solaire                                     | 3           | 9  | 0  | 1    |
| E3BE5PR2                         | Methodologie de l'innovation                          | 8           | 0  | 20 | 1    |
| E3BE5PR3                         | Veille et redaction de rapports                       | 3           | 9  | 0  | 1    |
| E3BE5PR4                         | Anglais                                               | 0           | 20 | 10 | 3    |
| E3BE5PR5                         | SAÉ                                                   | 0           | 4  | 0  | 0    |
| E3BE5PR6                         | Photovoltaïque 1 : technologie et dimensionnement     | 4           | 16 | 8  | 1.5  |

| Bâtiment et énergie — 3A         |                                                  | SEMESTRE S6 |    |    |      |
|----------------------------------|--------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                             | Libellé                                          | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>UE6.1-STRUC : UE6.1-STRUC</b> |                                                  |             |    |    |      |
| E3BE6ST1                         | Geotechnique                                     | 5           | 11 | 12 | 2    |
| E3BE6ST2                         | Introduction à la maquette numérique du bâtiment | 7           | 17 | 0  | 2    |
| E3BE6ST3                         | Structure hyperstatique                          | 9           | 19 | 12 | 2.5  |
| E3BE6ST4                         | LV2 ou anglais renforcé                          | 0           | 10 | 0  | 1    |
| <b>UE6.2-QEB : UE6.2-QEB</b>     |                                                  |             |    |    |      |
| E3B65QE1                         | Simulation Thermique Dynamique 1                 | 3           | 9  | 8  | 2    |

| Bâtiment et énergie — 3A         |                                                        | SEMESTRE S6 |    |    |      |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                             | Libellé                                                | CM          | TD | TP | ECTS |
| E3B65QE2                         | Conception bioclimatique et confort                    | 4           | 12 | 4  | 2.5  |
| E3B65QE3                         | SAÉ                                                    | 0           | 4  | 0  | 0    |
| E3B65QE4                         | Transfert de masse et de chaleur                       | 6           | 20 | 0  | 1.5  |
| E3B65QE5                         | TES 2 : Nouveaux modèles économiques et de gouvernance | 6           | 0  | 0  | 0.5  |
| E3B65QE6                         | TES 2 : ACV et bilan carbone                           | 2           | 12 | 0  | 1    |
| <b>UE6.3-EFFI : UE6.3-EFFI</b>   |                                                        |             |    |    |      |
| E3B65EF1                         | Sport                                                  | 0           | 12 | 0  | 1    |
| E3B65EF2                         | Génie climatique                                       | 8           | 24 | 4  | 2    |
| E3B65EF3                         | Méthodologie d'Analyse et de Résolution de Problèmes   | 1           | 3  | 8  | 1    |
| E3B65EF4                         | SAÉ                                                    | 0           | 4  | 0  | 0    |
| E3B65EF5                         | Production de froid et de chaleur                      | 6           | 18 | 4  | 1.5  |
| E3B65EF6                         | Projet                                                 | 0           | 0  | 0  | 2    |
| <b>UE6.4-PROEN : UE6.4-PROEN</b> |                                                        |             |    |    |      |
| E3B65PR1                         | Solaire thermique 1 : technologie et dimensionnement   | 5           | 15 | 8  | 2.5  |
| E3B65PR2                         | Conversion électrique                                  | 4           | 12 | 8  | 2    |
| E3B65PR3                         | Anglais                                                | 0           | 20 | 10 | 3    |
| E3B65PR4                         | Portefolio                                             | 0           | 0  | 0  | 0    |

| Bâtiment et énergie — 4A                                            |                                                 | SEMESTRE S7 |    |    |      |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                                                                | Libellé                                         | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>UE7-EFFI : UE7-EFFI : Efficacité énergétique des systèmes S7</b> |                                                 |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE3-EC1                                           | Stockage d'énergie                              | 8           | 12 | 0  | 1    |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE3-EC2                                           | Cogénération et systèmes énergétiques innovants | 8           | 8  | 4  | 1    |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE3-EC3                                           | Concours d'innovation                           | 4           | 0  | 16 | 2    |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE3-EC4                                           | Comptabilité générale                           | 8           | 8  | 0  | 1    |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE3-EC5                                           | Initiation à la recherche                       | 8           | 0  | 0  | 0.5  |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE3-EC6                                           | Projet                                          | 2           | 0  | 0  | 2    |

| Bâtiment et énergie — 4A                                             |                                                               | SEMESTRE S7 |    |    |      |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                                                                 | Libellé                                                       | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>UE7-PROEN : UE7-PROEN : Production d'énergie renouvelable S7</b>  |                                                               |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE4-EC1                                            | Systèmes logistiques                                          | 8           | 12 | 0  | 2    |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE4-EC2                                            | Photovoltaïque 2 : Modélisation et indicateurs de performance | 4           | 8  | 0  | 2.5  |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE4-EC3                                            | SAE                                                           | 4           | 0  | 0  | 0    |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE4-EC4                                            | Anglais                                                       | 0           | 20 | 10 | 3    |
| <b>UE7-QEB : UE7-QEB : Qualité environnementale des Bâtiments S7</b> |                                                               |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE2-EC1                                            | Gestion d'enquêtes et évaluation en mode occupé               | 4           | 8  | 4  | 1    |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE2-EC2                                            | Simulation Thermique Dynamique 2                              | 4           | 12 | 0  | 1    |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE2-EC3                                            | TES 3 : SST, RSO, Ethique de l'ingénieur                      | 22          | 0  | 0  | 3    |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE2-EC4                                            | Sport                                                         | 0           | 12 | 0  | 1    |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE2-EC5                                            | Règlementations handicap et incendie                          | 16          | 8  | 4  | 1    |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE2-EC6                                            | Anglais des affaires                                          | 8           | 8  | 0  | 0.5  |
| <b>UE7-STRUC : UE7-STRUC : Structure des bâtiments S7</b>            |                                                               |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE1-EC1                                            | Droit du travail et des affaires                              | 8           | 8  | 0  | 0.5  |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE1-EC2                                            | Descente de charge et contreventement                         | 8           | 16 | 0  | 2    |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE1-EC3                                            | SAE                                                           | 4           | 0  | 0  | 0    |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE1-EC4                                            | Structure béton armé                                          | 12          | 16 | 0  | 2    |

| Bâtiment et énergie — 4A  |                         | SEMESTRE S7 |    |    |      |
|---------------------------|-------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                      | Libellé                 | CM          | TD | TP | ECTS |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE1-EC5 | Structure métallique    | 12          | 12 | 2  | 2    |
| ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE1-EC6 | LV2 ou anglais renforcé | 0           | 10 | 0  | 1    |

| Bâtiment et énergie — 4A                                            |                                                        | SEMESTRE S8 |    |    |      |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                                                                | Libellé                                                | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>UE8-EFFI : UE8-EFFI : Efficacité énergétique des systèmes S8</b> |                                                        |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE3-EC1                                           | Diagnostic de Performance et amélioration énergétique  | 4           | 8  | 0  | 1.5  |
| ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE3-EC2                                           | Concours d'innovation                                  | 0           | 4  | 10 | 1    |
| ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE3-EC3                                           | Analyse fonctionnelle appliquée à l'acte de construire | 4           | 4  | 0  | 1.5  |
| ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE3-EC4                                           | SAE                                                    | 4           | 0  | 0  | 0    |
| ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE3-EC5                                           | Projet                                                 | 2           | 0  | 0  | 2    |
| ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE3-EC6                                           | Management et leadership                               | 8           | 8  | 0  | 1.5  |
| ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE3-EC7                                           | Portefolio                                             | 0           | 0  | 0  | 0    |
| <b>UE8-PROEN : UE8-PROEN : Production d'énergie renouvelable S8</b> |                                                        |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE4-EC1                                           | Anglais                                                | 0           | 20 | 10 | 3    |
| ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE4-EC2                                           | Entrepreneuriat                                        | 8           | 12 | 0  | 1.5  |
| ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE4-EC3                                           | ENR autres que solaire                                 | 0           | 12 | 0  | 1.5  |

| Bâtiment et énergie — 4A                                             |                                                                  | SEMESTRE S8 |    |    |      |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                                                                 | Libellé                                                          | CM          | TD | TP | ECTS |
| ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE4-EC4                                            | Solaire Thermique 2 : Modélisation et indicateurs de performance | 4           | 8  | 0  | 1.5  |
| <b>UE8-QEB : UE8-QEB : Qualité environnementale des Bâtiments S8</b> |                                                                  |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE2-EC1                                            | Reglementation et labels thermiques                              | 4           | 8  | 0  | 1.5  |
| ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE2-EC2                                            | Sport                                                            | 0           | 12 | 0  | 1    |
| ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE2-EC3                                            | SAE                                                              | 4           | 0  | 0  |      |
| ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE2-EC4                                            | Maintenance et exploitation des bâtiments                        | 8           | 0  | 12 | 1.5  |
| ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE2-EC5                                            | Eclairagisme et acoustique                                       | 12          | 12 | 16 | 2.5  |
| ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE2-EC6                                            | Workshop architecture                                            | 4           | 0  | 0  | 1    |
| <b>UE8-STRUC : UE8-STRUC : Structure des bâtiments S8</b>            |                                                                  |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE1-EC1                                            | Gestion des Ressources Humaines                                  | 4           | 12 | 0  | 3    |
| ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE1-EC2                                            | Structure bois                                                   | 12          | 12 | 0  | 3.5  |
| ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE1-EC3                                            | LV2 ou anglais renforcé                                          | 0           | 10 | 0  | 1    |

| Bâtiment et énergie — 5A                                                         |                                 | SEMESTRE S9 |    |    |      |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                                                                             | Libellé                         | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>Aménagement : Aménagement en zone tropicale</b>                               |                                 |             |    |    |      |
| E5BE9ZP1                                                                         | BIM Management                  | 2           | 10 | 8  | 2    |
| E5BE9ZP2                                                                         | Aménagement MT                  | 8           | 24 | 0  | 3    |
| <b>Anglais : Anglais</b>                                                         |                                 |             |    |    |      |
| E5BE9AN1                                                                         | Anglais                         | 0           | 20 | 20 | 2    |
| <b>Conception : Conception de bâtiments à énergie positive en zone tropicale</b> |                                 |             |    |    |      |
| E5BE9CB1                                                                         | NetZEB, POE, Sustainable design | 4           | 12 | 16 | 2.5  |

| Bâtiment et énergie — 5A                                      |                                                | SEMESTRE S9 |    |    |      |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                                                          | Libellé                                        | CM          | TD | TP | ECTS |
| E5BE9CB2                                                      | Aérodynamique                                  | 4           | 12 | 8  | 2    |
| E5BE9CB3                                                      | Outils logiciels en simulation énergétique 2   | 2           | 2  | 16 | 1.5  |
| <b>Modélisation : Modélisation et structures</b>              |                                                |             |    |    |      |
| E5BE9MS1                                                      | Modélisation                                   | 5           | 15 | 0  | 2    |
| E5BE9MS2                                                      | Modélisation des structures aux éléments finis | 4           | 24 | 0  | 2    |
| E5BE9MS3                                                      | Risque sismique et cyclonique                  | 4           | 12 | 0  | 1    |
| <b>Montage : Montage d'opération et gestion de patrimoine</b> |                                                |             |    |    |      |
| E5BE9MO1                                                      | Montage d'opération                            | 4           | 12 |    | 1.5  |
| E5BE9MO2                                                      | Gestion de patrimoine                          | 8           | 16 | 8  | 1.5  |
| <b>Projet : Projet</b>                                        |                                                |             |    |    |      |
| E5BE9PR1                                                      | Projet de fin d'étude                          |             |    |    |      |
| <b>Énergies : Énergies renouvelables</b>                      |                                                |             |    |    |      |
| E5BE9ER1                                                      | EnR (autres que solaires)                      | 6           | 18 |    | 2.5  |
| E5BE9ER2                                                      | Gestion et valorisation des déchets (2 TP)     | 6           | 18 | 8  | 2.5  |

| Bâtiment et énergie — 5A |                       | SEMESTRE S10 |    |    |      |
|--------------------------|-----------------------|--------------|----|----|------|
| Code                     | Libellé               | CM           | TD | TP | ECTS |
| <b>Stages : Stages</b>   |                       |              |    |    |      |
| E5TC10L1                 | Stage anglophone      | 0            | 0  | 0  | 10   |
| E5TC10L2                 | Stage de fin d'études | 0            | 0  | 0  | 20   |

| Cycle préparatoire intégré — CPI1                       |                                     | SEMESTRE S1 |    |    |      |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                                                    | Libellé                             | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>TRONC COMMUN   HUMANITES : HUMANITES</b>             |                                     |             |    |    |      |
| E1CP1HU1                                                | Sciences du Vivant I                | 8           | 10 | 0  | 1    |
| E1CP1HU2                                                | Sport I                             | 0           | 15 | 0  | 1    |
| E1CP1HU3                                                | Anglais I                           | 0           | 30 | 0  | 3    |
| E1CP1HU4                                                | DDRS I                              | 12          | 4  | 0  | 1    |
| <b>TRONC COMMUN   MATHÉMATIQUES : MATHÉMATIQUES</b>     |                                     |             |    |    |      |
| E1CP1MT1                                                | Mathématiques pour l'ingénieur I-a  | 20          | 28 | 0  | 3    |
| E1CP1MT2                                                | Mathématiques pour l'ingénieur I-b  | 20          | 28 | 0  | 3    |
| E1CP1MT3                                                | Statistique descriptive             | 6           | 6  | 8  | 1    |
| <b>TRONC COMMUN   OUTILS : OUTILS POUR L'INGENIEUR</b>  |                                     |             |    |    |      |
| E1CP1OI1                                                | Techniques de communication I       | 0           | 8  | 0  | 0.5  |
| E1CP1OI2                                                | Outils numériques et modélisation I | 2           | 24 | 8  | 2    |
| E1CP1OI3                                                | Métrologie                          | 4           | 12 | 0  | 1    |
| <b>TRONC COMMUN   PHYSIQUE-CHIMIE : PHYSIQUE-CHIMIE</b> |                                     |             |    |    |      |
| E1CP1PC1                                                | Architecture de la matière          | 10          | 12 | 0  | 1    |



| Cycle préparatoire intégré — CPI1                   |                                              | SEMESTRE S1 |    |    |      |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                                                | Libellé                                      | CM          | TD | TP | ECTS |
| E1CP1PC2                                            | Equilibres chimiques I                       | 18          | 20 | 8  | 3    |
| E1CP1PC3                                            | Électricité I                                | 8           | 14 | 8  | 2    |
| E1CP1PC4                                            | Optique I                                    | 6           | 12 | 8  | 1.5  |
| E1CP1PC5                                            | Mécanique du point I                         | 14          | 20 | 0  | 2    |
| <b>TRONC COMMUN   PROJET : PROJET PROFESSIONNEL</b> |                                              |             |    |    |      |
| E1CP1PP1                                            | Découverte de la spécialité agroalimentaire  | 0           | 4  | 4  | 1    |
| E1CP1PP2                                            | Découverte de la spécialité bâtiment-énergie | 0           | 4  | 4  | 1    |
| E1CP1PP3                                            | PROJET S-I                                   | 0           | 0  | 0  | 1    |
| E1CP1PP4                                            | Découverte de la spécialité informatique     | 0           | 4  | 4  | 1    |

| Cycle préparatoire intégré — CPI1                         |                                      | SEMESTRE S2 |    |    |      |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                                                      | Libellé                              | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>TRONC COMMUN   AGROALIMENTAIRE : AGROALIMENTAIRE I</b> |                                      |             |    |    |      |
| E1CP2AA1                                                  | Bases de biochimie                   | 8           | 6  | 4  | 1.5  |
| E1CP2AA2                                                  | Chimie organique I                   | 8           | 4  | 4  | 1    |
| <b>TRONC COMMUN   BATIMENT : BATIMENT ET ENERGIE I</b>    |                                      |             |    |    |      |
| E1CP2BE1                                                  | Dessin technique                     | 8           | 0  | 8  | 1.5  |
| E1CP2BE2                                                  | Statique du solide                   | 8           | 10 | 0  | 1    |
| <b>TRONC COMMUN   HUMANITES : HUMANITES</b>               |                                      |             |    |    |      |
| E1CP2HU1                                                  | Sport II                             | 0           | 15 | 0  | 1    |
| E1CP2HU2                                                  | Anglais II                           | 0           | 30 | 0  | 3    |
| E1CP2HU3                                                  | DDRS II                              | 10          | 8  | 0  | 1.5  |
| E1CP2HU4                                                  | Sciences du Vivant II                | 4           | 4  | 0  | 0.5  |
| <b>TRONC COMMUN   INFORMATIQUE : INFORMATIQUE I</b>       |                                      |             |    |    |      |
| E1CP2IF1                                                  | Algorithmique et programmation       | 8           | 10 | 16 | 2.5  |
| <b>TRONC COMMUN   MATHEMATIQUES : MATHEMATIQUES</b>       |                                      |             |    |    |      |
| E1CP2MT1                                                  | Mathématiques pour l'ingénieur II-a  | 12          | 20 | 0  | 2    |
| E1CP2MT2                                                  | Mathématiques pour l'ingénieur II-b  | 24          | 40 | 0  | 4    |
| E1CP2MT3                                                  | Statistique inférentielle I          | 6           | 12 | 8  | 2    |
| <b>TRONC COMMUN   OUTILS : OUTILS POUR L'INGENIEUR</b>    |                                      |             |    |    |      |
| E1CP2OI1                                                  | Techniques de communication II       | 0           | 8  | 0  | 0.5  |
| E1CP2OI2                                                  | Outils numériques et modélisation II | 2           | 24 | 8  | 2.5  |
| E1CP2OI3                                                  | PROJET-SII                           | 0           | 0  | 0  | 1    |
| <b>TRONC COMMUN   PHYSIQUE-CHIMIE : PHYSIQUE-CHIMIE</b>   |                                      |             |    |    |      |
| E1CP2PC1                                                  | Mécanique du point II                | 8           | 10 | 8  | 2    |
| E1CP2PC2                                                  | Mécanique des fluides                | 18          | 26 | 8  | 2    |
| E1CP2PC3                                                  | Thermodynamique I                    | 10          | 14 | 0  | 1.5  |
| E1CP2PC4                                                  | Equilibres chimiques II              | 10          | 12 | 8  | 2    |
| E1CP2PC5                                                  | Evolution d'un système chimique      | 14          | 16 | 8  | 2    |

| Cycle préparatoire intégré — CPI2                             |                                              | SEMESTRE S3 |    |    |      |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                                                          | Libellé                                      | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>TRONC COMMUN   AGROALIMENTAIRE : AGROALIMENTAIRE III</b>   |                                              |             |    |    |      |
| E2CP3A1                                                       | PROJET S-III                                 | 0           | 0  | 0  | 1    |
| E2CP3A2                                                       | Bases de génie des procédés                  | 6           | 6  | 0  | 0.5  |
| E2CP3A3                                                       | Molécule du vivant                           | 12          | 10 | 4  | 2    |
| E2CP3A4                                                       | Biologie Moléculaire                         | 10          | 10 | 0  | 1    |
| E2CP3A5                                                       | Biologie Cellulaire - bases de microbiologie | 4           | 4  | 4  | 1    |
| E2CP3A6                                                       | Chimie organique II                          | 10          | 10 | 12 | 2    |
| <b>TRONC COMMUN   BATIMENT-ENERGIE : BATIMENT-ENERGIE III</b> |                                              |             |    |    |      |
| E2CP3B1                                                       | Bâtiments et systèmes énergétiques           | 4           | 8  | 8  | 1    |
| E2CP3B2                                                       | Contexte énergétique I                       | 4           | 2  | 0  | 0.5  |
| E2CP3B3                                                       | PROJET S-III                                 | 0           | 0  | 0  | 1    |
| E2CP3B4                                                       | Modélisation 3D                              | 4           | 0  | 4  | 1    |
| E2CP3B5                                                       | Architecture                                 | 8           | 8  | 0  | 1    |
| E2CP3B6                                                       | Math pour BE                                 | 8           | 12 | 0  | 1    |
| E2CP3B7                                                       | Signal, capteur et métrologie                | 10          | 6  | 16 | 2    |
| <b>TRONC COMMUN   HUMANITES : HUMANITES III</b>               |                                              |             |    |    |      |
| E2CP3HM1                                                      | Sciences du Vivant III                       | 4           | 4  | 0  | 1    |
| E2CP3HM2                                                      | Sport III                                    | 0           | 15 | 0  | 1    |
| E2CP3HM3                                                      | Anglais III                                  | 0           | 30 | 0  | 3    |
| E2CP3HM4                                                      | DDRS III                                     | 8           | 8  | 0  | 1.5  |
| E2CP3HM5                                                      | Controverse                                  | 0           | 8  | 0  | 1    |
| <b>TRONC COMMUN   INFORMATIQUE : INFORMATIQUE III</b>         |                                              |             |    |    |      |
| E2CP3I1                                                       | PROJET S-III                                 | 0           | 0  | 0  | 1    |
| E2CP3I2                                                       | Programmation en C et C++                    | 10          | 8  | 12 | 2    |
| E2CP3I3                                                       | Developpement web                            | 4           | 6  | 8  | 1    |
| E2CP3I4                                                       | Systèmes d'exploitation                      | 6           | 6  | 12 | 1.5  |
| E2CP3I5                                                       | Introduction aux Réseaux                     | 8           | 10 | 12 | 2    |
| <b>TRONC COMMUN   MATHEMATIQUES : MATHEMATIQUES III</b>       |                                              |             |    |    |      |
| E2CP3MT1                                                      | Mathématiques pour l'ingénieur III-a         | 24          | 40 | 0  | 4.5  |
| E2CP3MT2                                                      | Mathématiques pour l'ingénieur III-b         | 6           | 10 | 0  | 1.5  |
| E2CP3MT3                                                      | Statistique inférentielle II                 | 6           | 12 | 6  | 2    |
| <b>TRONC COMMUN   PHYSIQUE-CHIMIE : PHYSIQUE-CHIMIE III</b>   |                                              |             |    |    |      |
| E2CP3PC1                                                      | Électricité II                               | 12          | 14 | 8  | 2.5  |
| E2CP3PC2                                                      | Électromagnétisme I                          | 10          | 14 | 8  | 2.5  |
| E2CP3PC3                                                      | Thermodynamique II                           | 14          | 16 | 0  | 2    |

| Cycle préparatoire intégré — CPI2                          |                      | SEMESTRE S4 |    |    |      |
|------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|----|----|------|
| Code                                                       | Libellé              | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>TRONC COMMUN   AGROALIMENTAIRE : AGROALIMENTAIRE IV</b> |                      |             |    |    |      |
| E2CP4A1                                                    | PROJET S-IV          | 0           | 0  | 0  | 1    |
| E2CP4A10                                                   | Enzymologie générale | 12          | 8  | 0  | 1.5  |

| Cycle préparatoire intégré — CPI2                            |                                          | SEMESTRE S4 |    |    |      |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                                                         | Libellé                                  | CM          | TD | TP | ECTS |
| E2CP4A2                                                      | Microbiologie alimentaire                | 10          | 8  | 8  | 2.5  |
| E2CP4A3                                                      | Génie alimentaire et biologique          | 8           | 12 | 16 | 2.5  |
| E2CP4A4                                                      | Enjeux de l'alimentation                 | 0           | 4  | 4  | 1    |
| E2CP4A5                                                      | Projet d'applicaiton                     | 0           | 16 | 28 | 3.5  |
| E2CP4A6                                                      | BPH / PRP                                | 6           | 0  | 6  | 1.5  |
| E2CP4A7                                                      | Métabolisme et bioénergétique            | 10          | 10 | 0  | 2    |
| E2CP4A8                                                      | Génétique                                | 8           | 8  | 0  | 1.5  |
| E2CP4A9                                                      | Analyses physicochimiques                | 10          | 4  | 16 | 2    |
| <b>TRONC COMMUN   BATIMENT-ENERGIE : BATIMENT-ENERGIE IV</b> |                                          |             |    |    |      |
| E2CP4B1                                                      | Conception bioclimatique et confort 24   | 8           | 12 | 8  | 2.5  |
| E2CP4B2                                                      | PROJET S-IV                              | 0           | 0  | 0  | 1    |
| E2CP4B3                                                      | Analyse numerique et calcul scientifique | 8           | 10 | 12 | 2.5  |
| E2CP4B4                                                      | Controle commande                        | 10          | 10 | 12 | 2.5  |
| E2CP4B5                                                      | Electrotechnique                         | 6           | 10 | 12 | 2.5  |
| E2CP4B6                                                      | Introduction à la RDM                    | 8           | 8  | 8  | 2.5  |
| E2CP4B7                                                      | Tranferts thermiques avancés I           | 10          | 12 | 8  | 2.5  |
| E2CP4B8                                                      | Mecanique du solide                      | 16          | 16 | 8  | 3    |
| <b>TRONC COMMUN   HUMANITES : HUMANITES IV</b>               |                                          |             |    |    |      |
| E2CP4HM1                                                     | Sport IV                                 | 0           | 15 | 0  | 1.5  |
| E2CP4HM2                                                     | Anglais IV                               | 0           | 30 | 0  | 4    |
| <b>TRONC COMMUN   INFORMATIQUE : INFORMATIQUE IV</b>         |                                          |             |    |    |      |
| E2CP4I1                                                      | PROJET S-IV                              | 0           | 0  | 0  | 1    |
| E2CP4I2                                                      | Developpement logiciel                   | 10          | 12 | 12 | 2    |
| E2CP4I3                                                      | Intro à l'analyse de données             | 8           | 8  | 8  | 2.5  |
| E2CP4I4                                                      | Cryptographie et cybersécurité           | 8           | 8  | 12 | 2.5  |
| E2CP4I5                                                      | Introduction aux systèmes embarquées     | 8           | 8  | 8  | 2.5  |
| E2CP4I6                                                      | Théorie des ensembles et algèbre         | 20          | 20 | 0  | 3    |
| E2CP4I7                                                      | Architecture des ordinateurs             | 10          | 10 | 4  | 2.5  |
| E2CP4I8                                                      | Mathématiques pour l'informatique        | 14          | 24 | 0  | 3    |
| <b>TRONC COMMUN   PHYSIQUE-CHIMIE : PHYSIQUE-CHIMIE IV</b>   |                                          |             |    |    |      |
| E2CP4PC1                                                     | Bilans et Transferts                     | 12          | 12 | 12 | 4    |

| Informatique — 3A            |                                                            | SEMESTRE S5 |    |    |      |
|------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                         | Libellé                                                    | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>UE5-CYBER : UE5-CYBER</b> |                                                            |             |    |    |      |
| ANG503SEC                    | Anglais                                                    | 0           | 20 | 10 | 2    |
| LV2504SEC                    | Anglais ou LV2                                             | 0           | 10 | 0  | 1    |
| SEC501                       | Fondamentaux : Mathématiques discrètes pour l'informatique | 8           | 16 | 0  | 2    |
| SEC502                       | Cybersécurité : Principes, Pratiques et Me-naces           | 0           | 16 | 0  | 1    |

| Informatique — 3A              |                                                                          | SEMESTRE S5 |    |    |      |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                           | Libellé                                                                  | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>UE5-DATA : UE5-DATA</b>     |                                                                          |             |    |    |      |
| DAT501                         | Bases de Données : Concepts et Pratiques                                 | 4           | 12 | 8  | 2    |
| DAT502                         | Données : Description, présentation et analyse                           | 4           | 4  | 8  | 2    |
| DAT503                         | Système d'Information géographique (SIG)                                 | 4           | 10 | 0  | 1    |
| TRANS505DAT                    | TES 1 : Anthropocène et Diversité, Egalité, Inclusion                    | 12          | 4  | 0  | 1    |
| <b>UE5-DEV : UE5-DEV</b>       |                                                                          |             |    |    |      |
| DEV501                         | Algorithmes et structures de données en C                                | 0           | 26 | 10 | 2    |
| DEV502                         | Programmation web : REST, API                                            | 0           | 14 | 0  | 1    |
| DEV504                         | Outils pour l'ingénieur : Versionning, Déploiement et Documentation      | 0           | 10 | 10 | 2    |
| SPORT504DEV                    | Sport                                                                    | 0           | 12 | 0  | 1    |
| <b>UE5-IOT : UE5-IOT</b>       |                                                                          |             |    |    |      |
| IOT501                         | Internet Des Objets : Principes et Architectures                         | 6           | 6  | 12 | 1    |
| IOT502                         | SAÉ Internet des Objets                                                  | 4           | 0  | 0  | 2    |
| SHS503IOT                      | Outils pour l'ingénieur : Gestion de projet informatique                 | 0           | 28 | 0  | 2    |
| SHS504IOT                      | Méthodologie de l'innovation                                             | 8           | 0  | 20 | 1    |
| <b>UE5-SYSRES : UE5-SYSRES</b> |                                                                          |             |    |    |      |
| SHS503SR                       | Outils pour l'ingénieur : Veille et de rédaction de documents techniques | 0           | 16 | 8  | 1    |
| SR501                          | Réseaux Informatiques : Concepts Fondamentaux                            | 4           | 12 | 8  | 1    |
| SR502                          | Administration des Systèmes : Concepts, Outils et Services               | 0           | 16 | 8  | 1    |
| SR503                          | SAÉ systèmes et réseaux                                                  | 4           | 0  | 0  | 2    |
| SR504                          | Fondamentaux : Probabilités, Variables aléatoires                        | 8           | 16 | 0  | 1    |

| Informatique — 3A            |                                               | SEMESTRE S6 |    |    |      |
|------------------------------|-----------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                         | Libellé                                       | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>UE6-CYBER : UE6-CYBER</b> |                                               |             |    |    |      |
| ANG604SEC                    | Anglais                                       | 0           | 20 | 10 | 2    |
| LV2605SEC                    | Anglais ou LV2                                | 0           | 10 | 0  | 1    |
| SEC601                       | Théorie de l'information                      | 6           | 14 | 0  | 1    |
| SEC602                       | Cybersécurité : Cryptographie et applications | 6           | 22 | 0  | 1    |
| SEC603                       | SAE Cybersécurité                             | 4           | 0  | 0  | 1    |
| <b>UE6-DATA : UE6-DATA</b>   |                                               |             |    |    |      |

| Informatique — 3A              |                                                                                 | SEMESTRE S6 |    |    |      |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                           | Libellé                                                                         | CM          | TD | TP | ECTS |
| DAT601                         | Intelligence artificielle et recherche opérationnelle                           | 4           | 10 | 6  | 1    |
| DAT602                         | Fouille de données                                                              | 4           | 10 | 6  | 1    |
| DAT603                         | SAE Data                                                                        | 4           | 0  | 0  | 2    |
| DAT604                         | Processus stochastiques, files d'attente, simulation                            | 6           | 18 | 0  | 1    |
| TRANS605DAT                    | TES 2 : Nouveaux modèles économiques et de gouvernance d'entreprise             | 6           | 0  | 0  | 1    |
| <b>UE6-DEV : UE6-DEV</b>       |                                                                                 |             |    |    |      |
| DEV601                         | Modélisation et conception de logiciels                                         | 4           | 6  | 10 | 1    |
| DEV602                         | Programmation orientée objet                                                    | 4           | 10 | 10 | 1    |
| DEV603                         | SAE Dev                                                                         | 4           | 0  | 0  | 1    |
| DEV604                         | Programmation client et interface WEB et utilisateur                            | 4           | 14 | 2  | 1    |
| SHS606DEV                      | Developpement et communications interpersonnelles                               | 4           | 16 | 10 | 1    |
| SPORT604DEV                    | Sport                                                                           | 0           | 12 | 0  | 1    |
| <b>UE6-IOT : UE6-IOT</b>       |                                                                                 |             |    |    |      |
| IOT601                         | Internet Des Objets : Prototypage                                               | 2           | 8  | 20 | 1    |
| PROJ603IOT                     | Projet encadré + Evaluation des compétences (Anglais /stage)                    | 0           | 0  | 0  | 3    |
| SHS602IOT                      | Transformation numérique                                                        | 0           | 0  | 0  | 2    |
| <b>UE6-SYSRES : UE6-SYSRES</b> |                                                                                 |             |    |    |      |
| SR601                          | Réseaux Informatiques : Commutation et routage                                  | 4           | 18 | 14 | 2    |
| SR602                          | Administration des Systèmes : Annuaire                                          | 0           | 10 | 14 | 2    |
| SR603                          | Outils pour l'ingénieur : Environnements Virtuels et Pratiques de Collaboration | 0           | 16 | 0  | 2    |

| Informatique — 4A            |                                                           | SEMESTRE S7 |    |    |      |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                         | Libellé                                                   | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>UE7-CYBER : UE7-CYBER</b> |                                                           |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-IN4-UE4-EC1       | Cybersécurité : Architecture et Infrastructure Sécurisées | 4           | 28 | 0  | 2    |
| ESI-SPI-CI-IN4-UE4-EC2       | Cybersécurité : Méthodologies de Sécurité Offensive       | 0           | 14 | 10 | 1    |
| ESI-SPI-CI-IN4-UE4-EC3       | Anglais                                                   | 0           | 20 | 10 | 2    |
| ESI-SPI-CI-IN4-UE4-EC4       | Anglais ou LV2                                            | 0           | 10 | 0  | 1    |
| <b>UE7-DATA : UE7-DATA</b>   |                                                           |             |    |    |      |

| Informatique — 4A              |                                                                | SEMESTRE S7 |    |    |      |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                           | Libellé                                                        | CM          | TD | TP | ECTS |
| ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE5-EC1      | Système de données massives                                    | 4           | 16 | 4  | 1    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE5-EC2      | Apprentissage automatique                                      | 4           | 12 | 8  | 1    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE5-EC3      | SAE Data                                                       | 4           | 0  | 2  | 2    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE5-EC4      | Droit et Éthique en Ingénierie Informatique                    | 8           | 20 | 10 | 1    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE5-EC5      | TES : SST, RSO, éthique                                        | 22          | 0  | 0  | 1    |
| <b>UE7-DEV : UE7-DEV</b>       |                                                                |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE3-EC1      | Programmation mobile                                           | 4           | 10 | 10 | 1    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE3-EC2      | Théorie des langages                                           | 4           | 10 | 10 | 1    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE3-EC3      | Sport                                                          | 0           | 12 | 0  | 1    |
| <b>UE7-IOT : UE7-IOT</b>       |                                                                |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE2-EC1      | Internet Des Objets : Systèmes Embarqués et Temps Réel         | 0           | 18 | 10 | 1    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE2-EC2      | SAE Internet des Objets                                        | 4           | 0  | 2  | 2    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE2-EC3      | Concours d'innovation                                          | 4           | 0  | 16 | 1    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE2-EC4      | Analyse de données pour l'IOT                                  | 4           | 4  | 8  | 1    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE2-EC5      | Innovation numérique                                           | 0           | 20 | 0  | 1    |
| <b>UE7-SYSRES : UE7-SYSRES</b> |                                                                |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE1-EC1      | Réseaux Informatiques : Administration, Supervision et Gestion | 4           | 10 | 6  | 2    |

| Informatique — 4A         |                                                                           | SEMESTRE S7 |    |    |      |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                      | Libellé                                                                   | CM          | TD | TP | ECTS |
| ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE1-EC2 | Administration des Systèmes : Orchestration, Conteneurs et Automatisation | 4           | 10 | 6  | 1    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE1-EC3 | SAÉ systèmes et réseaux                                                   | 4           | 0  | 2  | 2    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE1-EC4 | Interconnexion des Réseaux : Théories et Protocoles                       | 4           | 10 | 6  | 1    |

| Informatique — 4A            |                                                   | SEMESTRE S8 |    |    |      |
|------------------------------|---------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                         | Libellé                                           | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>UE8-CYBER : UE8-CYBER</b> |                                                   |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE4-EC1    | Cybersécurité : Exfiltration, Évasion et Malwares | 4           | 8  | 12 | 1    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE4-EC2    | SAE cybersécurité                                 | 4           | 0  | 2  | 1    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE4-EC3    | Cybersécurité : Risques, Incidents et Conformité  | 4           | 12 | 4  | 1    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE4-EC4    | Anglais                                           | 0           | 20 | 10 | 2    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE4-EC5    | Anglais ou LV2                                    | 0           | 10 | 0  | 1    |
| <b>UE8-DATA : UE8-DATA</b>   |                                                   |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE5-EC1    | Apprentissage profond                             | 4           | 18 | 0  | 2    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE5-EC2    | Analyse de données : Méthodes et Applications     | 4           | 16 | 0  | 2    |
| <b>UE8-DEV : UE8-DEV</b>     |                                                   |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE3-EC1    | Gestion de qualité et écoconception de logiciels  | 4           | 8  | 6  | 1    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE3-EC2    | Programmation serveur                             | 4           | 8  | 6  | 2    |

| Informatique — 4A              |                                                                       | SEMESTRE S8 |    |    |      |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                           | Libellé                                                               | CM          | TD | TP | ECTS |
| ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE3-EC3      | SAE développement logiciel                                            | 4           | 0  | 2  | 2    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE3-EC4      | Suivi individuel / Portefolio                                         | 0           | 0  | 2  | 0    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE3-EC5      | Sport                                                                 | 0           | 12 | 0  | 1    |
| <b>UE8-IOT : UE8-IOT</b>       |                                                                       |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE2-EC1      | Internet Des Objets : Projet de Conception                            | 0           | 12 | 0  | 1    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE2-EC2      | Management et marketing et entrepreneuriat                            | 10          | 36 | 0  | 1    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE2-EC3      | Concours d'innovation                                                 | 0           | 4  | 10 | 1    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE2-EC4      | Projet encadré                                                        | 0           | 0  | 0  | 3    |
| <b>UE8-SYSRES : UE8-SYSRES</b> |                                                                       |             |    |    |      |
| ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE1-EC1      | Réseaux Nouvelle Génération : Concepts et Innovations                 | 6           | 4  | 14 | 2    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE1-EC2      | Administration Système : Stockage et Surveillance des Infrastructures | 4           | 6  | 6  | 2    |
| ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE1-EC3      | Administration Système : Virtualisation                               | 6           | 8  | 6  | 2    |

| Informatique — 5A                      |                                           | SEMESTRE S9 |    |    |      |
|----------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                                   | Libellé                                   | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>UE9-Projet : UE9-Projet</b>         |                                           |             |    |    |      |
| PROJ901                                | Projet de fin d'étude / SAE individualisé | 40          | 40 | 0  | 3    |
| <b>UE9-Ressources : UE9-Ressources</b> |                                           |             |    |    |      |
| ANG804SEC                              | Anglais                                   | 10          | 0  | 0  | 2    |
| DAT901                                 | Science des données avancées              | 10          | 8  | 6  | 3    |
| DEV901                                 | Initiation à la recherche                 | 5           | 11 | 6  | 2    |
| IOT903                                 | Internet Des Objets : Déploiement         | 10          | 8  | 6  | 3    |



| Informatique — 5A |                                                                 | SEMESTRE S9 |    |    |      |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code              | Libellé                                                         | CM          | TD | TP | ECTS |
| SEC901            | Cybersécurité : Reverse Engineering et Exploitation des Failles | 10          | 8  | 6  | 3    |
| SR901             | Culture DevOps : Amélioration Continue et Collaboration         | 8           | 8  | 8  | 3    |

| Informatique — 5A      |                       | SEMESTRE S10 |    |    |      |
|------------------------|-----------------------|--------------|----|----|------|
| Code                   | Libellé               | CM           | TD | TP | ECTS |
| <b>Stages : Stages</b> |                       |              |    |    |      |
| PROJ100                | Stage technicien      |              |    |    |      |
| PROJ102                | Stage anglophone      | 0            | 0  | 0  | 10   |
| PROJ103                | Stage de fin d'Etudes | 0            | 0  | 0  | 20   |

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG5PR1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Évaluation en fin de cycle

## SUPPORT PÉDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Thomas Barbereau

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-PROD

MATIÈRE : Sport

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

— Développer et Améliorer sa SANTE. — S'engager dans un effort (intensité/durée).  
— Analyser et comprendre les causes et effets d'une action. — Mieux se connaître.  
— Découvrir ses ressources et capacités physiques et morales. — Améliorer sa confiance en soi en travaillant sur l'estime de soi

### Acquis d'apprentissage visés

— Développer et Mobiliser ses ressources (Emotionnelles/Physiques) pour enrichir sa motricité, la rendre efficace et favoriser la réussite. — Développer des savoirs de méthode d'organisation et de gestion des risques et de la sécurité liés aux pratiques. — Développer sa capacité de leadership (manager un groupe, capacité à justifier ses décisions, bienveillance, instaurer un climat de confiance et de collaboration). — Améliorer sa SANTE et connaître les grands principes pour être capable de gérer sa vie physique, psychique et sociale tout au long de sa vie.

## PROGRAMME

— Sports de raquettes : apprentissage et perfectionnement en badminton. — Activités artistiques : découverte et mise en situation en Acrosport. — Sports collectifs : entraînement et animation en Volley Ball, Beach Volley ou Basket. — Sport Aquatique : initiation et perfectionnement en Kayak. — Activités d'entretien physique : initiation à la préparation physique générale et à la musculation. — Sport de plein air : initiation et perfectionnement en CO (Course d'Orienta-tion) ou escalade.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG5PR2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 24  
TP : 0  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

L'UE donne lieu à une évaluation sous forme de Contrôles continus (CC) prenant en compte examens écrits et oraux, évaluations collectives (travaux de groupe : en intégrant la démarche APP, TP) et individuelle. Des livrables écrits par groupe. La note finale regroupe les notes de chaque activité avec les coefficients respectifs : NF =

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

L'UE comprend des cours théoriques, des travaux dirigés, des travaux pratiques autour d'études de cas et de travaux personnels. L'UE fait l'objet de supports d'enseignements (PPT, polycopés, tables, abaques, ...) communiqués par les enseignants."

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Khalid ADDI  
khalid.addi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-PROD

MATIÈRE : Complément maths

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Rappels et révisions des outils mathématiques nécessaires à un bon démarrage de la formation d'ingénieur agroalimentaire

### Acquis d'apprentissage visés

Les compétences visées à travers les apprentissages réalisés dans ce module sont de : - connaître les bases de la théorie et les outils de mathématiques appliqués au champ disciplinaire de génie des procédés (agroalimentaires, biologiques), - Initier à la modélisation et à la résolution de problèmes scientifiques simples et complexes (à voir ça si ok sinon avec des études de cas en Optimisation multi-critères en procédés). - savoir réaliser des analyses d'un jeu de données (méthodes de modélisation linéaire ou non, validation modèles,...)

## PROGRAMME

Spécialité Agro-Alimentaire (pour différencier par rapport aux autres spécialités) : Fonctions usuelles, dérivation et intégration. Equations différentielles (rappels superficiels). Algèbre linéaire, Algèbre matricielle.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG5PR3  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 4  
TP : 8  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle continu évaluation individuelle  
des connaissances, présentations orales,  
rapport

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition des supports de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël COUPRIE Cyrielle GARCIA cy-  
rielle.garcia@univ-reunion.fr  
joel.couprie@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-PROD

MATIÈRE : Présentation des filières tropicales

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

But du cours Connaître les filières tropicales agroalimentaires actuelles et en devenir ainsi que les outils permettant de valoriser ces filières.

Acquis d'apprentissage visés Connaître les principales filières de production et de transformation des aliments, classiques et en devenir, en région tropicale

Identifier les outils technologiques et biotechnologiques de valorisation des agro-ressources tropicales, en accord avec les objectifs d'agro-écologie et de performance industrielle pour soutenir la compétitivité des entreprises en AA.

### Acquis d'apprentissage visés

Sélectionner et dimensionner les équipements en fonction du produit fini cible

## PROGRAMME

- Positionnement des productions alimentaires à partir des filières.
- Transformation traditionnelle et industrielle en milieu tropical.
- Évolutions technologiques actuelles en traitant notamment la valorisation des co-produits.
- Filière, marché, valorisation, stabilisation et maîtrise de la variabilité en biomolécules des agroressources tropicales fraîches et transformées.
- Potentiels de développement de ces ressources avec un impact sur l'économie locale.

Les filières étudiées seront en rapport avec l'élaboration de produits à haute valeur ajoutée (café, vanille, cacao, plantes aromatiques) ; l'industrie sucrière ; les céréales, racines, tubercules et fruits amylacés ; les viandes ; les gammes de fruits et légumes. Les enseignements et séminaires sont assurés par des professionnels du secteur agro-alimentaire local, des enseignants-chercheurs, des chercheurs du CIRAD...

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Propriétés fonctionnelles des aliments ; sûreté des aliments ; génie alimentaire (opérations unitaires, procédés et conservation des aliments)

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG5PR4  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 36  
TP : 8  
Total : 50

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

L'UE donne lieu à une évaluation sous forme de Contrôles continus (CC) prenant en compte examens écrits et oraux, évaluations collectives (travaux de groupe : en intégrant la démarche APP, TP) et individuelle. Des livrables écrits par groupe. La note finale regroupe les notes de chaque activité avec les coefficients respectifs :  $NF = 2/6 \text{ CC1} + 2/6 \text{ CC2} + 1/6 \text{ CC3 (DM)} + 1/6 \text{ (TP1 + TP2)}$

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

L'UE comprend des cours théoriques, des travaux dirigés, des travaux pratiques autour d'études de cas et de travaux personnels. L'UE fait l'objet de supports d'enseignements (PPT, polycopés, tables, abaques, ...) communiqués par les enseignants.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-PROD

MATIÈRE : Génie des procédés alimentaires 1

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Les parties traitées dans cette unité d'enseignement (génie des procédés alimentaire 1) concernent non seulement la revue de quelques concepts de base importants en procédés agroalimentaires mais aussi de présenter et décrire les opérations unitaires regroupées en fonction de la nature du transfert de chaleur et de masse qui ont lieu et ayant pour but de traiter et/ou de conserver la qualité de la matière première et le produit fini.

### Acquis d'apprentissage visés

- Ces parties sont présentées et discutées avec les élèves-ingénieurs afin de comprendre, appréhender et mieux réfléchir sur le choix des opérations unitaires / des procédés et de sélectionner les équipements associés.
- Permettre une meilleure compréhension du processus pour établir le diagramme de fabrication adéquat.
- être capable de sélectionner les paramètres des opérations unitaires de traitement afin de maximiser la qualité et la sécurité du produit.

Compétences visées du niveau concerné :

- Etablir un diagramme de fabrication ;
- Sélectionner et dimensionner les équipements en fonction du produit fini cible
- Conduire un essai et contrôler le bon fonctionnement de la ligne de production

## PROGRAMME

1. Propriétés des aliments : propriétés physico-chimiques (densité, viscosité, porosité, humidité, aw et pH); propriétés biophysiques et rhéologiques (viscosité, texture, tests ou comportements rhéologiques en mode écoulement rt en mode oscillatoire ( $G'$ ,  $G''$ ,...)); propriétés thermiques (conductivité thermique, chaleur spécifique, enthalpie, chaleur latente); propriétés électriques (conductivité électrique et diélectriques); propriétés optiques (réfraction, réflexion, absorption,...),
2. Impact de procédés sur la cinétique réactionnelle dans les aliments (cinétique de dégradations de vitamines);
3. Bilans de matière et d'énergie en régimes continu ;
4. Conduction thermique (régime stationnaire, concept d'échangeur de chaleur, résistance thermique, rayon critique d'isolation), conduction dans le régime transitoire (conditions initiales et conditions aux limites dans les problèmes de transfert de chaleur, système globalisé, solides infinis, semi-infinis et finis, la fonction d'erreur), chauffage et refroidissement dans les systèmes industriels ;équipements thermiques utilisés en industrie alimentaire
5. Convection thermique (introduction à la loi de Newton, convection libre et forcée, nombres adimensionnels (Reynolds, Prandtl, Nusselt, Grashof), détermination des coefficients de transfert, changements d'état) 6. connaître et appliquer les procédés de traitement et de conservation par la chaleur

(appertisation, pasteurisation, transformation par déshydratation, évaporation et concentration et cuisson)

6. TP (pasteurisation, suivi de la cinétique réactionnelle sous l'ef

## BIBLIOGRAPHIE

- Mafart, P. (1997). Génie Industriel alimentaire, Tome 1 : procédés physiques de conservation. Lavoisier Tech et Doc
- Mafart. P., Beliard E. (2004) Génie Industriel alimentaire, Tome 2 : techniques séparatives. Lavoisier Tech et Doc.
- Génie des procédés alimentaires - 2e éd. - Des bases aux applications - Gilles Trystram, Albert Duquenoy, Jean-Jacques Bimbenet
- Concepts de génie alimentaire - Procédés associés et applications à la conservation et transformation des aliments - Laurent Bazinet, François Castaigne.
- Bases du génie des procédés alimentaires - J-J. Bimbenet et M Loncin
- Collection Techniques de l'ingénieur.
- Revues et autres ouvrages (anglophones, ...).

## PRE-REQUIS

- Connaissances de base en mathématiques appliquées, physique, chimie, rhéologie/mécanique des fluides, transferts thermiques/massique, biochimie, microbiologie, constituants des aliments.
- Connaître les principaux pathogènes et flores d'altération des aliments.



## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG5PR5  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

"L'UE donne lieu à une évaluation sous forme de Contrôles continus (CC) prenant en compte examens écrits et oraux, évaluations collectives (travaux de groupe) et individuelle. Des livrables écrits par groupe. La note finale regroupe les notes de chaque activité avec les coefficients respectifs : NF = 1/3 CC1 + 1/3 CC2 + 1/3 CC3 (DM)"

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

"L'UE comprend des cours théoriques, des travaux dirigés, des travaux pratiques autour d'études de cas et de travaux personnels. L'UE fait l'objet de supports d'enseignements (PPT, polycopés, tables, abaques, ...) communiqués par les enseignants."

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI Nicolas TECHER  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-PROD

MATIÈRE : Gestion de production 1

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Découvrir les bases de la gestion de production
- Comprendre les notions de planification, gestion de stocks et contrôle qualité
- Appréhender les enjeux de la gestion de production (contraintes, spécificités, freintes, coût, délai...)
- Découvrir les principes du Lean management,

### Acquis d'apprentissage visés

- Etablir un diagramme de fabrication ;
- Sélectionner et dimensionner les équipements en fonction du produit fini cible
- Conduire un essai et contrôler le bon fonctionnement de la ligne de production

## PROGRAMME

1. La gestion de production
2. Les processus de production
3. Les bases de la planification
4. Gestion de stocks
5. Introduction aux contrôles qualité (MSP) et aux normes
6. Enjeux et spécificités de production dans un milieu agroalimentaire
7. Approche globale du Lean Management

## BIBLIOGRAPHIE

- Gestion de production, A. Courtois, M. Pillet, Ed. d'Organisation, 2003 E.M. Goldratt et J. Cox, Le but, un processus de progrès permanent a, AFNOR, 1993. D. Hutchins, Le juste à temps a, AFNOR, 1989 S. Shingo, « Maîtrise de la production et méthode Kanban a, Ed. d'organisation, 1983. G. Baglin, O. Bruel, A. Garreau, M. Greif et C Delft, "Management industriel et logistique", Economica, 2001. J. P. Womack et D. T. Jones, « Lean Thinking », 1996 Techniques de l'ingénieur

## PRE-REQUIS

Connaissances en comptabilité / gestion d'entreprise Bases mathématiques / statistiques

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG5PR6  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 4  
TP : 0  
Total : 4

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-PROD

SAÉ Prod

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

Compétence visée

Niveau évalué

## SITUATION

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE



## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG5QH1  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 14  
TP : 0  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 notes en Contrôle Continu (CC)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition des supports de cours et TD

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Julien LEONARD

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-QHSE

MATIÈRE : Gestion de projet

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Etre capable de mener à bien un projet en tant que chef de projet

### Acquis d'apprentissage visés

— Appliquer les méthodologies adaptées à la conduite de projets et à la résolution de problèmes

## PROGRAMME

— Définitions (La conduite de projet, Qu'est-ce qu'un projet, De l'idée au projet, Les caractéristiques d'un projet, Quelques remarques). — L'environnement de la gestion de projet (Management, Pilotage, Planification, Conduite, Objectifs de la Conduite de projet, Difficultés, Causes les plus fréquentes d'échec). — La préparation du projet I. Définir le projet dans ses grandes lignes – La note de cadrage — le projet (Définition succincte, Caractéristiques essentielles, Mots). — les objectifs (objectifs techniques, de délai, de coût, hiérarchisation des objectifs). — la technique (difficultés principales, Solution de repli). — le planning (succinct) dates clés — les moyens (Humains, Matériel). — le management du projet (chef de projet, équipe projet). — la communication (interne, Externe avec les fournisseurs) II. Mettre en place l'équipe de projet ; III. Effectuer les découpages de tâches ; IV. Identifier des contraintes et les risques ; V. Réaliser la planification ; VI. Estimer les coûts. — La conduite du projet (exécution et suivi) I. Lancer les actions permettant le démarrage du projet ; II. Analyser périodiquement l'avancement ; III. Effectuer les synthèses nécessaires ; IV. appliquer des actions correctives si nécessaire.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Aucun

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG5QH2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 2  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Apprentissage par projet (résolution d'un problème) Présentation orale Remise d'un rapport

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours Etudes de cas

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice DOUBLET  
fabrice.doublet@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-QHSE

MATIÈRE : Méthodologie d'analyse et de résolution de problèmes

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Maitriser un ensemble de méthodes et d'outils permettant d'analyser une situation à améliorer et à formaliser un plan d'actions appropriées.

### Acquis d'apprentissage visés

— Appliquer les méthodologies adaptées à la conduite de projets et à la résolution de problèmes

## PROGRAMME

— Méthodes de résolutions de problèmes : DMAIC, A3, 8D — Méthodes et outils associés : Brainstorming, QQQCCP, PARETO, Diagramme cause/effet, 5 Pourquoi, arbre des causes, arbre des solutions, matrice de décision, vote pondéré, GANTT, objectifs/indicateurs SMART Etude de cas : par groupe de 4/5 étudiants

## BIBLIOGRAPHIE

Rémi Bachelet - MOOC MARP <https://gestiondeprojet.pm/>

## PRE-REQUIS

Aucun

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG5QH3  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 28  
TP : 16  
Total : 52

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle individuel des connaissances,  
présentation orale en groupe, compte-  
rendu de TP en groupe

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours, normes et textes règle-  
mentaires

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GRILLASCA

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-QHSE

MATIÈRE : SDA : Pathogènes et altérations

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Connaître les principaux dangers liés à la sécurité sanitaire d'un produit

### Acquis d'apprentissage visés

Acquérir les savoirs scientifiques et techniques en lien avec la sécurité sanitaire et la dégradation des aliments - Connaître les dangers et l'évaluation des risques microbiologiques liés à la conservation des aliments - Connaître les méthodes de l'analyse de dangers et proposer des critères microbiologiques - Connaître les altérations microbiologiques et les microorganismes qui les provoquent

## PROGRAMME

Principaux paramètres influençant qualitativement et quantitativement la croissance microbienne (potentiel d'oxydo-réduction, pH, activité de l'eau, température, composition du milieu, interactions entre les flores microbiennes) - Surveillance nationale des maladies infectieuses, principales bactéries pathogènes responsables de toxi-infections alimentaires (Salmonella spp., Listeria monocytogenes, Campylobacter spp., Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Clostridium perfringens, Clostridium botulinum), autres agents pouvant être impliqués dans les TIAC (Trichinella spp., Norovirus), flores d'altération (bactéries lactiques, levures et moisissures) - Dégradation des aliments : développement microbien en fonction des matrices, des conditions de conservation, dégradations microbiologiques, chimiques et biochimiques - Méthodes d'analyse : détection, numération, identification par microbiologie classique

## BIBLIOGRAPHIE

Fiches Anses (fiches de description de dangers biologiques transmissibles par les aliments) - Règlement CE n°2073/2005 de la Commission du 15 novembre 2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires - Santé Publique France (liste des maladies à déclaration obligatoire)

## PRE-REQUIS

Connaissances de base sur les cellules et les microorganismes : croissance microbienne et types trophiques - Constituants des aliments

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG5QH4  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 4  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Evaluation individuelle Présentation orale  
Remise d'un rapport

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

François GARDE

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-QHSE

MATIÈRE : TES 1 : Anthropocène et Diversité, Égalité, Inclusion

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Comprendre le fonctionnement du système Terre et son évolution (passée, actuelle, future) en mettant en évidence le caractère inédit de l'évolution actuelle (rythme, grande accélération) et des phénomènes de basculement, en montrant l'origine anthropique de ces perturbations, et en prenant en compte toutes les échelles de temps

Avoir une vision d'ensemble des formes d'inégalités et de discriminations en situation professionnelle

### Acquis d'apprentissage visés

- Réduire l'impact environnemental d'un produit et intégrer les enjeux d'une transition écologique juste, équitable et inclusive
- Intégrer les enjeux d'une transition écologique juste, équitable et inclusive

## PROGRAMME

12h (10h CM / 2h TD) - L'Anthropocène : origines et enjeux globaux — Climat et transitions énergétiques — Biodiversité et enjeux du vivant — Gestion des ressources naturelles — Solutions et perspectives : vers un futur durable

4h (2h CM / 2h TD) - Atelier collectif lors de la semaine d'intégration : — Prévention des inégalités et discriminations dans le management des ressources humaines

## BIBLIOGRAPHIE

Portail de l'UVED - MOOC

NF ISO 30415 : Management des ressources humaines-Diversité et inclusion, septembre 2021. NF ISO 53800 : Lignes directrices relatives à la promotion et à la mise en œuvre de l'égalité entre les femmes et les hommes et à l'empouvoirement des femmes, mai 2024. AFNOR SPEC Z77-103-0 : L'inclusion numérique : Guide de bonnes pratiques pour une adaptation sur mesure, février 2022. Guide pour un recrutement sans discrimination, Défenseur des droits, juin 2019. Discriminations liées à l'orientation sexuelle et l'identité de genre, Défenseur des droits, mars 2020.

## PRE-REQUIS

Aucun

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG5RD1  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 10  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Évaluation interne Mise en situation sur des compétences professionnelles 2 contrôles au minimum par semestre Évaluation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Anglais général : Sujets d'actualité, presse, internet Anglais de spécialité : Ressources techniques et scientifiques Anglais à visée professionnelle : CV, Lettre de motivation, courriel Annales du TOEIC

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Edel Lynch  
edel.lynch@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-R

MATIÈRE : Anglais

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences pragmatiques, socioculturelles et linguistiques du CECRL dans les quatre activités de communication langagière, grâce à des modalités pédagogiques variées en CM / TD interactifs et TP pratiques. Des activités de compréhension orale et écrite, des productions écrites (essais, synthèses, mémo, rapport de stage) et orales (exposés, projets de groupe, improvisations, discussions et débats) préparent les étudiants à l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel tout en développant l'esprit critique.

### Acquis d'apprentissage visés

- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral (production en continu et en interaction)
- Utiliser des documents d'ordre général et technique
- Préparer le TOEIC : Niveau 1 (B1.1)

## PROGRAMME

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral ;
- Rédaction d'une courte synthèse ;
- Reformulation/ résumé de texte ;
- Correction grammaticale – groupe verbal, les temps, groupe nominal ;
- Maîtrise de phonèmes spécifiques à l'anglais, rythme et intonation ;
- Registre de langue standard.

## BIBLIOGRAPHIE

Documents authentiques écrits et oraux, Internet, ressources télévisées, presse étrangère, outils numériques, outils linguistiques – Global Exam, British Council, BBC Learning English, VoA, dictionnaires unilingues. Annales de TOEIC. Sites web des organisations internationales et européennes d'ordre général et spécifique. Général : UN, WHO, WEF, IMF, WTO, World Bank... Spécifique de l'agro-alimentaire : FAO / FSA / IFST / HACCP / EFFoST

## PRE-REQUIS

B1 CECRL Peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc. Peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée. Peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement des raisons ou explications pour un projet ou une idée.



## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG5RD2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 10

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1. Chinois ou espagnol (Au moins un contrôle continu). 2. Anglais renforcé (Évaluation interne : Mise en situation sur des compétences professionnelles; Anglais TOEIC; 1 contrôle par semestre; Évaluation externe : TOEIC S8/S9).

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

1. Chinois ou espagnol (Diaporamas et fiches de travaux dirigés). 2. Anglais renforcé (Anglais général : Sujets d'actualité, presse, internet; Anglais des affaires : travail, affaires, voyages, personnel, météo, annonces, publicités, gestion, finance; Annales du TOEIC).

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Axelle Malaterre-Septembre  
axelle.malaterre-septembre@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-R

MATIÈRE : Anglais ou LV2

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

#### 1. Chinois ou espagnol

Ce cours vise à développer les compétences linguistiques, culturelles et communicatives des étudiants en langue vivante 2. Il met l'accent sur l'acquisition des bases de la langue, l'aisance orale et écrite, ainsi que sur la découverte des cultures associées, afin de préparer les étudiants à des interactions dans des contextes personnels, professionnels ou académiques.

#### 2. Anglais renforcé

Cet enseignement dispensé en langue anglaise vise à développer des compétences du TOEIC. Le cours est adossé au CECRL dans les deux principales activités de communication langagière de compréhension afin de mieux comprendre les stratégies. Des activités de compréhension orale et écrite préparent les étudiants à comprendre l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel (anglais des affaires). La compréhension de la fonction sémantique de la langue est essentielle pour réussir au TOEIC (Partie 5 / QCM de grammaire).

### Acquis d'apprentissage visés

#### 1. Chinois ou espagnol

- Communiquer avec les différentes parties impliquées (clients, direction, utilisateurs, responsables SI, organismes — CNIL, ANSSI), à l'écrit et à l'oral
- Assurer une communication adéquate avec les parties prenantes, incluant les clients, les administrations, les citoyens et la société civile

#### 2. Anglais renforcé

- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral (en interaction en cours / en groupes)
- Utiliser des documents d'ordre général et spécifique (anglais des affaires)
- Préparer le TOEIC : niveau 1 (B1)

## PROGRAMME

#### 1. Chinois ou espagnol

- **Initiation linguistique**
  - Constructions grammaticales élémentaires : présent de l'indicatif, adjectifs, pronoms.
- **Communication orale**
  - Techniques pour améliorer la prononciation et la fluidité orale.
- **Compréhension et expression écrite**
  - Rédaction de lettres simples ou de courriels (présentation personnelle, demande d'information).
- **Approfondissement linguistique et interculturel**
  - Étude de chansons, poèmes ou extraits littéraires adaptés au niveau.
- **Projet pratique et évaluation continue**
  - Évaluations orales et écrites régulières pour suivre la progression.

#### 2. Anglais renforcé

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral; reformulation et paraphrase
- Correction grammaticale : groupe verbal, les temps, groupe nominal
- Maîtrise de phonèmes spécifiques à l'anglais, rythme et intonation
- Registre de langue standard

## BIBLIOGRAPHIE

### 1. Anglais renforcé

- Documents authentiques écrits et oraux, ressources télévisées, presse étrangère
- Outils numériques et linguistiques : Global Exam, British Council, BBC Learning English, VoA, dictionnaires unilingues
- Annales du TOEIC
- Sites web de la presse courante

## PRE-REQUIS

### 1. Chinois ou espagnol Aucun.

**2. Anglais renforcé** Peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc. Peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée. Peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement les raisons ou explications pour un projet ou une idée.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG5RD3  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 0  
TP : 20  
Total : 28

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Evaluation individuelle Présentation orale  
Remise d'un rapport

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours Guide TP

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice DOUBLET  
fabrice.doublet@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-R

MATIÈRE : Méthodologie de l'innovation

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Les étudiants sont capables de développer un prototype et de recueillir des retours utilisateurs, en combinant idéation, stratégie business, et conception centrée sur l'utilisateur.

### Acquis d'apprentissage visés

Générer une idée de produit/service innovant à partir d'une analyse de l'environnement et du marché Elaborer un cahier des charges fonctionnel et une analyse de faisabilité technique et financière simplifiée

## PROGRAMME

Recherche : inspiration et analyse Design Thinking : Compréhension des besoins usagers, idéation, prototypage, et test. Travail d'équipe : Collaboration efficace, répartition des tâches, et communication. Prototypage rapide : Création de maquettes et prototypes fonctionnels. Résolution de problèmes : Identification et analyse de problèmes complexes, maîtrise d'outils de résolution de problème, génération et sélection de solutions innovantes, savoir élaborer un plan d'action Communication : Présentation claire et persuasive des idées et des solutions, réponse aux questions du jury

## BIBLIOGRAPHIE

Design Sprint : A Practical Guidebook for Building Great Digital Products, Richard Banfield, Todd Lombardo, Trace Wax, 2015 Sprint, Jake Knapp, John Zeratsky, Braden Kowitz, 2016 Le Design Sprint en pratique, Pauline Thomas, 2020

## PRE-REQUIS

Aucun



## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG5RD4  
ECTS : 1

## HORAIRES

|         |    |
|---------|----|
| Cours : | 0  |
| TD :    | 14 |
| TP :    | 0  |
| Total : | 14 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Apprentissage par projet Remise d'un rapport par groupe.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition des supports de cours (PPT).

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Axelle Septembre Malaterre axelle,  
malaterre-septembre@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-R

MATIÈRE : Recherche et veille documentaire

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Capacité à rechercher les supports bibliographiques adaptés.

### Acquis d'apprentissage visés

Comprendre les ressources scientifiques et techniques en anglais; savoir générer une base de données; savoir faire une recherche bibliographique; savoir intégrer de la bibliographie dans un rapport; être capable de réaliser une veille normative et réglementaire

## PROGRAMME

La recherche documentaire : les bibliothèques universitaires, plan de classement et typologie, les bases de données, les équations de recherche, la vérification des ressources internet, la mise en forme et les outils de référencement. Le style scientifique : les normes d'écriture scientifique, la langue française professionnelle, l'écrit fonctionnel. Communication écrite et vie professionnelle : compte-rendu, rapports, rapports techniques, approches de la communication en entreprise à travers l'écrit. Acquis de l'apprentissage : Capacité à rédiger un compte-rendu; capacité à rédiger une notice bibliographique dans le cadre d'un rapport; Capacité à effectuer une veille réglementaire et normative

## BIBLIOGRAPHIE

Science direct, Pubmed.

## PRE-REQUIS

Aucun

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG5RD6  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 36  
TP : 8  
Total : 56

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus, présentations orales,  
rapport de projet, 1 rapport de TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition des supports de cours,  
TD et TPs

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël COUPRIE Cyrielle GARCIA cy-  
rielle.garcia@univ.reunion.fr Axelle SEP-  
TEMBRE MALATERRE axelle.malaterre sep-  
tembre@univ.reunion.fr  
joel.couprie@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-R

MATIÈRE : Propriétés fonctionnelles des aliments

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

But du cours Maîtriser les propriétés fonctionnelles des 3 grandes classes de constituants alimentaires (protéines, glucides, lipides) ainsi que des additifs alimentaires. Comprendre les déterminants de la composante eau dans les aliments.

Acquis d'apprentissage visés Comprendre « le comment » de la structure des constituants et l'environnement qui affectent les propriétés physicochimiques telles que la solubilité, la densité, le pouvoir rotatoire, le point et la plage de de fusion, la forme cristalline, la stabilité oxydative, la réactivité chimique/biochimique des glucides, lipides, protéines. Maîtriser les connaissances de propriétés physico-chimiques pour le développement des applications techno-fonctionnelles des principaux constituants des aliments. Savoir extrapoler sur les stratégies de formulation, de transformation et de conservation.

### Acquis d'apprentissage visés

Formuler et transformer un produit Comprendre les ressources scientifiques et techniques en anglais

## PROGRAMME

I Propriétés de classes des constituants alimentaires et propriétés fonctionnelles 1) Relation structures des glucides dans les aliments et propriétés physicochimiques/ techno fonctionnelles a- Fonctions des mono- et oligosaccharides dans les aliments. b- Fonction des polysaccharides et interactions dans les matrices alimentaires. c- Intérêt des glucides alimentaires dans les auxiliaires alimentaires ou PAI. Les hydrocolloïdes : les amidons, la cellulose, les hémicelluloses, le xanthane, les carraghénanes, les composés pectiques, les alginates. i) Production, structure, propriétés. ii) Réactions de transformation physique et chimique. iii) Réactions de transformation enzymatique. 2) Protéines alimentaires Rappels structures et fonctions des protéines. a- Propriétés physicochimiques et fonctionnelles des protéines. b- Les principales sources des protéines et applications en AA. c- Aspects nutritionnels AA indispensables, valeur protéique, digestibilité des protéines alimentaires, allergies). d- Modification des protéines alimentaires et traitements technologiques. 3) Lipides alimentaires Rappel structures des lipides a- Corps gras alimentaires b- Propriétés physicochimiques et fonctionnelles c- Rôle dans la technologie alimentaire

II Importance de l'eau dans les aliments a - Propriétés physico-chimiques et structure de l'eau. Interactions eau/constituants polaire/apolaire – propriétés d'hydratation b - Thermodynamique de l'eau, Aw, pression vapeur – isothermes de sorption. Mobilité moléculaire de l'eau et stabilité des aliments. Migration de l'eau dans les matrices alimentaires hétérogènes

III Les additifs alimentaires Classification et cadre réglementaire a - Agents de conservation b – Agents sensoriels c – Agents de texture d – Conditions d'utilisations

TP : Effet de la composition en macro-constituants alimentaires et additifs sur les propriétés fonctionnelles des produits finis. Des modèles de crèmes/mousses

ou de produits alimentaires intermédiaires de boulangerie/viennoiserie/pâtisserie (type pâtes) seront étudiés.

## **BIBLIOGRAPHIE**

## **PRE-REQUIS**

Chimie organique (principales fonctions et réactivité), structure des biomolécules, microbiologie, enzymologie générale

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG5RD7  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 20  
TP : 4  
Total : 28

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle de connaissance individuel Ap-  
prentissage par projet Présentation orale  
par groupe Remise d'un rapport par  
groupe pour le TP.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition des supports de cours  
(PPT).

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Axelle Septembre Malaterre axelle,  
malaterre-septembre@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-R

MATIÈRE : Formulation

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Maîtriser la justification du choix des constituants conduisant à la formulation en RD ; Maîtriser la démarche de création d'un produit alimentaire de l'idée jusqu'au produit fini « de la fourche à la fourchette » avec des exigences de performance économique ; Mobiliser les compétences acquises par une mise en situation pratique de développement d'un nouveau produit à base d'agro-ressources notamment tropicales. 4-Comment choisir en anticipant sur les propriétés technologiques des ingrédients (Amidons et hydrocoloïdes : leurs comportements pendant la cuisson et le process, les effets des paramètres du produit et des procédés de fabrication, rôle du pH, rôle des acidifiants, rôle de la température, rôle de l'agitation, interactions avec les autres ingrédients, importance de leur mise en oeuvre. 5-Traiter la composante arôme : législation, les modes d'extraction, leur utilisation, leur technologie, absorption sur support (mélange à sec, encapsulation matricielle, encapsulation membranaire, encapsulation moléculaire, atomisation, granulation). Les épices et plantes aromatiques : leur technologie, rôles et contraintes d'utilisation. 6-L'incorporation des autres additifs et/ou ingrédients : acidifiants, émulsifiants, protéines végétales et animales. Etudes de la préparation et assemblage des constituants : les modes de préparation, les technologies mises en oeuvre. 7-Evaluation de l'adéquation contenant et les différents types de conditionnement : boîtes de conserve, bocaux, barquettes plastiques et opercules, emballages souples. Les modes de conservation : Appertisation, Pasteurisation, Surgélation, Frais. Les contraintes législatives et économiques. Techniques de préparation de produits à partir de corps gras. 8-Travaux pratiques.

### Acquis d'apprentissage visés

Élaborer un cahier des charges simple à partir de contraintes prédéfinies (nutriscore, loi anti-gaspi...) ; Concevoir et mettre en oeuvre un plan d'expérience simple ; Formuler et transformer un produit.

## PROGRAMME

1-Contexte et enjeux de la formulation en AA. 2-Méthodologie du développement des produits : Définition de la demande, élaboration d'un cahier des charges, planification du projet et tableau de bord, Identifications des facteurs influents sur la formulation. 3-Détermination des phases de la formulation : recherche des ingrédients, mise en place d'un protocole d'essai, les paramètres d'évaluation, validation sur maquettes, essai industriel, test hédonique). Les propriétés fonctionnelles des ingrédients, les étapes de transformation et leurs utilisations.

## BIBLIOGRAPHIE

Conception raisonnée des aliments, Cahiers de formulation, - EDP sciences. AUBRY (J.-M.) et SCHORSCH (G). – Formulation. Pré- sentation générale. [J 2 110] Formulation (1999). Pense-Lheritier, A.-M. Chapitre 12. La formulation d'un complément alimentaire sous la forme liquide et sous la forme gomme à mâcher. In Conception des compléments alimentaires ; Lavoisier, 2016 ; pp. 367–386 ISBN 978-2-7430-2221-1. J. ADRIAN, J. POTUS, R. FRANGNE : La science

alimentaire de A à Z (3e Edition, 2003), Lavoisier. G. LINDEN, D. LORIENT : Bio-chimie agro-industrielle, Masson.

## **PRE-REQUIS**

Connaissance des filières tropicales, Analyse de Cycle de Vie, Eco-conception, propriétés fonctionnelles et Interactions moléculaires dans les aliments, Nutrition : besoins et apports nutritionnels, Marketing appliqué à l'AA.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG5RD8  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 16  
TP : 0  
Total : 22

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle continu Evaluation individuelle  
des connaissances Apprentissage par  
projet avec remise d'un rapport par  
groupe

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition des supports de cours  
et TD

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Cyrielle GARCIA

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-R

**MATIÈRE : Nutrition 1 - Besoins et apports en nutriments**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Savoir identifier les besoins nutritionnels d'une population. Savoir déterminer la valeur et la qualité nutritionnelle d'un aliment par rapport au contexte scientifique et aux enjeux de santé publique. Connaître le contexte réglementaire et savoir réaliser l'étiquetage nutritionnel des aliments.

### Acquis d'apprentissage visés

Élaborer un cahier des charges simple à partir de contraintes prédéfinies. Formuler et transformer un produit. Adapter et choisir les méthodes de caractérisation produit (physicochimique, rhéologique, sensoriel, nutritionnel, durée de vie) en fonction des objectifs.

## PROGRAMME

- Notion de balance énergétique, méthodologie d'exploration du statut nutritionnel et identifications des besoins.
- Rôle des nutriments, Identification des sources alimentaires.
- Contexte de santé publique et politique de prévention nutritionnelle, Recommandations et intervalle de référence pour la population générale et les populations spécifiques.
- Détermination des facteurs de qualité nutritionnelle
- Réglementation en termes d'étiquetage

## BIBLIOGRAPHIE

Apports nutritionnels conseillés pour la population française, 3e édition - Afssa 2001 Actualisation des repères du PNNS : Elaboration des références nutritionnelles – Anses, déc. 2016

## PRE-REQUIS

Structure des biomolécules



## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG5RD5  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

|                |           |
|----------------|-----------|
| Cours :        | 8         |
| TD :           | 10        |
| TP :           | 0         |
| <b>Total :</b> | <b>18</b> |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Dossier portant sur l'analyse d'une marque agroalimentaire dans ses 4 dimensions.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition des supports de cours et TD

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël COUPRIE Nathalie JAVELLE nathalie.javelle@gmail.com  
Joel.couprie@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-RetD

MATIÈRE : Marketing appliqué en AA

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Buts du cours :

Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation. Analyser les données et les marchés, synthétiser des données en vue de leur exploitation. Mener à bien des études de marché et du comportement du consommateur Formuler des recommandations pertinentes sur la base des études menées, tout en minimisant les risques financiers Appréhender la notion de budget et de rentabilité dans le cadre d'un plan marketing Rédiger un plan d'action marketing Développer une argumentation avec esprit critique. Vendre un projet marketing

Objectifs visés : Exploiter des données à des fins d'analyse d'un marché, synthétiser et proposer des recommandations cohérentes. Se positionner, développer et formaliser une stratégie marketing cohérente et rentable, en gestion de projet, répondant aux besoins des consommateurs et aux tendances du marché. Maîtriser les dimensions du marketing opérationnel et la gestion de la relation client.

### Acquis d'apprentissage visés

Élaborer un cahier des charges simple à partir de contraintes prédéfinies (nutriscore, loi anti-gaspi...);

## PROGRAMME

- 1- Marketing études : comprendre A. Diagnostic Externe et Interne B. L'innovation C. L'étude de marché
- 2- Marketing stratégique : choisir A. Segmentation B. Ciblage C. Positionnement
- 3- Marketing opérationnel : agir A. Produit B. Prix C. Distribution D. Communication
- 4- Gestion de la relation client A. Processus d'évolution client B. Satisfaction client C. Fidélisation D. Gestion de la relation client

## BIBLIOGRAPHIE

Lecture de presse spécialisée : LSA, Points de vente, Linéaires, etc. G. Bonnaux et C. Billon, (2013), L'essentiel du plan marketing opérationnel, Eyrolles. J-J Lambin et C. de Moerloose, (2016), Marketing stratégique et opérationnel : Du marketing à l'orientation-marché, Dunod. Y. Pariot, (2010), Les outils du marketing stratégique et opérationnel, Eyrolles. J. Clair et S. Pihier, (2011), Le marketing, Nathan. S. Soulez, (2017), L'essentiel du Marketing, Gualino. J. Lendrevie, J. Lévy, (2013), Mercator 2013 – Théories et nouvelles pratiques du marketing, Dunod. P. Kotler, G. Armstrong, E. Le Nagard-Assayag et T. Lardinois, (2010), Principes de marketing, Pearson. J-P Helfer, J. Orsoni et J-L Nicolas, (2009), Marketing, Vuibert.

## PRE-REQUIS

Aucun



## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6PR1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Évaluation en fin de cycle

## SUPPORT PÉDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Thomas Barbereau

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-PROD

MATIÈRE : sport

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

— Développer et Améliorer sa SANTE. — S'engager dans un effort (intensité/durée).  
— Analyser et comprendre les causes et effets d'une action. — Mieux se connaître.  
— Découvrir ses ressources et capacités physiques et morales. — Améliorer sa confiance en soi en travaillant sur l'estime de soi

### Acquis d'apprentissage visés

— Développer et Mobiliser ses ressources (Emotionnelles/Physiques) pour enrichir sa motricité, la rendre efficace et favoriser la réussite. — Développer des savoirs de méthode d'organisation et de gestion des risques et de la sécurité liés aux pratiques. — Développer sa capacité de leadership (manager un groupe, capacité à justifier ses décisions, bienveillance, instaurer un climat de confiance et de collaboration). — Améliorer sa SANTE et connaître les grands principes pour être capable de gérer sa vie physique, psychique et sociale tout au long de sa vie.

## PROGRAMME

— Sports de raquettes : apprentissage et perfectionnement en badminton. — Activités artistiques : découverte et mise en situation en Acrosport. — Sports collectifs : entraînement et animation en Volley Ball, Beach Volley ou Basket. — Sport Aquatique : initiation et perfectionnement en Kayak. — Activités d'entretien physique : initiation à la préparation physique générale et à la musculation. — Sport de plein air : initiation et perfectionnement en CO (Course d'Orienta-tion) ou escalade.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6PR2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 4  
TP : 8  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle continu évaluation individuelle  
des connaissances, présentations orales,  
rapport

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition des supports de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël COUPRIE Cyrielle GARCIA cy-  
rielle.garcia@univ-reunion.fr  
joel.couprie@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-PROD

MATIÈRE : Connaissance des filières tropicales

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

But du cours Connaître les filières tropicales agroalimentaires actuelles et en devenir ainsi que les outils permettant de valoriser ces filières.

Acquis d'apprentissage visés Connaître les principales filières de production et de transformation des aliments, classiques et en devenir, en région tropicale

Identifier les outils technologiques et biotechnologiques de valorisation des agro-ressources tropicales, en accord avec les objectifs d'agro-écologie et de performance industrielle pour soutenir la compétitivité des entreprises en AA.

### Acquis d'apprentissage visés

Sélectionner et dimensionner les équipements en fonction du produit fini cible

## PROGRAMME

- Positionnement des productions alimentaires à partir des filières.
- Transformation traditionnelle et industrielle en milieu tropical.
- Évolutions technologiques actuelles en traitant notamment la valorisation des co-produits.
- Filière, marché, valorisation, stabilisation et maîtrise de la variabilité en biomolécules des agroressources tropicales fraîches et transformées.
- Potentiels de développement de ces ressources avec un impact sur l'économie locale.

Les filières étudiées seront en rapport avec l'élaboration de produits à haute valeur ajoutée (café, vanille, cacao, plantes aromatiques) ; l'industrie sucrière ; les céréales, racines, tubercules et fruits amylacés ; les viandes ; les gammes de fruits et légumes. Les enseignements et séminaires sont assurés par des professionnels du secteur agro-alimentaire local, des enseignants-chercheurs, des chercheurs du CIRAD...

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

Propriétés fonctionnelles des aliments ; sûreté des aliments ; génie alimentaire (opérations unitaires, procédés et conservation des aliments)

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6PR3  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

|                |           |
|----------------|-----------|
| Cours :        | 6         |
| TD :           | 14        |
| TP :           | 4         |
| <b>Total :</b> | <b>24</b> |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et notes de TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition des supports de cours, TD et TPs

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Philippe LAURET <philippe.lauret@univ-reunion.fr>  
Loïc MAILLOT  
<philippe.lauret@univ-reunion.fr>

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-PROD

**MATIÈRE : Régulation des systèmes et gestion de maintenance 1**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

But du cours Fournir à l'élève les bases de connaissances nécessaires à la mise en œuvre d'une régulation d'un procédé en agro-alimentaire Acquis d'apprentissage visés Ce cours de régulation des systèmes et gestion de maintenance est dispensé sur les 2 premières années du cycle ingénieur. Il vise à rendre le futur ingénieur en agroalimentaire capable : 1. D'analyser dans le détail des offres liées à l'automatisation de processus en agroalimentaire 2. De rédiger un cahier des charges relatif à l'automatisation d'un procédé Agroalimentaire 3. D'établir et proposer des choix en matière de régulation des procédés en agroalimentaire 4. De connaître les bases de la métrologie et les différents types de capteurs utiles pour la régulation des procédés.

Ce premier module propose : 8 H (Cours), 8h (TD) pour la partie régulation et 4 H (Cours), 4H (TP) pour la partie gestion de maintenance

### Acquis d'apprentissage visés

Conduire un essai et contrôler le bon fonctionnement de la ligne de production

## PROGRAMME

Pour la partie Régulation des système 1, le programme proposé est le suivant :  
- Introduction à la régulation des systèmes - Exemples de régulation en Agro-Alimentaire - Métrologie et capteurs - Eléments constitutifs d'une boucle de régulation - Principe de la commande en Boucle ouverte- en Boucle fermée - Outils pour l'étude des systèmes. Fonction de Transfert des systèmes - Etude des systèmes du 1er ordre et du second ordre - Mise en oeuvre d'une première correction proportionnelle

Pour la partie gestion de la maintenance 1, le programme proposé est le suivant :  
- Découvrir le périmètre de la maintenance d'une usine industrielle - Découvrir les énergies utilisées pour le fonctionnement d'une usine - Introduction du matériel le plus utilisé pour chaque type d'énergie - Introduction sur les différents types de maintenance ( préventif, curatif, correctif,etc...) - Etudier le fonctionnement d'une machine et analyser les données nécessaires pour réaliser un plan de maintenance - Etudier le fonctionnement d'une machine et mise en plan d'un plan de maintenance préventif premier niveau

## BIBLIOGRAPHIE

-Automatisme et procédés industriels agroalimentaires, G. Trystram, Techniques de l'ingénieur. - Automatique, C. Foulard, J.M. Flaus, M. Jacomino. Hermes, Paris, 1997. Cours d'automatique, M. Rivoire, J.L. Ferrier, Eyrolles, 1992.

## PRE-REQUIS

Notions de base sur les systèmes, signaux et fonction de transfert du cycle préparatoire intégré

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6PR4  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 18  
TP : 8  
Total : 32

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Contrôles continus et note de TP. -  
Étude de cas sur Machine frigorifique -  
étude de cas sur le traitement de l'air. -  
Nombre d'évaluation : 3 ; 2h/par CC ; NF =  
1/3 CC + 1/3 DM + 1/3 TP (+ rapport)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports communiqués par les enseignants intervenants dans ce module. Polycopés/ressources sur les systèmes frigorifiques et de traitement de l'air (tailles réelles qui sont implantés sur le terrain) à disposition des étudiants

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI < et Luco MAILLOT  
<maillotluco974@gmail.com  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-PROD

MATIÈRE : Complément physique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Appréhender les notions de dimensionnement des systèmes frigorifiques dédiés à la conservation des denrées et au suivi de la traçabilité alimentaire ;
  - Appréhender et caractériser les problématiques de traitement de l'air ;
  - Évaluer les critères de sélection des pompes jumelées et en déduire les possibilités d'efficacité énergétique sur les modèles à débit variable ;
- Acquérir les connaissances de base sur les phénomènes de transport (thermique, massique, quantité de mouvement,...) survenus lors des opérations unitaires et procédés de traitement (conservation, transformation, ...) permettant d'en comprendre le fonctionnement.
- Comprendre et maîtriser les outils de dimensionnement du transfert des fluides dans l'Agroalimentaire : fluides visqueux, rhéologie, fluides compressibles.
- Connaître et choisir les différentes pompes et compresseurs utilisés en agroalimentaire

### Acquis d'apprentissage visés

Ce cours vise à rendre le futur ingénieur en agroalimentaire capable de :

- Etablir un diagramme de fabrication ;
- Sélectionner et dimensionner les équipements en fonction du produit fini cible
- Conduire un essai et contrôler le bon fonctionnement de la ligne de production

## PROGRAMME

1. Cycles moteur et récepteur
2. Réfrigération et congélation (machines frigorifiques et vitesse de congélation-décongélation)
3. Diagramme de l'air humide (Psychrométrie)
4. Transfert de matière : diffusion (définition des unités de concentration, transfert de matière en régime stationnaire (1er lois de Fick), transfert de matière en régime transitoire (2ème lois de Fick), diffusion dans le régime transitoire, applications du transfert de matière dans les procédés alimentaires), 5. Transfert de masse par convection (nombres adimensionnels, calcul des coefficients de transfert massique)
5. Étude des phénomènes de transfert simultané (chaleur et masse).
6. Transfert des fluides (écoulement interne dans les tuyaux, écoulement externe, analyse des couches limites, profils de vitesse, étude des forces agissant sur les fluides, pertes de charge, frottement).
7. TP (machines frigorifique, visite site industriel (en complément de TP réalisé))

## BIBLIOGRAPHIE

- Norme IEC 60034-30 pour les moteurs électriques disposant de 4 classes de rendement. - Collection Techniques de l'ingénieur : - Mécanique des fluides  
- Collection de Techniques de l'ingénieur - Réf : A1870 v1

## **PRE-REQUIS**

- Thermodynamique (1er et Second Principe).
- Introduction à la mécanique des fluides.
- les évolutions élémentaires sur diagramme de l'air humide

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6QH1  
ECTS : 0.5

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 14

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle terminal, note de rapport

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition des supports de cours et TD

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Benjamin VEGAR

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-QHSE

MATIÈRE : TES 2 : Analyse de cycle de vie

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Comprendre les principes de l'ACV
- Comprendre comment les impacts environnementaux sont mesurés
- Réaliser et interpréter une ACV

Objectifs : L'élève ingénieur est capable de prendre en compte les enjeux de l'environnement et du développement durable. Il sait appréhender les principes de l'analyse de cycle de vie (ACV), comprend les apports et les limites de cet outil dans le cadre du métier d'ingénieur dans le secteur de la production agroalimentaire. L'élève ingénieur est capable de : - lire et analyser une ACV, - réaliser une ACV simplifiée, - analyser et présenter les résultats, - Utiliser l'ACV dans le cadre d'une démarche d'éco-conception.

### Acquis d'apprentissage visés

Analyser et réduire l'impact environnemental à l'échelle d'un produit et d'une entreprise

## PROGRAMME

1. Principe et définition de l'ACV
2. Intérêt et pertinence de l'ACV (multicritère, transversale)
3. Méthode de l'ACV (définition du champ d'étude, présentation des étapes)
4. Modélisation de l'ACV (logiciels, caractéristiques d'analyses)
5. Evaluation des impacts (GES, empreinte eau, acidification, étude de sensibilité)
6. Analyse de scénarios et gestion des incertitudes
7. Création de scénarios et analyse comparative dans le cadre d'un projet d'éco-conception.
8. TD » Construction d'un modèle et analyse des résultats Acquis de l'apprentissage : L'élève ingénieur est capable d'effectuer une ACV appliquée à un produit ou un emballage en utilisant un logiciel. Il comprend l'intérêt de l'ACV comme démarche transversale et multicritère.

## BIBLIOGRAPHIE

IDEONIS- moodle ecotrophelia Techniques de l'ingénieur

## PRE-REQUIS

Connaissances des enjeux du développement durable et des solutions d'éco-conception en agroalimentaire



## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6QH2  
ECTS : 0.5

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 6

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Evaluation individuelle Présentation orale

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice DOUBLET  
fabrice.doulet@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-QHSE

MATIÈRE : TES 2 : Nouveaux Modèles économiques et de gouvernance

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours a pour objectif d'explorer les transformations des modèles économiques et des pratiques de gouvernance dans un contexte marqué par les défis environnementaux, sociaux et technologiques.

### Acquis d'apprentissage visés

— Intégrer les enjeux d'une transition écologique juste, équitable et inclusive

## PROGRAMME

— Influence historique des modèles économiques sur la soutenabilité du développement — Principaux modèles économiques émergents en faveur du développement durable des territoires (économie collaborative, économie circulaire, économie de la fonctionnalité, etc.) — Principaux modèles de gouvernance d'entreprises et leurs évolutions — Impact de la transformation numérique, sociale et sociétale dans les modèles de gouvernance émergents

## BIBLIOGRAPHIE

Développement durable des territoires : la voie de l'économie de la fonctionnalité et de la coopération – Ademe

## PRE-REQUIS

Aucun

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6QH3  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Evaluation individuelle Présentation orale  
Remise d'un rapport

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice DOUBLET  
fabrice.doulet@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-QHSE

MATIÈRE : Gestion environnementale en IAA

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours a pour objectif d'améliorer la gestion de l'eau, de l'énergie et des déchets pour réduire l'impact environnemental des industries agroalimentaires. Il permet une introduction au management environnemental.

### Acquis d'apprentissage visés

— Connaître les obligations des exploitants du secteur alimentaire en matière d'environnement — Analyser et réduire l'impact environnemental à l'échelle d'un produit et d'une entreprise — Intégrer les enjeux d'une transition écologique juste, équitable et inclusive

## PROGRAMME

— Règlementation environnementale applicable en IAA (ICPE, Directive Cadre sur l'Eau, RSDE, etc.) — Optimisation du cycle de l'eau des industriels — Performance énergétique des industriels — Gestion des déchets industriels — Méthodologie d'évaluation d'impact environnemental et analyse de cycle de vie — Management de la performance environnementale

## BIBLIOGRAPHIE

Code de l'environnement, AIDA INERIS NF EN ISO 14001 Système de management environnemental 2015 NF EN ISO SO 14005 Phases de mise en oeuvre d'un SME 2019 NF EN ISO 14031 Performance environnementale 2021

## PRE-REQUIS

TES 1 : Anthropocène, climat-énergie, vivant, ressources TES 2 : Analyse de cycle de vie



## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6QH4  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 4  
TP : 8  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle continu Evaluation individuelle  
des connaissances Rapport de TP.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition des supports de cours,  
TD et TP

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Cyrielle GARCIA

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-QHSE

MATIÈRE : Toxicologie

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Identifier les sources de xénobiotiques intrinsèque/extrinsèque dans les aliments et leur mode d'action. Connaître les méthodes de détermination applicables. Evaluer le risque toxique et connaître les moyens de maîtrise dans le contexte normatif et réglementaire.

### Acquis d'apprentissage visés

Connaître les principaux dangers liés à la sécurité sanitaire d'un produit

## PROGRAMME

- Le risque toxicologique
- Xénobiotiques naturellement présents dans les aliments
- Pollution de l'atmosphère et de l'eau
- Contamination de l'aliment
- Evaluation et Maîtrise du risque

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

Structure des biomolécules Chimie générale et analytique Qualité et bonne pratiques de laboratoire. Analyse des dangers chimiques et HACCP

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6QH5  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 12  
TP : 6  
Total : 22

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle de connaissance individuel Re-  
mise d'un rapport par groupe pour le TP.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition des supports de cours  
(PPT).

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Axelle Septembre Malaterre axelle,  
malaterre-septembre@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-QHSE

MATIÈRE : Evolution et modification des aliments

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Maîtriser les étapes et paramètres de dégradations non enzymatiques et enzymatiques des aliments, pour contrôler les modifications biochimiques en AA et améliorer les propriétés sensorielles et nutritionnelles des produits.

### Acquis d'apprentissage visés

Connaitre les différentes étapes de dégradations alimentaires (enzymatiques, non-enzymatiques, chimiques...), connaitre les conséquences des traitements technologiques sur les aliments.

## PROGRAMME

Éléments de réactivité ; Traitements chimiques et enzymatiques des aliments ; Conséquences biochimiques des traitements technologiques sur les aliments : Oxydation des lipides ; Brunissement enzymatique Brunissement non-enzymatique ; Altérations protéiques (présentation des mécanismes, des facteurs influençant les réactions, des conséquences en technologie alimentaire) ; Mise en évidence de ces phénomènes sur les produits des grandes filières alimentaires - Méthodes analytiques d'évaluation des réactions ; - Stratégies de prévention - Prévision des altérations chimiques et enzymatiques en fonction de l'activité de l'eau d'un aliment.

## BIBLIOGRAPHIE

Réactions d'oxydation Available online : <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/procedes-chimie-bio-agro-th2/procedes-biochimiques-et-chimiques-en-agroalimentaire-42431210/modifications-biochimiques-des-constituants-aliments-f3400/reactions-d-oxydation-f3400niv10003.html>

## PRE-REQUIS

Structure et propriétés des macronutriments (protéines, glucides, lipides), des additifs alimentaires et des auxiliaires de fabrication.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6QH6  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 2  
TD : 8  
TP : 8  
Total : 18

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle individuel des connaissances,  
présentation orale en groupe

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël COUPRIE  
joel.couprie@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-QHSE

MATIÈRE : Durée de vie des aliments

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Déterminer la durée de vie d'un aliment

### Acquis d'apprentissage visés

Savoir déterminer la durée de vie d'un aliment en utilisant les outils ad hoc -  
Connaître les principes de la microbiologie prévisionnelle

## PROGRAMME

Définitions de la durée de vie microbiologique, DLC et DDM - Utilisation des outils de détermination de durée de vie des aliments périssables : analyse de la bibliographie, tests de vieillissement microbiologique, challenge tests, microbiologie prévisionnelle (Symprevius)

## BIBLIOGRAPHIE

Norme FD V01-014 Traçabilité et sécurité des aliments - Management et hygiène - Recommandations pour la détermination de la durée de vie microbiologique des aliments ; Norme NF V01-003 Septembre 2017 Traçabilité et sécurité des aliments - Management et hygiène - Lignes directrices pour la réalisation de tests de vieillissement microbiologique - Aliments périssables réfrigérés ; Norme NF V01-009 Mai 2014 Traçabilité et sécurité des aliments - Management et hygiène - Lignes directrices pour la réalisation des tests de croissance microbiologiques ; avis ANSES

## PRE-REQUIS

Sûreté des aliments, opérations unitaires, procédés et conservation, formulation et génie culinaire, évolution et modification des aliments

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6QH7  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 14  
TP : 0  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Evaluation individuelle Présentation orale  
Remise d'un rapport

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours Guides de bonnes pratiques Normes

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice DOUBLET  
fabrice.doulet@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-QHSE

MATIÈRE : SDA : HACCP

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Savoir concevoir, mettre en oeuvre et piloter un système HACCP

### Acquis d'apprentissage visés

— Connaître les obligations des exploitants du secteur alimentaire en matière de sécurité des aliments — Connaître les principaux dangers liés aux aliments — Elaborer un système d'assurance sanitaire des aliments basé la méthode HACCP — Analyser les causes de non-conformités et proposer des actions correctives adaptées

## PROGRAMME

— Contexte réglementaire : Paquet hygiène et — Plan de Maitrise Sanitaire — Mise en place des bonnes pratiques d'hygiène — La démarche HACCP : 7 principes et 12 étapes Phase 1 : Constituer l'équipe HACCP Phase 2/3 : Décrire le produit et sa distribution et les usages prévus Phase 4/5 : Construire le diagramme du procédé et le confirmer Phase 6 : Identifier, évaluer les dangers et définir les mesures de maîtrise Phase 7/8 /9 : Déterminer les PRPO / CCP et les limites de surveillance Phase 9 : Établir un système de surveillance Phase 10/11 : Corrections , actions correctives et procédures de vérification Phase 12 : Établir la documentation et l'archivage

## BIBLIOGRAPHIE

Codex Alimentarius, règlements européens (paquet hygiène) Guides de bonnes pratiques d'hygiène (GBPH) Normes ISO 22000 v2018, ISO-TS 22002-1, NFV01-006 v2022 (HACCP) De l'HACCP à l'ISO 22000 - Olivier BOUTOU, 2014, 3ème Edition -AFNOR Guides DGAL, CERVIA, ACTIA, Fiches de dangers de l'ANSES

## PRE-REQUIS

Connaissance du secteur agro-alimentaire et des Bonnes Pratiques d'Hygiène. Microbiologie alimentaire, opérations unitaires, durée de vie des aliments.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6QH8  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 4  
TP : 0  
Total : 4

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-QHSE

SAÉ QHSE

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

Compétence visée

Niveau évalué

## SITUATION

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6RD1  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 14  
TP : 0  
Total : 18

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Rapport d'enquête sur un objet d'étude lié à l'agroalimentaire

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours (ppt) Moodle

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice YAFIL  
fabrice.yafil@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-R

MATIÈRE : Gestion d'enquêtes

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

être capable de recueillir et analyser des informations dans le cadre de la résolution de problèmes. Savoir élaborer un questionnaire et analyser les résultats.

### Acquis d'apprentissage visés

Élaborer un cahier des charges simple à partir de contraintes prédéfinies (nutriscore, loi anti-gaspi...) Adapter et choisir les méthodes de caractérisation produit (physicochimique, rhéologique, sensoriel, nutritionnel, durée de vie) en fonction des objectifs Comprendre les ressources scientifiques et techniques en anglais

## PROGRAMME

- Les méthodes d'enquêtes qualitatives (entretien individuel et de groupe, observations) et quantitatives (questionnaire, base de données)
- Échantillonnage : choix de la taille de l'échantillon, connaître le principe des sondages aléatoires et empiriques, identification des sources d'erreur
- Conception de questionnaires (types de questions, formulation et ordre, adaptation du questionnaire au mode de collecte, erreurs de mesure, grandes lignes des enjeux juridiques (RGPD))
- Outils numériques de collecte de données (google form, logiciel d'enquête type SPHINX)
- Traitement de données : mise en œuvre des outils descriptifs statistiques et graphiques permettant de rendre compte des résultats de l'enquête (moyenne, variance, écart-type, intervalle de confiance, diagrammes, histogrammes, analyses multivariées)

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Enseignement en informatique de gestion. Statistiques descriptives. Analyses de données



## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6RD10  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Note de Cadrage Soutenance à mi-parcours  
Rapport de projet Soutenance orale

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-R

MATIÈRE : Projet encadré + Evaluation des compétences (Anglais /stage)

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Mettre en oeuvre l'ensemble des connaissances du domaine agroalimentaire afin de formuler un produit (prototype) en partenariat avec une entreprise du secteur

### Acquis d'apprentissage visés

Élaborer un cahier des charges simple à partir de contraintes prédéfinies (nutriscore, loi anti-gaspi...) Concevoir et mettre en oeuvre un plan d'expérience simple Formuler et transformer un produit Adapter et choisir les méthodes de caractérisation produit (physicochimique, rhéologique, sensoriel, nutritionnel, durée de vie) en fonction des objectifs Comprendre les ressources scientifiques et techniques en anglais

## PROGRAMME

Sur un projet proposé par une entreprise du secteur agroalimentaire, les élèves (par binôme ou trinôme) mettent en oeuvre l'ensemble des connaissances du domaine afin de formuler un nouveau produit. Les élèves devront étudier si possible l'ensemble des aspects du développement d'un nouveau produit à savoir : Etablir un cahier des charges fonctionnel Réaliser une étude marketing (étude de marché) Réaliser une synthèse bibliographique et réglementaire Elaborer une démarche de formulation Évaluer la qualité du produit (caractérisation physico-chimique, nutritionnelle, rhéologique, conservation) Etablir un diagramme de fabrication du produit Caractériser et tester le concept (analyse, sensorielle, étude de coût, positionnement, évaluation de la durabilité)

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

propriétés fonctionnelles des aliments formulation analyse de données 1 Analyse produit (outils analytiques) évaluation sensorielle nutrition 1 Comptabilité générale Marketing Appliqué en Agroalimentaire Gestion d'enquêtes Anglais Recherche et veille documentaire (normative, brevets, publications scientifiques) Ecoconception Méthodologie de l'innovation opérations unitaires Gestion de projet

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6RD11  
ECTS : 0

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Entretiens individuels réguliers avec un enseignant tuteur désigné

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Référentiel de compétences de la spécialité Livrables issus des SAE Outil informatique support du portfolio

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël COUPRIE  
joel.couprie@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-R

MATIÈRE : Suivi individuel / Portfolio

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif de cette matière est d'accompagner l'élève ingénieur dans la construction de son portefeuille de compétences, tout au long de sa scolarité à l'école, afin de construire son profil, en lien avec son projet professionnel.

### Acquis d'apprentissage visés

Développer la capacité à se connaître, à s'autoévaluer, à gérer ses compétences (notamment dans une perspective de formation tout au long de la vie), à opérer des choix professionnels

## PROGRAMME

- Appropriation de la démarche compétences et de l'outil portfolio
- Importation d'éléments de preuves (traces) justifiant la validation du niveau de compétences de la première année du cycle ingénieur
- Réflexion sur le projet professionnel : dans quelle(s) compétence(s) l'élève ingénieur souhaite-t-il inscrire sa carrière
- Valorisation éventuelle d'actions extra-scolaires
- Construction du projet professionnel (S5, 30 min)

## BIBLIOGRAPHIE

—

## PRE-REQUIS

—



## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6RD2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 10  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Évaluation interne Mise en situation sur des compétences professionnelles 2 contrôles au minimum par semestre Évaluation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Anglais général : Sujets d'actualité, presse, internet Anglais de spécialité : Ressources techniques et scientifiques Anglais à visée professionnelle : CV, Lettre de motivation, courriel Annales du TOEIC

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Edel Lynch  
edel.lynch@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-R

MATIÈRE : Anglais

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences pragmatiques, socioculturelles et linguistiques du CECRL dans les quatre activités de communication langagière, grâce à des modalités pédagogiques variées en CM / TD interactifs et TP pratiques. Des activités de compréhension orale et écrite, des productions écrites (essais, synthèses, mémo, rapport de stage) et orales (exposés, projets de groupe, improvisations, discussions et débats) préparent les étudiants à l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel tout en développant l'esprit critique.

### Acquis d'apprentissage visés

- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit
- Argumenter, expliquer, persuader, nuancer à l'oral
- Utiliser des documents techniques et scientifiques
- Préparer le TOEIC : Niveau 2 (B1.2)

## PROGRAMME

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral
- Rédaction d'une synthèse à partir d'une série de documents oraux et écrits
- Interaction, discussion, défendre un point de vue, débat
- Correction grammaticale – syntaxe avancée, mots de liaison niveau 1, structures argumentatives
- Rythme et prosodie de l'anglais
- Registre formel niveau 1

## BIBLIOGRAPHIE

Documents authentiques écrits et oraux, Internet, ressources télévisées, presse étrangère, outils numériques, outils linguistiques – Global Exam, British Council, BBC Learning English, VoA, dictionnaires unilingues. Annales de TOEIC. Sites web des organisations internationales et européennes d'ordre général et spécifique. Général : UN, WHO, WEF, IMF, WTO, World Bank... Spécifique de l'agroalimentaire : FAO / FSA / IFST / HACCP / EFFoST

## PRE-REQUIS

B1.1 CECRL Peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc. Peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée. Peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement des raisons ou explications pour un projet ou une idée.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6RD3  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 10

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

### 1. Chinois ou espagnol Au moins deux contrôles continus. ### 2. Anglais renforcé Évaluation interne : Mise en situation sur des compétences professionnelles : Anglais TOEIC 1 contrôle par semestre Évaluation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

### 1. Chinois ou espagnol (Diaporamas et fiches de travaux dirigés). ### 2. Anglais renforcé (Anglais général : Sujets d'actualité, presse, internet Anglais des affaires : travail, affaires, voyages, personnel, météo, annonces, publicités, gestion, finances....; Annales du TOEIC)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean Jacques KADJO  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-R

MATIÈRE : Anglais ou LV2

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

#### 0.0.1 1. Chinois ou espagnol

Ce cours vise à développer les compétences linguistiques, culturelles et communicatives des étudiants en langue vivante 2 (chinois ou espagnol). Il met l'accent sur l'acquisition des bases de la langue, l'aisance orale et écrite, ainsi que sur la découverte des cultures associées, afin de préparer les étudiants à des interactions dans des contextes personnels, professionnels ou académiques.

#### 0.0.2 2. Anglais renforcé

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences du TOEIC. Le cours est adossé au CECRL dans les deux principales activités de communication langagière de compréhension afin de mieux comprendre les stratégies. Des activités de compréhension orale et écrite préparent les étudiants à comprendre l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel (anglais des affaires). La compréhension de la fonction sémantique de la langue est essentielle pour réussir au TOEIC (Partie 5 / QCM de grammaire)

### Acquis d'apprentissage visés

#### 0.0.3 1. Chinois ou espagnol

- Communiquer avec les différentes parties impliquées (clients, direction, utilisateurs, responsables SI, organismes -CNIL,ANSSI-), à l'écrit et à l'oral
- Assurer une communication adéquate avec les parties prenantes, incluant les clients, les administrations, les citoyens et la société civile. ### 2. Anglais renforcé
- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral (en interaction en cours/ en groupes)
- Utiliser des documents d'ordre général et spécifique (anglais des affaires)
- Préparer le TOEIC : Niveau 1 (B1.1)

## PROGRAMME

#### 0.0.4 1. Chinois ou espagnol

**Initiation linguistique** - Constructions grammaticales élémentaires : présent de l'indicatif, adjectifs, pronoms. **Communication orale** - Techniques pour améliorer la prononciation et la fluidité orale. **Compréhension et expression écrite** - Rédaction de lettres simples ou de courriels (présentation personnelle, demande d'information). **Approfondissement linguistique et interculturel** - Étude de chansons, poèmes ou extraits littéraires adaptés au niveau. **Projet pratique et évaluation continue** - Évaluations orales et écrites régulières pour suivre la progression. ### 2. Anglais renforcé

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral - Reformulation et paraphrase

- Correction grammaticale – groupe verbal, les temps, groupe nominal. - Maîtrise de phonèmes spécifiques à l'anglais, rythme et intonation - Registre de langue standard

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **0.0.5 2. Anglais renforcé**

Documents authentiques écrits et oraux, Internet, ressources télévisées, presse étrangère, outils numériques, outils linguistiques – Global Exam, British Council, BBC Learning English, VoA, dictionnaires unilingues. Annales de TOEIC. Sites web de la presse courante.

## **PRE-REQUIS**

### **0.0.6 1. Chinois ou espagnol**

Aucun ### 2. Anglais renforcé

Peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc. Peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée. Peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement les raisons ou explications pour un projet ou une idée.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6RD4  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 14  
TP : 0  
Total : 18

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

évaluation finale en groupes d'étudiants

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Anasthase TANGAMOUTOU  
anasthase.tangamoutou@ac-reunion.fr  
anasthase.tangamoutou@univ-reunion.fr

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Anasthase TANGAMOUTOU anas-  
thase.tangamoutou@univ-reunion.fr  
anasthase.tangamoutou@ac-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-R

MATIÈRE : Comptabilité générale

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

identifier les finalités et les utilisateurs de l'information comptable Capacité à prendre en compte les enjeux de l'entreprise ; capacité à communiquer avec les spécialistes de la comptabilité, et des différentes parties prenantes de l'entreprise Connaître les principaux documents comptables et leur cadre d'utilisation. Connaissance des principes et méthodes de la comptabilité générale, ainsi que l'approche internationale des normes d'informations financières.

### Acquis d'apprentissage visés

Élaborer un cahier des charges simple à partir de contraintes prédéfinies Formuler et transformer un produit

## PROGRAMME

— Comptabilité générale de base et approche anglo-saxonne de la comptabilité — Les opérations courantes : les achats, les ventes, le cycle d'exploitation, d'investissement, et de financement — L'inventaire : les variations de stocks, les amortissements, les provisions, les dépréciations. — Les documents de synthèse : Bilan, compte de résultat, tableau de flux de trésorerie

## BIBLIOGRAPHIE

1°) DCG 9 - Comptabilité –Conforme au PCG 2025 (arrêté 26 décembre 2023 portant homologation des règlements de l'ANC) Pascale Recroix 2°) Encyclopédie de comptabilité, contrôle de gestion et audit (2e édition) - Bernard Colasse

## PRE-REQUIS

aucun

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6RD5  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 2  
TD : 6  
TP : 8  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle terminal, note de rapport, note de rapport de TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition des supports de cours, TD et TPs

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Virginie Gallet <  
virginie.gallet@qualitropic.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-R

MATIÈRE : Eco conception

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Comprendre les enjeux environnementaux liés à l'industrie agroalimentaire
- Comprendre d'où viennent les impacts environnementaux actuels
- Comprendre les leviers d'action en utilisant l'éco-conception

Objectifs : L'élève ingénieur est capable de comprendre les enjeux du développement durable. Il connaît les différentes solutions en éco-conception et est familier du cadre réglementaire lié à l'éco-conception. Il est capable d'intégrer la notion de développement durable lors du développement d'un projet de formulation ou d'innovation produit incluant son emballage.

### Acquis d'apprentissage visés

Élaborer un cahier des charges simple à partir de contraintes prédéfinies (nutriscore, loi anti-gaspi...) Formuler et transformer un produit Comprendre les ressources scientifiques et techniques en anglais

## PROGRAMME

- Impact de l'agroalimentaire sur l'environnement (introduction : urbanisation, élevages intensifs, défis majeurs pour l'industriel, enjeux sociétaux, aspect sanitaire)
- Contexte normatif : périmètre d'application
- Affichage et indice environnemental (loi grenelle 1 et 2)
- Solutions d'éco-conception (au niveau de la consommation et de la production)
- Leviers et freins liés à l'éco conception aujourd'hui
- Focus sur l'éco-conception des emballages (les étapes de développement d'un emballage, et les impacts environnementaux liés à ces étapes, comment limiter ces impacts, comprendre les 3R (Réduction, Réemploi, Recyclage...) et leurs limites, comment mettre l'écoconception au centre du développement de l'emballage).
- TP (lié à l'ACV) : TP d'éco-conception en utilisant un logiciel d'ACV appliqué à un emballage

## BIBLIOGRAPHIE

IDEONIS- moodle ecotrophelia Lexique de la gestion de projet eco-innovant : <http://fr.calameo.com/read/004835995a022b362ac5d> Techniques de l'ingénieur

## PRE-REQUIS

Connaissances de base en qualité et en analyse des aliments Connaissances de base sur les fonctions d'un emballage



## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6RD6  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 12  
TP : 8  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle de connaissance individuel Re-  
mise d'un rapport par groupe pour le TP.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition des supports de cours  
(PPT).

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Axelle Septembre Malaterre axelle,  
malaterre-septembre@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-R

MATIÈRE : Evaluation sensorielle

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Déterminer les propriétés organoleptiques des aliments; Mettre en place des méthodes d'évaluation sensorielle; Evaluer la perception des consommateurs et accompagner la démarche d'innovation; Formation de panels; utilisation de logiciel.

### Acquis d'apprentissage visés

Connaitre différents tests d'évaluations sensorielles; en fonction des besoins, savoir choisir le test adéquat; Savoir mettre en place un tests d'évaluations sensorielles; savoir analyser les résultats et les statistiques des différents tests mis en place.

## PROGRAMME

Définitions évaluation sensorielle, analyse sensorielle, analyse hédonique; Domaines d'application de l'évaluation sensorielle en agroalimentaire. - Principe de la perception sensorielle, savoir définir l'aspect, l'odeur, le goût, l'arôme et la texture d'un aliment. Bonnes pratiques de réalisation d'une évaluation sensorielle : salle d'analyse sensorielle, questionnaire, échelles de réponse, recrutement de panel. - Choisir son approche : analytique ou hédonique, différents tests d'évaluation sensorielle. Rendu d'une évaluation sensorielle : le rapport d'essai. L'élaboration de questionnaires, la maîtrise des différents tests, le traitement statistique de données et l'initiation au logiciel Tastel seront abordés en TD. Lors de travaux pratiques, l'étudiant devra organiser et adapter une évaluation sensorielle (analyse sensorielle ou hédonique), qui comprendra la mise au point de questionnaires, le recrutement de panel et la préparation des produits/ échantillons. Il devra être capable de reconnaître les odeurs, les goûts et les arômes, de décrire un aliment (ingrédients, arôme...) ou de l'améliorer. L'étudiant devra être capable de traiter des données et de présenter un rapport d'essai pour une entreprise agroalimentaire.

## BIBLIOGRAPHIE

De la perception à la mesure sensorielle, Fortin Jacinthe et Durand Nathalie, Lavoisier, 2004; Sensory evaluation of food : principle and practices, Harry T. Lawless, Hildegard Heymann, Springer, 2010; Sensory evaluation practices, Third Edition, Herbert Stone, Joel L Sidel, Elsevier Academic Press, 2004.

## PRE-REQUIS

Propriétés des constituants alimentaires; Formulation, méthodologie de l'innovation; Plan d'expériences, Analyse de données.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6RD7  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 2  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 10

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle continu

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié Moodle

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kamal EL OMARI  
kamal.el-omari@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-R

MATIÈRE : Analyse de données 1

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à doter les élèves-ingénieurs des connaissances leur permettant de concevoir des campagnes expérimentales et d'en analyser les résultats. Ils seront capables d'identifier les facteurs importants et de dégager les tendances principales, tout en accompagnant leurs résultats d'informations sur l'incertitude inhérente à cette analyse. Etre capable de mener ces analyses à l'aide d'un outil numérique spécialisé : R.

### Acquis d'apprentissage visés

Concevoir et mettre en oeuvre un plan d'expérience simple Adapter et choisir les méthodes de caractérisation produit (physicochimique, rhéologique, sensoriel, nutritionnel, durée de vie) en fonction des objectifs

## PROGRAMME

Tests statistiques : Test d'adéquation : test d'ajustement du Khi2 de Pearson, de Kolmogorov-Smirnov Test de comparaison paramétriques : T-test, ANOVA Test de comparaison non-paramétriques : test de Mann-Whitney, de Wilcoxon, de Kruskal-Wallis, du Khi2 Tests de corrélation : test de Pearson, de Spearman, de Kendall Plans d'expérience : Introduction. Plan complet. Exemple. Réponses. Facteurs. Niveaux. Effets principaux et effets d'interaction. Représentation. Courbes iso-réponses.

## BIBLIOGRAPHIE

Husson, François, Sébastien Lê, and Jérôme Pagès. Analyse de données avec R. Presses universitaires de Rennes, 2016. Introduction aux plans d'expériences, Jacques Goupy, Dunod, 2017.

## PRE-REQUIS

Bases mathématiques en analyse, algèbre et géométrie; probabilités, statistiques descriptive et inférentielle; Pratique d'un langage de programmation (R)



## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6RD8  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 16  
TP : 30  
Total : 52

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus, note de rapport, notes de rapports de TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition des supports de cours, TD et TPs

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël COUPRIE Cyrielle GARCIA cy-rielle.garcia@univ-reunion.fr  
joel.couprie@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-R

MATIÈRE : Outils analytiques pour le produit

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Connaître et savoir appliquer les méthodes/ outils analytiques permettant de caractériser un produit ou aliment Comprendre le comportement rhéophysique des produits alimentaire selon les étapes de transformation

### Acquis d'apprentissage visés

Adapter et choisir les méthodes de caractérisation produit (physicochimique, rhéologique, sensoriel, nutritionnel, durée de vie) en fonction des objectifs Comprendre les ressources scientifiques et techniques en anglais

## PROGRAMME

1. Connaître les principales méthodes d'analyses physico-chimique
  - a) Résonance Magnétique Nucléaire (RMN) : Principe général Analyse de spectres Applications de la technique en agroalimentaire
  - b) Spectrométrie de masse Principe général Applications en agroalimentaire
  - c) Méthodes chromatographiques Principe Couches minces Méthodes de séparation sur colonne Chromatographie en phase gazeuse HPLC
  - d) Méthodes globales Mesure de pH, acidité titrable Mesure d'activité de l'eau Aw/ teneur en eau Mesure de Brix et teneur en sucres Analyse de la couleur
2. Acquisition des connaissances de bases en rhéologie :
  - Grandeurs rhéologiques (déformation, cisaillement, élasticité...)
  - Analyse de la texture (outils : viscosimètre, texturomètre...)
  - Comportement des fluides alimentaires, rhéologie des solides, gels et poudres alimentaires
  - Application en agroalimentaire (exemple : Le procédé d'extrusion et de cuisson extrusion)

TPs : Mesure de la texture et la couleur des aliments Analyse de biomolécules constituantes des aliments par techniques variées (dosages pHmétriques et spectrophotométriques, HPLC, RMN, spectrométrie de masse).

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

Connaissances en biochimie des molécules du vivant, en chimie organique , en mécanique des fluides

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6RD9  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 4  
TP : 0  
Total : 4

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-R

SAÉ R et D

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

Compétence visée

Niveau évalué

## SITUATION

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-  
S7-UE1-EC1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Suivi des performances et mise en place d'objectifs personnels.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Documentations

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Thomas BARBEREAU  
thomas.barbereau@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-PROD

MATIÈRE : Sport

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à promouvoir la santé, le bien-être, et les valeurs du sport à travers la pratique d'activités physiques variées, en renforçant leur capacité à travailler en équipe et à se surpasser. À travers une variété d'activités sportives et de jeux coopératifs, les étudiants seront encouragés à développer des compétences interpersonnelles essentielles telles que la communication, la collaboration, et le leadership.

### Acquis d'apprentissage visés

- Communiquer à l'oral, en s'adaptant au niveau des connaissances techniques de ses interlocuteurs
- Organiser le projet selon les méthodologies de gestion de projet

## PROGRAMME

- Initiation et préparation physique
- Sports collectifs et esprit d'équipe
- Sports individuels et développement personnel
- Santé et prévention

## BIBLIOGRAPHIE

- Jonny Wilkinson, Mémoires d'un perfectionniste, 2012
- Horn Mike, Vouloir toucher les étoiles, 2016
- Grégoire Chevnard, De mon canapé à la course la plus dure au monde, 2018

## PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE1-EC2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 14  
TP : 0  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI & Aline SCRIVA (asconsulting.reunion@gmail.com)  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-PROD

MATIÈRE : Systèmes logistiques

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le cours de systèmes logistiques vise à donner aux élèves ingénieurs les connaissances et outils nécessaires pour analyser, concevoir et optimiser les flux physiques et d'information au sein d'un système de production agroalimentaire. Il permet de comprendre les interactions entre production, approvisionnement, stockage et distribution, dans une logique de performance industrielle et d'adaptation aux contraintes spécifiques des systèmes insulaires.

### Acquis d'apprentissage visés

À l'issue du module, l'étudiant sera capable de : • Analyser et modéliser les flux physiques et d'information d'un système de production • Identifier et optimiser les flux logistiques (approvisionnement, production, distribution) • Gérer les stocks et dimensionner les politiques d'approvisionnement • Utiliser les outils de planification (PIC, PDP, MRP) • Comprendre l'intégration des systèmes logistiques dans un ERP • Prendre en compte les contraintes spécifiques du secteur agroalimentaire (produits périssables, traçabilité, réglementation) • Intégrer les enjeux de performance industrielle et de supply chain

## PROGRAMME

1. Introduction aux systèmes logistiques (supply chain, flux physiques et d'information, enjeux en agroalimentaire, contraintes insulaires et produits périssables)
2. Planification de la production (PIC, PDP, MRP, articulation prévisions-production, introduction ERP)
3. Organisation des systèmes de production (typologies de production, gammes de fabrication, capacité-charge, lien production/logistique)
4. Gestion des stocks (rôle et typologie, stock de sécurité, point de commande, arbitrage coût/service)
5. Approvisionnement et distribution (stratégies d'approvisionnement, gestion fournisseurs, flux entrants/sortants, logistique aval)

## BIBLIOGRAPHIE

• Christopher M., Logistics and Supply Chain Management, Pearson • Courtois A., Pillet M., Gestion de production, Éditions d'Organisation • Baglin G. et al., Management industriel et logistique, Economica • Fender M., Pimor Y., Logistique & Supply Chain, 7e édition, Dunod, 2016 • Le Moigne R., Supply Chain Management, Dunod, 2017

## PRE-REQUIS

Bases en gestion de production Notions de systèmes industriels Bases en mathématiques appliquées Gestion de projet

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE1-EC3  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 16  
TD : 14  
TP : 8  
Total : 38

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI (RP) Vincent KELLER (CEV Pro)  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-PROD

MATIÈRE : Dimensionnement

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours a pour objectif de préparer les étudiants aux enjeux techniques, économiques et organisationnels liés à la conception, au dimensionnement et à la modernisation des unités de production agroalimentaires. Il vise à maîtriser les procédés de transformation alimentaire, concevoir et dimensionner une usine dans sa globalité (procédé, bâtiment et utilités), optimiser les flux de matière, d'énergie et de logistique, intégrer les contraintes sanitaires, environnementales et réglementaires, et accompagner la prise de décision industrielle, notamment en matière d'investissement et de choix technologiques.

### Acquis d'apprentissage visés

La conception d'une unité agroalimentaire, en tant que projet stratégique intégrant procédé, bâtiment et organisation industrielle, vise à développer des compétences en maîtrise des procédés et des normes, ainsi qu'en gestion de projet, notamment en planification, en gestion budgétaire et en coordination des activités. Les étudiants acquièrent également des compétences en dimensionnement (bilans matière et énergie, équipements, utilités), en conception industrielle (cahier des charges, schémas PFD/P&ID, implantation, choix du site) ainsi qu'en analyse technico-économique et en optimisation des performances, en intégrant les innovations technologiques.

## PROGRAMME

Introduction au dimensionnement des unités agroalimentaires, ainsi que la localisation et le choix du site industriel en tenant compte des critères essentiels, et la méthodologie de conception à travers le dossier de base (objectifs, contraintes et orientations stratégiques) avec une méthodologie de cahier des charges, l'avant-projet simplifié (APS) et l'avant-projet détaillé (APD), constitution des équipes. Élaboration des dossiers de base techniques : fiches descriptives des intrants et sortants, le process, les équipements, les liaisons fonctionnelles, le plan d'hygiène ou de sanitation. Le choix d'un site industriel : paramètres économiques, technico-économiques, réglementaires. Les flux : rappels sur la gestion des flux de production, technologies, contraintes et stockages, les règles de dimensionnement et d'agencement des locaux, la démarche d'agencement du bâtiment. Les fluides et les énergies. — Les dossiers techniques complémentaires — La gestion de l'information technique ; La maintenance ; L'hygiène appliquée à la réglementation.

Prise en compte du stockage et de la logistique, de la gestion des déchets et des eaux usées, des aspects environnementaux, de l'énergie et de son optimisation, ainsi que de la sécurité, du personnel et du suivi de chantier. Présentation des phases de conception : phase conceptuelle (PFD, layout, UFD), phase préliminaire (P&ID, dimensionnement) et phase finale (plans d'exécution), avec intégration des paramètres économiques et réglementaires. Sélection des équipements (transport, séparation, mélange, procédés thermiques, séchage, concentration/évaporation, emballage, etc.) et industrialisation des produits alimentaires, incluant la valorisation des produits traditionnels réunionnais, leur transformation vers des procédés industriels, l'innovation technologique et le développement de produits exportables. Concevoir et développer des activités

agroalimentaires durables. Éco-concevoir des produits alimentaires en intégrant les principes de durabilité et de respect de l'environnement.

## BIBLIOGRAPHIE

Alimentec Industries (1994). Réussir votre usine agro-alimentaire : De la décision d'investir à la rédaction du cahier des charges, technique et documentation. Charvolin, M., Duchet, M., & FEIGEL, G. (2006). Conception des lieux et des situations de travail. INRS Lopez- Fellows, Peter ; Axtell, Barrie (2005). Créer et gérer une petite entreprise agroalimentaire, GRET, 277 p. Gomez A. (2005). Food Plant Design, Taylor and Francis. Maroulis Z. and Saravacos G. (2007). Food Plant Economics, CRC Press Pignault J. and Sohier L. (1997). Conception des unités de production ou de transformation, techniques de l'ingénieur. RIA. Paris (1992). L' usine agro-alimentaire : guide de conception et de réalisation, CRITT IAA IdF

## PRE-REQUIS

Génie des procédés alimentaires, Complément physique, Autoamtiisation/Maintenance  
Gestion de production et logistique, Démarche qualité, Gestion de projet, Connaissances de base en études de marché, Etude de la concurrence.



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE1-EC4  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 8  
TP : 10  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI (RP) Nicolas TECHER (CEV Pro)  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-PROD

MATIÈRE : Gestion de production 2

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Approfondir les concepts, méthodes et outils de la gestion de production appliqués aux systèmes industriels agroalimentaires. Permettre de maîtriser le pilotage d'une production dans un environnement contraint, en intégrant les dimensions techniques, organisationnelles, économiques, qualitatives, réglementaires et humaines. Approfondir les principes de planification, d'ordonnancement et de pilotage de la production ; Analyser les performances d'un système de production à partir d'indicateurs adaptés ; Appréhender les contraintes spécifiques des productions agroalimentaires ; Intégrer les enjeux de compétitivité industrielle, de qualité, de maîtrise des coûts, des délais et des ressources ; Mobiliser les outils de l'amélioration continue et du Lean management dans une logique de performance durable.

### Acquis d'apprentissage visés

Analyser l'organisation et le fonctionnement d'un système de production agroalimentaire ; Établir et exploiter une cartographie des flux de production ; Construire un planning de production en tenant compte des contraintes de capacité, de disponibilité des ressources de qualité et de délais ; Proposer un ordonnancement cohérent à l'échelle d'un atelier ou d'une ligne ; Dimensionner les moyens de production au regard d'objectifs de cadence, de rendement et de productivité ; Suivre, interpréter et exploiter des indicateurs de performance industrielle ; Identifier les dysfonctionnements, les pertes et les goulots d'étranglement d'un système de production ; Formuler des propositions d'amélioration technique, organisationnelle et économique ; Intégrer les exigences de qualité, d'hygiène, de sécurité sanitaire et de traçabilité dans le pilotage de la production ; Conduire une analyse critique d'une ligne ou d'un atelier selon les principes du Lean management et de l'amélioration continue.

## PROGRAMME

1. Approfondissement des fondamentaux de la gestion de production
2. Planification et pilotage de la production
3. Ordonnancement et gestion opérationnelle des flux
4. Gestion de la performance industrielle
5. Gestion de production en milieu agroalimentaire
6. Maîtrise de la qualité en production
7. Lean management et amélioration continue

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

Connaissances fondamentales en gestion de production acquises en 3e année ; Notions de base en organisation industrielle ; Connaissances en comptabilité et gestion d'entreprise ; Bases en mathématiques appliquées et en statistiques ; Connaissances générales en procédés et systèmes de transformation agroalimentaires.



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-  
S7-UE1-EC5  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 14  
TP : 8  
Total : 26

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Philippe LAURET Loïc MAILLOT (CEV Pro)  
philippe.lauret@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-PROD

**MATIÈRE : Régulation des systèmes et gestion de maintenance 2**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Régulation des systèmes 2 : Dispensé sur 2 années, ce cours vise à rendre le futur ingénieur AA capable de : - d'analyser dans le détail des offres liées à l'automatisation de procédés en AA. - de rédiger un cahier des charges relatif à l'automatisation d'un procédé. - de proposer des solutions techniques et/ou organisationnelles en matière de régulation des procédés en AA. Gestion de maintenance 2 : Dispensé sur 2 années, ce cours vise à rendre le futur ingénieur AA capable de : - Analyser une documentation technique d'une machine et de définir le plan de maintenance et contrôle de la machine. - De mettre en place et définir le plan de contrôle de sécurité - Analyser les données d'historique de maintenance afin de mettre en place des actions d'améliorations continues - Avoir des bases sur la méthode Total productive maintenance

### Acquis d'apprentissage visés

à compléter

## PROGRAMME

Pour la partie régulation des systèmes 2, le programme proposé est le suivant : - Retour rapide sur les éléments constitutifs d'une boucle de régulation - Analyse de la stabilité d'une boucle de régulation (critère de ROUTH) - Etude des performances (rapidité/précision) d'une boucle de régulation - Synthèse et mise en œuvre de correcteurs PID. - Application à une régulation d'un procédé en Agroalimentaire - Des régulations de grandeurs physiques telle que température, vitesse d'un moteur sera proposée en TP.

Pour la partie gestion de maintenance 2 : - Retour sur les différentes maintenances en industrie - Définir ce qui relève de la maintenance préventive, curatif et améliorative - Mise à jour d'un plan de maintenance préventive depuis un historique de maintenance - Mise en place d'une amélioration depuis un historique de maintenance - Prise de connaissance du fonctionnement de la sécurité sur une machine et réalisation d'un plan de contrôle

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Cours (S6) Régulation et gestion de maintenance 1

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE1-EC6  
ECTS : 4

## HORAIRES

Cours : 15  
TD : 45  
TP : 0  
Total : 60

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI Aman ZIAIIFAR (ATER)  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-PROD

MATIÈRE : Génie des procédés alimentaires 2

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif de ce module est de fournir une expertise approfondie sur les opérations unitaires complexes de transformation et de stabilisation des aliments. Il vise à maîtriser les technologies conventionnelles mais aussi émergentes (procédés conventionnels, innovants, nanotechnologies), à comprendre les filières spécifiques tropicales (comme sucre, amylacées, lait,...) et à utiliser les outils numériques (modélisation, simulation, analyse d'image) pour optimiser les procédés selon des critères multi-objectifs (qualité, économie, sécurité).

### Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de ce cours, l'étudiant sera capable de : - Dimensionner des équipements de traitement thermique conventionnel, de séparation (décantation, centrifugation, membranaire), d'évapo-concentration et de séchage (atomisation, lyophilisation). - Comparer et sélectionner des procédés de stabilisation innovants (thermiques et non thermiques) en fonction de la matrice alimentaire. - Calculer et optimiser les bilans de matière et d'énergie d'un procédé complet. - Analyser des produits alimentaires par vision industrielle (ImageJ) pour le contrôle qualité. - Développer et simuler des modèles mathématiques (déterministes, empiriques,...) de transferts (masse/chaleur) via des outils numériques (Matlab, Python, Comsol) qui surviennent dans les procédés de stabilisation, de conservation et de transformation agroalimentaires.

## PROGRAMME

1. Opérations et procédés unitaires 2. Procédés de séparation (extraction, membranes, décantation, centrifugation)
2. Procédés de stabilisation par évapo-concentration
3. Procédé de déshydratation (atomisation, lyophilisation, convectif à entraînement d'air)
4. Texturation des produits alimentaires (granulation, extrusion)
5. Procédés innovants des traitements des aliments (procédés thermiques alternatifs (micro-ondes, rayonnements infrarouges, chauffage ohmique, ...))
6. Procédés non thermiques des aliments (irradiation, homogénéisation, ultrasons, champs électriques pulsés, hautes pressions, lumière pulsée)
7. Technologie du sucre, les étapes du procédé de production de sucre (extraction du jus de canne et de betterave à sucre, purification du jus, évaporation, cristallisation, séparation du sucre, séchage et conditionnement) et calculs liés aux différentes étapes de fabrication, équipements utilisés
8. applications de la nanotechnologie dans l'industrie alimentaire (bases de la nanotechnologie, la fabrication des nanoparticules, micro et nanoémulsions, nano-encapsulation)
9. Optimisation multi-critères des procédés (compromis entre qualité nutritionnelle, sanitaire, sensorielle et techno / économique)
10. Images numériques, traitement et analyse pour une application industrielle (acquisition d'images, éclairage, capteur et logiciel ImageJ)
11. Modélisation dans les industries alimentaires (modèles mathématiques basés sur les bilans et transfert de masse, d'énergie, modèles empiriques, optimisation des procédés alimentaires)

12. Simulation numériques et les logiciels (Comsol multiphysique, Matlab et Python) : Initiation à la résolution d'équations de transfert sous Matlab/Python et introduction aux éléments finis avec Comsol Multiphysique.

## BIBLIOGRAPHIE

- Jeantet, R., et al. (2021). Génie des procédés appliqué à l'industrie agroalimentaire (Vol. 1 & 2). Lavoisier.
- Mafart, P. (2010). Génie industriel alimentaire : Les opérations unitaires.
- Berk, Z. (2018). Food Process Engineering and Technology. Academic Press.
- Singh, P. & Dennis HELDMAN 2004. Introduction to Food Engineering, Fourth Edition
- Sun, D. W. (2014). Emerging Technologies for Food Processing. Academic Press.

## PRE-REQUIS

- Biologie/Microbiologie/Biochimie : Structure des micro-organismes et bases de la croissance bactérienne.
- Physique/Chimie : Notions de température, chaleur, pression et bilans de masse simples.
- Mathématique appliquée ou Complements Maths : Utilisation des fonctions logarithmiques et exponentielles, lecture de graphiques.
- Complément Physique.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE1-EC7  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 24  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI Aman ZIAIIFAR (ATER)  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-PROD

**MATIÈRE : Pratique du génie des procédés alimentaires**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif de ces travaux pratiques est de confronter l'étudiant à la réalité physique des opérations unitaires industrielles. Il s'agit de passer des équations théoriques à la conduite de pilotes semi-industriels pour maîtriser les paramètres de réglage, les bilans de transfert et l'impact des procédés sur la qualité des matrices alimentaires.

### Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de ces séances de TP, l'étudiant sera capable de : - Piloter des équipements complexes (atomiseur, lyophilisateur, membranes, boule de concentration). - Établir des bilans de masse et d'énergie à partir de mesures expérimentales (température, pression, débit, humidité). - Déterminer les cinétiques de séchage et de traitement thermique pour optimiser le temps de process. - Évaluer l'efficacité de séparation d'un système membranaire (flux de perméat, taux de rétention). - Rédiger un rapport d'expertise technique incluant une analyse critique des résultats et des propositions d'optimisation.

## PROGRAMME

1. Déshydratation (séchage par tunnel et enceinte climatique, aomisation, lyophilisation)
2. Traitements thermiques (pasteurisation, stérilisation, cuisson, friture)
3. Séparation (filtration frontale, membranaires)
4. Concentration par évaporation sur une boule de concentration

## BIBLIOGRAPHIE

Mafart, P., et Béliard, E. (2011). Génie industriel alimentaire - Tome 2 : Techniques séparatives. Lavoisier. Jeantet, R., et al. (2021). Génie des procédés appliqué à l'industrie agroalimentaire. Lavoisier. Notes de TP ESIROI : Guides d'utilisation des pilotes (Boule de concentration, Atomiseur).

## PRE-REQUIS

- Cours théorique de Génie des Procédés Alimentaires 2 (Opérations unitaires, transferts de masse et chaleur).
- Métrologie de base : Utilisation de capteurs de température, réfractomètres, manomètres.
- Hygiène et Sécurité : Maîtrise des risques liés à la vapeur, à la pression et aux organes mobiles (HACCP en atelier).
- Calculs de bilans : Capacité à effectuer des bilans de matière simples (Entrées=Sorties+Accumulation).

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE3-EC1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 2  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 10

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI (RP 4A AA) Frédéric CADET (CEV) frederic.cadet@univ-reunion.fr  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-QHSE

MATIÈRE : Stratégie

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Donner aux élèves ingénieurs une culture générale de la stratégie. Comprendre comment une organisation ou un territoire définit ses objectifs et ses priorités. Situer les choix stratégiques dans un contexte économique, technologique et géopolitique. Présenter le rôle de l'innovation, des clusters, des réseaux et de la compétitivité. Introduire quelques outils simples d'analyse stratégique. Appliquer ces notions en TD à des sujets concrets travaillés en groupe.

### Acquis d'apprentissage visés

Définir les notions de stratégie, objectif, positionnement et avantage compétitif. Identifier les facteurs économiques, technologiques et géopolitiques influençant une stratégie. Comprendre le rôle de l'innovation dans la compétitivité. Expliquer les notions d'incubation, amorçage, brevet, preuve de concept et TRL. Comprendre le rôle des clusters, de la RetD, de la RDI et des écosystèmes. Identifier les acteurs, réseaux et partenariats utiles à une stratégie. Mobiliser des outils simples : SWOT, PESTEL, parties prenantes, DAS. Analyser un secteur, une technologie, une politique publique ou un territoire. Formuler des recommandations simples à partir d'un diagnostic structuré. Présenter oralement une analyse claire, argumentée et synthétique.

## PROGRAMME

Introduction : grandes caractéristiques de l'économie contemporaine. Définition de la stratégie : vision, objectifs, moyens, ressources et priorités. Stratégies d'entreprise, territoriales, industrielles et publiques. Innovation : chaîne de l'innovation, RetD, transfert et industrialisation. Incubation, amorçage, preuve de concept, brevet et propriété intellectuelle. TRL, maturité technologique et financement de l'innovation. Clusters : définition, spécialisation, compétitivité et secteurs clés. Réseaux : coopération, organisations multilatérales et insertion économique. Outils d'analyse stratégique : SWOT, PESTEL, parties prenantes, DAS. TD : choix d'un sujet stratégique et cadrage de la problématique. TD : diagnostic, recherche documentaire et recommandations. TD : rapport, présentation orale et discussion collective.

## BIBLIOGRAPHIE

Porter M. E., Competitive Strategy, Free Press. Porter M. E., The Competitive Advantage of Nations, Free Press. Rumelt R. P., Good Strategy / Bad Strategy, Profile Books. Mintzberg H., Ahlstrand B., Lampel J., Strategy Safari, Free Press. Christensen C. M., The Innovator's Dilemma, Harvard Business Review Press. Commission européenne, France Stratégie, OCDE, Bpifrance Le Lab : rapports sur innovation et compétitivité.

## PRE-REQUIS

Aucun prérequis disciplinaire spécifique n'est exigé. Une culture générale en économie, innovation et organisation des entreprises est utile. Les notions essentielles sont rappelées pendant le cours. Les étudiants doivent savoir rechercher et sélectionner des informations fiables. Ils doivent pouvoir travailler en groupe et présenter une analyse structurée.





## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-  
S7-UE3-EC2  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 14  
TP : 0  
Total : 18

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI (RP 4A AA) Marie Jasmine  
HIPPOLYTE (CEV)  
marie.hypolite@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-QHSE

MATIÈRE : Droit du travail et des affaires

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le cours vise à comprendre les enjeux du monde de l'entreprise

### Acquis d'apprentissage visés

Analyser et optimiser les processus contractuels de l'entreprise  
Elaborer et proposer des contrats  
Sécuriser les relations contractuelles d'une organisation

## PROGRAMME

Introduction générale – La négociation contractuelle  
Droit du travail : - Les principes fondamentaux des normes juridiques en droit du travail - Les différents contrats : la formation - l'exécution – la rémunération - Les clauses contractuelles particulières - Le contentieux contractuel  
Droit des affaires : - Les exigences juridiques de la vie des affaires - L'organisation juridique de l'entreprise - La hiérarchie des normes juridiques en droit des affaires - Les contrats de fourniture de biens et de prestation de services - Les défaillances des entreprises : la prévention et procédures collectives

## BIBLIOGRAPHIE

Paul-Henri Antonmattei (2025), Droit du travail, droit privé 5e édition Précis  
DOMAT Frédéric Buy ( 2023) , Droit des contrats d'affaires Précis DOMAT Paul  
le Cannu et Bruno Dondero (2025), Droit des sociétés Précis DOMAT Marie -  
Hélène Raynier (2020), Droit des affaires : droit commercial général et droit de  
la concurrence Editions Archétype

Site internet et abonnements Code du travail numérique : <https://code.travail.gouv.fr>  
<https://www.legifrance.gouv.fr> Revue fiduciaire : social et la vie des affaires :  
<https://revuefiduciaire.grouperf.com> <https://www.pappers.fr>

Numérique : Code du travail numérique ( ministère du travail ) Revue des affaires  
Le code du travail annoté ( 2026) Légifrance : CCN Pappers

## PRE-REQUIS



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE3-EC3  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 note individuelle 1 note de projet

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours Règlementation et normes

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice DOUBLET  
fabrice.doublet@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-QHSE

MATIÈRE : Management de la qualité et de la performance

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Savoir concevoir, mettre en oeuvre et piloter un système de management de la qualité et de la performance

### Acquis d'apprentissage visés

— Analyser le contexte interne et externe d'une organisation — Déterminer les orientations stratégiques, les politiques et objectifs d'une organisation — Concevoir et décrire un système de management au travers de l'approche processus — Identifier, évaluer et maîtriser les risques QHSE au niveau d'un processus — Elaborer un système de pilotage de la performance globale (QHSE/RSE)

## PROGRAMME

— Histoire et concepts de la qualité — Mise en place d'une certification ISO 9001v2015 — Analyser un contexte, définir une stratégie et rédiger une politique qualité — Cartographier et décrire des processus (SIPOC, analyses de risques, pilotage) — Améliorer la performance opérationnelle — Boîte à outils de la qualité - Lean Management (5S, Kaizen, SMED, Juste à temps, Kanban, Méthodes agiles, etc.)

## BIBLIOGRAPHIE

— La boîte à outils de la qualité - 4e ed. Broché - Grand livre, 5 février 2020  
— Les outils de la performance industrielle, Edition Eyrolles., mars 2008. — Normes ISO 9001, ISO 9002, ISO 9004 — Modèle EFQM

## PRE-REQUIS

Connaissance générale de l'entreprise Recherche d'information / bibliographie Gestion de projet (PDCA, planification GANTT) Méthode de résolution de problèmes

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE3-EC4  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 22  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 22

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 notes individuelles (SST, RSO - Ethique)  
2 notes de projet (RSO - Ethique)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours Règlementation et normes

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice DOUBLET  
fabrice.doublet@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-QHSE

MATIÈRE : TES 3 : SST, RSO, Ethique de l'ingénieur

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

— Savoir identifier, évaluer les risques pour la santé et la sécurité au travail et contribuer à la démarche de prévention de l'entreprise — Être en mesure d'élaborer, de mettre en oeuvre et d'améliorer une démarche de Responsabilité Sociétale dans une entreprise — Développer une pratique professionnelle éthique et responsable, tenant compte des enjeux sociétaux

### Acquis d'apprentissage visés

— Identifier, évaluer et maîtriser les risques QHSE au niveau d'un processus  
— Identifier les enjeux liés à la responsabilité sociétale d'une organisation et adopter un comportement éthique

## PROGRAMME

1ère Partie : Santé et Sécurité au Travail — Définitions et enjeux (humains, économiques et juridiques) et statistiques des accidents du travail et maladies professionnelles — Réglementation et principes généraux de prévention — Rôles et missions des acteurs de la santé et sécurité au travail — Evaluation des risques professionnels et Document Unique (DUE) — Principaux dangers et mesures de prévention — Mises en pratique : évaluation des risques avec Tutoprev

2ème Partie : Responsabilité Sociétale des Organisations (RSO) — Histoire du développement durable - RSE et enjeux au niveau mondial, national et régional — Mise en place d'une démarche RSE en entreprise (ISO 26000, ISO 53001) — Identification des ODD - domaines d'actions pertinents et priorisation des plans d'actions

3ème Partie : Ethique de l'ingénieur — Notions d'éthique professionnelle des ingénieurs — Méthodologie de résolution d'un dilemme éthique

## BIBLIOGRAPHIE

— Code du travail — Rapports annuels de l'assurance maladie — Site web et documentation INRS, OPPBTP, réseau ANACT-ARACT — The Sustainable Development Goals Reports — Bilans des ODD à la Réunion : analyse de l'évolution des indicateurs depuis 20 ans DEAL Réunion — AFNOR NF EN ISO 26000 2010 — ISO 53001 Systèmes de management pour les objectifs de développement durable (ODD) — WFEO Code-of-ethics-2023-10-06 — Charte éthique Ingénieurs et Scientifiques de France

## PRE-REQUIS

Connaissances générales en management des entreprises

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-  
S7-UE3-EC5  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 4

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice DOUBLET  
fabrice.doublet@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-QHSE

SAÉ QHSE

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

Compétence visée

Niveau évalué

## SITUATION

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE2-EC1  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 0  
TP : 16  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

livrables et présentations

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de mission, données, guides, rapports...

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Khalid ADDI  
khalid.addi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-R

MATIÈRE : Concours d'innovation

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

l'intégration des innovations technologiques,

### Acquis d'apprentissage visés

mobiliser et combiner les outils relatifs à la méthodologie de l'innovation acquis dans les ressources, apprendre à apprendre (compléter les outils...), travailler en groupe projet (la réflexivité commune, l'autonomie, la gestion du temps et du stress...), communiquer et convaincre

## PROGRAMME

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Gestion de projet, gestion d'enquêtes, marketing, méthodes de créativité. Ces prérequis sont acquis au préalable dans les ressources du cursus ou bien ou en cours d'année par un apprentissage autonome ou guidé.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE2-EC2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 10  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Évaluation interne Mise en situation sur des compétences professionnelles 2 contrôles au minimum par semestre Évaluation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Anglais général : Sujets d'actualité, presse, internet Anglais de spécialité : Ressources techniques et scientifiques Anglais à visée professionnelle : CV, Lettre de motivation, courriel Annales du TOEIC

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Edel LYNCH  
edel.lynych@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-R

MATIÈRE : Anglais

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences pragmatiques, socioculturelles et linguistiques du CECRL dans les quatre activités de communication langagière, grâce à des modalités pédagogiques variées en CM / TD interactifs et TP pratiques. Des activités de compréhension orale et écrite, des productions écrites (essais, synthèses, mémo, rapport de stage) et orales (exposés, projets de groupe, improvisations, discussions et débats) préparent les étudiants à l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel tout en développant l'esprit critique.

### Acquis d'apprentissage visés

- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral (production en continu et en interaction)
- Utiliser des documents d'ordre techniques et professionnels
- Préparer le TOEIC : Niveau 3 (B2.1)

## PROGRAMME

- Compréhension de documents techniques de la spécialité à l'écrit et à l'oral
- Rédaction du rapport de stage, niveau 1
- Exposés techniques et professionnelles avec diaporama, niveau 1
- Correction grammaticale – syntaxe complexe, outils rhétoriques, collocation et phrasal verbs
- Variétés linguistiques de l'anglais
- Registre formel niveau 2 : prise en compte des hiérarchies de langue.

## BIBLIOGRAPHIE

Dictionnaire Cambridge/Oxford en ligne. The British Council : Learn grammar. Annales de TOEIC. Sujets d'actualités, presse anglaise : The Guardian, TED, BBC, CNN, VoA

## PRE-REQUIS

Niveau B2 en cours d'acquisition. Peut comprendre le contenu de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe, y compris une discussion technique dans sa spécialité. Peut communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance, tel qu'une conversation avec un locuteur natif ne comportant de tension ni pour l'un ni pour l'autre. Peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une grande gamme de sujets, émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes possibilités.



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE2-EC3  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 10

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

### 1. Chinois ou espagnol Au moins deux contrôles continus. ### 2. Anglais renforcé Évaluation interne : Mise en situation sur des compétences professionnelles : Anglais TOEIC 1 contrôle par semestre Évaluation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

### 1. Chinois ou espagnol (Diaporamas et fiches de travaux dirigés). ### 2. Anglais renforcé (Anglais général : Sujets d'actualité, presse, internet Anglais des affaires : travail, affaires, voyages, personnel, météo, annonces, publicités, gestion, finances....; Annales du TOEIC)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Axelle MALATERRE-SEPTEMBRE  
axelle.malaterre-septembre@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-R

MATIÈRE : Anglais ou LV2

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

#### 0.0.1 1. Chinois ou espagnol

Ce cours vise à développer les compétences linguistiques, culturelles et communicatives des étudiants en langue vivante 2 (chinois ou espagnol). Il met l'accent sur l'acquisition des bases de la langue, l'aisance orale et écrite, ainsi que sur la découverte des cultures associées, afin de préparer les étudiants à des interactions dans des contextes personnels, professionnels ou académiques.

#### 0.0.2 2. Anglais renforcé

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences du TOEIC. Le cours est adossé au CECRL dans les deux principales activités de communication langagière de compréhension afin de mieux comprendre les stratégies. Des activités de compréhension orale et écrite préparent les étudiants à comprendre l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel (anglais des affaires). La compréhension de la fonction sémantique de la langue est essentielle pour réussir au TOEIC (Partie 5 / QCM de grammaire)

### Acquis d'apprentissage visés

#### 0.0.3 1. Chinois ou espagnol

- Communiquer avec les différentes parties impliquées (clients, direction, utilisateurs, responsables SI, organismes -CNIL,ANSSI-), à l'écrit et à l'oral
- Assurer une communication adéquate avec les parties prenantes, incluant les clients, les administrations, les citoyens et la société civile. ### 2. Anglais renforcé
- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral (en interaction en cours/ en groupes)
- Utiliser des documents d'ordre général et spécifique (anglais des affaires)
- Préparer le TOEIC : Niveau 1 (B1.1)

## PROGRAMME

#### 0.0.4 1. Chinois ou espagnol

**Initiation linguistique** - Constructions grammaticales élémentaires : présent de l'indicatif, adjectifs, pronoms. **Communication orale** - Techniques pour améliorer la prononciation et la fluidité orale. **Compréhension et expression écrite** - Rédaction de lettres simples ou de courriels (présentation personnelle, demande d'information). **Approfondissement linguistique et interculturel** - Étude de chansons, poèmes ou extraits littéraires adaptés au niveau. **Projet pratique et évaluation continue** - Évaluations orales et écrites régulières pour suivre la progression. ### 2. Anglais renforcé

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral - Reformulation et paraphrase

- Correction grammaticale – groupe verbal, les temps, groupe nominal. - Maîtrise de phonèmes spécifiques à l'anglais, rythme et intonation - Registre de langue standard

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **0.0.5 2. Anglais renforcé**

Documents authentiques écrits et oraux, Internet, ressources télévisées, presse étrangère, outils numériques, outils linguistiques – Global Exam, British Council, BBC Learning English, VoA, dictionnaires unilingues. Annales de TOEIC. Sites web de la presse courante.

## **PRE-REQUIS**

### **0.0.6 1. Chinois ou espagnol**

Aucun ### 2. Anglais renforcé

Peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc. Peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée. Peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement les raisons ou explications pour un projet ou une idée.



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S7-UE2-EC4  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 2  
TD : 2  
TP : 6  
Total : 10

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Cyrielle GARCIA Mathilde LEPETIT ma-  
thilde.lepetit@univ-reunion.fr  
cyrielle.garcia@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-R

MATIÈRE : Analyse de données 2

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à doter les élèves-ingénieurs des connaissances leur permettant de concevoir des campagnes expérimentales et d'en analyser les résultats. Ils seront capables d'identifier les facteurs importants et de dégager les tendances principales, tout en accompagnant leurs résultats d'informations sur l'incertitude inhérente à cette analyse. Etre capable de mener ces analyses à l'aide d'un outil numérique spécialisé : R.

### Acquis d'apprentissage visés

## PROGRAMME

- Tests statistiques : Test d'adéquation : test d'ajustement du Khi2 de Pearson, de Kolmogorov-Smirnov Test de comparaison paramétriques : T-test, ANOVA Test de comparaison non-paramétriques : test de Mann-Whitney, de Wilcoxon, de Kruskal-Wallis, du Khi2 Tests de corrélation : test de Pearson, de Spearman, de Kendall
- Plans d'expérience : Introduction. Plan complet. Exemple. Réponses. Facteurs. Niveaux. Effets principaux et effets d'interaction. Représentation. Courbes iso-réponses.

## BIBLIOGRAPHIE

Husson, François, Sébastien Lê, and Jérôme Pagès. Analyse de données avec R. Presses universitaires de Rennes, 2016. Introduction aux plans d'expériences, Jacques Goupy, Dunod, 2017.

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-  
S7-UE2-EC5  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 14  
TP : 0  
Total : 14

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle continu

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition des supports de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Cyrielle GARCIA  
cyrielle.garcia@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-R

MATIÈRE : Aliments prospectifs et réglementation

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Etre capable d'équilibrer l'innovation alimentaire et la conformité réglementaire pour résoudre l'équation de la transition alimentaire

### Acquis d'apprentissage visés

Générer une idée de produit innovant, analyser son environnement et identifier une opportunité de marché Rechercher les ressources, synthétiser et restituer les travaux réalisés en anglais, en utilisant les outils statistiques appropriés

## PROGRAMME

Mise en perspective des réglementations applicables en regard des domaines clés de l'innovation alimentaire. Que ce soit en alimentation générale / collective, et dans les aliments destinés à une alimentation particulière, à partir des bases de nutrition et physiologie humaine

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Besoins et apports en nutriments ; Propriétés fonctionnelles des aliments ;

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-  
S7-UE2-EC6  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

|         |    |
|---------|----|
| Cours : | 4  |
| TD :    | 14 |
| TP :    | 0  |
| Total : | 18 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Cyrielle GARCIA  
cyrielle.garcia@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-R

MATIÈRE : Marketing général

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

## PROGRAMME

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 Contrôle Continu minimum

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

RAS

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Barbureau Thomas  
thomas.barbureau@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-PROD

MATIÈRE : Sport

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Développer et Améliorer sa SANTE
  - S'engager dans un effort (intensité/durée)
  - Analyser et comprendre les causes et effets d'une action
- Mieux se connaître
  - Découvrir ses ressources et capacités physiques et morales
  - Améliorer sa confiance en soi en travaillant sur l'estime de soi

### Acquis d'apprentissage visés

- Développer et Mobiliser ses ressources (Emotionnelles/Physiques) pour enrichir sa motricité, la rendre efficace et favoriser la réussite
- Développer des savoirs de méthode d'organisation et de gestion des risques et de la sécurité liés aux pratiques
- Développer sa capacité de leadership (manager un groupe, capacité à justifier ses décisions, bienveillance, instaurer un climat de confiance et de collaboration).
- Améliorer sa SANTE et connaître les grands principes pour être capable de gérer sa vie physique, psychique et sociale tout au long de sa vie.

## PROGRAMME

- Sports de raquettes : apprentissage et perfectionnement en badminton
- Activités artistiques : découverte et mise en situation en Acrosport
- Sports collectifs : entraînement et animation en Volley Ball, Beach Volley ou Basket
- Sport Aquatique : initiation et perfectionnement en Kayak
- Activités d'entretien physique : initiation à la préparation physique générale et à la musculation.
- Sport de plein air : initiation et perfectionnement en CO (Course d'Orienta-tion) ou escalade

## BIBLIOGRAPHIE

RAS

## PRE-REQUIS

Aucun pré-requis

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-  
S8-UE1-EC2  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 14  
TP : 0  
Total : 18

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI (RP) Sami OUADRANI (CEV,  
PAST) sami.ouadrani@univ-reunion.fr  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-PROD

MATIÈRE : GRH

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Comprendre les fondements théoriques de la Gestion des Ressources Humaines
- Savoir élaborer différentes politiques RH en fonction de l'entreprise
- Savoir mettre en œuvre les pratiques de Gestion de Ressources Humaines
- Comprendre et mettre en œuvre des stratégies RH et managériales

### Acquis d'apprentissage visés

- Avoir une vision complète et élargie des grandes activités RH
- Être en capacité de réaliser un métier RH opérationnel
- Avoir la possibilité d'évoluer d'un métier RH à un autre

## PROGRAMME

- Introduction à la GRH
- GRH et contingences GRH et transformation des organisations
- Recrutement
- Formation et développement des compétences
- Évaluation de la performance
- Dialogue social
- Rémunération

## BIBLIOGRAPHIE

- Peretti, J. M. (2020). Gestion des ressources humaines. Vuibert.
- Laroche, P., Guery, L., Moulin, Y., Salesina, - M., & Stévenot, A. (2019). GRH : Théories et nouvelles Igalens, J. (2006). La GRH : principes, pratiques et critiques. Management et gestion des ressources humaines : stratégies, acteurs et pratiques, 25.pratiques de la fonction RH. De Boeck Supérieur

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC3  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI (RP) Sami OUADRANI (CEV, PAST) sami.ouadrani@univ-reunion.fr  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-PROD

MATIÈRE : Leadership et management

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

-Acquérir des connaissances permettant de mieux appréhender la complexité de notre environnement, grâce à un leadership et un management adapté aux particularités du secteur et du métier. Comment organiser l'action collective en dépit des turbulences? Comment organiser le pilotage des compétences, y compris lorsqu'il s'agit de métiers réglementés? Comment répondre aux ambitions des professionnels, apaiser les tensions et communiquer de manière efficace.

### Acquis d'apprentissage visés

Adopter une posture de leader, de manager, auprès de ses collaborateurs dans un contexte professionnel, Développer une communication constructive, motivante et mobilisatrice, grâce à sa connaissance des différents types de management et de personnalités, Favoriser l'autonomie et l'initiative de chacun, et devenir ainsi un véritable référent sur les parties organisationnelle, fonctionnelle et stratégique.

## PROGRAMME

- Différencier gestion et leadership, gérer les dynamiques interpersonnelles et de groupe.
- L'importance de l'intelligence relationnelle et de la communication assertive.
- Capacité à penser la transformation d'un environnement complexe
- Développer votre leadership dans un contexte d'incertitude et de transformation continue.
- Management d'opérations complexes et de crises

## BIBLIOGRAPHIE

Mintzberg, H. (2004). Leadership and management development : An afterword. Academy of Management Perspectives, 18(3), 140-142. Jean-Michel Plane (2026), Théories du leadership - 2e édition Modèles classiques et contemporains

## PRE-REQUIS



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC4  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 14  
TP : 8  
Total : 26

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI (RP) Aman ZIAIFAR (ATER)  
amanmohammad.ziaifar@univ-reunion.fr  
Joël GRILLASCA joël.grillasca@univ-reunion.fr  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-PROD

MATIÈRE : Réacteurs et bioréacteurs

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours a pour objectif de contribuer à former les étudiants à la conception, au dimensionnement, à la modélisation et à l'exploitation des réacteurs chimiques et biologiques, avec une application particulière aux procédés agro-industriels. Il vise à assurer une compréhension intégrée des phénomènes à différentes échelles, depuis l'échelle microscopique (cinétique chimique, cinétique enzymatique, croissance microbienne) jusqu'à leur mise en œuvre à l'échelle industrielle (réacteurs, bioréacteurs, procédés de fermentation). Le cours intègre les contraintes biologiques (micro-organismes, enzymes, besoins cellulaires), physico-chimiques (transferts de matière et de chaleur, hydrodynamique) et industrielles (productivité, consommation énergétique, scale-up). Une attention particulière est portée aux fermentations industrielles (alcoolique, lactique, acétique, citrique...) ainsi qu'aux conditions opératoires influençant leur performance (température, pH, aération, agitation).

### Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable d'établir les bilans de matière et d'énergie pour des systèmes réactionnels chimiques et biologiques, d'analyser la cinétique des procédés incluant la croissance microbienne (phases de croissance, loi de Monod), la cinétique enzymatique (modèle de Michaelis-Menten) ainsi que la cinétique des réactions chimiques, et de modéliser la consommation de substrat ainsi que la formation de produits et de biomasse. Il saura également identifier et choisir un type de réacteur adapté (batch, fed-batch, continu, CSTR, Piston), dimensionner un réacteur (volume, temps de séjour, conversion) et analyser les performances des bioréacteurs en termes de rendement (biomasse, substrat, énergie), de productivité et de transfert d'oxygène (kLa). L'étudiant sera en mesure d'étudier les phénomènes de transfert (transfert de matière gaz-liquide, liquide-solide, transfert thermique), de comprendre l'hydrodynamique des réacteurs (agitation, mélange, temps de séjour), de simuler et d'optimiser un procédé, ainsi que de transposer un procédé du laboratoire à l'échelle industrielle (scale-up).

## PROGRAMME

Le programme aborde les fondements essentiels du génie des procédés en intégrant la cinétique chimique, la thermodynamique appliquée ainsi que les bases de microbiologie, tout en prenant en compte les besoins cellulaires en nutriments, oxygène et énergie. Il traite ensuite des fermentations et des bioprocédés à travers la définition des fermentations industrielles (alcoolique, lactique, acétique, citrique), les différents types de procédés ainsi que la culture des micro-organismes en fermenteur (bioréacteur), en incluant l'utilisation des biocapteurs pour le suivi et le contrôle des systèmes biologiques. Le cours développe également la cinétique des procédés biologiques, incluant la croissance microbienne (phases de croissance), le modèle de Monod, ainsi que la cinétique enzymatique avec les concepts fondamentaux, le modèle de Michaelis-Menten. Les différents types de réacteurs et bioréacteurs (batch, fed-batch, continu, CSTR, Piston) sont étudiés en lien avec les paramètres opératoires tels que la température, le pH, l'aération et l'agitation. Le programme inclut également l'étude des phénomènes de transfert et de l'hydrodynamique (transfert d'oxy-



gène  $kLa$ , mélange, agitation, temps de séjour), ainsi que les bilans de matière et d'énergie et rendements en biomasse. Il aborde en outre la modélisation et la simulation des procédés à travers les équations de bilan, puis les principes de conception (dimensionnement des réacteurs, consommation d'énergie, transferts thermique et de matière, étude multi-échelle microscopique et macroscopique). Enfin, il traite du passage à l'échelle industrielle (scale-up) en agroalimentaire.

## BIBLIOGRAPHIE

Doran, P.M. (2012). Bioprocess Engineering Principles. Academic Press. Froment, G.F., Bischoff, K.B. & De Wilde, J. (2010). Chemical Reactor Analysis and Design. Wiley. Levenspiel, O. (1999). Chemical Reaction Engineering (3rd ed.). John Wiley & Sons. Nauman, E.B. (2008). Chemical Reactor Design, Optimization, and Scaleup. Wiley-AIChE. Villadsen, J., Nielsen, J. & Lidén, G. (2011). Bio-reaction Engineering Principles. Springer. Villiermaux, J. (1993). Génie de la réaction chimique. Technique et Documentation

## PRE-REQUIS

- Complément Physique (Thermodynamique et Mécaniques des fluides). - Phénomènes de transfert : Notions de base sur les transferts de masse et de chaleur.
- Biochimie, Microbiologie générale et Microbiologie alimentaire (Mét)
- Mathématiques : Équations différentielles simples et calcul intégral

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC5  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 14  
TP : 8  
Total : 26

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Philippe LAURET Loïc MAILLOT (CEV Pro)  
philippe.lauret@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-PROD

MATIÈRE : Automatismes et maintenance

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Pour la partie Automatismes : - Donner à l'élève les bases pour la mise en oeuvre de graphes de commande séquentielle de systèmes élémentaires

Pour la partie Maintenance : - Découvrir les différents constructeurs d'automate pour l'industrie agroalimentaire - Comprendre l'architecture d'un tableau électrique - Comprendre la partie input et output d'un automate

### Acquis d'apprentissage visés

Pour la partie Automatismes : Ce cours vise à rendre le futur ingénieur en agroalimentaire capable de - De concevoir des graphes de commande séquentielle de systèmes élémentaires dans le formalisme GRAFCET. - De comprendre des cahiers des charges décrites par des grafcets de systèmes plus élaborés

Pour la partie Maintenance :

## PROGRAMME

Pour la partie Automatismes, le programme proposé est le suivant : - Étude du formalisme normalisé GRAFCET et de sa structuration hiérarchisée : - Éléments et structures de base du GRAFCET - Compléments structurels et comportementaux. - Etablissement d'un modèle grafcet sur la base d'un cahier des charges..

Pour la partie Maintenance : - Analyser les différents constructeurs d'automate de l'industrie agroalimentaire en mettant en avant les points forts et faibles de chaque constructeur .... - Analyser une photo d'une armoire électrique et définir les différents composants - Connaître les différents types de capteur et actionneur d'une machine

## BIBLIOGRAPHIE

R DAVID et H. ALLA, Du GRAFCET aux réseaux de PETRI, HERMES, 1989

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE1-EC6  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 4  
TP : 0  
Total : 10

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI (RP) Nicolas TECHER (CEV Pro)  
nicolas.tech@gbh.fr  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-PROD

MATIÈRE : Performance industrielle

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Approfondir l'analyse et le pilotage de la performance industrielle ; Comprendre, mesurer et améliorer la performance globale d'un système de production. Diagnostiquer, analyser, critiquer et proposer des actions d'amélioration à l'échelle d'un procédé, d'une ligne, d'un atelier ou d'une organisation de production. Consolider leur compréhension des interactions entre production, qualité, maintenance et organisation industrielle ; Maîtriser les outils de mesure et de pilotage de la performance industrielle ; analyser les écarts entre performance attendue et performance observée ; identifier les sources de pertes, de dérives et de dysfonctionnements ; Proposer des leviers d'amélioration adaptés aux contraintes des industries agroalimentaires ; Inscire l'amélioration de la performance dans une démarche d'excellence opérationnelle et d'amélioration continue.

### Acquis d'apprentissage visés

Définir et caractériser la performance industrielle à partir d'indicateurs techniques, économiques, organisationnels et qualitatifs ; Construire, exploiter et commenter un tableau de bord de pilotage de la performance ; Calculer et interpréter les principaux indicateurs de performance d'un système de production ; Analyser les pertes de performance d'une ligne, d'un atelier ou d'un procédé ; Identifier les facteurs explicatifs d'un écart de performance à partir de données industrielles ; Conduire un diagnostic structuré croisant production, qualité, maintenance et organisation ; Hiérarchiser les leviers d'action en fonction de leur impact technique, économique et organisationnel ; Proposer un plan d'amélioration réaliste, argumenté et adapté à un contexte agroalimentaire ; Mobiliser les outils de résolution de problèmes et d'amélioration continue ; Présenter un diagnostic de performance industrielle et défendre des recommandations

## PROGRAMME

1. Performance industrielle : concepts, enjeux et positionnement
2. Mesure et pilotage de la performance
3. Analyse des pertes et diagnostic de dysfonctionnement
4. Performance et maîtrise des procédés
5. Performance, qualité et coûts associés
6. Performance et maintenance des équipements
7. Performance énergétique, matières et durabilité
8. Amélioration continue et excellence opérationnelle
9. Applications et études de cas en agroalimentaire

## BIBLIOGRAPHIE

Froment, G.F., Bischoff, K.B. et De Wilde, J. (2010). Chemical Reactor Analysis and Design. Wiley.

## PRE-REQUIS

— Phénomènes de transfert : Notions de base sur les transferts de masse et de chaleur.



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-  
S8-UE1-EC7  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 4

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI (RP)  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-PROD

SAÉ Prod

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

Compétence visée

Niveau évalué

## SITUATION

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-  
S8-UE1-EC8  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI (RP)  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-PROD

MATIÈRE : Projet encadré + Evaluation des compétences (Anglais /stage)

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

## PROGRAMME

## BIBLIOGRAPHIE

Levenspiel, O. (1999). Chemical Reaction Engineering (3rd ed.). John Wiley and Sons.

## PRE-REQUIS

— Biochimie, Microbiologie générale et Microbiologie alimentaire (Métabolisme, Croissance bactérienne, Structures enzymatiques).

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-  
S8-UE1-EC9  
ECTS : 0

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI (RP)  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-PROD

MATIÈRE : Suivi individuel / Portefolio

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

## PROGRAMME

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE3-EC1  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 3  
TD : 3  
TP : 12  
Total : 18

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle continu; Evaluation individuelle des connaissances; restitution orale d'un travail de groupe

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition de supports méthodologiques et de trames de documents basés sur l'ISO 19011

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice DOUBLET  
fabrice.doublet@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-QHSE

MATIÈRE : Audit PRP et HACCP

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce module vise à former les élèves ingénieurs à la conduite opérationnelle d'un audit interne en sécurité sanitaire des aliments, depuis la préparation jusqu'à la restitution, en s'appuyant sur les lignes directrices de l'ISO 19011 et sur les principales exigences réglementaires et normatives applicables aux entreprises agroalimentaires

### Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de la formation, l'élève ingénieur doit être capable de : - Comprendre le rôle de l'audit interne dans la maîtrise de la sécurité sanitaire des aliments ; - Préparer un audit à partir d'un référentiel, d'un périmètre et d'objectifs définis ; - Construire un plan d'audit et une grille d'entretien fondée sur les exigences applicables ; - Conduire des entretiens, observer des situations de travail et collecter des preuves objectives ; - Formuler des constats d'audit factuels, hiérarchisés et exploitables ; - Rédiger un rapport d'audit structuré ; - Restituer oralement les conclusions à une organisation auditée ; - Adopter une posture professionnelle d'auditeur : impartialité, écoute, rigueur, confidentialité, capacité d'analyse.

## PROGRAMME

Partie 1 : - Fondamentaux de l'audit SSA - Principes d'audit selon ISO 19011 - Déroulement général d'un audit - Posture de l'auditeur  
Partie 2 : - Préparation méthodologique de l'audit - Définition du périmètre d'audit - Élaboration du plan d'audit - Construction du guide d'entretien  
Partie 3 : - Audit terrain en entreprise agroalimentaire - Animation d'une réunion d'ouverture - Visite, entretiens, observations et collecte de preuves - Synthèse et animation d'une réunion de clôture  
Partie 4 : - Rédaction du rapport - Formulation des constats - Restitution orale et retour d'expérience

## BIBLIOGRAPHIE

- ISO 19011 — Lignes directrices pour l'audit des systèmes de management
- ISO 22000 :2018 — Systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires
- ISO/TS 22002-1 — Programmes prérequis pour la fabrication des denrées alimentaires.

## PRE-REQUIS

- Connaissances des normes et réglementations applicables au secteur agroalimentaire
- Maîtrise approfondie des bonnes pratiques d'hygiène et de la méthode HACCP
- Connaissance des systèmes de management et principes de la qualité
- Logique PDCA et méthodes de résolution de problème

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 4  
TP : 10  
Total : 14

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

livrables et présentations

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de mission, données, guides, rapports...

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Khalid ADDI

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-R

MATIÈRE : Concours d'innovation

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à développer la capacité des étudiants à mener à bien en groupe (7 à 12 étudiants) un projet d'innovation, relevant de résolution de problèmes, d'amélioration continue ou de conception de nouvelles solutions de rupture, en tenant compte des enjeux de durabilité

### Acquis d'apprentissage visés

mobiliser et combiner les outils relatifs à la méthodologie de l'innovation acquis dans les ressources, apprendre à apprendre (compléter les outils...), travailler en groupe projet (la réflexivité commune, l'autonomie, la gestion du temps et du stress...), communiquer et convaincre

## PROGRAMME

Innovation aval : Prototypage, faisabilité, lancement

## BIBLIOGRAPHIE

Nauman, E.B. (2008). Chemical Reactor Design, Optimization, and Scaleup. Wiley-AICHe.

## PRE-REQUIS

— Mathématiques : Équations différentielles simples et calcul intégral.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 10  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Évaluation interne Mise en situation sur des compétences professionnelles 2 contrôles au minimum par semestre Évaluation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Anglais général : Sujets d'actualité, presse, internet Anglais de spécialité : Ressources techniques et scientifiques Anglais à visée professionnelle : CV, Lettre de motivation, courriel Annales du TOEIC

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Edel Lynch  
edel.lynch@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-R

MATIÈRE : Anglais

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences pragmatiques, socioculturelles et linguistiques du CECRL dans les quatre activités de communication langagière, grâce à des modalités pédagogiques variées en CM / TD interactifs et TP pratiques. Des activités de compréhension orale et écrite, des productions écrites (essais, synthèses, mémo, rapport de stage) et orales (exposés, projets de groupe, improvisations, discussions et débats) préparent les étudiants à l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel tout en développant l'esprit critique.

### Acquis d'apprentissage visés

- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral (production en continu et en interaction)
- Utiliser des documents d'ordre techniques, scientifiques et professionnels
- Préparer le TOEIC : Niveau 4 (B2.2)

## PROGRAMME

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral : documents scientifiques et techniques, étude de publication scientifiques
- Rédaction du rapport de stage niveau 2
- Exposés techniques et professionnelles avec diaporama, niveau 2
- Correction grammaticale – structure argumentative, points de vue nuancés
- Travail sur l'authenticité de l'accent (Anglais / Américain)

## BIBLIOGRAPHIE

Dictionnaire Cambridge/Oxford en ligne. Sujets d'actualités/presse anglaise : BBC News/CNN. Annales de TOEIC. The British Council : English for business and work.

## PRE-REQUIS

Niveau B2. Peut comprendre le contenu de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe, y compris une discussion technique dans sa spécialité. Peut communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance tel qu'une conversation avec un locuteur natif ne comportant de tension ni pour l'un ni pour l'autre. Peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une grande gamme de sujets, émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes possibilités.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC3  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 10

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

### 1. Chinois ou espagnol Au moins deux contrôles continus. ### 2. Anglais renforcé Évaluation interne : Mise en situation sur des compétences professionnelles : Anglais TOEIC 1 contrôle par semestre Évaluation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

### 1. Chinois ou espagnol (Diaporamas et fiches de travaux dirigés). ### 2. Anglais renforcé (Anglais général : Sujets d'actualité, presse, internet Anglais des affaires : travail, affaires, voyages, personnel, météo, annonces, publicités, gestion, finances....; Annales du TOEIC)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Axelle MALATERRE-SEPTEMBRE  
axelle.malaterre-septembre@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-R

MATIÈRE : Anglais ou LV2

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

#### 0.0.1 1. Chinois ou espagnol

Ce cours vise à développer les compétences linguistiques, culturelles et communicatives des étudiants en langue vivante 2 (chinois ou espagnol). Il met l'accent sur l'acquisition des bases de la langue, l'aisance orale et écrite, ainsi que sur la découverte des cultures associées, afin de préparer les étudiants à des interactions dans des contextes personnels, professionnels ou académiques.

#### 0.0.2 2. Anglais renforcé

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences du TOEIC. Le cours est adossé au CECRL dans les deux principales activités de communication langagière de compréhension afin de mieux comprendre les stratégies. Des activités de compréhension orale et écrite préparent les étudiants à comprendre l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel (anglais des affaires). La compréhension de la fonction sémantique de la langue est essentielle pour réussir au TOEIC (Partie 5 / QCM de grammaire)

### Acquis d'apprentissage visés

#### 0.0.3 1. Chinois ou espagnol

- Communiquer avec les différentes parties impliquées (clients, direction, utilisateurs, responsables SI, organismes -CNIL,ANSSI-), à l'écrit et à l'oral
- Assurer une communication adéquate avec les parties prenantes, incluant les clients, les administrations, les citoyens et la société civile. ### 2. Anglais renforcé
- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral (en interaction en cours/ en groupes)
- Utiliser des documents d'ordre général et spécifique (anglais des affaires)
- Préparer le TOEIC : Niveau 1 (B1.1)

## PROGRAMME

#### 0.0.4 1. Chinois ou espagnol

**Initiation linguistique** - Constructions grammaticales élémentaires : présent de l'indicatif, adjectifs, pronoms. **Communication orale** - Techniques pour améliorer la prononciation et la fluidité orale. **Compréhension et expression écrite** - Rédaction de lettres simples ou de courriels (présentation personnelle, demande d'information). **Approfondissement linguistique et interculturel** - Étude de chansons, poèmes ou extraits littéraires adaptés au niveau. **Projet pratique et évaluation continue** - Évaluations orales et écrites régulières pour suivre la progression. ### 2. Anglais renforcé

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral - Reformulation et paraphrase

- Correction grammaticale – groupe verbal, les temps, groupe nominal. - Maîtrise de phonèmes spécifiques à l'anglais, rythme et intonation - Registre de langue standard

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **0.0.5 2. Anglais renforcé**

Documents authentiques écrits et oraux, Internet, ressources télévisées, presse étrangère, outils numériques, outils linguistiques – Global Exam, British Council, BBC Learning English, VoA, dictionnaires unilingues. Annales de TOEIC. Sites web de la presse courante.

## **PRE-REQUIS**

### **0.0.6 1. Chinois ou espagnol**

Aucun ### 2. Anglais renforcé

Peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc. Peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée. Peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement les raisons ou explications pour un projet ou une idée.



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC4  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 7  
TD : 21  
TP : 0  
Total : 28

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI (RP) Boutheina OUADRANI (CEV) [boutheina.ouadrani@univ-reunion.fr](mailto:boutheina.ouadrani@univ-reunion.fr)  
[kaies.souidi@univ-reunion.fr](mailto:kaies.souidi@univ-reunion.fr)

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-R

**MATIÈRE : Comptabilité analytique et diagnostique financier**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Connaître les principes essentiels de la comptabilité analytique
- Savoir traiter les données de la comptabilité générale pour déterminer des résultats par produit, par client ou par site
- Savoir suivre et piloter ses différents budgets

### Acquis d'apprentissage visés

- Capacité à prendre en compte les enjeux économiques de l'entreprise agro-alimentaire
- Capacité à communiquer avec les spécialistes de la comptabilité
- Capacité à calculer les coûts et la rentabilité d'un processus de production

## PROGRAMME

Collecte de l'information comptable Valorisation des stocks (FIFO, CMUP) Coûts complets, méthode des centres d'analyse Imputation rationnelle des frais fixes Seuil de rentabilité Technique budgétaire

## BIBLIOGRAPHIE

- Dubrulle L. et Jourdain D., Comptabilité analytique de gestion, Dunod
- Gervais M., Contrôle de gestion, Economica

## PRE-REQUIS

Comptabilité générale

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC5  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 14  
TP : 8  
Total : 26

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 contrôle, 2 présentations orales, 1 rapport de projet, 1 rapport de TP; - NF = 1/2 CC1 + 1/2 CC2

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-R

MATIÈRE : Biotechnologies alimentaires

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce module permet aux étudiants d'acquérir des compétences fondamentales techniques et transversales pour résoudre des problématiques pluridisciplinaires en lien avec le vivant, sa compréhension et son application en agroalimentaire.

### Acquis d'apprentissage visés

- Maîtriser les différents modes de culture en bio-réacteur
- savoir piloter les paramètres de culture
- Savoir optimiser une production de biomasse, d'enzyme ou de métabolite
- Connaître les principales applications alimentaires des biotechnologies vertes
- Comprendre les méthodes d'ingénierie métabolique appliquées en particulier à la production d'enzymes et d'ingrédients alimentaires
- Connaître l'évaluation des risques associée aux demandes d'autorisations de mise sur le marché (OGM, enzymes, auxiliaires technologiques)

## PROGRAMME

1- Biotechnologies : Micro-organismes utilisés en biotechnologies; Production de ferments et de biomasse; Production d'enzymes; Productions d'ingrédients et additifs; construction et caractérisation d'OGM microbiens; évaluation des OGM et autorisations 2- Étude de cas en APP : Production d'une enzyme par voie microbienne avec un micro-organisme génétiquement modifié 3- TP : mise en œuvre, pilotage et comparaison de performances de bioréacteurs (batch et fed- batch; cellules libres et immobilisées

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Connaissances de base en microbiologie et biologie moléculaire, SDA, Toxicologie, Opérations unitaires, Procédés et conservation, Compléments physique, Régulation des systèmes, Génie des procédés, Réacteurs et bioréacteurs, Automatismes



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC6  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 15  
TP : 10  
Total : 29

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

contrôles continus, présentation orale, 1 rapport de TP; - Nombre d'évaluation : 3; 2h; NF = 1/2 CC + 1/4 oral + 1/4 TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Axelle MALATERRE SEPTEMBRE axelle  
Septembre Malaterre  
axelle.malaterre-septembre@univ-  
reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-R

MATIÈRE : Enzymologie appliquée

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce module a pour objectif de connaître les concepts théoriques et expérimentaux de la catalyse et de la cinétique enzymatique dans un contexte fondamental et appliqué dans le domaine agroalimentaire.

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir optimiser une production d'enzyme
- Savoir purifier une enzyme, la caractériser et évaluer le bon déroulement de la purification
- Connaître les principales applications agroalimentaires des préparations enzymatiques
- Connaître l'évaluation des risques associée aux demandes d'autorisations de mise sur le marché d'enzymes.
- Connaître les réacteurs enzymatiques.

## PROGRAMME

1- Principales enzymes d'intérêt en agroalimentaire et principales applications des enzymes en agroalimentaire 2- Production d'enzymes par voie recombinante 3- Préparations enzymatiques et enzymes purifiées 4- Mise en oeuvre des préparations enzymatiques 5- Réacteurs enzymatiques à enzymes libres et immobilisées 6- Étude de cas en APP et TP : Purification et caractérisation d'une enzyme exprimée par voie microbienne avec un microorganisme génétiquement modifié

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Connaissances de base en biochimie, enzymologie générale, microbiologie, biologie moléculaire, SDA, Toxicologie, Opérations unitaires, procédés et conservation, Compléments de physique, Régulation des systèmes, Génie des procédés, Réacteurs et bioréacteurs, Automatisme, Biotechnologies alimentaires.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC7  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 8

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Cyrielle GARCIA Kaies SOUIDI (RP)  
kaies.souidi@univ-reunion.fr  
cyrielle.garcia@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-R

MATIÈRE : Séminaire de recherche

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce module a pour but de sensibiliser les étudiants à la démarche de Recherche & Développement (R & D) et à la recherche académique. Il vise à explorer les défis technologiques et scientifiques actuels liés à la valorisation des agroressources tropicales en milieu insulaire. Les étudiants seront amenés à décrypter l'interaction entre procédés de transformation, préservation des qualités nutritionnelles et contraintes géographiques spécifiques

### Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de ce module, l'étudiant sera capable de : - Synthétiser une problématique de recherche actuelle à partir d'une intervention d'expert ou d'une lecture d'article scientifique. - Identifier les verrous technologiques liés à la transformation des produits tropicaux (fruits, amylacées, épices, produits de la mer). - Argumenter sur les enjeux de l'autonomie alimentaire et de la valorisation des co-produits en milieu insulaire. - Développer un esprit critique face aux innovations techniques et aux publications scientifiques.

## PROGRAMME

Le programme est structuré autour de cycles de conférences et de séances d'analyse tutorées. - Méthodologie de la veille et de la lecture scientifique (comment lire, analyser, critiquer un article scientifique ; - Bases de données scientifiques ; - Introduction aux enjeux spécifiques : biodiversité tropicale et résilience alimentaire des îles,...). - Conférences thématiques (par exemple : valorisation des agroressources tropicales ; Nutrition et Santé en milieu insulaire tropicale) ; - Organisation débats et échanges : analyse d'une problématique de recherche rencontrée lors des séances précédentes ; - Débat sur le rôle de l'ingénieur agroalimentaire dans le transfert de technologie entre laboratoire et industrie, etc...)

## BIBLIOGRAPHIE

Productions scientifiques/Projets de recherche menés par les acteurs de la recherche locale (UMR QualiSud, CIRAD, UR). Articles issus de revues internationales : Journal of Food Engineering, Food Chemistry, ou revues spécialisées sur les produits tropicaux. Rapports institutionnels : Rapports du CIRAD, de l'IRD et de l'ANSES sur les contextes ultramarins.

## PRE-REQUIS

Connaissances en sciences et technologies, procédés alimentaires.

Maîtrise de l'anglais technique (pour la lecture de résumés d'articles).

Culture générale des filières agroalimentaires locales (fruits, légumes, canne à sucre, pêche).

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-  
S8-UE2-EC8  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 7  
TD : 17  
TP : 8  
Total : 32

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle continu Evaluation individuelle  
des connaissances restitution orale d'un  
travail de groupe

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition des supports de cours  
et TD

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Cyrielle GARCIA  
cyrielle.garcia@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-R

MATIÈRE : Nutrition santé

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Appréhender et améliorer les connaissances sur les liens entre l'alimentation-nutrition et la santé humaine.

### Acquis d'apprentissage visés

Générer une idée de produit innovant, analyser son environnement et identifier une opportunité de marché Elaborer un cahier des charges fonctionnel Concevoir et mettre en oeuvre un plan d'expérience complexe Analyser la faisabilité technique et financière Rechercher les ressources, synthétiser et restituer les travaux réalisés en anglais, en utilisant les outils statistiques appropriés

## PROGRAMME

- Organisation de l'appareil digestif, devenir des aliments de l'ingestion à l'assimilation.
- Bases moléculaires et modélisation de la digestion chez l'homme : description des phénomènes de digestion, absorption et métabolisme impliqués pour chaque groupe de nutriments
- Intérêt des prébiotiques et probiotiques.
- Facteurs influençant la biodisponibilité, la valeur nutritionnelle d'un aliment. Implications pour les fonctions physiologiques et notion de stratégie nutritionnelle.
- Mécanismes dynamiques de régulation postprandiale, glycémie et lipémie.
- Compréhension de pathologies et de dégradation d'état de santé lié à l'alimentation tels que diabète de type 2, obésité, hypercholestérolémie, allergies et intolérances alimentaires, sarcopénie.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Besoins et apports en nutriments

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-AG4-S8-UE2-EC9  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 4

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-R

SAE RD

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

Compétence visée

Niveau évalué

## SITUATION

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

## IDENTIFICATION

Code matière : E5AG9A11  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 14  
TD : 12  
TP : 10  
Total : 36

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Individual assessment - Oral presentation and group deliverable

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

See tutor guide and student guide, IDEONIS and HILL developed tools

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Cyrielle GARCIA  
cyrielle.garcia@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE

MATIÈRE : Juice of the future

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Project 2 is dedicated to the new product development in the non-alcoholic beverage industry. The context is relative to the innovation in the category of fruit juices in an intertropical context, taking into consideration the local raw material for product formulation and aiming to a low environmental impact for the manufactured product. This project will be performed in groups of students.

### Acquis d'apprentissage visés

- Be able to design a new product or ameliorate an existing one, related to the local context
- Take into consideration the environmental aspect of a project ;
- Evaluate and enforce the adapted technologies in regard to the available resources
- To know how to realize functional analysis of a food product and be able to pick the appropriate combination of ingredients/additives/process to answer ;

## PROGRAMME

Over the courses, students will have to : - Analyze the state of the art and the market ; - Pursue an innovative process ; - Design a new product or ameliorate an existing one using a local resource ; - Assess and optimize the environmental impact of product formulation ; - Evaluate and enforce the adapted technologies in regard to the available food matrices ; - Realize functional analysis of a food product and be able to pick the appropriate combination of ingredients/additives/process to answer ; - Design Sensory analysis.

All along the project, students will benefit from tutoring and courses on : - Juices processing ; - Innovation process and creativity ; - Marketing studies ; - Sensory analysis ; The students will also benefit from practical work in agro-food technology and sensory analysis labs.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Knowledge of food formulation ; Food processing operations / Food processing engineering ; Sensorial analysis ; Notions of marketing.

## IDENTIFICATION

Code matière : E5AG9A12  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 14  
TD : 12  
TP : 10  
Total : 36

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Individual assessment - Oral examinations and/or group deliverables

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

See tutor guide and student guide, IDEONIS and HILL developed tools

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE

MATIÈRE : Supply chain management for dairy products

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Project 3 is an application dedicated to the supply chain management for sensitive dairy products. A focus will be made on the one hand on the insularity context by considering low accessibility issues, customs limitations and european standards; and on the other hand on food security constraints such as food defense and cold chain maintenance. This project will be performed in groups of students.

### Acquis d'apprentissage visés

- To understand and size complex processes and to be able to insert production units into a supply chain
- Be able to consider the economic dimension in problem solving from the perspective of production management;
- To reflect on the ethics of a practice and to understand the issues related to the social responsibility of the organizations , environmental and energy management

## PROGRAMME

Over the courses, students will have to : - Analyze the state of the art ; - Consider the regulatory and international context ; - Propose flux analysis of the activity ; - Plan and test different schedules with mathematical tools ; - Determine lead time and plan delivery dates - Manage inventory

All along the project, students will benefit from tutoring and courses on : - Contextualization of the dairy product sector in the intertropical zone - Logistics system and supply chain - Lean management tools

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Notions of logistic system and supply chain management ; Notions of social responsibility of the organizations.



## IDENTIFICATION

Code matière : E5AG9A21  
ECTS : 4

## HORAIRES

Cours : 14  
TD : 12  
TP : 10  
Total : 36

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Individual assessment - Oral presentation - Group deliverables such as food prototype

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

See tutor guide and student guide, IDEONIS and HILL developed tools

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI <  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE

**MATIÈRE : Innovative products based on local starchy roots**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Project 4 is dedicated to the transformation and process of local raw materials rich in starch and other agro/bio-molecules. Processing technologies such as extraction, separation techniques and drying processes will be focused on. Formulation of intermediate and/or end products will be carried out. This project will be performed in groups of students.

### Acquis d'apprentissage visés

- To be able to eco-design a new food product (supply, process, distribution, organization) and / or improve an existing product ;
- To be able to innovate within the framework of specificities of the area ;
- To analyze the process unit steps, propose suitable and sized technologies, plan their automation and maintenance ;
- To know how to define an experimental plan, analyze numerical data from literature or experiments, conduct a statistical analysis.

## PROGRAMME

Over the courses, students will have to : - Analyze the state of the art ; - Plan experiments with suitable mathematical tools ; - Implement and realize experiments and analyze data with the use of fundamental sciences. - Develop new food products using local starchy resources ; - Propose ways of increase the added value of raw materials and the use of by-product ; - Research for appropriated transformation equipment ; - Assess the feasibility and the suitability of the product or of the global process.

All along the project, students will benefit from tutoring and courses on : - Inter-tropical starchy roots - Agri-food processing with special focus on extraction-separation and drying technologies ; - Experimental design using mathematical tools ; - Food formulation and analytical characterization.

Students will benefit from practical work in agro-food technology, culinary and physical-chemistry labs.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Knowledge in food process engineering/technologies and unitary operations, notions of experimental planning (experimental design) and statistics, analytical characterization, eco-conception methodologies.



## IDENTIFICATION

Code matière : E5AG9A22  
ECTS : 4

## HORAIRES

Cours : 20  
TD : 18  
TP : 14  
Total : 52

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Individual assessment - Oral presentation and/or group deliverables

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

See tutor guide and student guide, IDEONIS and HILL developed tools

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Cyrielle GARCIA  
cyrielle.garcia@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE

**MATIÈRE : Underutilized vegetables for nutritional security**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Project 5 is dedicated to the valorization of underutilized local food resources with an aim to contribute to nutritional safety. A focus will be made on local leafy vegetables and on the technological processes allowing to improve their shelf life and maximize their nutritional quality, resulting in the development of a sensorial acceptable and sustainable product.

### Acquis d'apprentissage visés

- To know the nutritional and health context in the intertropical region, specifically within the Indian ocean;
- To be able to analyze food and nutritional security needs, and offer food products meeting them;
- To be able to determine the nutritional value, physico-chemical characteristics and texture of foods;
- To be able to identify the technical constraints and technological advances relevant for the intertropical zone;
- To know how to organize and interpret surveys;
- To be able to consider cultural barriers and opportunities in a project management.

## PROGRAMME

Over the courses, students will have to perform : - Analyze the state of the art on raw material and nutritional interest - Shelf-life optimization - Product development through the selection of technologies allowing to reach sensorial and nutritional quality - Nutritional value assessment - Surveys administration

All along the project, students will benefit from tutoring and courses on : - Nutritional issues in the intertropical zone - Survey management - Specific applicable processes - Food analysis range The students will also benefit from practical work in the agro-food technology lab and analytical lab.

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

Food process engineering/technologies and unitary operations; Food analysis techniques; Nutritional requirements; Food safety; Innovation and Eco-design.

## IDENTIFICATION

Code matière : E5AG9A31  
ECTS : 5

## HORAIRES

Cours : 20  
TD : 18  
TP : 14  
Total : 52

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Individual assessment - Oral presentation and/or group deliverables

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

See tutor guide and student guide, IDEONIS and HILL developed tools

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI <  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE

MATIÈRE : Improving ultra-processed foods

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Project 6 is dedicated to assess, perform and improve the ultra-processed foods. The aspects of formulation in relation with health and environmental consequences, and of processes will be taken into account

### Acquis d'apprentissage visés

- Know how to perform a functional analysis of a food product and choose ingredients / additives / processes in response ;
- Be able to use assessment tools of environmental impacts in the development of a product / process to control them or reduce them to an acceptable level ;
- Be able to size a new agro-food processing unit / line extension / industrial plan, or to improve the existing one while integrating technical constraints and regulatory aspects ;
- Know how to qualify and assess the degree of product / process innovation.

## PROGRAMME

Over the courses, students will have to perform : - Analyze the state of the art for the general and specific point of view of the subject ; - Reformulate food product/ modify manufacturing diagram considering the health and environmental aspects ; - Evaluate possible alternatives for resizing an existing production line (equipment, staff, flow) ; - Assess the feasibility of the project on technical and financial aspects ;

For this project, students will have courses/conferences on : - Ultra-processed products and ingredients ; - Eco-conception and environmental impact of food products ; - Visit to production sites ; - Sizing of production units.

Students will benefit from practical work in the agro-food technology, culinary and physical-chemistry labs.

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

Knowledge on Food formulation, Nutrition, Food process engineering/technologies and unitary operations, Experimental planning (experimental design), Analytical and Sensorial characterization, Eco-design methodologies, Project management, Statistics.

## IDENTIFICATION

Code matière : E5AG9PI1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 6  
TP : 4  
Total : 18

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Individual assessment - Oral presentation and group deliverable

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

See tutor guide and student guide, IDEONIS and HILL developed tools

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Cyrielle GARCIA  
cyrielle.garcia@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE

**MATIÈRE : Eco-responsible sector development strategy for identity products**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

This first subject is an application dedicated to the immersion of the students in a situation of project management. It will be dedicated to the strategic analysis of a Reunion identity sector related to roasted food products like cocoa, and to the identification of the key points affecting its activity. This project will be performed in groups of students.

### Acquis d'apprentissage visés

- To master technical resources and tools relating to project management ;
- To be able to communicate and present a project in English.
- To know how to carry out a strategic analysis ; To be able to formalize the project objectives by processing and classifying all available information ;
- To be able to analyze a problem (scientific and technical) and to pose it well ;
- Capacity for organization, management and integration into a collective ;

## PROGRAMME

Over the courses, students will have to : - Analyze the state of the art ; - Plan the project organization ; - Identify and interact with all the actors of the targeted sector ; - Point internal and external factors affecting the sector either positively or negatively ; - Identify the most adapted approaches allowing to meet the needs of a developing identity sector in an insular and intertropical context in an eco-responsible approach - Propose a development plan. All along the project, students will benefit from tutoring and courses on : - Project organization, PDCA, individual tasks and deliverables ; - Visit to production and / or processing sites ; - Roasted/high added values food products ; - Realization and presentation of the state of the art.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Notions or introduction to project management ; Bibliographic research ; Knowledge of food processing sectors.

## IDENTIFICATION

Code matière : E5AG9PI2  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 14  
TD : 12  
TP : 10  
Total : 36

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Individual assessment; Group report and examination

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

See tutor guide and student guide, IDEONIS and HILL developed tools

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Marie GUERIN  
marie.guerin@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE

MATIÈRE : Food safety in a meat transformation unit

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Each project aims to develop new food products or to adapt processes to ensure food security and nutritional security in an intertropical or insular environment. A special focus will be paid on the use of local resources, supply chain management constraints (including market and distribution), food quality in terms of safety, nutrition and sensory, life cycle including food packaging, environmental sustainability of the activity, regulations and cultural context. Project 1 is dedicated to safety analysis in transformation units relative to the meat-products sector. A focus will be made on the different steps of transformation in a poultry production system. This project will be performed in groups of students.

### Acquis d'apprentissage visés

- To be able to analyze a problem (scientific and technical) and to pose it well;
- To know how to bring a process into compliance with regulations and how to react in the event of a safety crisis;
- To be able to determine the shelf life of a food product.

## PROGRAMME

Over the courses, students will have to : - Analyze the state of the art and consider regulation conformity; -Identify the critical steps or operations for meat industry, specially technologies of stabilization and hygiene practices with risk analysis tool; - Point the food-safety problems faced by tropical meat product industries; - Propose resolution-problem methodology to avoid safety issues in transformation units; - Plan and realize experiments;

All along the project, students will benefit from tutoring, courses or visits on : - Meat-products industry; - Food quality management in a sensitive environment and danger analysis; - Global consideration if the infectious risk (one Health concept); - Experimental design; The students will also benefit from practical work in the microbiology lab.

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

Knowledge in food process engineering/technologies and unitary operations; Experimental planning (experimental design); Microbiology; Food safety.

## IDENTIFICATION

Code matière : E5AG9PL1  
ECTS : 6

## HORAIRES

Cours : 20  
TD : 18  
TP : 14  
Total : 52

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Individual assessment - Oral presentation and/or group deliverables

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

See tutor guide and student guide, IDEONIS and HILL developed tools

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Cyrielle GARCIA Joël GRILLASCA  
cyrielle.garcia@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE

**MATIÈRE : Marine resources in an intertropical and insular context**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Project 7 is dedicated to marine food products and aquaculture resources exploitation in an insular context. It aims to develop new food products from local resources to ensure food security and nutritional security.

### Acquis d'apprentissage visés

- Be able to perform a functional analysis for innovative product development and eco-design;
- Have a global view of economic and industrial issues and opportunities;
- To be able to take advantage of tropical resources;
- Be able to use assessment tools of environmental impacts / nutritional quality / sensory profile in the development of a product or process, to control them or get them to an acceptable level;
- Know how to carry out interdisciplinary projects and popularize their work.

## PROGRAMME

Students will have to perform an analysis of the state of the art and a strategic analysis of the marine food sector, and use the competencies acquired along the precedent projects, to develop an innovative product by paying attention to the supply chain management constraints, the food quality in terms of safety, nutrition and sensory, the life cycle including food packaging, the environmental sustainability of the activity, the regulations and cultural context.

Students will benefit from tutoring and courses related to the thematic as well as sites visits and access to agro-food technology lab, culinary lab, sensory analysis lab and physico-chemistry labs for practical work

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Knowledge in innovation and eco-design; Formulation; Process food engineering/technologies; Nutrition; Sensory evaluation; Food analysis and microbiological safety; Supply chain management; Business model.



## IDENTIFICATION

Code matière : E5E10SAN  
ECTS : 10

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Évaluation continue par le tuteur en entreprise, mémoire de stage rédigé en anglais et soutenance orale en anglais devant un jury.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

- Encadrement par un tuteur académique et un tuteur en entreprise. - Documentation technique et scientifique en anglais, ainsi que les ressources de la structure d'accueil. Guide méthodologique de rédaction d'un mémoire scientifique en anglais et de préparation à la soutenance.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : Stages

## MATIÈRE : Stage anglophone

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Permettre à l'étudiant de réaliser une mission en milieu professionnel anglophone afin de mobiliser ses compétences scientifiques et techniques tout en développant sa capacité à communiquer efficacement en anglais dans un contexte professionnel.

### Acquis d'apprentissage visés

- Mettre en œuvre les compétences scientifiques, techniques et méthodologiques acquises pour répondre à une problématique professionnelle dans un environnement anglophone.
- Communiquer efficacement en anglais à l'oral et à l'écrit avec les différents acteurs de la structure d'accueil.
- Rédiger un mémoire de stage et présenter oralement les travaux réalisés en anglais en argumentant les choix méthodologiques et les résultats obtenus.

## PROGRAMME

- Définition de la mission, intégration dans un environnement professionnel anglophone et analyse de la problématique.
- Planification, conduite et réalisation des travaux de stage en mobilisant les compétences scientifiques, techniques et linguistiques.
- Analyse des résultats, rédaction du mémoire de stage en anglais et préparation de la soutenance orale en anglais.

## BIBLIOGRAPHIE

- Beaud, M. L'Art de la thèse : Comment préparer et rédiger un mémoire de master, une thèse de doctorat ou tout autre travail universitaire. La Découverte.
- Glasman-Deal, H. Science Research Writing for Non-Native Speakers of English. Imperial College Press.

## PRE-REQUIS

- Validation des unités d'enseignement du cursus et acquisition des compétences fondamentales de la spécialité.
- Base de l'anglais technique et professionnel.
- Compétences en communication écrite et orale ainsi qu'en rédaction de rapports techniques et scientifiques.

## IDENTIFICATION

Code matière : E5E10SFE  
ECTS : 20

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Évaluation continue par le tuteur en entreprise, mémoire de stage et soutenance orale devant un jury.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

- Encadrement par un tuteur académique et un tuteur en entreprise. - Cahier des charges, documentation technique et ressources de la structure d'accueil. - Guide méthodologique de rédaction du mémoire de stage et de préparation à la soutenance.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Cyrielle GARCIA  
cyrielle.garcia@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : Stages

## MATIÈRE : Stage de fin d'Etudes

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Permettre à l'étudiant de mobiliser l'ensemble des connaissances et compétences acquises au cours de sa formation afin de conduire une mission en milieu professionnel, d'analyser une problématique réelle, de proposer des solutions adaptées et de communiquer les résultats de manière professionnelle.

### Acquis d'apprentissage visés

- Mettre en œuvre les compétences scientifiques, techniques et méthodologiques acquises pour répondre à une problématique professionnelle.
- Conduire un projet en autonomie en respectant les contraintes techniques, organisationnelles, économiques et temporelles de la structure d'accueil.
- Rédiger un mémoire de stage et présenter oralement les travaux réalisés en argumentant les choix méthodologiques et les résultats obtenus.

## PROGRAMME

- Définition de la mission, prise en main du contexte professionnel et analyse de la problématique.
- Planification, conduite et réalisation des travaux de stage en mobilisant les compétences scientifiques, techniques et méthodologiques acquises.
- Analyse des résultats, rédaction du mémoire de stage et préparation de la soutenance orale.

## BIBLIOGRAPHIE

- Quivy, R., & Van Campenhoudt, L. Manuel de recherche en sciences sociales. Dunod.
- Beaud, M. L'Art de la thèse : Comment préparer et rédiger un mémoire de master, une thèse de doctorat ou tout autre travail universitaire. La Découverte.

## PRE-REQUIS

- Validation des unités d'enseignement du cursus et acquisition des compétences fondamentales de la spécialité.
- Maîtrise des méthodes de gestion de projet et de résolution de problèmes.
- Compétences en communication écrite et orale ainsi qu'en rédaction de rapports techniques et scientifiques.



## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5ST1  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 7  
TD : 23  
TP : 16  
Total : 46

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 contrôles continus - 3 séances de Travaux pratiques

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.1-STRUC

MATIÈRE : Structure isostatique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Les étudiants sont capables pour tous systèmes isostatiques de :  
• Calculer les actions mécaniques extérieures à partir d'un torseur  
• Tracer les diagrammes de sollicitations (torseur de cohésion)  
• Calculer et représenter les contraintes normales et tangentielles,  
• Calculer des déformations et des déformées,  
• Prédimensionnement ELU et ELS

### Acquis d'apprentissage visés

Savoir déterminer les actions mécaniques extérieures, tracer les diagrammes de sollicitations, calculer et représenter les contraintes normales et tangentielles, calculer des déformations et des déformées pour toutes structures isostatiques.

## PROGRAMME

• Les différents aspects de la mécanique  
• Rappels mathématiques pour la mécanique  
• Systèmes de vecteurs - Notion de torseur  
• Modélisations des actions mécaniques  
• Principe fondamental de la statique  
• Théorie des poutres  
• Etude des caractéristiques géométriques d'une section droite de poutre  
• Etude des sollicitations simples  
• Etude des sollicitations composées

## BIBLIOGRAPHIE

Mécanique des structures : Rappels de cours et applications, José Ouin, Castella

## PRE-REQUIS

Cours de mathématique ; Mécanique des Milieux Continus

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5ST2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 7  
TD : 25  
TP : 0  
Total : 32

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 contrôles continus

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

support de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Khalid ADDI  
khalid.addi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.1-STRUC

MATIÈRE : Mécanique des Milieux Continus

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

A la fin de ce cours, les étudiants sont capables de manipuler les outils de l'analyse et l'algèbre tensorielle pour la description des déformations et les contraintes d'un milieu continu simple.

### Acquis d'apprentissage visés

Utiliser les tenseurs pour décrire les déformations (tenseur des déformations) et les contraintes (tenseur des contraintes). Décrire les mouvements et déformations dans un milieu continu. Déterminer les déformations et les contraintes principales. Comprendre et utiliser le cercle de Mohr. Déterminer les contraintes à l'aide des jauges de déformation (rosettes).

## PROGRAMME

- Algèbre et analyse tensorielle. - Description du mouvement d'un milieu continu. - Propriété d'une transformation. - Trajectoire, vitesse et accélération d'une particule. - Déformation d'un milieu continu : Gradient d'une transformation ; Dilatation ; Déplacement ; Tenseur des déformations ; Hypothèse des petites transformations ; Base principale et déformations principales ; - Cinématique : Dérivées particulières de fonctions scalaires, vectorielles et tensorielles d'ordre 2. - Tenseur des contraintes : Théorème de Cauchy ; Vecteur et tenseur des contraintes ; - Directions et contraintes principales ; Cercle de Mohr des contraintes ; Quelques états de contraintes particuliers. - Les lois de comportement : Loi d'élasticité de Hook.

## BIBLIOGRAPHIE

Mécanique des milieux continus, Jean Coirier, Carole Nadot-Martin.

## PRE-REQUIS

Calcul matriciel, Diagonalisation (et algèbre linéaire correspondant), Calcul vectoriel, Calcul différentiel de niveau L2. Trigonométrie de base.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5ST3  
ECTS : 0

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 4  
TP : 0  
Total : 4

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Les apprentissages critiques seront évalués à partir des éléments fournis dans les livrables, par le biais d'une grille critériée présentée en amont aux élèves ingénieurs et d'une présentation orale

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements. Si besoin, de nouvelles références documentaires pourront être mobilisées.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : UE5.1-STRUC

## SAÉ

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

### Compétence visée

- Identifier et analyser les éléments essentiels d'une structure
- Choisir les matériaux de construction en fonction des contraintes (économiques, environnementales, mécaniques, thermiques)
- Calculer des sollicitations, des contraintes et des déformées.
- Argumenter les choix opérés et les résultats obtenus

### Niveau évalué

**Compétence STRUC - Niveau 1** : Concevoir et dimensionner la structure des ouvrages de type bâtiment notamment en milieu extrême.

## SITUATION

Vous êtes dans une équipe d'ingénieurs, stagiaires dans un bureau d'étude structure. Votre supérieur vous confie l'étude d'un projet d'un bâtiment simple, et plus précisément la conception d'une mezzanine ou d'autres éléments structuraux. Vous avez à votre disposition le DCE de la globalité du projet.

Votre étude se déroulera en plusieurs phases : - Analyse du DCE - Identification des matériaux pouvant être utilisés comme éléments structuraux en fonction des contraintes environnementales et mécaniques - Etude mécanique des éléments structuraux en fonction des 2 matériaux retenus - Etude du coût économique - Argumentation de la solution retenue présentée au maître d'ouvrage

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

- Présentation synthétique du projet et détaillée pour les éléments structuraux à étudier
- Etude comparative des matériaux et choix des 2 matériaux les plus adaptés en fonction des contraintes environnementales et mécaniques
- Rédaction des 2 notes de calculs des éléments structuraux (contraintes, déformées)
- Etude du coût des 2 solutions
- 1 texte de 300 mots en anglais ou espagnol justifiant la solution retenue
- Présentation orale devant votre supérieur

Les critères d'évaluations seront définis dans la grille critériée présentée en amont aux élèves ingénieurs.

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

- Enseignant de structure isostatique
- Matériaux de construction
- Techniques de construction
- Espagnol ou anglais

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5T4  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 7  
TD : 21  
TP : 0  
Total : 28

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Une présentation orale et une synthèse écrite - Travail en groupe

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

support de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.1-STRUC

MATIÈRE : Matériaux de construction

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif est d'analyser les caractéristiques physiques et mécaniques des matériaux de construction.

### Acquis d'apprentissage visés

Choisir le matériau de construction le plus adapté mécaniquement et physiquement en fonction de l'élément structurel étudié et de la destination de l'ouvrage.

## PROGRAMME

Matériau béton appliqué à la structure : les constituants du béton ; Fabrication du ciment Portland ; Désignation d'un Béton (Norme NF EN 206-1) ; Les différents bétons ( BA, BP, Béton autoplaçant ...) ; Caractéristiques physiques et mécaniques (résistance compression, traction ... ; inertie thermique, résistance au feu, recyclage, construction durable, acoustique)

Matériau acier : Technologie (vocabulaire, produits sidérurgiques, fatigue, corrosion, ...) ; Production d'acier (filières, laminage à chaud ...) ; Caractéristiques physiques et mécaniques (loi de comportement...) ; Assemblages (Soudure, boulons ordinaires, précontraints, assemblage rigide, semi-rigide, souple) ; Caractéristique des constructions (bardage , portique, ferme... Stabilité - notion de contreventement )

Matériau bois : Technologie (vocabulaire...) ; Production d'éléments en bois (filière) ; Caractéristiques physiques et mécaniques ; Les altérations du bois ; Caractéristique des constructions Matériau biosourcé : identification des matériaux biosourcés ; Caractéristiques physiques et mécaniques ; Les altérations ; Caractéristique des constructions

## BIBLIOGRAPHIE

Construction bois ; Construction en acier ; Construction béton

## PRE-REQUIS

Cours de Technique de construction - Cours Structure isostatique

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5ST5  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 12  
TP : 8  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Une présentation orale et une synthèse écrite du DCE - Travail en groupe

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

support de cours - 1 Dossier de consultation des entreprises (DCE)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.1-STRUC

MATIÈRE : Techniques de construction

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Les étudiants sont capables à partir d'un DCE de : • Présenter globalement le dossier, • Identifier la nature et les caractéristiques des sols, • Décrire les principaux ouvrages en infrastructure et superstructure (des fondations à la toiture) , • Exposer une solution constructive, • Comprendre la descente de charges à partir des plans d'exécution.

### Acquis d'apprentissage visés

Présenter le rôle et les caractéristiques des différents éléments structurels d'un bâtiment.

## PROGRAMME

• Lecture de plans (Normes de dessin technique NFP 02-001) • Les différentes pièces d'un DCE (composition et recherche d'une information) • Terminologie de bâtiment (vocabulaire) • Les différents éléments d'une construction (Infrastructure, superstructure, gros œuvre, second œuvre ...) • Descente de charges (poutre, poutre voile, bande noyée...)

## BIBLIOGRAPHIE

Précis de chantier ; Précis du bâtiment ;

## PRE-REQUIS

Cours de dessin technique



## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5ST6  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 10

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1. Chinois ou espagnol (Au moins un contrôle continu). 2. Anglais renforcé (Évaluation interne : Mise en situation sur des compétences professionnelles; Anglais TOEIC; 1 contrôle par semestre; Évaluation externe : TOEIC S8/S9).

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

1. Chinois ou espagnol (Diaporamas et fiches de travaux dirigés). 2. Anglais renforcé (Anglais général : Sujets d'actualité, presse, internet; Anglais des affaires : travail, affaires, voyages, personnel, météo, annonces, publicités, gestion, financee; Annales du TOEIC).

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Axelle Malaterre-Septembre  
axelle.malaterre-septembre@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.1-STRUC

MATIÈRE : LV2 ou anglais renforcé

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

#### 1. Chinois ou espagnol

Ce cours vise à développer les compétences linguistiques, culturelles et communicatives des étudiants en langue vivante 2. Il met l'accent sur l'acquisition des bases de la langue, l'aisance orale et écrite, ainsi que sur la découverte des cultures associées, afin de préparer les étudiants à des interactions dans des contextes personnels, professionnels ou académiques.

#### 2. Anglais renforcé

Cet enseignement dispensé en langue anglaise vise à développer des compétences du TOEIC. Le cours est adossé au CECRL dans les deux principales activités de communication langagière de compréhension afin de mieux comprendre les stratégies. Des activités de compréhension orale et écrite préparent les étudiants à comprendre l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel (anglais des affaires). La compréhension de la fonction sémantique de la langue est essentielle pour réussir au TOEIC (Partie 5 / QCM de grammaire).

### Acquis d'apprentissage visés

#### 1. Chinois ou espagnol

- Communiquer avec les différentes parties impliquées (clients, direction, utilisateurs, responsables SI, organismes — CNIL, ANSSI), à l'écrit et à l'oral
- Assurer une communication adéquate avec les parties prenantes, incluant les clients, les administrations, les citoyens et la société civile

#### 2. Anglais renforcé

- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral (en interaction en cours / en groupes)
- Utiliser des documents d'ordre général et spécifique (anglais des affaires)
- Préparer le TOEIC : niveau 1 (B1)

## PROGRAMME

#### 1. Chinois ou espagnol

- **Initiation linguistique**
  - Constructions grammaticales élémentaires : présent de l'indicatif, adjectifs, pronoms.
- **Communication orale**
  - Techniques pour améliorer la prononciation et la fluidité orale.
- **Compréhension et expression écrite**
  - Rédaction de lettres simples ou de courriels (présentation personnelle, demande d'information).
- **Approfondissement linguistique et interculturel**
  - Étude de chansons, poèmes ou extraits littéraires adaptés au niveau.
- **Projet pratique et évaluation continue**
  - Évaluations orales et écrites régulières pour suivre la progression.

#### 2. Anglais renforcé

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral; reformulation et paraphrase
- Correction grammaticale : groupe verbal, les temps, groupe nominal
- Maîtrise de phonèmes spécifiques à l'anglais, rythme et intonation
- Registre de langue standard

## BIBLIOGRAPHIE

### 1. Anglais renforcé

- Documents authentiques écrits et oraux, ressources télévisées, presse étrangère
- Outils numériques et linguistiques : Global Exam, British Council, BBC Learning English, VoA, dictionnaires unilingues
- Annales du TOEIC
- Sites web de la presse courante

## PRE-REQUIS

### 1. Chinois ou espagnol Aucun.

**2. Anglais renforcé** Peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc. Peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée. Peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement les raisons ou explications pour un projet ou une idée.



## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5QE1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 2  
TD : 6  
TP : 0  
Total : 8

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 note en Contrôle Continu

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.2-QEB

MATIÈRE : Contexte energetique et climatique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif de ce cours est de comprendre les enjeux techniques et économiques du secteur de l'énergie, de connaître les systèmes de production énergétique de masse et de distribution.

### Acquis d'apprentissage visés

Comprendre les enjeux techniques et économiques du secteur de l'énergie, Connaissances de bases sur les systèmes de production énergétique de masse et de distribution.

## PROGRAMME

Contexte politique régional, national et international :

- Plan climat énergie et Agenda 21 de la Région Réunion
- Grenelle I et II
- SRI/S3 et H2020 Européen

Marchés de l'énergie et politique énergétique :

- Charbon, pétrole, gaz naturel, électricité, énergies renouvelables
- Autres aspects contractuels et commerciaux de l'énergie
- Exemples de réseaux de chaleur
- Mécanismes de politique nationale énergétique
- Stratégie de politique énergétique territoriale (agenda 21, communautés de communes, ...)

Systèmes de production d'électricité conventionnels : thermiques et hydrauliques. Réseaux de distribution d'électricité. Equilibre offre-demande. Contraintes de la gestion de la production et de la distribution en contexte insulaire (non interconnecté). Mix énergétique intégrant une part croissante de production EnR.

## BIBLIOGRAPHIE

Bernard CHABOT; La nouvelle tarification de l'énergie éolienne : genèse, description et première analyse; Revue de l'énergie; n°528; 2001 Bernard CHABOT; Quelques conclusions stratégiques tirées d'une analyse économique de l'énergie éolienne basée sur des méthodes et des outils simples et innovants; Entropie; n°230, pp. 54-62; mars 2001

## PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5QE2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 4  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Evaluation individuelle Présentation orale  
Remise d'un rapport

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

François GARDE  
francois.garde@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.2-QEB

MATIÈRE : TES 1 : Anthropocène et Diversité, Égalité, Inclusion

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Comprendre le fonctionnement du système Terre et son évolution (passée, actuelle, future) en mettant en évidence le caractère inédit de l'évolution actuelle (rythme, grande accélération) et des phénomènes de basculement, en montrant l'origine anthropique de ces perturbations, et en prenant en compte toutes les échelles de temps

Avoir une vision d'ensemble des formes d'inégalités et de discriminations en situation professionnelle

### Acquis d'apprentissage visés

— Réduire l'impact environnemental d'un produit et intégrer les enjeux d'une transition écologique juste, équitable et inclusive — Intégrer les enjeux d'une transition écologique juste, équitable et inclusive.

## PROGRAMME

12h (10h CM / 2h TD) - L'Anthropocène : origines et enjeux globaux — Climat et transitions énergétiques — Biodiversité et enjeux du vivant — Gestion des ressources naturelles — Solutions et perspectives : vers un futur durable

4h (2h CM / 2h TD) - Atelier collectif lors de la semaine d'intégration : — Prévention des inégalités et discriminations dans le management des ressources humaines

## BIBLIOGRAPHIE

Portail de l'UVED - MOOC

NF ISO 30415 : Management des ressources humaines-Diversité et inclusion, septembre 2021. NF ISO 53800 : Lignes directrices relatives à la promotion et à la mise en œuvre de l'égalité entre les femmes et les hommes et à l'empouvoirement des femmes, mai 2024. AFNOR SPEC Z77-103-0 : L'inclusion numérique : Guide de bonnes pratiques pour une adaptation sur mesure, février 2022. Guide pour un recrutement sans discrimination, Défenseur des droits, juin 2019. Discriminations liées à l'orientation sexuelle et l'identité de genre, Défenseur des droits, mars 2020.

## PRE-REQUIS

Aucun

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5QE3  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 contrôles continus minimum.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié, Moodle

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kamal EL OMARI  
kamal.el-omari@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.2-QEB

MATIÈRE : Traitement de données

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à doter les élèves-ingénieurs des connaissances leur permettant de concevoir des campagnes expérimentales et d'en analyser les résultats. Ils seront capable d'identifier les facteurs importants et de dégager les tendances principales, tout en accompagnant leurs résultats d'informations sur l'incertitude inhérente à cette analyse.

### Acquis d'apprentissage visés

Construire un modèle linéaire ou non linéaire pour expliquer et prédire la variabilité de l'endogène. Représenter, analyser et interpréter la complexité d'une masse de données à l'aide d'une structure simple unidimensionnelle ou bidimensionnelle, i.e. trouver ce qu'il y a d'analogie d'une part entre tout ce qui est écrit à droite de l'origine, d'autre part entre tout ce qui s'écarte à gauche, et exprimer avec concision et exactitude, l'opposition entre les deux extrêmes. Construire une typologie suivant une hiérarchie ordonnée et d'en mesurer la qualité obtenue. Être capable de mener ces analyses à l'aide d'un outil numérique spécialisé : R par exemple

## PROGRAMME

- Régression linéaire multiple. Motivation. Exemples. Approche descriptive. Dépendance affine. Somme des carrés totale, expliquée, résiduelle. Coefficients de régression multiple, simple. Approche probabiliste. Modèle linéaire. Estimation des coefficients de régression et de l'écart type du modèle. Intervalles de confiance des coefficients. Tests global et marginaux de nullité des coefficients. Exemples.
- Plan d'expériences-Introduction. Plan complet. Exemple. Réponses. Facteurs. Niveaux. Effets principaux et effets d'interaction. Représentation. Courbes iso-réponses. Surfaces de réponses. Lien avec la régression multiple.
- Analyse en Composantes Principales. Rappels d'analyse vectorielle et de réduction des matrices. Motivation. Exemples. Tableaux de données. Ajustement et analyse dans le nuage des individus. Inertie ou variance expliquée par un sous-espace affine. Matrice de variance covariance. Théorème principal de diagonalisation. Interprétation. Ajustement et analyse dans le nuage des variables. Exemples.
- Classification ascendante hiérarchique. Motivation. Typologie et distance. Exemples. Algorithme général d'une Classification ascendante hiérarchique. Dendrogramme. Exemples simples. Classification ascendante hiérarchique selon le critère de variance de Ward. Variance totale, variance interclasse, variance intra-classe. Qualité d'une typologie. Exemples.

## BIBLIOGRAPHIE

Husson, François, Sébastien Lê, and Jérôme Pagès. Analyse de données avec R. Presses universitaires de Rennes, 2016.

Introduction aux plans d'expériences, Jacques Goupy, Dunod, 2017.

## PRE-REQUIS



## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5QE4  
ECTS : 0.5

## HORAIRES

Cours : 3  
TD : 9  
TP : 4  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Un Contrôle Continu ; Évaluation de mise en situation ; Jeux de rôle.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sami OUADRANI  
sami.ouadrani@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.2-QEB

MATIÈRE : Communication inter et intra personnelle

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Montrer l'importance des relations intra et interpersonnelles dans l'environnement de travail

### Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant sera capable de :

- Comprendre les fondements de la communication ; – Construire son projet personnel et professionnel ; – Développer son leadership et contribuer à la cohésion d'équipe ; – Prévenir et gérer les conflits ; – Développer des compétences professionnelles transversales

## PROGRAMME

- Définitions
- Le projet personnel et professionnel
- Leadership et cohésion d'équipe
- La gestion de conflit

## BIBLIOGRAPHIE

- Berne, E. (2019). Des jeux et des hommes (Analyse transactionnelle). Stock.
- Berne, E. (2018). Que dites-vous après avoir dit bonjour ? InterÉditions.
- Katzenbach, J. R., & Smith, D. K. (2015). The Wisdom of Teams. Harper Business.
- Watzlawick, P., Beavin, J., & Jackson, D. (1972). Une logique de la communication. Seuil.
- Fisher, R., Ury, W., & Patton, B. (2018). Getting to Yes. Penguin.
- Aubret, J., Gilbert, P., & Pigeyre, F. (2017). Management des compétences. Dunod.

## PRE-REQUIS

Cette unité d'enseignement ne nécessite pas de prérequis techniques particuliers. Les étudiants doivent toutefois disposer :

- d'une capacité à travailler en groupe ;
- de compétences de base en communication orale et écrite en français ;
- d'une aptitude à l'analyse et à la réflexion personnelle ;
- d'une ouverture à l'introspection et au travail collaboratif.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5QE5  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 7  
TD : 21  
TP : 8  
Total : 36

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 contrôles continus

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.2-QEB

MATIÈRE : Mécanique des fluides

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de ce cours est d'établir les équations de bilan et d'introduire les équations de Navier-Stokes

### Acquis d'apprentissage visés

Savoir écrire les équations de bilan, définir les différents types d'écoulement, étudier les écoulement visqueux

## PROGRAMME

Equation de Bernouilli généralisée. Equations d'Euler. Ecoulement visqueux. Introduction à l'équation de Navier-Stokes

## BIBLIOGRAPHIE

Mécanique des fluides Sakir Amiroudine, Jean-Luc Battaglia

## PRE-REQUIS

Cours de mécanique des fluides CPI 1 et CPI 2



## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5QE6  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 24  
TP : 0  
Total : 32

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

L'UE donne lieu à une évaluation sous forme de Contrôles continus (CC) prenant en compte examens écrits et oraux, évaluations collectives (travaux de groupe : en intégrant la démarche APP) et individuelle. Des livrables écrits par groupe.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

L'UE comprend des cours théoriques, des travaux dirigés autour d'études de cas et de travaux personnels. L'UE fait l'objet de supports d'enseignements (PPT, polycopés, tables, abaques, ...) communiqués par les enseignants

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Khalid ADDI  
khalid.addi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.2-QEB

MATIÈRE : Compléments de mathématique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Rappels et révisions des outils mathématiques nécessaires à un bon démarrage de la formation d'ingénieur Batiment et énergie

### Acquis d'apprentissage visés

Les compétences visées à travers les apprentissages réalisés dans ce module sont de : - connaître les bases de la théorie et les outils de mathématiques appliqués au champ disciplinaire notamment de mécanique (fluide et solide) et d'énergétique (thermodynamique, transferts de masse et de chaleur) - Initier à la modélisation et à la résolution de problèmes scientifiques simples et complexes - savoir réaliser des analyses d'un jeu de données (méthodes de modélisation linéaire ou non, validation modèles,...)

## PROGRAMME

Fonctions usuelles, dérivation et intégration. Equations différentielles (rappels superficiels). Algèbre linéaire, Algèbre matricielle.

## BIBLIOGRAPHIE

- Ramis, E., Deschamps, C., & Odoux, J. Cours de mathématiques spéciales – Algèbre. Masson, 2<sup>e</sup> éd., 1988.
- Cridland, T. Panorama des mathématiques du supérieur. Ellipses, 2022. Ouvrage de référence couvrant les principales notions d'algèbre, d'analyse, de géométrie et de probabilités du premier cycle.

## PRE-REQUIS

Pas de prérequis

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5EF1  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 22  
TP : 8  
Total : 36

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- 2 notes en Contrôle Continu (CC) - 1  
note de Travaux Pratiques (TP) - Notes de  
Projets personnels

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

- Polycopiés cours et TD - Annales exam -  
Outils de calcul maison

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean CASTAING LASVIGNOTTES  
jean.castaing-lasvignottes@univ-  
reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.3-EFFI

MATIÈRE : Thermodynamique énergétique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Savoir analyser et dimensionner un système énergétique

### Acquis d'apprentissage visés

Après ce cours, les étudiants doivent être capables d'appliquer la thermodynamique aux systèmes énergétiques

## PROGRAMME

- Introduction, principes et définitions fondamentales
- Les différentes formes d'énergie, premier principe de la thermodynamique
- Les fluides et leurs propriétés
- Analyse énergétique des systèmes fermés
- Systèmes ouverts (conservation de l'énergie, de la masse et des espèces)
- Le second principe de la thermodynamique
- L'entropie et son utilisation - Analyse exergetique
- Les cycles moteurs à vapeur
- Les cycles moteurs à gaz
- Les cycles à réfrigération et pompes à chaleur

## BIBLIOGRAPHIE

- Thermodynamique et optimisation énergétique des systèmes et procédés. M. Feidt ISBN 2-85206-372-7
- Fundamentals of engineering thermodynamics (Moran J., Shapiro N.M. - 5th ed. - 2006 - Wiley) ISBN-13 978-0-470-03037-0

## PRE-REQUIS

Thermodynamique Cycle 1

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5EF2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 2  
TD : 6  
TP : 4  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- 1 note de Travaux Pratiques (TP) -  
Notes de Projets personnels

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

- Polycopiés cours et TD - Données constructeur - Données de site - Outils de calcul maison

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean CASTAING LASVIGNOTTES  
jean.castaing-lasvignottes@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.3-EFFI

MATIÈRE : Analyse des flux dans le bâtiment

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Connaitre et identifier les différents flux (matière, energies) présents dans les batiments

### Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant sera capable de :

1. Comprendre les principes fondamentaux de l'analyse des flux dans les bâtiments ;
2. Caractériser les flux présents dans un bâtiment ;
3. Analyser et agréger les flux ;
4. Appliquer une méthodologie d'analyse à un bâtiment

## PROGRAMME

- Introduction, principes et définitions fondamentales
- Les différents flux présents dans un batiment, Unités,
- Agrégation des flux, definition de macro indicateurs
- Application à un batiment tertiaire, résidentiel ou industriel

## BIBLIOGRAPHIE

- Incropera, F. P., DeWitt, D. P., Bergman, T. L., & Lavine, A. S. (2017). Fundamentals of Heat and Mass Transfer. John Wiley & Sons.
- ASHRAE (2021). ASHRAE Handbook – Fundamentals. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.
- ADEME (2022). Guide de l'efficacité énergétique dans les bâtiments. ADEME Éditions.

## PRE-REQUIS

Cette unité d'enseignement nécessite des connaissances de base en :

- thermodynamique et transferts de chaleur ;
- physique du bâtiment ;
- bilans de matière et d'énergie ;
- outils mathématiques et statistiques de base.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5EF3  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 2  
TD : 6  
TP : 8  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- 2 notes de Travaux Pratiques (TP) -  
Notes de Projets personnels

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

- Polycopiés cours et TD - Données constructeur - Outils de calcul maison

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean CASTAING LASVIGNOTTES  
jean.castaing-lasvignottes@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.3-EFFI

MATIÈRE : Programmation pour bâtiment et énergie

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Mettre en oeuvre, sous forme d'outils de calcul, des concepts abordés dans certaines ressources de Bâtiment et énergie comme par exemple : traitement de fichiers météo Modélisation et simulation d'un Chauffe eau solaire Calcul d'un cycle thermodynamique Calcul de pertes de charges ...

### Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant sera capable de :

1. Mobiliser les équations fondamentales utilisées en énergétique du bâtiment ;
2. Maîtriser les bases de la programmation scientifique
3. Implémenter des modèles simples en énergétique du bâtiment ;
4. Appliquer les connaissances lors de travaux pratiques

## PROGRAMME

- Rappel Equations de conservation, de transfert et d'état
- Introduction à la programmation
- Mise en oeuvre à l'occasion d'une séance de travaux pratiques

## BIBLIOGRAPHIE

- Çengel, Y. A., & Ghajar, A. J. (2020). Heat and Mass Transfer : Fundamentals and Applications. McGraw-Hill.
- Incropera, F. P., DeWitt, D. P., Bergman, T. L., & Lavine, A. S. (2017). Fundamentals of Heat and Mass Transfer. John Wiley & Sons.
- Versteeg, H. K., & Malalasekera, W. (2007). An Introduction to Computational Fluid Dynamics : The Finite Volume Method. Pearson.

## PRE-REQUIS

Cette unité d'enseignement nécessite des connaissances de base en :

- mathématiques appliquées (algèbre, calcul différentiel et intégral) ;
- thermodynamique et transferts de chaleur ;
- bilans de matière et d'énergie ;
- utilisation élémentaire d'un ordinateur et des outils numériques.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5EF4  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Suivi des performances et mise en place d'objectifs personnels.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

De la documentation.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Thomas BARBEREAU  
thomas.barbereau@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.3-EFFI

MATIÈRE : Sport

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à promouvoir la santé, le bien-être, et les valeurs du sport à travers la pratique d'activités physiques variées, en renforçant leur capacité à travailler en équipe et à se surpasser. À travers une variété d'activités sportives et de jeux coopératifs, les étudiants seront encouragés à développer des compétences interpersonnelles essentielles telles que la communication, la collaboration, et le leadership.

### Acquis d'apprentissage visés

- Communiquer à l'oral, en s'adaptant au niveau des connaissances techniques de ses interlocuteurs
- Organiser le projet selon les méthodologies de gestion de projet

## PROGRAMME

- Initiation et préparation physique
- Sports collectifs et esprit d'équipe
- Sports individuels et développement personnel
- Santé et prévention

## BIBLIOGRAPHIE

- Jonny Wilkinson, Mémoires d'un perfectionniste, 2012
- Horn Mike, Vouloir toucher les étoiles, 2016
- Grégoire Chevnard, De mon canapé à la course la plus dure au monde, 2018

## PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5EF5  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 1  
TD : 3  
TP : 16  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus Travail de groupe Rapports

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.3-EFFI

MATIÈRE : Gestion de projet

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de ce cours est de fournir une compréhension approfondie de la conduite de projet, en abordant ses différentes phases, de la définition à la clôture, tout en mettant l'accent sur la planification, la gestion des risques, la formation d'équipes efficaces et le suivi opérationnel.

### Acquis d'apprentissage visés

Etre capable de mener à bien un projet en tant que chef de projet :

- Savoir définir et négocier l'objectif du projet.
- Savoir gérer une équipe projet.
- Savoir préparer le projet (découpage des tâches, planification, identification des contraintes et des risques, évaluation des coûts).
- Savoir réaliser le projet (exécution, surveillance et maîtrise des risques/qualité/coût, gestion de la communication. Suivi des délais).
- Savoir clôturer un projet (livraison, gestion du démantèlement de l'équipe projet, retour d'expérience)

## PROGRAMME

- Définitions (La conduite de projet, Qu'est-ce qu'un projet, De l'idée au projet, Les caractéristiques d'un projet, Quelques remarques).
- L'environnement de la gestion de projet (Management, Pilotage, Planification, Conduite, Objectifs de la Conduite de projet, Difficultés, Causes les plus fréquentes d'échec).
- La préparation du projet

### I. Définir le projet dans ses grandes lignes – La note de cadrage

- le projet (Définition succincte, Caractéristiques essentielles, Motifs).
- les objectifs (objectifs techniques, de délai, de coût, hiérarchisation des objectifs).
- la technique (difficultés principales, Solution de repli).
- le planning (succinct) dates clés
- les moyens (Humains, Matériel).
- le management du projet (chef de projet, équipe projet).
- la communication (interne, Externe avec les fournisseurs)

II. Mettre en place l'équipe de projet ; III. Effectuer les découpages de tâches ; IV. Identifier des contraintes et les risques ; V. Réaliser la planification ; VI. Estimer les coûts.

- La conduite du projet (exécution et suivi)



I. Lancer les actions permettant le démarrage du projet; II. Analyser périodiquement l'avancement; III. Effectuer les synthèses nécessaires; IV. appliquer des actions correctives si nécessaire.

— La clôture de projet

## **BIBLIOGRAPHIE**

Aucune

## **PRE-REQUIS**

Aucun

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5EF6  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Note de soutenance orale (à mi-parcours, final), note livrable écrit (tuteur école), note entreprise

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports académiques, documents techniques, ressources spécifiques,...

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean CASTAING LASVIGNOTTES  
jean.castaing-lasvignottes@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.3-EFFI

MATIÈRE : Projet

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Les élèves-ingénieurs réalisent ce projet en binomes, sous le double tutorat académique et d'entreprise. Ce travail leur permet de réfléchir sur un problème concret en lien avec la spécialité bâtiment et énergie

### Acquis d'apprentissage visés

- Apprendre à analyser le périmètre d'étude en échange .
- Etre capable de mettre en place un cadrage et répondre à un cahier des charges (échange sur les besoins et attentes de la commande de l'entreprise)
- Identifier les besoins
- Identifier et dimensionner les équipements.
- Planifier le travail selon une démarche structurée.
- Apporter une ou plusieurs solutions au problème posé
- Réaliser un prototype (virtuel ou réel) correspondant au besoin
- Ecrire un rapport technique et scientifique et savoir présenter l'ensemble des livrables du projet.

## PROGRAMME

- Apprendre à analyser le périmètre d'étude en échange .
- Etre capable de mettre en place un cadrage et répondre à un cahier des charges (échange sur les besoins et attentes de la commande de l'entreprise)
- Identifier les besoins
- Identifier et dimensionner les équipements.
- Planifier le travail selon une démarche structurée.
- Apporter une ou plusieurs solutions au problème posé
- Réaliser un prototype (virtuel ou réel) correspondant au besoin
- Ecrire un rapport technique et scientifique et savoir présenter l'ensemble des livrables du projet.

## BIBLIOGRAPHIE

Non indiquée.

## PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5PR1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 3  
TD : 9  
TP : 0  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 note de contrôle continu

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Fascicule de cours et de TD, Jupyter notebooks

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Mathieu DAVID  
mathieu.david@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.4-PROEN

MATIÈRE : Ressource solaire

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Les étudiants sont capables de calculer les coordonnées de la course du soleil dans le ciel et déterminer l'énergie solaire reçue par une surface quelconque en s'appuyant sur un code de calcul en langage Python.

### Acquis d'apprentissage visés

Caractériser le potentiel ENR d'un site.

## PROGRAMME

Le soleil comme un corps noir Rayonnement solaire au sol : Composition de l'atmosphère, Absorption et diffusion par l'atmosphère, Composantes du rayonnement au sol. Prise en main de la librairie pvlib dans un environnement Python collaboratif et en ligne (Jupyter Notebook) Coordonnées solaires : Références horaires et équation du temps, Déclinaison solaire, angle horaire, hauteur et azimut solaire, Diagramme solaire. Rayonnement et énergie incidents sur une surface quelconque

## BIBLIOGRAPHIE

Energie Solaire, J.B. Blaisot, Master GSI Maîtrise de l'Energie, Université de Rouen, 2010 Solar Engineering of Thermal Processes, J.A. Duffie and W.A. Beckman, 3rd Edition, John Wiley and Sons, USA, 2006 An introduction to Solar Radiation, M. Iqbal, Academic Press, Toronto, 1984 Gisement solaire et transferts énergétiques, A. Ricaud, Master Energies Renouvelables, Université de Cergy Pontoise, 2011 Workshop TwInSolar : Modelling individual components and a whole energy system, which integrates a large share of variable renewables - Part 1 : PV system modelling (<https://twinsolar.eu/en/online-workshops/>)

## PRE-REQUIS

Transfert thermique Programmation pour bâtiment et énergie

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5PR2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 0  
TP : 20  
Total : 28

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Évaluation de groupe - Évaluation individuelle

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Fiches, matériel

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Khalid ADDI  
khalid.addi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.4-PROEN

MATIÈRE : Methodologie de l'innovation

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Les étudiants sont capables de développer un prototype innovant en se basant sur les outils de l'immersion, la créativité, le marketing, faisabilité et viabilité économique et de gestion de projet dans le respect des principes de la durabilité.

### Acquis d'apprentissage visés

Analyser les besoins et le contexte Détecter l'opportunité (traduire à l'aide de l'analyse fonctionnelle) Générer les idées et les combiner en produit/service innovant Analyser une faisabilité technique et financière simple

## PROGRAMME

- Recherche : inspiration et analyse
- Compréhension des besoins usagers, idéation, prototypage, et test.
- Travail d'équipe : Collaboration efficace, répartition des tâches, et communication.
- Prototypage rapide : Création de maquettes et prototypes fonctionnels.
- Résolution de problèmes : Identification et analyse de problèmes complexes, maîtrise d'outils de résolution de problème, génération et sélection de solutions innovantes, savoir élaborer un plan d'action
- Communication : Présentation claire et persuasive des idées et des solutions, réponse aux questions du jury

## BIBLIOGRAPHIE

Design Sprint : A Practical Guidebook for Building Great Digital Products, Richard Banfield, Todd Lombardo, Trace Wax, 2015 Sprint, Jake Knapp, John Zeratsky, Braden Kowitz, 2016 Le Design Sprint en pratique, Pauline Thomas, 2020

## PRE-REQUIS

Outils de la recherche et de la veille d'information (web...) Gérer les données (trier, stocker fichiers, outils de sauvegarde et de partage...) Outils de traitement de texte Utiliser les tableurs (organiser, classer, trier, opérations simples...) Utiliser les logiciels de traitement de texte

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5PR3  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 3  
TD : 9  
TP : 0  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 à 2 notes de contrôle continu

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

- Diaporamas de cours et études de cas.  
- Guides méthodologiques de veille documentaire et de rédaction de rapports scientifiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.4-PROEN

MATIÈRE : Veille et rédaction de rapports

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Capacité à s'intégrer dans une organisation et à l'animer, capacité à communiquer avec des spécialistes et des non-spécialistes ; capacité à rechercher les supports bibliographiques adaptés.

### Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de ce cours, l'étudiant sera capable de :

- Mettre en œuvre une démarche de veille scientifique, technologique et réglementaire en utilisant des sources d'information fiables et pertinentes.
- Analyser, synthétiser et hiérarchiser les informations recueillies afin d'en dégager les éléments essentiels pour une problématique donnée.
- Rédiger un rapport technique ou scientifique structuré, clair et conforme aux normes de présentation et de citation en vigueur.

## PROGRAMME

- La recherche documentaire : les bibliothèques universitaires, plan de classement et typologie, les bases de données, les équations de recherche, la vérification des ressources internet, la mise en forme et les outils de référencement.
- Le style scientifique : les normes d'écriture scientifique, la langue française professionnelle, l'écrit fonctionnel.
- Communication écrite et vie professionnelle : compte-rendu, rapports, rapports techniques, approches de la communication en entreprise à travers l'écrit.
- Acquis de l'apprentissage : Capacité à rédiger un compte-rendu ; capacité à rédiger une notice bibliographique dans le cadre d'un rapport.

## BIBLIOGRAPHIE

Non indiqué.

## PRE-REQUIS

- Maîtrise des compétences de base en communication écrite et orale en français.
- Connaissances élémentaires en recherche documentaire et utilisation des outils numériques de bureautique.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5PR4  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 10  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Évaluation interne : Mise en situation sur des compétences professionnelles 2 contrôles au minimum par semestre Évaluation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Anglais général : Sujets d'actualité, presse, Internet Anglais de spécialité : Ressources techniques et scientifiques Anglais à visée professionnelle : CV, Lettre de motivation, courriel Annales du TOEIC

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Edel LYNCH  
edel.lynch@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.4-PROEN

MATIÈRE : Anglais

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences pragmatiques, socioculturelles et linguistiques du CECRL (<https://rm.coe.int/1>) dans les quatre activités de communication langagière, grâce à des modalités pédagogiques variées en CM / TD interactifs et TP pratiques. Des activités de compréhension orale et écrite, des productions écrites (essais, synthèses, mémo, rapport de stage) et orales (exposés, projets de groupe, improvisations, discussions et débats) préparent les étudiants à l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel tout en développant l'esprit critique.

### Acquis d'apprentissage visés

- Utiliser des documents techniques en anglais
- Communiquer à l'oral et à l'écrit, en s'adaptant au niveau des connaissances techniques de ses interlocuteurs
- Préparer le TOEIC : Niveau 1 (B1.1)

## PROGRAMME

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral ;
- Rédaction d'une courte synthèse ;
- Reformulation/ résumé de texte ;
- Correction grammaticale – groupe verbal, les temps, groupe nominal ;
- Maîtrise de phonèmes spécifiques à l'anglais, rythme et intonation ;
- Registre de langue standard.

## BIBLIOGRAPHIE

- Documents authentiques écrits et oraux, Internet, ressources télévisées, presse étrangère, outils numériques, outils linguistiques
- Global Exam, British Council, BBC Learning English, VoA, dictionnaires unilingues.
- Annales de TOEIC.
- Sites web des organisations internationales et européennes d'ordre général et spécifique :
  - Général : UN, WHO, WEF, IMF, WTO, World Bank...
  - Spécifique : IEEE, IETF, NIST, ENISA, NCSC ...

## PRE-REQUIS

Peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc. Peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée. Peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement les raisons ou explications pour un projet ou une idée.



## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5PR5  
ECTS : 0

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 4  
TP : 0  
Total : 4

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Présentation (support et oral) en anglais

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Plans

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Mathieu DAVID  
mathieu.david@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.4-PROEN

SAÉ

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

### Compétence visée

Non indiqué

### Niveau évalué

Dimensionner une installation solaire photovoltaïque installée sur les toitures d'un bâtiment avec revente de la production

## SITUATION

typologie, les bases de données, les équations de recherche, la vérification des ressources

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

Non indiquée.

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Non indiquée.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5PR6  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 16  
TP : 8  
Total : 28

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 notes de contrôle continu et 2 notes de TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Fascicules de cours (CM, TD et TP), bancs de TP (IV analyzer)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Mathieu DAVID  
mathieu.david@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5.4-PROEN

MATIÈRE : Photovoltaïque 1 : technologie et dimensionnement

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Les élèves maîtrisent les aspects techniques et environnementaux liés à un système solaire photovoltaïque (PV) utilisé pour de la revente de production électrique. Ils sont capables de dimensionner les éléments d'un système PV simple.

### Acquis d'apprentissage visés

Dimensionner un système de conversion solaire en choisissant la technologie adaptée au besoin du client Analyser la documentation technique d'un projet solaire et rédiger un mémoire technique.

## PROGRAMME

Le marché de l'énergie solaire dans le monde et à La Réunion Le cadre législatif, état actuel et historique Fondamentaux sur : - la ressource solaire - les modules PV - les onduleurs - le dimensionnement des systèmes PV Viste de site Dimensionnement de systèmes PV connecté au réseau (revente et autoconsommation) Calcul de productible Calcul de temps de retour sur investissement Aspetcs sécurité Dimensionnement en site isolé Le pompage au fil du soleil Intégration aux bâtiments

## BIBLIOGRAPHIE

Fédération de recherche du photovoltaïque, Le solaire photovoltaïque en France : réalité, potentiel et défis, [https ://solairepv.fr](https://solairepv.fr) McEvoy, A., Markvart, T., and Luis, C. (2012). Practical Handbook of Photovoltaics. Elsevier. [https ://doi.org/10.1016/C20-0-05723-X](https://doi.org/10.1016/C20-0-05723-X) NREL (1995). Photovoltaic Fundamentals. [https ://www.nrel.gov/docs/leg](https://www.nrel.gov/docs/leg)

## PRE-REQUIS

Transfert de chaleur Electricité Ressource solaire

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE6ST1  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 5  
TD : 11  
TP : 12  
Total : 28

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 contrôle continu - 3 séances de Travaux pratiques

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

support de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6.1-STRUC

MATIÈRE : Geotechnique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

les étudiants sont capables de concevoir un système de fondation et de le calculer, d'interpréter une étude de sol, de connaître les systèmes de soutènement et leurs modes de calcul, d'interpréter des essais de sols.

### Acquis d'apprentissage visés

Dimensionner une fondation à partir d'essais géotechniques.

## PROGRAMME

• Notion de géologie • Caractéristiques physiques des sols • Contrainte dans un sol - Loi de Terzaghy • Comportement hydraulique des sols • Tassement et consolidation des sols • Résistance des sols au cisaillement • Reconnaissances de sols, essais in situ • Théorie de l'équilibre limite - Application à la poussée-butée des sols • Stabilité des ouvrages de soutènements • Fondations superficielles et profondes

## BIBLIOGRAPHIE

La géotechnique appliquée aux projets de construction

## PRE-REQUIS

Mathématique ; Structures isostatiques.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE6ST2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 7  
TD : 17  
TP : 0  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 contrôle continu

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

support de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6.1-STRUC

MATIÈRE : Introduction à la maquette numérique du bâtiment

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Maîtrise d'un logiciel de DAO permettant de représenter des plans en 2D, en phase projet et exécution (plans de fondations, plans de coffrage), et la modélisation de bâtiment ou autre ouvrage de Génie Civil en 3D.

### Acquis d'apprentissage visés

Produire des plans d'exécution (plans de fondations, plans de coffrage) à une échelle précise.

## PROGRAMME

- Introduction à AutoCad
- Introduction à la réalisation de dessins
- Tracé, manipulation, modification de formes élémentaires
- Gestion des calques et propriétés
- Edition de dessins
- Tracé d'objets simples
- Habillage : Texte et hachures
- Gestion de l'affichage
- Cotation élémentaire
- Création et insertion de blocs avec attributs
- Importation d'image
- Présentation et impression « papier »
- Création d'échelles personnalisées

## BIBLIOGRAPHIE

AutoCAD 2018 - conception, dessin 2D et 3D, présentation - tous les outils et fonctionnalités avancées autour de projets professionnels

## PRE-REQUIS

Matériaux de construction ; Techniques de construction

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE6ST3  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 9  
TD : 19  
TP : 12  
Total : 40

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 contrôles continus - 3 séances de Travaux pratiques

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

support de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6.1-STRUC

MATIÈRE : Structure hyperstatique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

les étudiants sont capables de calculer des poutres continues, portiques ou treillis hyperstatiques en fonction de la méthode choisie (notamment les méthodes numériques)

### Acquis d'apprentissage visés

Prédimensionner des éléments structuraux hyperstatiques.

## PROGRAMME

• Résolution de problème hyperstatique • Etude des poutres continues - Formule de Clapeyron (Formule des 3 moments) • Méthodes énergétiques – Théorèmes de Castigliano, Ménabréa, Bertrant de Fontviolant, Muller Breslau, Pasternack • Méthode des déplacements (Matrice de rigidité dans le repère global et local, assemblage matriciel, matrice dégonflée en fonction des degrés de liberté; résolution) • Les treillis - systèmes articulés isostatiques et hyperstatiques

## BIBLIOGRAPHIE

Mécanique des structures : Rappels de cours et applications, José Ouin, Castella

## PRE-REQUIS

Structures isostatiques

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE6ST4  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 10

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

### 1. Chinois ou espagnol Au moins deux contrôles continus. ### 2. Anglais renforcé Évaluation interne : Mise en situation sur des compétences professionnelles : Anglais TOEIC 1 contrôle par semestre Évaluation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

### 1. Chinois ou espagnol (Diaporamas et fiches de travaux dirigés). ### 2. Anglais renforcé (Anglais général : Sujets d'actualité, presse, internet Anglais des affaires : travail, affaires, voyages, personnel, météo, annonces, publicités, gestion, finances....; Annales du TOEIC)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Axelle MALATERRE-SEPTEMBRE  
axelle.malaterre-septembre@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6.1-STRUC

MATIÈRE : LV2 ou anglais renforcé

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

#### 0.0.1 1. Chinois ou espagnol

Ce cours vise à développer les compétences linguistiques, culturelles et communicatives des étudiants en langue vivante 2 (chinois ou espagnol). Il met l'accent sur l'acquisition des bases de la langue, l'aisance orale et écrite, ainsi que sur la découverte des cultures associées, afin de préparer les étudiants à des interactions dans des contextes personnels, professionnels ou académiques.

#### 0.0.2 2. Anglais renforcé

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences du TOEIC. Le cours est adossé au CECRL dans les deux principales activités de communication langagière de compréhension afin de mieux comprendre les stratégies. Des activités de compréhension orale et écrite préparent les étudiants à comprendre l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel (anglais des affaires). La compréhension de la fonction sémantique de la langue est essentielle pour réussir au TOEIC (Partie 5 / QCM de grammaire)

### Acquis d'apprentissage visés

#### 0.0.3 1. Chinois ou espagnol

- Communiquer avec les différentes parties impliquées (clients, direction, utilisateurs, responsables SI, organismes -CNIL,ANSSI-), à l'écrit et à l'oral
- Assurer une communication adéquate avec les parties prenantes, incluant les clients, les administrations, les citoyens et la société civile. ### 2. Anglais renforcé
- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral (en interaction en cours/ en groupes)
- Utiliser des documents d'ordre général et spécifique (anglais des affaires)
- Préparer le TOEIC : Niveau 1 (B1.1)

## PROGRAMME

#### 0.0.4 1. Chinois ou espagnol

**Initiation linguistique** - Constructions grammaticales élémentaires : présent de l'indicatif, adjectifs, pronoms. **Communication orale** - Techniques pour améliorer la prononciation et la fluidité orale. **Compréhension et expression écrite** - Rédaction de lettres simples ou de courriels (présentation personnelle, demande d'information). **Approfondissement linguistique et interculturel** - Étude de chansons, poèmes ou extraits littéraires adaptés au niveau. **Projet pratique et évaluation continue** - Évaluations orales et écrites régulières pour suivre la progression. ### 2. Anglais renforcé

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral - Reformulation et paraphrase



- Correction grammaticale – groupe verbal, les temps, groupe nominal. - Maîtrise de phonèmes spécifiques à l'anglais, rythme et intonation - Registre de langue standard

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **0.0.5 2. Anglais renforcé**

Documents authentiques écrits et oraux, Internet, ressources télévisées, presse étrangère, outils numériques, outils linguistiques – Global Exam, British Council, BBC Learning English, VoA, dictionnaires unilingues. Annales de TOEIC. Sites web de la presse courante.

## **PRE-REQUIS**

### **0.0.6 1. Chinois ou espagnol**

Aucun ### 2. Anglais renforcé

Peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc. Peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée. Peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement les raisons ou explications pour un projet ou une idée.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3B65QE1  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 3  
TD : 9  
TP : 8  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 note de projet + 1 note de CC

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Mathieu DAVID  
mathieu.david@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6.2-QEB

MATIÈRE : Simulation Thermique Dynamique 1

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Maîtriser les aspects de la Simulation Thermique Dynamique (STD), c'est à dire savoir entrer l'ensemble des conditions aux limites et initiales analyser les résultats et les représenter

### Acquis d'apprentissage visés

Après ce cours, les étudiants doivent être capables de mener une simulation énergétique d'un bâtiment multizone avec le code de calcul EnergyPlus. Ils doivent aussi être capables de présenter les résultats obtenus dans un rapport en incluant les aspects réglementaires ou incitatifs (label).

## PROGRAMME

Simulation multizone et ventilation naturelle

- Modélisation multizone (inter-ambiance et hypothèses simplificatrices).
- Rappel des paramètres influençant les transferts de masse au niveau des ouvertures.
- Modèles nodaux et modèles de ventilation naturelle.
- Modélisation de la ventilation naturelle : du modèle simple au modèle détaillé.
- Analyse critique des résultats.

Simulation et textes (réglementations et labels)

- Complémentarité entre réglementation et simulation.
- Exemples avec le référentiel PERENE.

Projet

- Optimisation architecturale d'un bâtiment multizone par application d'une réglementation ou d'un label.
- Simulation réaliste du comportement des usagers et des systèmes pour l'obtention d'un ratio estimatif de consommation du bâtiment.
- Rédaction d'un rapport d'étude.

## BIBLIOGRAPHIE

Energy simulation in building design. J.A. Clarke. Second Edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2001.

## PRE-REQUIS

Non indiqués.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3B65QE2  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 12  
TP : 4  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Etude de cas sur un projet de bâtiment dans une ville/pays défini. L'évaluation portera sur la remise d'un rapport écrit et sur une soutenance orale. La note finale sera calculée sur 2/3 rapport + 1/3 soutenance orale.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Présentation powerpoint.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

François GARDE  
francois.garde@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6.2-QEB

MATIÈRE : Conception bioclimatique et confort

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif de ce cours est de donner aux élèves-ingénieurs les méthodes de travail et les outils pour leur permettre de concevoir des bâtiments à faible impact environnemental en milieu tropical.

### Acquis d'apprentissage visés

- Identifier les stratégies de conception passive (inertie thermique, ventilation naturelle, isolation, protections solaires etc.) en fonction du type de climat.
- Savoir s'inspirer de l'architecture vernaculaire pour innover et concevoir les bâtiments du futur à faible impact environnemental.
- Être capable de concevoir des bâtiments passifs en milieu tropical.

## PROGRAMME

### CONFORT :

1. Les différents paramètres intervenant dans le confort : (température d'air, température radiante moyenne, vitesse d'air, humidité, vêtue, métabolisme)
2. Température résultante et température opérative
3. Diagramme de Givoni
4. Confort adaptatif
5. Les normes en vigueur (ISO 7730, Standard ASHRAE 55, EN15251)

### QEB EN MILIEU TROPICAL :

1. Unités, ratios énergétiques, énergie primaire, énergie finale
2. Grands principes de conception en milieu tropical
3. Environnement autour du bâtiment
4. Ventilation naturelle traversante
5. Protection solaire (toiture, parois opaques, vitrages)
6. Efficacité énergétique des systèmes (climatisation, brasseurs d'air, éclairage artificiel)
7. Diagnostic de bâtiments (analyse des factures EDF, postes consommateurs, proposition de solutions et chiffrage).

## BIBLIOGRAPHIE

ONU Habitat : Conception architecturale durable en milieu tropical. Principes et applications pour l'Afrique de l'Est. ISBN : 978-92-1-132573-7

<http://andrewmarsh.com/software/>

## PRE-REQUIS

Non indiqués.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3B65QE3  
ECTS : 0

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 4  
TP : 0  
Total : 4

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Les compétences seront évaluées à partir des éléments fournis dans le livrable, et précisés en amont aux élèves ingénieurs.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements des ressources mobilisées. Si besoin, de nouvelles références documentaires seront fournies.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

François GARDE  
francois.garde@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6.2-QEB

SAÉ

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

### Compétence visée

Eco Concevoir et optimiser des bâtiments à faible impact

### Niveau évalué

Diagnostiquer et évaluer le besoin et réaliser le prédimensionnement de systèmes simples

## SITUATION

Vous êtes stagiaire dans un bureau d'étude Fluides L'objectif est l'actualisation de quatre diagnostics thermiques d'écoles primaires sur la commune de Saint-Pierre.

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

Réaliser une enquête et analyser les résultats

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

- Un professionnel
- Enseignant en QEB
- Enseignant APP
- Enseignant en outils pour l'ingénieur

## IDENTIFICATION

Code matière : E3B65QE4  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 20  
TP : 0  
Total : 26

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 note de projet + 1 note de CC

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6.2-QEB

MATIÈRE : Transfert de masse et de chaleur

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Après ce cours, les élèves sont capables d'évaluer tous les phénomènes et mécanismes des transferts de chaleur par conduction, rayonnement et convection

### Acquis d'apprentissage visés

À l'issue de ce cours, l'étudiant sera capable de :

- Expliquer les mécanismes fondamentaux des transferts de chaleur et de masse par conduction, convection, rayonnement et diffusion.
- Modéliser et résoudre des problèmes de transfert de chaleur et de masse à l'aide des équations de conservation et des lois de transport.
- Dimensionner et analyser les performances d'équipements mettant en œuvre des phénomènes de transfert thermique et massique dans des applications énergétiques et de génie des procédés.

## PROGRAMME

- Introduction aux modes de transfert
- Transfert de chaleur
  - Conduction
  - Convection
  - Rayonnement
- Transfert de masse par diffusion moléculaire et par convection
  - Équations de bilan pour un mélange
  - Problème typique de diffusion de matière

## BIBLIOGRAPHIE

- Incropera, F. P., DeWitt, D. P., Bergman, T. L., & Lavine, A. S. Fundamentals of Heat and Mass Transfer. John Wiley & Sons.
- Bird, R. B., Stewart, W. E., & Lightfoot, E. N. Transport Phenomena. John Wiley & Sons.
- Welty, J. R., Wicks, C. E., Wilson, R. E., & Rorrer, G. L. Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer. John Wiley & Sons.

## PRE-REQUIS

- Maîtrise des bases de la thermodynamique.
- Connaissances fondamentales en mécanique des fluides.
- Compétences en calcul différentiel et équations différentielles.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3B65QE5  
ECTS : 0.5

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 6

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Evaluation individuelle Présentation orale

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice DOUBLET  
fabrice.doublet@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6.2-QEB

MATIÈRE : TES 2 : Nouveaux modèles économiques  
et de gouvernance

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours a pour objectif d'explorer les transformations des modèles économiques et des pratiques de gouvernance dans un contexte marqué par les défis environnementaux, sociaux et technologiques.

### Acquis d'apprentissage visés

— Intégrer les enjeux d'une transition écologique juste, équitable et inclusive

## PROGRAMME

— Influence historique des modèles économiques sur la soutenabilité du développement — Principaux modèles économiques émergents en faveur du développement durable des territoires (économie collaborative, économie circulaire, économie de la fonctionnalité, etc.) — Principaux modèles de gouvernance d'entreprises et leurs évolutions — Impact de la transformation numérique, sociale et sociétale dans les modèles de gouvernance émergents

## BIBLIOGRAPHIE

Développement durable des territoires : la voie de l'économie de la fonctionnalité et de la coopération – Ademe

## PRE-REQUIS

- Connaissances de base en économie et en gestion des organisations.
- Compréhension des principes fondamentaux du développement durable et de la responsabilité sociétale des entreprises (RSE).
- Maîtrise des notions élémentaires d'analyse des systèmes socio-économiques et des acteurs territoriaux.



## IDENTIFICATION

Code matière : E3B65QE6  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 2  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 14

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Evaluation individuelle Présentation orale

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours Outil TEC-Tec

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Simon CHAUVAT  
chauvat@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6.2-QEB

MATIÈRE : TES 2 : ACV et bilan carbone

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à sensibiliser les apprenants aux méthodes d'évaluation carbone sur des matériaux et produits. Dans un second temps, ils apprendront également à faire une évaluation carbone sur un bâtiment et trouver des solutions pour limiter l'impact carbone de l'acte de construire.

### Acquis d'apprentissage visés

Eco Concevoir et optimiser des bâtiments à faible impact

## PROGRAMME

Vous travaillez dans un BET spécialisé en étude carbone et un architecte souhaite optimiser une opération de logement dont il est MOE. Votre mission est d'évaluer et de conseiller cet architecte dans la réduction de l'empreinte carbone de son bâtiment.

## BIBLIOGRAPHIE

Guide PREBAT Réunion, ADEME Ressources, Philippe Bihouix

## PRE-REQUIS

- Connaissances de base en développement durable et en enjeux environnementaux.
- Maîtrise des notions fondamentales de chimie et de thermodynamique.
- Connaissances élémentaires en analyse des procédés et en bilans de matière et d'énergie.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3B65EF1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Suivi des performances et mise en place d'objectifs personnels.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Documentations

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Thomas BARBEREAU  
thomas.barbereau@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6.3-EFFI

MATIÈRE : Sport

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à promouvoir la santé, le bien-être, et les valeurs du sport à travers la pratique d'activités physiques variées, en renforçant leur capacité à travailler en équipe et à se surpasser. À travers une variété d'activités sportives et de jeux coopératifs, les étudiants seront encouragés à développer des compétences interpersonnelles essentielles telles que la communication, la collaboration, et le leadership.

### Acquis d'apprentissage visés

- Communiquer à l'oral, en s'adaptant au niveau des connaissances techniques de ses interlocuteurs
- Organiser le projet selon les méthodologies de gestion de projet.

## PROGRAMME

- Initiation et préparation physique
- Sports collectifs et esprit d'équipe
- Sports individuels et développement personnel
- Santé et prévention

## BIBLIOGRAPHIE

- Jonny Wilkinson, Mémoires d'un perfectionniste, 2012
- Horn Mike, Vouloir toucher les étoiles, 2016
- Grégoire Chevnard, De mon canapé à la course la plus dure au monde, 2018

## PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3B65EF2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 24  
TP : 4  
Total : 36

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Devoirs en salle - Devoirs maison - Travaux Pratiques

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

- Polycopiés cours et TD - Annales exam - Outils de calcul maison

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean.CASTAING LAVIGNOTTES S  
jean.castaing-lasvignottes@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6.3-EFFI

MATIÈRE : Génie climatique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Savoir dimensionner un réseau de traitement de l'air (production et distribution)

### Acquis d'apprentissage visés

Maîtriser les opérations unitaires de traitement de l'air Maîtriser le calcul des pertes de charge et l'équilibrage des réseaux de fluide

## PROGRAMME

- Traitement de l'air
  - Introduction/Contexte
  - Air humide
  - Propriétés thermodynamique
  - Diagramme psychrométrique, construction et utilisation
  - Opérations unitaires (filtration, chauffage, refroidissement, humification, déshumidification, mélange)
  - Calcul des charges (résidentiel et industriel)
  - Filtration et dépollution de l'air
  - Conclusions, perspectives
- Distribution
  - Equation de Bernoulli généralisée
    - Ecoulement isotherme, pas d'échangeur
    - Présence d'un échangeur ou température non-uniforme
  - Fluide parfait application à la mesure de débit
    - Tube de Pitot
    - Phénomène de Venturi
  - Ecoulement en conduite des fluides réels (newtoniens), pertes de charges
    - Régime établi
    - Notion de pertes de charge
    - Pertes de charge régulières
    - Conduites non cylindriques
    - Pertes de charge singulières
  - Equilibrages de réseaux
    - Etudes de cas

## BIBLIOGRAPHIE

- RECNADEL-SPRENGER, Manuel pratique du génie climatique, PYC Edition, Paris, 1995
- ASHRAE Handbook : 1989 Fundamentals
- Guide de l'AICVF, Aéraulique : Principes de l'aéraulique appliqués au génie climatique, PYC Edition, Paris, 1991
- IDELCHICK Handbook of hydraulic resistance

## PRE-REQUIS

- Maîtrise des bases de la thermodynamique appliquée.
- Connaissances fondamentales en mécanique des fluides.
- Connaissances de base en transferts de chaleur.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3B65EF3  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 1  
TD : 3  
TP : 8  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Apprentissage par projet (résolution d'un problème) Présentation orale Remise d'un rapport

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours (ppt) Etudes de cas

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice DOUBLET

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6.3-EFFI

MATIÈRE : Méthodologie d'Analyse et de Résolution de Problèmes

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Maîtriser un ensemble de méthodes et d'outils permettant d'analyser une situation à améliorer et à formaliser un plan d'actions appropriées.

### Acquis d'apprentissage visés

Connaitre les principales méthodes et outils de résolution de problèmes Savoir décrire un problème (QOQCCP, PARETO) Savoir analyser et identifier les causes racines d'un problème (5M, 5 Pourquoi, etc.) Être capable de produire et sélectionner des idées : brainstorming, matrice de décision Savoir élaborer et suivre un plan d'actions d'amélioration

## PROGRAMME

Qu'est-ce qu'un problème ? Méthodes de résolutions de problèmes : DMAIC, A3, 8D) Focus sur la méthode 8D et outils associés Brainstorming, QOQCCP, PARETO, Diagramme cause/effet, 5 Pourquoi, arbre des causes, arbre des solutions, matrice de décision, vote pondéré, GANTT, objectifs/indicateurs SMART Gestion d'un groupe de travail (rôles : animation, secrétariat, gestion du temps, logistique) Etude de cas : par groupe de 4/5 étudiants

## BIBLIOGRAPHIE

Rémi Bachelet - MOOC MARP <https://gestiondeprojet.pm/>

## PRE-REQUIS

- Maîtrise des notions fondamentales de mathématiques et de logique.
- Connaissances de base en analyse de données et en résolution de problèmes techniques.
- Compétences élémentaires en communication écrite et travail en équipe.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3B65EF4  
ECTS : 0

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 4  
TP : 0  
Total : 4

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Les compétences seront évaluées à partir des éléments fournis dans le livrable, et précisés en amont aux élèves ingénieurs.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements des ressources mobilisées. Si besoin, de nouvelles références documentaires seront fournies.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean CASTAING-LASVIGNOTTES  
jean.castaing-lasvignottes@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6.3-EFFI

SAÉ

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

### Compétence visée

1. Réaliser un bilan thermique, énergétique et carbone
2. Réaliser un audit et analyser une structure de consommation (environnement, eau, énergie) en secteur tertiaire ou industriel ou commercial
3. Choisir et prédimensionner les systèmes adaptés
4. Connaître les cadres réglementaires et les enjeux énergétiques (neuf/rénovation)

### Niveau évalué

Diagnostiquer et évaluer le besoin et réaliser le prédimensionnement de systèmes simples

## SITUATION

Vous êtes stagiaire dans un bureau d'étude Fluides et vous devez diagnostiquer un bâtiment existant et proposer des solutions techniques (chauffage et refroidissement) plus efficaces, moins énergivores et respectueuses de l'environnement.

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

- LIVRABLES
  - Feuille de calcul bilan
  - 1 Feuille de calcul par prédimensionnement
  - 1 Outil d'aide à la comparaison
  - 1 analyse de scénario
  - Rapport final écrit
  - Présentation au client

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

- Un professionnel (Client)
- Enseignant en énergétique
- Enseignant en systèmes
- Enseignant en outils pour l'ingénieur



## IDENTIFICATION

Code matière : E3B65EF5  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 18  
TP : 4  
Total : 28

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Devoirs en salle - Devoirs maison - Travaux Pratiques

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

- Polycopiés cours et TD - Annales exam - Outils de calcul maison

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean.CASTAING LAVIGNOTTES  
jean.castaing-lavignottes@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6.3-EFFI

MATIÈRE : Production de froid et de chaleur

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Maîtriser les cycles de production de chaleur et de froid (analyse et dimensionnement)

### Acquis d'apprentissage visés

Maîtrise de la production frigorifique et calorifique appliquée aux bâtiments.

## PROGRAMME

- Les échangeurs de chaleur
  - Introduction
  - Les échangeurs école (co-courant pur et contre-courant pur)
  - Les échangeurs industriels, méthodes de dimensionnement
    - Méthode du DTLM
    - Méthode de l'efficacité - NUT
- Les réseaux d'échangeurs
- Production frigorifique
  - Introduction/Contexte
  - Fluides frigorigènes, diagrammes
  - Compression mécanique de vapeur (cycles mono étagés, bi-étagés)
  - Impacts environnementaux et économiques
- Production de chaleur
  - Introduction/Contexte
  - Chaudières, PAC
  - Production d'ECS

## BIBLIOGRAPHIE

- F. Meunier et al. Froid industriel, DUNOD, ISBN978-2-10-0511404-5
- ASHRAE Handbook : 1989 Fundamentals
- Echangeurs thermiques. Jacques PADET. ISBN : 2-225-84256-6

## PRE-REQUIS

- Maîtrise des bases de la thermodynamique.
- Connaissances fondamentales en transferts de chaleur.
- Connaissances de base en mécanique des fluides.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3B65EF6  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Note de soutenance orale (à mi-parcours, final), note livrable écrit (tuteur école), note entreprise

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports académiques, documents techniques, ressources spécifiques,...

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean CASTAING LASVIGNOTTES  
jean.castaing-lasvignottes@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6.3-EFFI

MATIÈRE : Projet

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Les élèves-ingénieurs réalisent ce projet en binomes, sous le double tutorat académique et d'entreprise. Ce travail leur permet de réfléchir sur un problème concret en lien avec la spécialité bâtiment et énergie

### Acquis d'apprentissage visés

- Apprendre à analyser le périmètre d'étude en échange .
- Etre capable de mettre en place un cadrage et répondre à un cahier des charges (échange sur les besoins et attentes de la commande de l'entreprise)
- Identifier les besoins
- Identifier et dimensionner les équipements.
- Planifier le travail selon une démarche structurée.
- Apporter une ou plusieurs solutions au problème posé
- Réaliser un prototype (virtuel ou réel) correspondant au besoin
- Ecrire un rapport technique et scientifique et savoir présenter l'ensemble des livrables du projet.

## PROGRAMME

- Apprendre à analyser le périmètre d'étude en échange .
- Etre capable de mettre en place un cadrage et répondre à un cahier des charges (échange sur les besoins et attentes de la commande de l'entreprise)
- Identifier les besoins
- Identifier et dimensionner les équipements.
- Planifier le travail selon une démarche structurée.
- Apporter une ou plusieurs solutions au problème posé
- Réaliser un prototype (virtuel ou réel) correspondant au besoin
- Ecrire un rapport technique et scientifique et savoir présenter l'ensemble des livrables du projet.

## BIBLIOGRAPHIE

- Kerzner, H. Project Management : A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. John Wiley & Sons.
- PMI (Project Management Institute). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). PMI.
- Meredith, J. R., Mantel, S. J., & Shafer, S. M. Project Management : A Managerial Approach. John Wiley & Sons.

## PRE-REQUIS

- Maîtrise des connaissances fondamentales acquises dans les unités d'enseignement du semestre.

- Connaissances de base en gestion de projet et en organisation du travail.
- Compétences en recherche documentaire, analyse et communication technique.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3B65PR1  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 5  
TD : 15  
TP : 8  
Total : 28

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Devoirs en salle - Devoirs maison - Travaux Pratiques

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

- Polycopiés cours et TD - Annales exam - Outils de calcul maison

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean.CASTAING LAVIGNOTTES  
jean.castaing-lasvignottes@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6.4-PROEN

**MATIÈRE : Solaire thermique 1 : technologie et dimensionnement**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

A l'issu de cet enseignement, les élèves doivent maîtriser aussi bien les aspects techniques, environnementaux et réglementaires liés aux énergies renouvelables solaires thermiques

### Acquis d'apprentissage visés

Savoir analyser et dimensionner un système thermique solaire

## PROGRAMME

- Solaire thermique
  - Aspects techniques
    - Technologie de capteurs solaires (plan, sous vide, sans vitrage)
    - Systèmes de production d'ECS solaire individuels et collectifs
  - Aspects environnementaux
    - Intérêt du solaire, apport des EnR
    - Facture énergétique, impact social et économique, spécificités réunionnaises
  - Réglementation
  - Cas d'entreprise

## BIBLIOGRAPHIE

- Soteris A. Kalogirou. Solar Energy Engineering. Processes and Systems, 2nd Edition. 2013 ISBN : 9780123972569
- John A. Duffie, William A. Beckman. Solar Engineering of Thermal Processes, 4th Edition, 2013, ISBN : 978-0-470-87366-3

## PRE-REQUIS

- Maîtrise des bases de la thermodynamique et des transferts de chaleur.
- Connaissances fondamentales en rayonnement solaire et énergétique.
- Compétences en calcul scientifique et dimensionnement des systèmes énergétiques.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3B65PR2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 12  
TP : 8  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 note de projet + 1 note de CC

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports académiques, documents techniques, ressources spécifiques,...

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

David THERINCOURT  
David-Pascal.Therincourt@ac-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6.4-PROEN

MATIÈRE : Conversion électrique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Acquérir la maîtrise des connaissances et des pratiques pour encadrer des projets liés à la distribution, l'utilisation et la conversion de l'énergie électrique en Basse Tension

### Acquis d'apprentissage visés

Après ce cours, les étudiants doivent être capables de déterminer les grandeurs électriques et de justifier le choix de matériel dans une installation en BT

## PROGRAMME

- Electricité
  - Les bases en électricité
  - Qualité de l'énergie électrique
  - Les puissances électriques
  - Circuits à courants alternatifs triphasés
  - Circuits en régimes déformés
  - Réseaux électriques
  - Protection des biens et des personnes
  - Calcul des courants de court circuit
  - Extraits de normes et règles de schématisation
- Electrotechnique
  - Circuits magnétiques et transformateurs
  - Alternateur, machine synchrone et asynchrone

## BIBLIOGRAPHIE

Les cahiers techniques, Schneider Electric Electrotechnique. L. Lasne (Dunod 2008) Electrical and electronic technology. Hughes (Pearson 2008) tenth edition Norme NF C15-100 AFNOR Electrosystèmes. H. Ney (Nathan Technique 1996)

## PRE-REQUIS

- Maîtrise des bases de l'électricité et des circuits électriques.
- Connaissances fondamentales en électromagnétisme.
- Compétences en mathématiques appliquées et analyse des systèmes électriques.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3B65PR3  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 10  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Évaluation interne : Mise en situation sur des compétences professionnelles 2 contrôles au minimum par semestre  
Évaluation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Anglais général : Sujets d'actualité, presse, Internet  
Anglais de spécialité : Ressources techniques et scientifiques  
Anglais à visée professionnelle : CV, Lettre de motivation, courriel  
Annales du TOEIC

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Edel LYNCH  
edel.lynch@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6.4-PROEN

MATIÈRE : Anglais

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences pragmatiques, socioculturelles et linguistiques du CECRL dans les quatre activités de communication langagière, grâce à des modalités pédagogiques variées en CM / TD interactifs et TP pratiques. Des activités de compréhension orale et écrite, des productions écrites (essais, synthèses, mémo, rapport de stage) et orales (exposés, projets de groupe, improvisations, discussions et débats) préparent les étudiants à l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel tout en développant l'esprit critique.

### Acquis d'apprentissage visés

- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit
- Argumenter, expliquer, persuader, nuancer à l'oral
- Utiliser des documents techniques et scientifiques
- Préparer le TOEIC : Niveau 2 (B1.2)

## PROGRAMME

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral
- Rédaction d'une synthèse à partir d'une série de documents oraux et écrits
- Interaction, discussion, défendre un point de vue, débat
- Correction grammaticale – syntaxe avancée, mots de liaison niveau 1, structures argumentatives
- Rythme et prosodie de l'anglais
- Registre formel niveau 1

## BIBLIOGRAPHIE

- Documents authentiques écrits et oraux, Internet, ressources télévisées, presse étrangère, outils numériques, outils linguistiques
- Global Exam, British Council, BBC Learning English, VoA, dictionnaires unilingues.
- Annales de TOEIC.
- Sites web des organisations internationales et européennes d'ordre général et spécifique :
  - Général : UN, WHO, WEF, IMF, WTO, World Bank...
  - Spécifique : IEEE, IETF, NIST, ENISA, NCSC...

## PRE-REQUIS

Peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc. Peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée. Peut produire un discours simple et



cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement les raisons ou explications pour un projet ou une idée.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3B65PR4  
ECTS : 0

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Entretiens individuels réguliers avec un enseignant tuteur désigné

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Référentiel de compétences de la spécialité Livrables issus des SAE Outil informatique support du portfolio

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6.4-PROEN

MATIÈRE : Portfolio

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif de cette matière est d'accompagner l'élève ingénieur dans la construction de son portefeuille de compétences, tout au long de sa scolarité à l'école, afin de construire son profil, en lien avec son projet professionnel.

### Acquis d'apprentissage visés

Développer la capacité à se connaître, à s'autoévaluer, à gérer ses compétences (notamment dans une perspective de formation tout au long de la vie), à opérer des choix professionnels.

## PROGRAMME

- Appropriation de la démarche compétences et de l'outil portfolio
- Importation d'éléments de preuves (traces) justifiant la validation du niveau de compétences de la première année du cycle ingénieur
- Réflexion sur le projet professionnel : dans quelle(s) compétence(s) l'élève ingénieur souhaite-t-il inscrire sa carrière
- Valorisation éventuelle d'actions extra-scolaires
- Construction du projet professionnel (S5, 30 min)

## BIBLIOGRAPHIE

—

## PRE-REQUIS

—

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE3-EC1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Devoirs en salle - Devoirs maison - Travaux Pratiques

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

- Polycopiés cours et TD - Annales exam - Outils de calcul maison

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean.CASTAING LAVIGNOTTES  
jean.castaing-lavignottes@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-EFFI

MATIÈRE : Stockage d'énergie

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Dimensionner et analyser des systèmes énergétiques complexes

### Acquis d'apprentissage visés

Maîtrise des systèmes énergétiques complexes

## PROGRAMME

- Les systèmes de stockage d'énergie
  - Les charges énergétiques
  - Le stockage et les différents moyens de stocker
    - Le stockage mécanique
    - Le stockage magnétique
    - Le stockage thermique
    - Le stockage d'hydrogène
- Comparaison des différentes techniques

## BIBLIOGRAPHIE

- L. Borel Thermodynamique et énergétique
- M. Feidt. Énergétique, DUNOD ISBN 2 10 049066 4
- Traité de Génie Civil de l'école polytechnique fédérale de Lausanne, volume 21 : Systèmes énergétiques ISBN-13 : 978-2880744649

## PRE-REQUIS

- Thermodynamique
- Production de froid et de chaleur
- Mécanique des fluides
- Transfert de chaleur

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-  
S7-UE3-EC2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 4  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Devoirs en salle - Devoirs maison - Travaux Pratiques

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

- Polycopiés cours et TD - Annales exam - Outils de calcul maison

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean.CASTAING LAVIGNOTTES  
jean.castaing-lavignottes@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-EFFI

MATIÈRE : Cogénération et systèmes énergétiques innovants

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Dimensionner et analyser des systèmes énergétiques complexes

### Acquis d'apprentissage visés

Maîtrise des systèmes énergétiques complexes

## PROGRAMME

- Les systèmes de cogénération et tri-génération
  - Les cycles producteurs de travail (Turbine à gaz et cycle vapeur)
  - Les cycles tri-thermes (absorption et adsorption)
  - Etude de cas
- Comparaison des différentes techniques

\end{itemize}

## BIBLIOGRAPHIE

- L. Borel Thermodynamique et énergétique
- M. Feidt. Énergétique, DUNOD ISBN 2 10 049066 4
- Traité de Génie Civil de l'école polytechnique fédérale de Lausanne, volume 21 : Systèmes énergétiques ISBN-13 : 978-2880744649

## PRE-REQUIS

- Thermodynamique
- Production de froid et de chaleur
- Mécanique des fluides
- Transfert de chaleur

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-  
S7-UE3-EC3  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 0  
TP : 16  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

livrables et présentations

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de mission, données, guides, rapports...

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Khalid ADDI

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-EFFI

MATIÈRE : Concours d'innovation

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à développer la capacité des étudiants à mener à bien en groupe (7 à 12 étudiants) un projet d'innovation, relevant de résolution de problèmes, d'amélioration continue ou de conception de nouvelles solutions de rupture, en tenant compte des enjeux de durabilité

### Acquis d'apprentissage visés

mobiliser et combiner les outils relatifs à la méthodologie de l'innovation acquis dans les ressources, apprendre à apprendre (compléter les outils...), travailler en groupe projet (la réflexivité commune, l'autonomie, la gestion du temps et du stress...), communiquer et convaincre

## PROGRAMME

Innovation amont : Etat de l'art, étude du marché, réglementation, immersion marché, opportunités, définir objectif, début ideation

## BIBLIOGRAPHIE

Selon le projet d'année

## PRE-REQUIS

Gestion de projet, gestion d'enquêtes, marketing, méthodes de créativité. Ces prérequis sont acquis au préalable dans les ressources du cursus ou bien ou en cours d'année par un apprentissage autonome ou guidé.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-  
S7-UE3-EC4  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 contrôles continus minimum.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

support de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean Jacques KADJO Enseignant : Anas-  
thase TANGAMOUTOU  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-EFFI

MATIÈRE : Comptabilité générale

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de ce cours est de fournir aux apprenants les bases de la comptabilité générale, couvrant les opérations courantes, l'inventaire, et l'élaboration des documents de synthèse.

### Acquis d'apprentissage visés

Capacité à prendre en compte les enjeux de l'entreprise ; capacité à communiquer avec les spécialistes de la comptabilité.

Connaître les principaux documents comptables et leur cadre d'utilisation.

Connaissance des principes et méthodes de la comptabilité générale.

## PROGRAMME

- Comptabilité générale de base.
- Les opérations courantes.
- L'inventaire.
- Les documents de synthèse.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Aucun



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE3-EC5  
ECTS : 0.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 8

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 "Research Memo" (1 à 2 pages max). À partir d'un thème technique imposé, l'étudiant doit trouver deux sources fiables, les citer correctement et formuler une problématique de recherche associée.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Mathieu DAVID  
mathieu.david@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-EFFI

MATIÈRE : Initiation à la recherche

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Différencier l'approche ingénieur de l'approche chercheur : Comprendre quand une solution standard ne suffit plus et qu'une investigation scientifique est nécessaire. Maîtriser la recherche d'information fiable : Savoir identifier une source de haute valeur scientifique (éviter le "bruit" du web). Structurer une réflexion : Savoir poser une problématique claire face à un phénomène complexe (ex : comportement thermique d'un nouveau matériau).

### Acquis d'apprentissage visés

Extraire l'essentiel d'une publication : Lire "efficacement" un article scientifique (Abstrait, Conclusion, Figures) sans s'y perdre. Citer ses sources : Éviter le plagiat et respecter la propriété intellectuelle dans les rapports techniques. Argumenter par la preuve : Appuyer ses choix techniques sur des données sourcées et vérifiées.

## PROGRAMME

Séance 1 (4h) : La posture scientifique et la veille L'Ingénieur et la R&D : Pourquoi la recherche est indispensable dans le bâtiment tropical (innovation matériaux, stockage énergie). Atelier "Fast-Checking" : Recherche sur Google Scholar / Techniques de veille documentaire rapide. Propriété Intellectuelle : Le b.a.-ba du brevet et du droit d'auteur. Séance 2 (4h) : Méthodologie et Analyse De la question à la problématique : Exercice pratique sur un sujet Bâtiment/Énergie. Lecture critique : Analyse collective d'une étude de cas (ex : un test de performance sur un isolant biosourcé à La Réunion). Synthèse : Comment rédiger un état de l'art express.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE3-EC6  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 2  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 2

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Note de soutenance orale (à mi-parcours, final), note livrable écrit (tuteur école), note entreprise

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports académiques, documents techniques, ressources spécifiques,...

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Mathieu DAVID  
mathieu.david@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-EFFI

MATIÈRE : Projet

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Les élèves-ingénieurs réalisent ce projet en binomes, sous le double tutorat académique et d'entreprise. Ce travail leur permet de réfléchir sur un problème concret en lien avec la spécialité bâtiment et énergie

### Acquis d'apprentissage visés

- Apprendre à analyser le périmètre d'étude en échange .
- Etre capable de mettre en place un cadrage et répondre à un cahier des charges (échange sur les besoins et attentes de la commande de l'entreprise)
- Identifier les besoins
- Identifier et dimensionner les équipements.
- Planifier le travail selon une démarche structurée.
- Apporter une ou plusieurs solutions au problème posé
- Réaliser un prototype (virtuel ou réel) correspondant au besoin
- Ecrire un rapport technique et scientifique et savoir présenter l'ensemble des livrables du projet.

## PROGRAMME

- Apprendre à analyser le périmètre d'étude en échange .
- Etre capable de mettre en place un cadrage et répondre à un cahier des charges (échange sur les besoins et attentes de la commande de l'entreprise)
- Identifier les besoins
- Identifier et dimensionner les équipements.
- Planifier le travail selon une démarche structurée.
- Apporter une ou plusieurs solutions au problème posé
- Réaliser un prototype (virtuel ou réel) correspondant au besoin
- Ecrire un rapport technique et scientifique et savoir présenter l'ensemble des livrables du projet.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Aucun

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-  
S7-UE4-EC1  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 contrôles continus minimum

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours (ppt)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Khalid Addi Enseignant : Aline SCRIVA

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-PROEN

MATIÈRE : Systèmes logistiques

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de ce cours est de doter les apprenants des compétences nécessaires pour modéliser et optimiser les unités de production, en abordant des concepts clés tels que les RdP, l'algèbre linéaire, la compétitivité, la gestion des stocks, le Lean manufacturing, et les méthodes d'ordonnancement, tout en tenant compte des spécificités des entreprises insulaires.

### Acquis d'apprentissage visés

Capacité à prendre en compte les enjeux de l'entreprise sous l'angle de la gestion de production. Être capable de modéliser dans le formalisme RdP (Réseau de Petri) des unités de production ainsi que leurs insertions dans une chaîne logistique (supply chain). Gérer dans ce formalisme les kanbans des ordres internes de fabrication ainsi que ceux des commandes client et fournisseur (introduction aux ERP).

Mettre à disposition des Elèves ingénieurs les bases nécessaires à la gestion d'une unité de production dans l'optique Lean manufacturing / Lean management.

## PROGRAMME

- Etude des RdP, propriétés, invariants et algèbre linéaire. Modélisation d'unités de production, signification des invariants sur le contrôle des stocks et des encours.
- Entreprise, contexte régional, européen et mondial.
- Compétitivité : productivité et innovation - Indicateurs.
- Plans d'entreprise : PIC, PDP, PDF, besoins nets, besoins bruts
- Gestion des stocks et des approvisionnements – spécificité des entreprises insulaires.
- Flux poussé et flux tendu, MRP, Juste à temps.
- Lean manufacturing, valeur ajoutée pour le client et Lean management.
- Outils du Lean (5S, 3M, 6 sigma, SMED, Kaizen, Kanban, Poka Yoké... TSP).
- Quelques méthodes d'ordonnancement.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-  
S7-UE4-EC2  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

|         |    |
|---------|----|
| Cours : | 4  |
| TD :    | 8  |
| TP :    | 0  |
| Total : | 12 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 note de contrôle continu

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Fascicule de cours et de TD, Jupyter notebooks

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Mathieu DAVID  
mathieu.david@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-PROEN

MATIÈRE : Photovoltaïque 2 : Modélisation et indicateurs de performance

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Modéliser et simuler la production d'énergie d'une installation PV. Estimer les indicateurs de performances. Comprendre la contributions des paramètres qui influent les performances.

### Acquis d'apprentissage visés

- S'adapter aux contraintes techniques liées au site (ZNI, ...)
- Concevoir un système de production hybride

## PROGRAMME

Modelling of POA irradiance Modelling of PV array Modelling of inverters Modelling of PV systems with the PVWatts model

## BIBLIOGRAPHIE

<https://pvlib-python.readthedocs.io/en/stable/>

## PRE-REQUIS

Photovoltaïque 1 : technologie et dimensionnement Conversion électrique Ressource solaire

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-  
S7-UE4-EC3  
ECTS : 0

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 4

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Présentation (support et oral) en anglais

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Plans

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Mathieu DAVID  
mathieu.david@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-PROEN

SAE

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAE

### Compétence visée

NAN

### Niveau évalué

Dimensionner une installation EnR hybride et déterminer ses performance économique et environnementale

## SITUATION

typologie, les bases de données, les équations de recherche, la vérification des ressources

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

NAN

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Photovoltaïque 1 : technologie et dimensionnement Solaire thermique 1 : technologie et dimensionnement, Conversion électrique Ressource solaire Stockage d'énergie

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-  
S7-UE4-EC4  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 10  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Évaluation interne Mise en situation sur  
des compétences professionnelles 2  
contrôles au minimum par semestre Éva-  
luation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Anglais général : Sujets d'actualité,  
presse, internet Anglais de spécialité :  
Ressources techniques et scientifiques  
Anglais à visée professionnelle : CV, Lettre  
de motivation, courriel Annales du TOEIC

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Edel LYNCH  
edel.lynych@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-PROEN

MATIÈRE : Anglais

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences pragmatiques, socioculturelles et linguistiques du CECRL dans les quatre activités de communication langagière, grâce à des modalités pédagogiques variées en CM / TD interactifs et TP pratiques. Des activités de compréhension orale et écrite, des productions écrites (essais, synthèses, mémo, rapport de stage) et orales (exposés, projets de groupe, improvisations, discussions et débats) préparent les étudiants à l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel tout en développant l'esprit critique.

### Acquis d'apprentissage visés

- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral (production en continu et en interaction)
- Utiliser des documents d'ordre techniques et professionnels
- Préparer le TOEIC : Niveau 3 (B2.1)

## PROGRAMME

- Compréhension de documents techniques de la spécialité à l'écrit et à l'oral
- Rédaction du rapport de stage, niveau 1
- Exposés techniques et professionnelles avec diaporama, niveau 1
- Correction grammaticale – syntaxe complexe, outils rhétoriques, collocation et phrasal verbs
- Variétés linguistiques de l'anglais
- Registre formel niveau 2 : prise en compte des hiérarchies de langue.

## BIBLIOGRAPHIE

Dictionnaire Cambridge/Oxford en ligne. The British Council : Learn grammar. Annales de TOEIC. Sujets d'actualités, presse anglaise : The Guardian, TED, BBC, CNN, VoA

## PRE-REQUIS

Niveau B2 en cours d'acquisition. Peut comprendre le contenu de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe, y compris une discussion technique dans sa spécialité. Peut communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance, tel qu'une conversation avec un locuteur natif ne comportant de tension ni pour l'un ni pour l'autre. Peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une grande gamme de sujets, émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes possibilités.



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE2-EC1  
ECTS : 1

## HORAIRES

|         |    |
|---------|----|
| Cours : | 4  |
| TD :    | 8  |
| TP :    | 4  |
| Total : | 16 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

La note finale comprend : - Contrôle continu - Note de TP POE

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Présentations powerpoint

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

François GARDE  
francois.garde@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-QEB

MATIÈRE : Gestion d'enquêtes et évaluation en mode occupé

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Les objectifs de ce cours sont :  
De savoir mener une évaluation en mode occupé.

### Acquis d'apprentissage visés

Etre capable de conduire une évaluation en mode occupé de bâtiments (évaluation des performances énergétiques et du confort thermique).

## PROGRAMME

POST OCCUPANCY EVALUATION :

- Présentation des diverses méthodes de POE.
- Etude de cas sur plusieurs bâtiments existants.

TRAVAUX PRATIQUES :

- Evaluation en mode occupé d'un bâtiment à énergie positive. Des questionnaires confort sont remplis par les usagers. En parallèle, les conditions de confort sont mesurées dans les salles de cours et bureaux.
- Suivi des postes énergétiques et analyse d'un bâtiment à énergie positive par type d'usage.

## BIBLIOGRAPHIE

Garde F. et al (2017). Solution Sets for Net-Zero Energy Buildings : Feedback from 30 Buildings worldwide. Wiley and son. ISBN :9783433030721

## PRE-REQUIS

- S6 - Transferts de chaleur. Bilan de charge thermique d'un bâtiment. Confort et conception en milieu tropical. Sketchup.  
S8 - Outils logiciels en simulation énergétique. EnR Solaire.  
S9 - Outils logiciels en simulation énergétique 2.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-  
S7-UE2-EC2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 note de projet

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Présentations powerpoint, pack Energy-Plus, plans

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Simon CHAUVAT  
simon.chauvat@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-QEB

MATIÈRE : Simulation Thermique Dynamique 2

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Conception de bâtiments en ventilation naturel et en mode mixte

### Acquis d'apprentissage visés

Après ce cours, les étudiants doivent être capables de mener une simulation énergétique d'un bâtiment multizone avec le code de calcul EnergyPlus. Ils doivent aussi être capables de présenter les résultats obtenus dans un rapport en incluant les aspects réglementaires ou incitatifs (label).

## PROGRAMME

Partie I : Simulation multizone et ventilation naturelle o Modélisation multizone (inter-ambiance et hypothèses simplificatrices) o Rappel des paramètres influençant les transferts de masse au niveau des ouvertures o Modèles nodaux et modèles de ventilation naturelle o Modélisation de la ventilation naturelle : du modèle simple au modèle détaillé o Analyse critique des résultats  
Partie II : Simulation et textes (réglementations et labels) o Complémentarité entre réglementation et simulation o Exemples avec le référentiel PERENE  
Partie III : Projet o Optimisation architecturale d'un bâtiment multizone par application d'une réglementation ou d'un label o Simulation réaliste du comportement des usagers et des systèmes pour l'obtention d'un ratio estimatif de consommation du bâtiment o Rédaction d'un rapport d'étude

## BIBLIOGRAPHIE

Energy simulation in building design. J.A. Clarke. Second Edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2001. Manual EnergyPlus version 8

## PRE-REQUIS

Transferts thermiques, outils de modélisation (initiation EnergyPlus ou autre)

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE2-EC3  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 22  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 22

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 notes individuelles (SST, RSO/Ethique) 2  
notes de projet (RSO/Ethique)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours Règlementation et normes

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice DOUBLET  
fabrice.doulet@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-QEB

MATIÈRE : TES 3 : SST, RSO, Ethique de l'ingénieur

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

— Savoir identifier, évaluer les risques pour la santé et la sécurité au travail et contribuer à la démarche de prévention de l'entreprise — Être en mesure d'élaborer, de mettre en oeuvre et d'améliorer une démarche de Responsabilité Sociétale dans une entreprise — Développer une pratique professionnelle éthique et responsable, tenant compte des enjeux sociétaux

### Acquis d'apprentissage visés

— Réaliser le diagnostic adapté à la problématique — Collecter les données environnementales internes et externes au projet et d'analyser un site — Comprendre la chaîne de production du bâtiment

## PROGRAMME

1ère Partie : Santé et Sécurité au Travail — Définitions et enjeux (humains, économiques et juridiques) et statistiques des accidents du travail et maladies professionnelles — Réglementation et principes généraux de prévention — Rôles et missions des acteurs de la santé et sécurité au travail — Evaluation des risques professionnels et Document Unique (DUE) — Principaux dangers et mesures de prévention — Mises en pratique : évaluation des risques avec Tutoprev

2ème Partie : Responsabilité Sociétale des Organisations (RSO) — Histoire du développement durable / RSE et enjeux au niveau mondial, national et régional — Mise en place d'une démarche RSE en entreprise (ISO 26000, ISO 53001) — Identification des ODD / domaines d'actions pertinents et priorisation des plans d'actions

3ème Partie : Ethique de l'ingénieur — Notions d'éthique professionnelle des ingénieurs — Méthodologie de résolution d'un dilemme éthique

## BIBLIOGRAPHIE

— Code du travail — Rapports annuels de l'assurance maladie — Site web et documentation INRS, OPPBTP, réseau ANACT-ARACT — The Sustainable Development Goals Reports — Bilans des ODD à la Réunion : analyse de l'évolution des indicateurs depuis 20 ans DEAL Réunion — AFNOR NF EN ISO 26000 2010 — ISO 53001 Systèmes de management pour les objectifs de développement durable (ODD) — WFEO-Code-of-ethics-2023-10-06 — Charte éthique Ingénieurs et Scientifiques de France

## PRE-REQUIS

Connaissances générales en management des entreprises

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-  
S7-UE2-EC4  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Suivi des performances et mise en place  
d'objectifs personnels.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Documentations

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Thomas BARBEREAU  
thomas.barbereau@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-QEB

MATIÈRE : Sport

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à promouvoir la santé, le bien-être, et les valeurs du sport à travers la pratique d'activités physiques variées, en renforçant leur capacité à travailler en équipe et à se surpasser. À travers une variété d'activités sportives et de jeux coopératifs, les étudiants seront encouragés à développer des compétences interpersonnelles essentielles telles que la communication, la collaboration, et le leadership.

### Acquis d'apprentissage visés

- Communiquer à l'oral, en s'adaptant au niveau des connaissances techniques de ses interlocuteurs
- Organiser le projet selon les méthodologies de gestion de projet

## PROGRAMME

- Initiation et préparation physique
- Sports collectifs et esprit d'équipe
- Sports individuels et développement personnel
- Santé et prévention

## BIBLIOGRAPHIE

- Jonny Wilkinson, Mémoires d'un perfectionniste, 2012
- Horn Mike, Vouloir toucher les étoiles, 2016
- Grégoire Chevnard, De mon canapé à la course la plus dure au monde, 2018

## PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-  
S7-UE2-EC5  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 16  
TD : 8  
TP : 4  
Total : 28

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 notes de Contrôle Continu

## SUPPORT PÉDAGOGIQUE

présentation powerpoint et polycopié

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-QEB

MATIÈRE : Réglementations handicap et incendie

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Introduction de la réglementation et des barrières techniques Applications de de la réglementation française relative à l'accessibilité des handicapés sur un bâtiment

### Acquis d'apprentissage visés

Maîtrise des aspects techniques et l'application de la réglementation incendie

## PROGRAMME

- Risque incendie dans les bâtiments.
- Solutions techniques pour lutter contre le risque feu.
- Textes réglementaires en vigueur.
- Application à des cas concrets des bâtiments
- Handicap et ergonomie des bâtiments.
- Solutions techniques pour l'accessibilité aux personnes handicapées.
- Textes réglementaires en vigueur.
- Application à des cas concrets des bâtiments.

## BIBLIOGRAPHIE

Règlement de sécurité incendie commenté des ERP Dispositions générales - instructions techniques Auteurs : Socotec, Laurent Van Hinte, Thierry Kremer Éditeur : Le Moniteur

## PRE-REQUIS

Cours de transfert thermique et de mécanique des fluides



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE2-EC6  
ECTS : 0.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle Continu (40%) : Participation orale et exercices de rédaction courts en séance. Évaluation Finale (60%) : \* Oral (30%) : Simulation d'une réunion de chantier ou présentation d'un business plan (5-10 min). Écrit (30%) : Rédaction d'une réponse formelle à une problématique client (Email complexe ou mémo).

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Articles de presse (Financial Times, The Economist), podcasts business et vidéos techniques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Mathieu DAVID  
mathieu.david@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-QEB

MATIÈRE : Anglais des affaires

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Transmettre les codes de la communication professionnelle : Apprendre les registres de langue (formel/informel) et les spécificités culturelles du monde des affaires anglophone. Fournir les outils de la réunion et de la négociation : Donner les structures de phrases types pour présider, argumenter, interrompre ou conclure un échange. Initier à la rédaction technique et commerciale : Enseigner la structure standard des emails, mémos et rapports d'activité en anglais. Développer l'aisance orale en public : Préparer l'étudiant à présenter un projet de manière structurée et convaincante (Pitch). Renforcer le lexique "Business & Management" : Introduire les termes liés à la finance d'entreprise, aux ressources humaines et à la gestion de projet.

### Acquis d'apprentissage visés

Compétences Linguistiques & Opérationnelles : Rédiger des écrits professionnels sans erreur de registre : Répondre à un client, un fournisseur ou un partenaire avec le ton adéquat (ex : gestion d'un litige ou demande de devis). Interagir en réunion internationale : Être capable de suivre l'ordre du jour, d'exprimer un accord/désaccord nuancé et de synthétiser des décisions prises à l'oral. Réaliser un "Elevator Pitch" : Présenter son profil d'ingénieur Bâtiment & Énergie ou une innovation technique en moins de 3 minutes de façon percutante. Compétences Transversales (Soft Skills) : Négocier en contexte interculturel : Adapter sa communication aux interlocuteurs anglophones (directness vs politeness). Gérer l'imprévu à l'oral : Reformuler une idée ou poser des questions de clarification pour maintenir la communication malgré des lacunes lexicales.

## PROGRAMME

1. Corporate Identity & Career : Présentation d'une entreprise (structure, valeurs, secteur BTP/Énergie). Simulation d'entretien d'embauche et Elevator Pitch.
2. Effective Communication : Codes de l'emailing professionnel, appels téléphoniques et visioconférences. L'art de la synthèse et de la courtoisie (Polite requests).
3. Meetings & Negotiations : Vocabulaire des réunions : ouvrir une séance, donner son opinion, interrompre, conclure. Techniques de négociation de base.
4. Project Management : Présentation technique d'un projet (Building & Energy). Gestion des délais, des imprévus et compte-rendu d'avancement.

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

Anglais niveau B2



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-  
S7-UE1-EC1  
ECTS : 0.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 contrôles continus minimum

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours (ppt)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean Jacques KADJO Enseignante : Jas-  
mine HYPPOLITE  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-STRUC

MATIÈRE : Droit du travail et des affaires

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de ce cours est d'acquérir une compréhension approfondie du droit du travail et du droit des affaires, en se concentrant sur la négociation et la gestion des contrats, ainsi que sur les aspects juridiques liés à l'organisation et à la régulation des entreprises, y compris la prévention des défaillances et le droit de la concurrence.

### Acquis d'apprentissage visés

Capacité à prendre en compte les enjeux de l'entreprise.

## PROGRAMME

Droit du travail

- La négociation des contrats.
- Les différents contrats : fourniture de biens et prestation de services.
- Les clauses contractuelles particulières.
- Le contentieux contractuel.

Droit des affaires

- Le mécanisme juridique général.
- L'encadrement juridique de l'activité de l'entreprise.
- L'organisation juridique des entreprises.
- Les défaillances des entreprises : prévention, procédures collectives.
- Le droit de la concurrence.

## BIBLIOGRAPHIE

Documents de l'INRS

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-  
S7-UE1-EC2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 16  
TP : 0  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 contrôles continus

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

support de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-STRUC

MATIÈRE : Descente de charge et contreventement

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Intrioduction aux Eurocodes 0 et 1/ Déterminer les charges appliquées sur une structure simple (G,Q,W,Sn) Calculer des différentes combinaisons de charges (ELU, ELS) - Notion de courbe enveloppe Analyser et calculer la descente de charges sur un ouvrage bâtiment Analyse du fonctionnement du contreventement d'un bâtiment en structure métallique : croix de Saint André, poutre au vent, buton.,lierne.

### Acquis d'apprentissage visés

Compétence STRUC - Niveau 2

## PROGRAMME

Intrioduction aux Eurocodes 0 et 1/ Les charges appliquées sur une structure simple (G,Q,W,Sn) - Calcul et modélisation Les combinaisons de charges (ELU, ELS) - Notion de courbe enveloppe Descente de charges,, surface d'influence, réduction des charges d'exploitation EC1 Contreventement d'uns structure métallique (lierne, croix St andré, Poutre au vent)

## BIBLIOGRAPHIE

Eurocodes 0 et 1

## PRE-REQUIS

Cours 3A : Techniques de construction (plan d'exécution), structure isostatique, structure hyperstaique, SAe Struc 1

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-  
S7-UE1-EC3  
ECTS : 0

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 4

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Les apprentissages critiques seront évalués à partir des éléments fournis dans les livrables, par le biais d'une grille critériée présentée en amont aux élèves ingénieurs et d'une présentation orale

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements. Si besoin, de nouvelles références documentaires pourront être mobilisées.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : UE7-STRUC

## SAE

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAE

### Compétence visée

Compétence STRUC - Niveau 2 Dimensionner la structure simple d'un bâtiment dans son ensemble

### Niveau évalué

Compétence STRUC - Niveau 2 Concevoir et dimensionner la structure des ouvrages de type bâtiment notamment en milieu extrême

## SITUATION

1. identifier en amont les contraintes architecturales, réglementaires et environnementales.
2. Calculer des actions mécaniques et réaliser une descente de charge
3. Justifier réglementairement les sections d'une structure simple (béton armé, métal, bois)
4. Produire différents plans pour un élément simple de structure (coffrage, équarrissage)

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

Eurocodes 0, 1, 2 et 5

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Eurocodes 0, 1, 2 et 6

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-  
S7-UE1-EC4  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 16  
TP : 0  
Total : 28

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 DS et 1 mini-projet

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

support de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-STRUC

MATIÈRE : Structure béton armé

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Connaître et maîtriser toutes les notions théoriques et pratiques permettant de dimensionner des structures en béton selon l' Eurocode 2 (traction, compression avec flambement, flexion simple et composée)

### Acquis d'apprentissage visés

Compétence STRUC - Niveau 2 Dimensionnement et vérifications de tous éléments en béton armé d'une structure type bâtiment

## PROGRAMME

• Généralité • Les matériaux du béton armé • Durabilité et enrobage des armatures • Actions et sollicitations • Adhérence acier-béton • Les tirants • Les poteaux • Les poutres rectangulaires en flexion simple à l'ELU • Les poutres en té en flexion simple à l'ELU • Vérifications des contraintes à l'ELS • Epure d'arrêt de barres • Sollicitations tangentées en flexion simple - Effets de L'Effort tranchant • Les dalles en BA • Les semelles filantes et rectangulaires • La flexion composée

## BIBLIOGRAPHIE

Pratique de l'eurocode 2 - Jean Roux Maîtrise de l'eurocode 2- Jean Roux Calcul des structures en béton - Jean-Marie Paillé

## PRE-REQUIS

Cours de mathématique. Cours de mécaniques des structures isostatiques et hyperstatiques. Cours Descente de charge et contreventement

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-  
S7-UE1-EC5  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 12  
TP : 2  
Total : 26

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 DS et 1 mini-projet

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

support de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-STRUC

MATIÈRE : Structure métallique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Connaître et maîtriser toutes les notions théoriques et pratiques permettant de dimensionner des structures en métal selon l'Eurocode 3.

### Acquis d'apprentissage visés

Compétence STRUC - Niveau 2 Dimensionnement et vérifications de tous éléments en métal d'une structure type hangar, gymnase...

## PROGRAMME

• Matériaux • Bases de calculs de l'EC3 • Résistance sections transversales sans instabilités • Le flambement • Le déversement • Prise en compte des instabilités en flexion • Organigrammes • Les assemblages • Le voilement • Calculs d'éléments d'un bâtiment métallique

## BIBLIOGRAPHIE

Calcul et dimensionnement selon les Eurocodes 3 et 4 de Jacques Brozzetti et Pierre Bourrier Calcul des structures métalliques selon l'Eurocode 3 de Jean Morel

## PRE-REQUIS

Cours de mathématique. Cours de mécanique des structures isostatiques et hyperstatiques. Cours Descente de charge et contreventement

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S7-UE1-EC6  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 10

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

### 1. Chinois ou espagnol Au moins deux contrôles continus. ### 2. Anglais renforcé Évaluation interne : Mise en situation sur des compétences professionnelles : Anglais TOEIC 1 contrôle par semestre Évaluation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

### 1. Chinois ou espagnol (Diaporamas et fiches de travaux dirigés). ### 2. Anglais renforcé (Anglais général : Sujets d'actualité, presse, internet Anglais des affaires : travail, affaires, voyages, personnel, météo, annonces, publicités, gestion, finances....; Annales du TOEIC)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Axelle MALATERRE-SEPTEMBRE  
axelle.malaterre-septembre@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-STRUC

MATIÈRE : LV2 ou anglais renforcé

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

#### 0.0.1 1. Chinois ou espagnol

Ce cours vise à développer les compétences linguistiques, culturelles et communicatives des étudiants en langue vivante 2 (chinois ou espagnol). Il met l'accent sur l'acquisition des bases de la langue, l'aisance orale et écrite, ainsi que sur la découverte des cultures associées, afin de préparer les étudiants à des interactions dans des contextes personnels, professionnels ou académiques.

#### 0.0.2 2. Anglais renforcé

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences du TOEIC. Le cours est adossé au CECRL dans les deux principales activités de communication langagière de compréhension afin de mieux comprendre les stratégies. Des activités de compréhension orale et écrite préparent les étudiants à comprendre l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel (anglais des affaires). La compréhension de la fonction sémantique de la langue est essentielle pour réussir au TOEIC (Partie 5 / QCM de grammaire)

### Acquis d'apprentissage visés

#### 0.0.3 1. Chinois ou espagnol

- Communiquer avec les différentes parties impliquées (clients, direction, utilisateurs, responsables SI, organismes -CNIL,ANSSI-), à l'écrit et à l'oral
- Assurer une communication adéquate avec les parties prenantes, incluant les clients, les administrations, les citoyens et la société civile. ### 2. Anglais renforcé
- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral (en interaction en cours/ en groupes)
- Utiliser des documents d'ordre général et spécifique (anglais des affaires)
- Préparer le TOEIC : Niveau 1 (B1.1)

## PROGRAMME

#### 0.0.4 1. Chinois ou espagnol

**Initiation linguistique** - Constructions grammaticales élémentaires : présent de l'indicatif, adjectifs, pronoms. **Communication orale** - Techniques pour améliorer la prononciation et la fluidité orale. **Compréhension et expression écrite** - Rédaction de lettres simples ou de courriels (présentation personnelle, demande d'information). **Approfondissement linguistique et interculturel** - Étude de chansons, poèmes ou extraits littéraires adaptés au niveau. **Projet pratique et évaluation continue** - Évaluations orales et écrites régulières pour suivre la progression. ### 2. Anglais renforcé

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral - Reformulation et paraphrase



- Correction grammaticale – groupe verbal, les temps, groupe nominal. - Maîtrise de phonèmes spécifiques à l'anglais, rythme et intonation - Registre de langue standard

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **0.0.5 2. Anglais renforcé**

Documents authentiques écrits et oraux, Internet, ressources télévisées, presse étrangère, outils numériques, outils linguistiques – Global Exam, British Council, BBC Learning English, VoA, dictionnaires unilingues. Annales de TOEIC. Sites web de la presse courante.

## **PRE-REQUIS**

### **0.0.6 1. Chinois ou espagnol**

Aucun ### 2. Anglais renforcé

Peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc. Peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée. Peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement les raisons ou explications pour un projet ou une idée.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE3-EC1  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Projet de groupe : Réalisation d'un "Mini-Audit" sur un cas d'étude

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Présentation, réglementations, études de cas

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-EFFI

**MATIÈRE : Diagnostic de Performance et amélioration énergétique**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Maîtriser la méthodologie de l'audit énergétique : Savoir collecter les données, analyser les factures et instrumenter un bâtiment. Réaliser des diagnostics réglementaires et techniques : Comprendre le DPE (version DOM) et les audits globaux. Modéliser et simuler l'existant : Utiliser la Simulation Thermique Dynamique (STD) pour recalculer un modèle sur la consommation réelle. Préconiser des scénarios d'amélioration : Proposer des bouquets de travaux techniquement cohérents et économiquement rentables (ROI). Intégrer le confort thermique tropical : Prioriser les solutions passives (isolation sous toiture, brasseurs d'air) avant les solutions actives.

### Acquis d'apprentissage visés

Réaliser un relevé technique in situ : Utiliser des outils de mesure (caméra thermique, wattmètres, enregistreurs de température/hygrométrie). Identifier les gisements d'économie d'énergie : Prioriser les postes de consommation (Climatisation, ECS, Éclairage). Chiffrer et argumenter un programme de rénovation : Calculer le temps de retour sur investissement et l'impact carbone des solutions proposées. Conseiller le maître d'ouvrage : vulgariser des résultats techniques pour aider à la décision (ex : passage au solaire thermique, changement de centrale de traitement d'air).

## PROGRAMME

1. Cadre Réglementaire & Enjeux : Contexte réunionnais, Décret Tertiaire, RTAA DOM, PERENE, objectifs de décarbonation du mix énergétique local.
2. Méthodologie de l'Audit : Préparation du site, analyse des factures, typologie des bâtiments (résidentiel vs tertiaire).
3. Instrumentation & Mesures : Utilisation pratique des outils : caméra thermique (recherche de ponts thermiques), dataloggers (température/humidité).
4. Simulation & Recalage : Principes de la STD appliquée à l'existant. Comment faire correspondre le modèle numérique à la réalité ?
5. Scénarios d'Amélioration : Isolation, protection solaire, optimisation de la climatisation, éclairage LED, pilotage intelligent.
6. Analyse Économique & Aide au choix : Coût global, aides financières (CEE, subventions régionales), rédaction du rapport de synthèse.

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

Transfert de chaleur, Thermodynamique, Outils logiciel en simulation énergétique 1 et 2, Réglementation et labels thermique

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE3-EC2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 4  
TP : 10  
Total : 14

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

livrables et présentations

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de mission, données, guides, rapports...

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Khalid ADDI

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-EFFI

MATIÈRE : Concours d'innovation

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à développer la capacité des étudiants à mener à bien en groupe (7 à 12 étudiants) un projet d'innovation, relevant de résolution de problèmes, d'amélioration continue ou de conception de nouvelles solutions de rupture, en tenant compte des enjeux de durabilité

### Acquis d'apprentissage visés

mobiliser et combiner les outils relatifs à la méthodologie de l'innovation acquis dans les ressources, apprendre à apprendre (compléter les outils...), travailler en groupe projet (la réflexivité commune, l'autonomie, la gestion du temps et du stress...), communiquer et convaincre

## PROGRAMME

Innovation aval : Prototypage, faisabilité, lancement

## BIBLIOGRAPHIE

Selon le projet d'année

## PRE-REQUIS

Gestion de projet, gestion d'enquêtes, marketing, méthodes de créativité. Ces prérequis sont acquis au préalable dans les ressources du cursus ou bien ou en cours d'année par un apprentissage autonome ou guidé.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE3-EC3  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

|         |   |
|---------|---|
| Cours : | 4 |
| TD :    | 4 |
| TP :    | 0 |
| Total : | 8 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle continu : Réalisation d'une analyse fonctionnelle complète (Pieuvre + FAST) sur un élément de construction ou un système énergétique précis.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Présentation, TD et étude de cas

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-EFFI

**MATIÈRE : Analyse fonctionnelle appliquée à l'acte de construire**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Savoir définir le besoin : Apprendre à traduire les attentes d'un maître d'ouvrage en fonctions et contraintes techniques. Maîtriser les outils de l'AF : Utiliser les diagrammes normalisés pour structurer la pensée (Bête à cornes, Pieuvre, FAST). Appliquer l'AF au cycle de vie du bâtiment : Comprendre l'interaction entre l'ouvrage et son environnement (climatique, réglementaire, humain). Optimiser la conception : Utiliser l'analyse de la valeur pour éliminer les fonctions inutiles ou trop coûteuses.

### Acquis d'apprentissage visés

Établir un CDCF (Cahier des Charges Fonctionnel) : Lister les fonctions de service (principales et contraintes) d'un sous-système du bâtiment (ex : une façade, un système de ventilation). Hiérarchiser les priorités : Arbitrer entre performance énergétique, coût de construction et confort des usagers. Justifier des choix techniques : Être capable d'expliquer pourquoi une solution a été retenue en fonction des services rendus.

## PROGRAMME

Séance 1 : Fondamentaux et Analyse Externe (4h) Le besoin et l'objet : Introduction à l'Analyse Fonctionnelle du Besoin (AFB). La Bête à cornes : À qui l'ouvrage rend-il service ? Sur quoi agit-il ? Le Diagramme Pieuvre : Identification des relations entre l'ouvrage et son milieu extérieur (climat tropical, énergie, maintenance, usagers, normes). Rédaction du CDCF : Caractérisation des fonctions (critères, niveaux, flexibilité).

Séance 2 : Analyse Interne et Étude de cas (4h) Le Diagramme FAST (Functional Analysis System Technique) : Passer du "Pourquoi" au "Comment" (Traduire une fonction en solution technique). Analyse de la Valeur : Relation entre le coût d'une fonction et son importance pour l'utilisateur. TD d'application : Analyse fonctionnelle d'un système spécifique à La Réunion (ex : Un brise-soleil orientable piloté ou un système de stockage d'énergie par batterie pour site isolé).

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

Aucun

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-  
S8-UE3-EC4  
ECTS : 0

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 4

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean.CASTAING LAVIGNOTTES  
jean.castaing-lasvignottes@univ-  
reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-EFFI

SAE

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAE

Compétence visée

Niveau évalué

## SITUATION

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-  
S8-UE3-EC5  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 2  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 2

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-EFFI

MATIÈRE : Projet

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

## PROGRAMME

· Résistance au feu

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE3-EC6  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Mise en situation orale : Jeu de rôle filmé ou observé (ex : mener un entretien de feedback difficile). Réflexion personnelle : Rédaction d'un "Journal de Bord du Leader" (2-3 pages) où l'étudiant analyse ses points forts et ses axes de progrès suite aux ateliers.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Présentation, TD et étude de cas

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-EFFI

MATIÈRE : Management et leadership

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Distinguer Management et Leadership : Comprendre la différence entre l'autorité hiérarchique (le statut) et l'influence naturelle (le leader). Développer son intelligence émotionnelle : Apprendre à se connaître pour mieux interagir avec les autres (auto-évaluation, empathie). Maîtriser les outils du manager : Savoir déléguer, fixer des objectifs (SMART) et conduire un entretien de recadrage ou de motivation. Gérer les dynamiques d'équipe : Comprendre les étapes de construction d'un groupe (Forming, Storming, Norming, Performing). Initier à la gestion de conflit : Apprendre à désamorcer les tensions au sein d'une équipe projet ou sur un chantier.

### Acquis d'apprentissage visés

Adapter son style de management : Savoir passer d'un management directif à un management participatif ou délégatif selon la maturité de l'interlocuteur. Animer une équipe vers un objectif commun : Fédérer autour d'une vision technique ou d'un jalon de projet. Communiquer avec assertivité : Savoir dire "non" ou exprimer un feedback constructif sans rompre la relation. Prendre des décisions en situation complexe : Arbitrer avec éthique et responsabilité.

## PROGRAMME

1. Postures & Styles de Leadership : Test de profil de manager. Le modèle du management situationnel (Hersey & Blanchard).
2. Communication & Intelligence Émotionnelle : L'écoute active, la communication non-violente (CNV) appliquée au BTP.
3. Piloter la Performance Humaine : Fixer des objectifs SMART, les leviers de motivation (Maslow / Herzberg), la délégation efficace.
4. Gestion de Groupe & Conflits : Jeux de rôles : gérer un retard sur chantier ou un désaccord en bureau d'études.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Aucun

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE3-EC7  
ECTS : 0

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Entretiens individuels réguliers avec un enseignant tuteur désigné

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Référentiel de compétences de la spécialité Livrables issus des SAE Outil informatique support du portfolio

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Mathieu DAVID  
mathieu.david@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-EFFI

MATIÈRE : Portfolio

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif de cette matière est d'accompagner l'élève ingénieur dans la construction de son portefeuille de compétences, tout au long de sa scolarité à l'école, afin de construire son profil, en lien avec son projet professionnel.

### Acquis d'apprentissage visés

Développer la capacité à se connaître, à s'autoévaluer, à gérer ses compétences (notamment dans une perspective de formation tout au long de la vie), à opérer des choix professionnels

## PROGRAMME

- Appropriation de la démarche compétences et de l'outil portfolio
- Importation d'éléments de preuves (traces) justifiant la validation du niveau de compétences de la première année du cycle ingénieur
- Réflexion sur le projet professionnel : dans quelle(s) compétence(s) l'élève ingénieur souhaite-t-il inscrire sa carrière
- Valorisation éventuelle d'actions extra-scolaires
- Construction du projet professionnel (S5, 30 min)

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE4-EC1  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 10  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Évaluation interne Mise en situation sur des compétences professionnelles 2 contrôles au minimum par semestre Évaluation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Anglais général : Sujets d'actualité, presse, internet Anglais de spécialité : Ressources techniques et scientifiques Anglais à visée professionnelle : CV, Lettre de motivation, courriel Annales du TOEIC

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Edel LYNCH  
edel.lynych@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-PROEN

MATIÈRE : Anglais

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences pragmatiques, socioculturelles et linguistiques du CECRL dans les quatre activités de communication langagière, grâce à des modalités pédagogiques variées en CM / TD interactifs et TP pratiques. Des activités de compréhension orale et écrite, des productions écrites (essais, synthèses, mémo, rapport de stage) et orales (exposés, projets de groupe, improvisations, discussions et débats) préparent les étudiants à l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel tout en développant l'esprit critique.

### Acquis d'apprentissage visés

- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral (production en continu et en interaction)
- Utiliser des documents d'ordre techniques, scientifiques et professionnels
- Préparer le TOEIC : Niveau 4 (B2.2)

## PROGRAMME

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral : documents scientifiques et techniques, étude de publication scientifiques
- Rédaction du rapport de stage niveau 2
- Exposés techniques et professionnelles avec diaporama, niveau 2
- Correction grammaticale – structure argumentative, points de vue nuancés
- Travail sur l'authenticité de l'accent (Anglais / Américain)

## BIBLIOGRAPHIE

Dictionnaire Cambridge/Oxford en ligne. Sujets d'actualités/presse anglaise : BBC News/CNN. Annales de TOEIC. The British Council : English for business and work.

## PRE-REQUIS

Niveau B2. Peut comprendre le contenu de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe, y compris une discussion technique dans sa spécialité. Peut communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance tel qu'une conversation avec un locuteur natif ne comportant de tension ni pour l'un ni pour l'autre. Peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une grande gamme de sujets, émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes possibilités.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE4-EC2  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 contrôles continus minimum

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports de cours .pdf, .ppt et en ligne durant le cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean Jacques KADJO Enseignants : Teddy LIBELLE & Cynthia CLAIN  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-PROEN

MATIÈRE : Entrepreneuriat

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de ce cours est de former les apprenants à la rédaction d'un plan d'affaires complet, en abordant chaque étape clé, de la définition de la mission de l'entreprise à l'analyse du marché, en passant par le modèle commercial, la concurrence, l'équipe, les finances, et la rédaction de l'executive summary.

### Acquis d'apprentissage visés

compétences : être capable de structurer, de présenter son projet de création d'entreprise et de convaincre. Connaître les différentes sources de financements publics et privés mobilisables.

— Stratégie d'innovation

compétences : être capable de penser une stratégie. Reconnaître les différents types d'innovation.

## PROGRAMME

Méthodologie approfondie de rédaction d'un plan d'affaires

- Mission de l'entreprise
- Problème
- Solution
- Pourquoi maintenant
- Marché
- Concurrence
- Produit
- Modèle commercial
- Equipe
- Finances Et Executive summary.

## BIBLIOGRAPHIE

Start-up : L'anti-bible à l'usage des fous et des futurs entrepreneurs de Bruno Martinaud, 2012, série : Village Mondial, éd. PEARSON  
Lean start-up de Eric Ries, 2012, série : Village Mondial, éd. PEARSON

Dragon Den : [www.bbc.co.uk/programmes/b006vq92](http://www.bbc.co.uk/programmes/b006vq92)

Entrepreneurs pitch their business ideas to millionaires willing to invest their own cash.

## PRE-REQUIS

Notions de comptabilité et d'analyse financière.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE4-EC3  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Devoirs en salle - Devoirs maison

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

- Polycopiés cours et TD - Annales exam -  
Outils de calcul maison

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean.CASTAING LAVIGNOTTES  
jean.castaing-lasvignottes@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-PROEN

MATIÈRE : ENR autres que solaire

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Maitriser l'ensemble des moyens de production et de conversion d'énergie renouvelable

### Acquis d'apprentissage visés

Maitriser l'ensemble des moyens de production et de conversion d'énergie renouvelable.

## PROGRAMME

- Mixité énergétique et la part du renouvelable
- Production d'électricité par énergie hydraulique
  - Principe de fonctionnement et technologies
  - Caractéristiques et dimensionnement
  - Aspects réglementaires
- Production d'électricité par énergie éolienne
  - Principe de fonctionnement et technologies
  - Caractéristiques et dimensionnement
  - Aspects réglementaires
- Valorisation de l'énergie thermique des mers
  - Le SWAC (Sea Water Air Conditionning) : Principe et exemple de La Réunion
  - Production d'électricité par ETM : principe et exemple réunionnais
- Les systèmes houle-moteurs : Principe, conversion, stockage et exemple de La Réunion
- Géothermie, puits canadiens et provençaux.

## BIBLIOGRAPHIE

- Gérard Sarlos, Pierre-André Haldi, Pierre Verstraete. Systèmes énergétiques (Traité de Génie Civil volume 21). EAN13 : 9782880744649
- Francis Meunier. Les énergies renouvelables. EAN13 : 9782846703031
- Le livre blanc des énergies renouvelables. syndicat des énergies renouvelables

## PRE-REQUIS

- Thermodynamique
- Mécanique des fluides
- Transfert de chaleur

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-  
S8-UE4-EC4  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

|         |    |
|---------|----|
| Cours : | 4  |
| TD :    | 8  |
| TP :    | 0  |
| Total : | 12 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean.CASTAING LAVIGNOTTES  
jean.castaing-lasvignottes@univ-  
reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-PROEN

MATIÈRE : Solaire Thermique 2 : Modélisation et indicateurs de performance

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

## PROGRAMME

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE2-EC1  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 note étude de cas. L'évaluation porte sur des études de cas qui vont porter sur l'analyse de la conformité d'un bâtiment vis à vis de différents labels (PERENE/RT2ADOM/LEED ou autre). Le rendu exigé est un rapport d'analyse complété par une présentation orale en anglais ou en français.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Simon CHAUVAT  
simon.chauvat@resiliens.re

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-QEB

MATIÈRE : Reglementation et labels thermiques

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Connaissance des réglementations et référentiel de construction passive à la Réunion, en climat tropical et plus généralement dans le monde Pratique concrète de PERENE / RTAA DOM

### Acquis d'apprentissage visés

Etre capable de concevoir et/ou d'analyser un projet de bâtiment par rapport à des exigences réglementaires ou de performances de labels.

## PROGRAMME

Rappel de thermique (résistance thermique, facteur solaire de parois opaques, facteur solaire de paroi vitrée) Les réglementations et labels applicables dans les DOM

- La RT2ADOM ;
- L'outil PERENE ;
- La certification CERQUAL DOM ;
- ECODOM+ (Guyane).

Les différents labels thermiques en milieu tropical :

- En France, CERQUAL, Certivea, BBC Effinergie, la démarche HQE ;
- A l'international, LEED, BREAM, Green Star, NABERS etc. ;
- Présentation des Green Building Councils ;
- Avantages et inconvénients de chacun des labels.

## BIBLIOGRAPHIE

Règlementation RTAA DOM Référentiel PERENE Référentiel ECODOM+ Référentiel MAYENERGIE+ Référentiel CERQUAL DOM Règlementation LEED, BREAM

## PRE-REQUIS

Pas de pré-requis nécessaire

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE2-EC2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 Contrôle Continu minimum

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

RAS

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Barbureau Thomas  
thomas.barbureau@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-QEB

MATIÈRE : Sport

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Développer et Améliorer sa SANTE
  - S'engager dans un effort (intensité/durée)
  - Analyser et comprendre les causes et effets d'une action
- Mieux se connaître
  - Découvrir ses ressources et capacités physiques et morales
  - Améliorer sa confiance en soi en travaillant sur l'estime de soi

### Acquis d'apprentissage visés

- Développer et Mobiliser ses ressources (Emotionnelles/Physiques) pour enrichir sa motricité, la rendre efficace et favoriser la réussite
- Développer des savoirs de méthode d'organisation et de gestion des risques et de la sécurité liés aux pratiques
- Développer sa capacité de leadership (manager un groupe, capacité à justifier ses décisions, bienveillance, instaurer un climat de confiance et de collaboration).
- Améliorer sa SANTE et connaître les grands principes pour être capable de gérer sa vie physique, psychique et sociale tout au long de sa vie.

## PROGRAMME

- Sports de raquettes : apprentissage et perfectionnement en badminton
- Activités artistiques : découverte et mise en situation en Acrosport
- Sports collectifs : entraînement et animation en Volley Ball, Beach Volley ou Basket
- Sport Aquatique : initiation et perfectionnement en Kayak
- Activités d'entretien physique : initiation à la préparation physique générale et à la musculation.
- Sport de plein air : initiation et perfectionnement en CO (Course d'Orienta-tion) ou escalade

## BIBLIOGRAPHIE

RAS

## PRE-REQUIS

Aucun pré-requis

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-  
S8-UE2-EC3

ECTS :

## HORAIRES

|         |   |
|---------|---|
| Cours : | 4 |
| TD :    | 0 |
| TP :    | 0 |
| Total : | 4 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

François GARDE  
francois.garde@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-QEB

SAE

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAE

Compétence visée

Niveau évalué

## SITUATION

· Etats limites ultimes

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE2-EC4  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 0  
TP : 12  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle Continu et Projet (Élaboration d'une stratégie d'exploitation-maintenance pour un bâtiment)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports de cours .pdf, .ppt et en ligne durant le cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-QEB

**MATIÈRE : Maintenance et exploitation des bâtiments**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Comprendre le cycle de vie d'un bâtiment : Appréhender le passage de la livraison (GPA) à l'exploitation courante. Maîtriser les types de maintenance : Distinguer et planifier la maintenance préventive, corrective et prédictive. Optimiser la performance énergétique : Savoir piloter les systèmes (GTB/GTC) pour maintenir les cibles de consommation (Décret Tertiaire). Connaître le cadre réglementaire : Maîtriser les obligations liées aux ERP (Établissements Recevant du Public) et à la sécurité incendie. Utiliser les outils numériques : S'initier à la GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur) et au BIM GEM (Gestion-Exploitation-Maintenance).

### Acquis d'apprentissage visés

Établir un plan de maintenance : Inventorier les équipements techniques (CVC, électricité, enveloppe) et définir les fréquences d'intervention. Piloter un contrat de performance : Rédiger ou analyser un cahier des charges de prestations de maintenance (CCTP). Réaliser un audit technique : Diagnostiquer l'état d'un bâtiment et préconiser des travaux d'amélioration ou de mise en conformité. Gérer l'exploitation numérique : Exploiter les données issues de capteurs pour optimiser le confort thermique et l'énergie.

## PROGRAMME

1. Introduction & Enjeux : Cycle de vie, coût global (LCC), enjeux environnementaux et financiers de l'exploitation.
2. Stratégies de Maintenance : Maintenance préventive vs corrective. Indicateurs de performance (MTBF, MTTR).
3. Réglementation & Sécurité : Registre de sécurité, contrôles réglementaires périodiques, accessibilité.
4. Exploitation Énergétique : Suivi des consommations, pilotage de la GTB/GTC, contrats de performance énergétique (CPE).
5. Outils Numériques : Introduction à la GMAO et au passage du BIM "Dossier d'Ouvrage Exécuté" (DOE) vers le BIM "Exploitation".
6. Étude de cas : Analyse d'un bâtiment réel à La Réunion (ex : un lycée ou un bâtiment de bureaux) et élaboration d'un plan d'entretien.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Techniques de constructions

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE2-EC5  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 12  
TP : 16  
Total : 40

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 notes Contrôles Continus et 4 travaux pratiques

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Dossier numérique : fascicules de cours, présentation, normes, réglementation et logiciels

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Mathieu DAVID  
mathieu.david@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-QEB

MATIÈRE : Eclairagisme et acoustique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Dimensionnement de l'éclairage artificiel et évaluation de la qualité de l'éclairage naturel Evaluation des nuisances acoustiques et dimensionnement de solutions pour le bâtiment

### Acquis d'apprentissage visés

Connaissances avancées pour le calcul manuel de l'illuminance sur le plan de travail d'un éclairage artificiel et la simulation numérique du confort visuel en éclairage naturel. Connaissances de bases pour l'utilisation d'un sonomètre intégrateur et la mise en œuvre de calculs réglementaires en acoustique des bâtiments dans un contexte tropical humide (recours à la ventilation naturelle traversante des locaux).

## PROGRAMME

Partie théorique (cours et TD réalisés en anglais) : o Basics of lighting and daylighting : Physical quantities, units, measures, color temperature and rendering. o Artificial lighting : Technologies, luminous efficacy and photometric curves. o Daylighting : Outside illuminance, sky luminance and models, daylight factor and Useful Daylight Illuminance (UDI). o Daylighting software : Daysim. o Généralités et théorie des ondes acoustique. o Propagation en champ libre. o Correction acoustique. o Isolation acoustique. o Réglementation acoustique dans les DOM. Partie pratique (4 séances de TP) : o TP n°1 : Relevé de courbes photométriques et détermination d'efficacité lumineuse de luminaires, application au dimensionnement de l'éclairage artificiel d'une salle. o TP n°2 : Cartographie du Daylight Factor, de l'UDI et du Daylight autonomy pour un cas concret. o TP n°3 : Affaiblissement acoustique de paroi simple et double, essai en laboratoire. o TP n°4 : Isolation acoustique aux bruits aériens et aux bruits de choc en situation réelle, calculs réglementaires et mesures.

## BIBLIOGRAPHIE

Gary Gordon, Interior Lighting for Designers, 4th ed. (New Jersey : John Wiley et Sons, Inc. : 2003), 124. Susan M. Winchip, Designing a Quality Lighting Environment. (New York : Fairchild Publications, Inc., 2005), 158. Reinhart C F, "Daylight Availability and Manual Lighting Control in Office Buildings", Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, Germany, 2001. Acoustique des salles et sonorisation, Jacques Jouhaneau, Technique et Doc (ISBN : 978-2743004637).

## PRE-REQUIS

Procédés de construction, transfert énergétique par rayonnement, traitement du signal

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE2-EC6  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 4

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 note de projet

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Mathieu DAVID  
mathieu.david@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-QEB

MATIÈRE : Workshop architecture

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Travail en groupe avec mélange élèves-ingénieurs/étudiants en architecture sur un projet pendant une semaine. Les groupes seront en situation de rendu de concours de Moe en développant en particulier les aspects liés à la qualité environnementale.

Ce projet est l'occasion de mesurer l'acquisition des différents savoirs et savoir-faire reçus tout au long du domaine lié à la conception de bâtiments en milieu tropical.

### Acquis d'apprentissage visés

Etre capable de travailler en équipe collaboration avec des étudiants en architecture sur un projet de conception (bâtiment ou quartier).

## PROGRAMME

Plan de cours : Présentation du programme du projet élaboré en partenariat ESIROI/ENSAM

Séparation en sous-groupes (selon les effectifs) et prise en compte de différents aspects :

- Orientation du bâtiment et des formes urbaines par rapport aux contraintes climatiques et urbanistiques (prise en compte du contexte : PLU, topographie, paysage);
- Optimisation des formes en tenant compte de l'aérodynamisme urbaines;
- Optimisation de l'enveloppe (protections solaires, ventilation naturelle transversantes, éclairage naturel, gestion des ressources, maintenance);
- Impact économique et social du bâti;
- Valorisation des ressources locales, naturelles, humaines;
- Prise en compte des données architecturales et urbaines dans le cadre d'un travail d'équipe Ingénieur / Architecte.
- Rendu final sur la

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Transfert de chaleur, Mécanique des fluides, Thermodynamique, Outils logiciel en simulation énergétique 1.



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE1-EC1  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 contrôles continus minimum.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean Jacques KADJO Enseignant : Sami OUADRANI  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-STRUC

MATIÈRE : Gestion des Ressources Humaines

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Etablir et suivre la politique salariale.

### Acquis d'apprentissage visés

Pouvoir planifier recrutements et actions de formation.

## PROGRAMME

- De l'administration du personnel à la GRH.
- GRH et modèles productifs.
- Les grandes écoles de pensée.
- Contingence et RH.
- La GPEC.
- Le recrutement.
- L'appréciation.
- La formation.
- La rémunération.
- La gestion internationale des RH.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Aucun

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE1-EC2  
ECTS : 3.5

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 DS et 1 mini-projet

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

support de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-STRUC

MATIÈRE : Structure bois

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Connaître et maîtriser toutes les notions théoriques et pratiques permettant de dimensionner des structures en bois selon l' Eurocode 5.

### Acquis d'apprentissage visés

Compétence STRUC - Niveau 2 Dimensionnement et vérifications de tous éléments en bois d'une structure type bâtiment

## PROGRAMME

• Eurocode 5 - généralités • Propriétés des matériaux • Etats limites ultimes • Etats limites de service • Assemblages • Eurocode 5 : autres sections • Résistance au feu

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Cours de mathématique. Cours de mécaniques des structures isostatiques et hyperstatiques. Cours Descente de charge et contreventement

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-BE4-S8-UE1-EC3  
ECTS : 1

## HORAIRES

|         |    |
|---------|----|
| Cours : | 0  |
| TD :    | 10 |
| TP :    | 0  |
| Total : | 10 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

### 1. Chinois ou espagnol Au moins deux contrôles continus. ### 2. Anglais renforcé Évaluation interne : Mise en situation sur des compétences professionnelles : Anglais TOEIC 1 contrôle par semestre Évaluation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

### 1. Chinois ou espagnol (Diaporamas et fiches de travaux dirigés). ### 2. Anglais renforcé (Anglais général : Sujets d'actualité, presse, internet Anglais des affaires : travail, affaires, voyages, personnel, météo, annonces, publicités, gestion, finances....; Annales du TOEIC)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Axelle MALATERRE-SEPTEMBRE  
axelle.malaterre-septembre@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-STRUC

MATIÈRE : LV2 ou anglais renforcé

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

#### 0.0.1 1. Chinois ou espagnol

Ce cours vise à développer les compétences linguistiques, culturelles et communicatives des étudiants en langue vivante 2 (chinois ou espagnol). Il met l'accent sur l'acquisition des bases de la langue, l'aisance orale et écrite, ainsi que sur la découverte des cultures associées, afin de préparer les étudiants à des interactions dans des contextes personnels, professionnels ou académiques.

#### 0.0.2 2. Anglais renforcé

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences du TOEIC. Le cours est adossé au CECRL dans les deux principales activités de communication langagière de compréhension afin de mieux comprendre les stratégies. Des activités de compréhension orale et écrite préparent les étudiants à comprendre l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel (anglais des affaires). La compréhension de la fonction sémantique de la langue est essentielle pour réussir au TOEIC (Partie 5 / QCM de grammaire)

### Acquis d'apprentissage visés

#### 0.0.3 1. Chinois ou espagnol

- Communiquer avec les différentes parties impliquées (clients, direction, utilisateurs, responsables SI, organismes -CNIL,ANSSI-), à l'écrit et à l'oral
- Assurer une communication adéquate avec les parties prenantes, incluant les clients, les administrations, les citoyens et la société civile. ### 2. Anglais renforcé
- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral (en interaction en cours/ en groupes)
- Utiliser des documents d'ordre général et spécifique (anglais des affaires)
- Préparer le TOEIC : Niveau 1 (B1.1)

## PROGRAMME

#### 0.0.4 1. Chinois ou espagnol

**Initiation linguistique** - Constructions grammaticales élémentaires : présent de l'indicatif, adjectifs, pronoms. **Communication orale** - Techniques pour améliorer la prononciation et la fluidité orale. **Compréhension et expression écrite** - Rédaction de lettres simples ou de courriels (présentation personnelle, demande d'information). **Approfondissement linguistique et interculturel** - Étude de chansons, poèmes ou extraits littéraires adaptés au niveau. **Projet pratique et évaluation continue** - Évaluations orales et écrites régulières pour suivre la progression. ### 2. Anglais renforcé

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral - Reformulation et paraphrase

- Correction grammaticale – groupe verbal, les temps, groupe nominal. - Maîtrise de phonèmes spécifiques à l'anglais, rythme et intonation - Registre de langue standard

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **0.0.5 2. Anglais renforcé**

Documents authentiques écrits et oraux, Internet, ressources télévisées, presse étrangère, outils numériques, outils linguistiques – Global Exam, British Council, BBC Learning English, VoA, dictionnaires unilingues. Annales de TOEIC. Sites web de la presse courante.

## **PRE-REQUIS**

### **0.0.6 1. Chinois ou espagnol**

Aucun ### 2. Anglais renforcé

Peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc. Peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée. Peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement les raisons ou explications pour un projet ou une idée.

## IDENTIFICATION

Code matière : E5BE9ZP1  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 2  
TD : 10  
TP : 8  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Note de TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié et Présentations powerpoint

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE Enseignante : Manon Bonnafeus  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : Aménagement

MATIÈRE : BIM Management

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but est d'acquies méthodes de travail basées sur la collaboration autour d'une maquette numérique

### Acquis d'apprentissage visés

Savoir manager un projet BIM

## PROGRAMME

Généralités - Terminologie, définitions, historique du concept de BIM - Etat des lieux, perspectives et avantages du BIM - Maquette Numérique, BIM et Open BIM, Dessin 2D, Modélisation 3D et Maquette Numérique - Travail collaboratif et interopérabilité, Le format d'échange IFC, Plates-formes collaboratives et BIM

Techniques et outils du BIM - Les acteurs du BIM et leurs outils - Le BIM chez les éditeurs logiciels de CAO, de Thermique et de Structure, de Gestion de Patrimoine Les métiers et le BIM - Maîtres d'ouvrage, Maîtres d'oeuvre et gestionnaires, Entreprises - Le BIM Manager o définir les processus BIM et préconiser les outils nécessaires à la mise en place du projet, élaborer une charte BIM; o expliquer, voire former les acteurs du projet afin d'utiliser efficacement le BIM; o coordonner les différentes équipes à travers l'animation de réunions; o garantir le respect des règles du BIM, rédiger des rapports de conflits; o surveiller les indicateurs de performance; o opérer une veille technique et anticiper les nouvelles réglementations; o mettre en place des solutions de support technique concernant le logiciel et le matériel, mettre à jour la base de données du projet de construction. Le BIM et le juridique - Aspects juridiques du BIM, Cahier des charges BIM Applications et retours d'expériences - Etude de cas d'une entreprise industrielle - Etude de cas d'une Agence d'Architecture - Etude de cas d'une Collectivité territoriale

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E5BE9ZP2  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 24  
TP : 0  
Total : 32

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Note de projet

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Présentations powerpoint

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE Enseignante : Emma-  
nuelle Bernat Payet  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : Aménagement

MATIÈRE : Aménagement MT

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but est de étudier les spécificités de l'urbanisation en milieu tropical durable

### Acquis d'apprentissage visés

Comprendre les enjeux de l'urbanisme tropical durable et identifier les priorités dans l'aménagement

## PROGRAMME

Urbanisme climatique (en lien avec la matière « Aérodynamique des bâtiments ») • Les divers documents d'urbanisme (PLUI etc...) • Approche bioclimatique dans l'urbanisme durable (formes urbaines, le rôle du végétal) • Aménagement, architecture et ventilation naturelle • Les smart cities en milieu tropical. Quels enjeux pour la ville durable tropicale de demain. • Etudes de cas (Beauséjour et Coeur de Ville Possession) : o Urbanisation de quartier pour un programme mixte d'habitats pavillonnaires et collectifs (plan de masse, espaces intermédiaires, hydraul, végét., déplacements, fonctionnement, qualité de vie, etc.) o La ressource et l'autonomie du programme mixte d'habitats pavillonnaires et collectifs o Qualité de vie et projet sociaux du programme mixte d'habitats pavillonnaires et collectifs Visites d'opération d'aménagement (Beauséjour, Coeur de ville Possession) Droit de l'environnement • Sources du droit de l'environnement o Politique européenne de développement durable o Droit de l'environnement national o Les principaux acteurs • Etude d'impact o Champ d'application et contenu du dossier d'étude d'impact o Procédure et publicité de l'étude d'impact o Les effets juridiques de l'étude d'impact • Enquêtes publiques o Loi Bouchardeau o Champ d'application et organisation de l'enquête o Regroupement d'enquêtes o Portée de l'enquête • Débat public et concertation • L'évaluation environnementale o Contexte européen et national o Les différents types d'évaluations environnementales • Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) o Champ d'application et institutions compétentes o Régime des installations autorisées, régime des installations déclarées o Règles applicables

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Transferts thermiques, mécanique des fluides



## IDENTIFICATION

Code matière : E5BE9AN1  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 20  
Total : 40

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Évaluation interne Mise en situation sur des compétences professionnelles 2 contrôles au minimum par semestre Évaluation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Anglais général : Sujets d'actualité, presse, internet Anglais de spécialité : Ressources techniques et scientifiques Anglais à visée professionnelle : CV, Lettre de motivation, courriel Annales du TOEIC

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Edel Lynch  
lynch@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : Anglais

MATIÈRE : Anglais

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences pragmatiques, socioculturelles et linguistiques du CECRL dans les quatre activités de communication langagière, grâce à des modalités pédagogiques variées en CM / TD interactifs et TP pratiques. Des activités de compréhension orale et écrite, des productions écrites (essais, synthèses, mémo, rapport de stage) et orales (exposés, projets de groupe, improvisations, discussions et débats) préparent les étudiants à l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel tout en développant l'esprit critique.

### Acquis d'apprentissage visés

- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral (production en continu et en interaction)
- Utiliser des documents d'ordre techniques, scientifiques et professionnels
- Préparer le TOEIC : Niveau 4 (B2.2)

## PROGRAMME

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral : documents scientifiques et techniques, étude de publication scientifiques
- Rédaction du rapport de stage niveau 2
- Exposés techniques et professionnelles avec diaporama, niveau 2
- Correction grammaticale – structure argumentative, points de vue nuancés
- Travail sur l'authenticité de l'accent (Anglais / Américain)

## BIBLIOGRAPHIE

Dictionnaire Cambridge/Oxford en ligne. Sujets d'actualités/presse anglaise : BBC News. Annales de TOEIC. The British Council : English for business and work.

## PRE-REQUIS

Niveau B2. Peut comprendre le contenu de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe, y compris une discussion technique dans sa spécialité. Peut communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance tel qu'une conversation avec un locuteur natif ne comportant de tension ni pour l'un ni pour l'autre. Peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une grande gamme de sujets, émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes possibilités.

## IDENTIFICATION

Code matière : E5BE9CB1  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 12  
TP : 16  
Total : 32

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Le travail demandé est la conception d'un bâtiment à énergie positive. Les livrables sont une notice environnementale et architecturale et feront l'objet d'une présentation orale. La note finale comprend :  
- Notice environnementale + présentation orale : coef 2/3. - Note de TP POE : Coef 1/3.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Présentations powerpoint

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

François GARDE  
francois.garde@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : Conception

**MATIÈRE : NetZEB, POE, Sustainable design**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Les objectifs de ce cours sont :  
De concevoir un bâtiment à énergie positive en milieu tropical  
De savoir mener une évaluation en mode occupé.

### Acquis d'apprentissage visés

Etre capable de concevoir un bâtiment bioclimatique à énergie positive avec des objectifs de sobriété énergétique et de production EnR.  
Etre capable de réaliser un bilan énergétique et environnemental de bâtiments à énergie positive en phase conception.  
Etre capable de conduire une évaluation en mode occupé de bâtiments (évaluation des performances énergétiques et du confort thermique).

## PROGRAMME

### NET ZERO ENERGY BUILDINGS :

- Définition. Présentation des documents et des indicateurs importants : Energy Building Performance Directive, Mismatch factor. Rappel sur les coefficients de conversion énergie primaire/énergie finale. Notion de périmètre d'étude
- Quels outils de conception pour les Net ZEB.
- Architecture et Net ZEBs. Quelles évolutions et solutions architecturales pour atteindre l'énergie zéro ?
- Présentation de divers bâtiments à énergie positive dans le monde.

### POST OCCUPANCY EVALUATION :

- Présentation des diverses méthodes de POE.
- Etude de cas sur plusieurs bâtiments existants.

### TRAVAUX PRATIQUES :

- Evaluation en mode occupé d'un bâtiment à énergie positive. Des questionnaires confort sont remplis par les usagers. En parallèle, les conditions de confort sont mesurées dans les salles de cours et bureaux.
- Suivi des postes énergétiques et analyse d'un bâtiment à énergie positive par type d'usage.

## BIBLIOGRAPHIE

Garde F. et al (2017). Solution Sets for Net-Zero Energy Buildings : Feedback from 30 Buildings worldwide. Wiley and son. ISBN :9783433030721

## PRE-REQUIS

- S6 - Transferts de chaleur. Bilan de charge thermique d'un bâtiment. Confort et conception en milieu tropical. Sketchup.
- S8 - Outils logiciels en simulation énergétique. EnR Solaire.
- S9 - Outils logiciels en simulation énergétique 2.

## IDENTIFICATION

Code matière : E5BE9CB2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 12  
TP : 8  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Note de TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE Enseignant : Valentin Delplanque  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : Conception

MATIÈRE : Aérodynamique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but est d'étudier l'aérodynamique des bâtiments afin d'optimiser l'architectures en urbanisme climatique

### Acquis d'apprentissage visés

- Maîtrise des concepts en urbanisme et en architecture aéroclimatique appliquées au confort thermique en milieu tropicale humide,
- Connaissance des mécanismes de développement de la ventilation naturelle des constructions, et des méthodes bâtiment de simulation physique en soufflerie turbulente de ces phénomènes.

## PROGRAMME

Approche pragmatique (en lien avec la matière « Aménagement durable en milieu tropical ») • Rappel de mécanique des fluides appliquée au vent et à ses effets • Méthodes de qualification de la ventilation naturelle • Simulation physique sur maquette en soufflerie turbulente des effets du vent sur et autour des constructions • Conception architecturale en ventilation naturelle (habitat individuel et collectif) • Etudes de cas TD : Conception bioclimatique d'un projet de construction en situation réaliste (implantation géographique sur site réel – Recalage climatique – Environnement existant TP : Etude sur maquette en soufflerie • Caractéristique de la couche limite turbulente • Etude sur maquette des paramètres aérodynamiques de la ventilation naturelle : qualification des champs de vitesse interne et des débits en fonction des paramètres « environnement proche » / « porosité de façade » / « cloisonnement interne » / « orientation » / « architecture de toiture » / « cas particulier des puits de pression et des écos »

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Cours de Mécanique des fluides, cours de confort thermique en milieu tropical, méthodes de simulation numérique

## IDENTIFICATION

Code matière : E5BE9CB3  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

|                |           |
|----------------|-----------|
| Cours :        | 2         |
| TD :           | 2         |
| TP :           | 16        |
| <b>Total :</b> | <b>20</b> |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 note de projet

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié et Présentations powerpoint

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Mathieu DAVID  
mathieu.david@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : Conception

## MATIÈRE : Outils logiciels en simulation énergétique 2

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Conception de bâtiments en ventilation naturel et en mode mixte

### Acquis d'apprentissage visés

Après ce cours, les étudiants doivent être capables de mener une simulation énergétique d'un bâtiment multizone avec le code de calcul EnergyPlus. Ils doivent aussi être capables de présenter les résultats obtenus dans un rapport en incluant les aspects réglementaires ou incitatifs (label).

## PROGRAMME

Partie I : Simulation multizone et ventilation naturelle o Modélisation multizone (inter-ambiance et hypothèses simplificatrices) o Rappel des paramètres influençant les transferts de masse au niveau des ouvertures o Modèles nodaux et modèles de ventilation naturelle o Modélisation de la ventilation naturelle : du modèle simple au modèle détaillé o Analyse critique des résultats  
Partie II : Simulation et textes (réglementations et labels) o Complémentarité entre réglementation et simulation o Exemples avec le référentiel PERENE  
Partie III : Projet o Optimisation architecturale d'un bâtiment multizone par application d'une réglementation ou d'un label o Simulation réaliste du comportement des usagers et des systèmes pour l'obtention d'un ratio estimatif de consommation du bâtiment o Rédaction d'un rapport d'étude

## BIBLIOGRAPHIE

Energy simulation in building design. J.A. Clarke. Second Edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2001. Manual EnergyPlus version 8

## PRE-REQUIS

Transferts thermiques, outils de modélisation (initiation EnergyPlus ou autre)

## IDENTIFICATION

Code matière : E5BE9MS1  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 5  
TD : 15  
TP : 0  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Note de projet

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié et Présentations powerpoint

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : Modélisation

MATIÈRE : Modélisation

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif est d'introduire les principales méthodes numériques des logiciels de calcul

### Acquis d'apprentissage visés

Savoir identifier les équations de transport. Savoir discretiser et résoudre les équations

## PROGRAMME

Les équations de transport et leur résolution. La méthode des différences finies. La méthode des volumes finis. La méthode des éléments finis. Introduction à la CFD.

## BIBLIOGRAPHIE

Analyse numérique et optimisation Grégoire Allaire

## PRE-REQUIS

— Calcul scientifique CPI 1

## IDENTIFICATION

Code matière : E5BE9MS2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 24  
TP : 0  
Total : 28

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Note de projet

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Présentation powerpoint

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE Enseignant : Alain Turpin  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : Modélisation

MATIÈRE : Modélisation des structures aux éléments finis

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but est de dimensionner des structures en utilisant le logiciel "Robot"

### Acquis d'apprentissage visés

Dimensionnement et vérifications de tous éléments d'une structure type bâtiment à l'aide du logiciel Robot

## PROGRAMME

La première partie (8 heures) traitera la notion de la méthode des éléments finis : du concept de base à un exemple pratique. La deuxième partie (20 heures) sera consacrée à l'exploitation du logiciel RSA et CBS (Concrete Building Structures). Une gamme de problème de structures sera traitée tout en insistant sur les informations indispensables aux opérations de calcul : • Modèle : bidimensionnel (2D) et tridimensionnel (3D); • Structure : les modules des éléments de structure (poteau, poutre, plancher, semelle isolée) avant d'aborder les structures portantes de bâtiments; • Cas de charge : statique (ponctuelle, uniforme, et surfacique) et dynamique (charge roulante sur un pont).

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

Cours de mécanique des structures isostatiques et hyperstatiques. Cours sur les structures béton armé, métal et bois.



## IDENTIFICATION

Code matière : E5BE9MS3  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Note de projet

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Présentation powerpoint

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE Enseignant : Pascal SIMONIN  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : Modélisation

MATIÈRE : Risque sismique et cyclonique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Identifier les phénomènes sismiques et cycloniques. Dégager les données nécessaires à la conception. Comprendre les calculs dynamiques.

### Acquis d'apprentissage visés

Connaître les dispositions à mettre en œuvre. Maîtriser la conception des ouvrages de bâtiment.

## PROGRAMME

- Sismicité : historique, données France
- Les Cyclones à la réunion
- Effets sur les constructions
- Caractérisation dynamique des structures
- Oscillateurs
- Équation du mouvement
- Accélérographes et spectres de réponse
- Comportement du sol et effets induits (liquéfaction des sols, stabilité des pentes)
- Dispositions spécifiques aux bâtiments (ossatures BA et CM)
- Pathologie des constructions sous séismes ”

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E5BE9MO1  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 12  
TP :  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Note de projet

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Présentation powerpoint

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE Enseignante : Isabelle  
Claudepierre  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : Montage

MATIÈRE : Montage d'opération

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif est d'étudier le montage d'opération immobilière

### Acquis d'apprentissage visés

Connaître les critères à prendre en compte pour le montage d'une opération immobilière.

## PROGRAMME

Prospection immobilière. • Orientations stratégiques. • Critères à prendre en compte pour la sélection d'un projet immobilier. • Montage financier. • Définition du programme. • Consultation d'équipe de maîtrise d'oeuvre de conception

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Gestion de projet

## IDENTIFICATION

Code matière : E5BE9M02  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 16  
TP : 8  
Total : 32

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Note de projet

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Présentation powerpoint

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE Enseignant : Jean Philippe Lignier  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : Montage

MATIÈRE : Gestion de patrimoine

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but est d'étudier les outils de suivi de patrimoine.

### Acquis d'apprentissage visés

Connaître les systèmes et indicateurs à mettre en place pour suivre un patrimoine bâti.

## PROGRAMME

Suivi d'installations collectives d'eau chaude solaire. o Types d'installation ECS collectivisé. o Indicateurs de suivi et tableau de bord. o Système de suivi des installations. o Visite de sites. ● Gestion énergétique o Les différentes solutions de Gestion de l'énergie. o Architecture réseau. o Modules IRIO. o Gestion des périphériques. o Gestion des tableaux de bord. o Applications ECS, PV, gestion de l'eau, suivi des consommations. ● Application de la thermographie infrarouge aux diagnostics de bâtiment.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Gestion de projet

## IDENTIFICATION

Code matière : E5BE9PR1  
ECTS :

## HORAIRES

Cours :  
TD :  
TP :  
Total :

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Note de projet

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support numérique

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean.CASTAING LAVIGNOTTES  
jean.castaing-lasvignottes@univ-  
reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : Projet

MATIÈRE : Projet de fin d'étude

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but est de développer le travail collaboratif

### Acquis d'apprentissage visés

• Travail en groupe (au moins 2 élèves) • Gestion de projet • Rédaction d'un rapport d'étude • Présentation orale

## PROGRAMME

Réaliser un travail de groupe sur un sujet défini et encadré par une entreprise ayant des besoins d'études dans les domaines du bâtiment et de l'énergie. • Travail en groupe (au moins 2 élèves) • Gestion de projet • Rédaction d'un rapport d'étude • Présentation orale

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E5BE9ER1  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 18  
TP :  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Devoirs en salle - Devoirs maison

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

- Polycopiés cours et TD - Annales exam -  
Outils de calcul maison

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean.CASTAING LAVIGNOTTES  
jean.castaing-lavignottes@univ-  
reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : Énergies

## MATIÈRE : EnR (autres que solaires)

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Maitriser l'ensemble des moyens de production et de conversion d'énergie renouvelable

### Acquis d'apprentissage visés

Maitriser l'ensemble des moyens de production et de conversion d'énergie renouvelable.

## PROGRAMME

- Mixité énergétique et la part du renouvelable
- Production d'électricité par énergie hydraulique
  - Principe de fonctionnement et technologies
  - Caractéristiques et dimensionnement
  - Aspects réglementaires
- Production d'électricité par énergie éolienne
  - Principe de fonctionnement et technologies
  - Caractéristiques et dimensionnement
  - Aspects réglementaires
- Valorisation de l'énergie thermique des mers
  - Le SWAC (Sea Water Air Conditionning) : Principe et exemple de La Réunion
  - Production d'électricité par ETM : principe et exemple réunionnais
- Les systèmes houlo-moteurs : Principe, conversion, stockage et exemple de La Réunion
- Géothermie, puits canadiens et provençaux.

## BIBLIOGRAPHIE

- Gérard Sarlos, Pierre-André Haldi, Pierre Verstraete. Systèmes énergétiques (Traité de Génie Civil volume 21). EAN13 : 9782880744649
- Francis Meunier. Les énergies renouvelables. EAN13 : 9782846703031
- Le livre blanc des énergies renouvelables. syndicat des énergies renouvelables

## PRE-REQUIS

- Thermodynamique
- Mécanique des fluides
- Transfert de chaleur

## IDENTIFICATION

Code matière : E5BE9ER2  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 18  
TP : 8  
Total : 32

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Note de TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié et Présentation powerpoint

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE Enseignante : Graziella  
Roussel  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : Énergies

MATIÈRE : Gestion et valorisation des déchets (2 TP)

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but est de comprendre le fonctionnement des systèmes de traitement et de valorisation des déchets de type biomasse

### Acquis d'apprentissage visés

Maîtrise des aspects scientifiques, techniques et qu'environnementaux liés aux systèmes de traitement et de valorisation des déchets de type biomasse.

## PROGRAMME

Nature de la biomasse • Typologie de biomasse • Caractérisation de la biomasse • Structure de la biomasse Les procédés de traitement de la biomasse • Le traitement physico chimique (Coagulation, floculation, décantation) • Le traitement biologique (traitement du carbone, de l'azote et du phosphore) • L'osmose inverse Les procédés de valorisation énergétique de la biomasse • Les procédés biochimiques : o La digestion aérobie et anaérobie : processus et dimensionnement o La fermentation : processus et dimensionnement • Les procédés thermochimiques o La combustion / incinération : processus et dimensionnement o La gazéification : processus et dimensionnement o La Pyrolyse

## BIBLIOGRAPHIE

R. Moletta, 2008, Anaerobic digestion, Edition Lavoisier, pp532 OTV, Traiter et valoriser les boues, ISBN 2-9511059- 0-8, 2001. Biomass gasification and pyrolysis : practical design and theory / Prabir Basu. ISBN 978-0-12-374988-8, 2010

## PRE-REQUIS

Notions de chimie et biochimie



## IDENTIFICATION

Code matière : E5TC10L1  
ECTS : 10

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Évaluation continue par le tuteur en entreprise, mémoire de stage rédigé en anglais et soutenance orale en anglais devant un jury.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

- Encadrement par un tuteur académique et un tuteur en entreprise. - Documentation technique et scientifique en anglais, ainsi que les ressources de la structure d'accueil. Guide méthodologique de rédaction d'un mémoire scientifique en anglais et de préparation à la soutenance.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : Stages

## MATIÈRE : Stage anglophone

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Permettre à l'étudiant de réaliser une mission en milieu professionnel anglophone afin de mobiliser ses compétences scientifiques et techniques tout en développant sa capacité à communiquer efficacement en anglais dans un contexte professionnel.

### Acquis d'apprentissage visés

- Mettre en œuvre les compétences scientifiques, techniques et méthodologiques acquises pour répondre à une problématique professionnelle dans un environnement anglophone.
- Communiquer efficacement en anglais à l'oral et à l'écrit avec les différents acteurs de la structure d'accueil.
- Rédiger un mémoire de stage et présenter oralement les travaux réalisés en anglais en argumentant les choix méthodologiques et les résultats obtenus.

## PROGRAMME

- Définition de la mission, intégration dans un environnement professionnel anglophone et analyse de la problématique.
- Planification, conduite et réalisation des travaux de stage en mobilisant les compétences scientifiques, techniques et linguistiques.
- Analyse des résultats, rédaction du mémoire de stage en anglais et préparation de la soutenance orale en anglais.

## BIBLIOGRAPHIE

- Beaud, M. L'Art de la thèse : Comment préparer et rédiger un mémoire de master, une thèse de doctorat ou tout autre travail universitaire. La Découverte.
- Glasman-Deal, H. Science Research Writing for Non-Native Speakers of English. Imperial College Press.

## PRE-REQUIS

- Validation des unités d'enseignement du cursus et acquisition des compétences fondamentales de la spécialité.
- Base de l'anglais technique et professionnel.
- Compétences en communication écrite et orale ainsi qu'en rédaction de rapports techniques et scientifiques.

## IDENTIFICATION

Code matière : E5TC10L2  
ECTS : 20

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Évaluation continue par le tuteur en entreprise, mémoire de stage et soutenance orale devant un jury.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

- Encadrement par un tuteur académique et un tuteur en entreprise. - Cahier des charges, documentation technique et ressources de la structure d'accueil. - Guide méthodologique de rédaction du mémoire de stage et de préparation à la soutenance.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : Stages

## MATIÈRE : Stage de fin d'études

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Permettre à l'étudiant de mobiliser l'ensemble des connaissances et compétences acquises au cours de sa formation afin de conduire une mission en milieu professionnel, d'analyser une problématique réelle, de proposer des solutions adaptées et de communiquer les résultats de manière professionnelle.

### Acquis d'apprentissage visés

- Mettre en œuvre les compétences scientifiques, techniques et méthodologiques acquises pour répondre à une problématique professionnelle.
- Conduire un projet en autonomie en respectant les contraintes techniques, organisationnelles, économiques et temporelles de la structure d'accueil.
- Rédiger un mémoire de stage et présenter oralement les travaux réalisés en argumentant les choix méthodologiques et les résultats obtenus.

## PROGRAMME

- Définition de la mission, prise en main du contexte professionnel et analyse de la problématique.
- Planification, conduite et réalisation des travaux de stage en mobilisant les compétences scientifiques, techniques et méthodologiques acquises.
- Analyse des résultats, rédaction du mémoire de stage et préparation de la soutenance orale.

## BIBLIOGRAPHIE

- Quivy, R., & Van Campenhoudt, L. Manuel de recherche en sciences sociales. Dunod.
- Beaud, M. L'Art de la thèse : Comment préparer et rédiger un mémoire de master, une thèse de doctorat ou tout autre travail universitaire. La Découverte.

## PRE-REQUIS

- Validation des unités d'enseignement du cursus et acquisition des compétences fondamentales de la spécialité.
- Maîtrise des méthodes de gestion de projet et de résolution de problèmes.
- Compétences en communication écrite et orale ainsi qu'en rédaction de rapports techniques et scientifiques.

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1HU1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 18

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Ecrit : 2.0h - Coefficient : 1.0

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

JOEL GRILLASCA  
joel.grillasca@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : HUMANITES

## MATIÈRE : Sciences du Vivant I

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Initier les élèves ingénieurs aux enjeux du vivant est une étape clé dans la compréhension globale de l'urgence écologique. Ce module a pour objectif de reconnecter l'ingénieur au monde vivant afin de lui permettre d'acquérir le recul nécessaire pour repenser la technologie et en réduire l'impact sur le vivant.

### Acquis d'apprentissage visés

- Comprendre les enjeux écologiques liés aux interactions entre activités humaines, technologies et écosystèmes.
- Identifier les impacts des systèmes techniques sur le vivant et les milieux naturels.
- Développer une capacité d'analyse critique pour questionner les choix technologiques et leurs conséquences à long terme.
- Intégrer les principes du vivant (cycles, sobriété, coopération, résilience) dans la réflexion et l'orientation des projets d'ingénierie.
- Adopter une posture responsable et consciente dans la conception de solutions techniques, en tenant compte des limites planétaires.

## PROGRAMME

1. Enjeux écologiques et limites planétaires.
2. Relations entre systèmes techniques et écosystèmes.
3. Analyse d'impacts du vivant par les technologies.
4. Principes du vivant appliqués à la conception.
5. Étude de cas et mises en situation réflexives.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1HU2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 15  
TP : 0  
Total : 15

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Oral : 1.5h - Coefficient : 1.0

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

THOMAS BARBEREAU  
thomas.barbereau@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : HUMANITES

## MATIÈRE : Sport I

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- S'approprier les connaissances liées à la pratique des activités physiques et sportives (ingénierie et culture des APS).
- Développer et perfectionner ses capacités physiques et énergétiques.
- Acquérir une meilleure connaissance de soi.
- S'engager dans une démarche de progrès.
- Savoir se dépasser et s'accomplir.
- Développer une meilleure connaissance des autres et de soi au sein d'un groupe.

### Acquis d'apprentissage visés

- S'engager pour provoquer le gain du point en faisant des choix techniques et tactiques pertinents au regard de l'analyse du rapport de force.
- Identifier et/ou créer les espaces libres pour produire une attaque ciblée et générer des trajectoires tendues ou descendantes afin d'accélérer le jeu.
- Défendre en cherchant à neutraliser le rapport de force défavorable pour reprendre l'ascendant.
- Se préparer et s'entraîner individuellement pour conduire et maîtriser un affrontement et faire basculer le rapport de force en sa faveur.
- Se mettre en condition, seul, pour s'engager dans un affrontement et récupérer de celui-ci.
- Identifier, à l'aide d'indicateurs, l'état du rapport de force et son niveau de pratique individuel en attaque et en défense.
- Choisir et mettre en œuvre, seul, un ou plusieurs projets technico-tactiques individuels pour créer les conditions du gain du point et assurer la protection de la cible.

## PROGRAMME

Aucun.

## BIBLIOGRAPHIE

Aucune.

## PRE-REQUIS

Pas de prérequis

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1HU3  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 30  
TP : 0  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Ecrit : 2.0h - Coefficient : 0.5 Ecrit : 2.0h  
- Coefficient : 0.5

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

HUGUES PETIT  
hugues.petit@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : HUMANITES

## MATIÈRE : Anglais I

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

“Apprentissage des compétences pragmatiques, socio-linguistiques et linguistiques (lexique, syntaxe, grammaire, phonologie) nécessaires à la compréhension de documents authentiques et à l'interaction orale et écrite dans des situations de communication authentiques.”

### Acquis d'apprentissage visés

- Accomplissement de tâches mobilisant des stratégies, parfois dans une démarche de projet ou de mission (type CLES) [Niveau 1].
- Niveau B2 en compréhension orale (CO) et compréhension écrite (CE) (TOEIC).
- Niveau B2 en production écrite (PE) et interaction orale (IO) (CLES).
- Anglais des médias et du monde de l'entreprise.

## PROGRAMME

1. Entraînement à la compréhension orale et écrite à partir de documents authentiques (articles, émissions, extraits vidéo, interviews).
2. Production écrite guidée : synthèse, reformulation, courriel professionnel, note de justification.
3. Interaction orale : mises en situation professionnelles, discussions, exposés courts, prise de parole argumentée.
4. Réalisation d'une tâche ou mini-projet type CLES : collecte d'informations, analyse, préparation et restitution.
5. Appropriation du vocabulaire et des codes culturels liés aux médias et au monde de l'entreprise.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS



## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1HU4  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 4  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Ecrit : 2.0h - Coefficient : 1.0

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

FABRICE DOUBLET  
fabrice.doublet@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : HUMANITES

## MATIÈRE : DDRS I

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

#### 1. Approche historique du DDRS, les ODD planétaires (4h)

- Connaître les origines et les évolutions du Développement Durable et de la Responsabilité Sociétale (DD-RS).
- Comprendre les Objectifs de Développement Durable (ODD) comme cadre de référence international.
- Identifier et analyser l'état d'avancement des ODD à différentes échelles territoriales (internationale, nationale, régionale).
- Identifier les enjeux DD-RS sur un territoire à l'aide des ODD.

#### 2. Approche historique des modèles économiques (4h)

#### 3. Introduction à la théorie du jeu d'acteurs (4h)

#### 4. Limites planétaires (4h)

### Acquis d'apprentissage visés

- Décrire succinctement les 9 limites planétaires et identifier les liens entre elles.
- Décrire les causes et les conséquences du réchauffement climatique sur la base des travaux du GIEC (et d'autres institutions telles que le HCC). Expliquer et illustrer les notions d'adaptation et d'atténuation.
- Décrire les causes et les conséquences de la perte de biodiversité sur la base des travaux de l'IPBES. Citer et illustrer les principaux services écosystémiques.
- Identifier les impacts du modèle économique dominant sur les ressources mondiales disponibles (ressources minérales, eau, biomasse, énergies).
- Citer les principales étapes de l'émergence de la RSE, du développement durable et des ODD. Identifier les enjeux sociaux et sociétaux du développement durable et repérer les ODD correspondants.
- Montrer comment une organisation peut agir sur chacun des ODD.
- Identifier des types d'organisations à impact social, sociétal ou environnemental positif (organisations de l'économie sociale et solidaire — ESS, entreprises solidaires d'utilité sociale — ESUS, entreprises à mission).
- Analyser les principaux modèles de gouvernance (parties prenantes, objectifs poursuivis, modalités de décision) au regard des enjeux économiques, sociaux, sociétaux et environnementaux du développement durable.

## PROGRAMME

1. Limites planétaires : présentation des 9 limites, interactions et enjeux globaux.
2. Changement climatique : causes, conséquences, travaux du GIEC et du HCC, notions d'atténuation et d'adaptation.
3. Érosion de la biodiversité : travaux de l'IPBES, services écosystémiques et dépendances humaines au vivant.



4. Ressources naturelles et modèle économique dominant : extraction, pressions sur l'eau, la biomasse, les minerais et l'énergie.
5. Histoire et structuration du développement durable : RSE, DD, ODD et enjeux sociaux/sociétaux associés.
6. Actions des organisations sur les ODD : leviers, cohérence stratégique, intégration opérationnelle.
7. Découverte des organisations à impact : ESS, ESUS, entreprises à mission et modèles alternatifs.
8. Gouvernance et décision : lecture des modèles organisationnels au regard des enjeux économiques, sociaux, sociétaux et environnementaux.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1MT1  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 20  
TD : 28  
TP : 0  
Total : 48

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Ecrit : 1.0h - Coefficient : 0.5 Ecrit : 1.0h  
- Coefficient : 0.5

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

DANIEL GOELEVEN  
daniel.goeleven@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : MATHEMATIQUES

## MATIÈRE : Mathématiques pour l'ingénieur I-a

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours a pour objectif de fournir aux étudiants les outils mathématiques fondamentaux nécessaires à la modélisation et à la résolution de problèmes en sciences de l'ingénieur. Il vise notamment à :

- maîtriser les notions de trigonométrie pour l'analyse géométrique des phénomènes ;
- comprendre et utiliser les matrices pour résoudre des systèmes linéaires et manipuler des transformations ;
- développer la capacité à représenter et manipuler des vecteurs dans le plan et dans l'espace ;
- acquérir les bases du calcul avec les nombres complexes, utiles pour l'étude de systèmes dynamiques et des signaux.

L'ensemble constitue une base indispensable pour les enseignements de physique, de mécanique, d'automatique et de modélisation numérique.

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir représenter un système d'équations sous forme matricielle.
- Savoir définir un vecteur par rapport à une base choisie.
- Savoir réaliser un produit scalaire.
- Savoir réaliser un produit vectoriel.
- Savoir définir un nombre complexe.
- Savoir utiliser la notation complexe pour résoudre un problème physique.
- Savoir calculer le module et l'argument d'un nombre complexe.
- Savoir réaliser des opérations sur les nombres complexes.
- Savoir développer les formules :  $\sin(a + b)$ ,  $\sin(a - b)$ ,  $\cos(a + b)$ ,  $\cos(a - b)$ .

## PROGRAMME

**Trigonométrie** : révisions du cercle trigonométrique, des angles, du cosinus, du sinus, de la tangente, des expressions de cosinus et sinus d'angles associés, ainsi que des principales formules de trigonométrie.

**Calcul matriciel** : introduction aux matrices (définition, notation, types). Opérations fondamentales sur les matrices (transposée, addition, soustraction, multiplication par un scalaire). Produit matriciel (définition, propriétés et applications). Déterminant et matrice inverse (existence, calcul). Résolution de systèmes linéaires à l'aide de la formulation matricielle et de la méthode de l'inverse. Méthode des moindres carrés pour les systèmes surdéterminés.

**Calcul vectoriel dans le plan et dans l'espace** : définition et représentation d'un vecteur. Représentation dans une base orthonormée directe. Produit scalaire et projection orthogonale. Produit vectoriel (calcul et propriétés). Matrices de changement de base et de rotation. Fonctions vectorielles et champs de vecteurs. Vitesse et accélération dans une base mobile.

**Nombres complexes** : définition, notation et propriétés des nombres complexes. Opérations de base (addition, soustraction, multiplication, division). Matrices à

coefficients complexes. Fonctions prenant des valeurs complexes. Formes trigonométrique et exponentielle. Exponentielle complexe et racines  $n$ -ièmes. Résolution d'équations du second degré dans l'ensemble des nombres complexes.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

### Prérequis :

- Connaissances de base en algèbre (résolution d'équations, manipulation d'expressions littérales).
- Notions élémentaires de géométrie plane (repérage, vecteurs).
- Opérations sur les nombres réels : calculs usuels, puissances, racines, fractions.
- Connaissances de base en fonctions usuelles (linéaires, affines, polynômes simples, trigonométrie élémentaire).

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1MT2  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 20  
TD : 28  
TP : 0  
Total : 48

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Ecrit : 1.0h - Coefficient : 0.5 Ecrit : 1.0h  
- Coefficient : 0.5

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

DANIEL GOELEN  
daniel.goeleven@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : MATHEMATIQUES

## MATIÈRE : Mathématiques pour l'ingénieur I-b

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Fournir aux étudiants les bases du calcul algébrique et de l'analyse des fonctions d'une variable réelle, indispensables à la modélisation, à la résolution de problèmes scientifiques et aux enseignements d'ingénierie.

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir calculer la dérivée de fonctions usuelles.
- Savoir résoudre une équation différentielle d'ordre 1 à coefficients constants.
- Savoir résoudre une équation différentielle d'ordre 2 à coefficients constants.
- Savoir résoudre une équation différentielle d'ordre 1 à coefficients non constants.
- Savoir résoudre une équation différentielle d'ordre 2 à coefficients non constants.
- Savoir calculer une limite.
- Savoir étudier les variations d'une fonction autour d'un point.
- Savoir utiliser et manipuler la notation exponentielle complexe.

## PROGRAMME

### 1. Calcul littéral et algébrique

Révisions des concepts de calcul littéral et des méthodes du calcul algébrique : opérations sur les expressions algébriques, résolution d'équations.

### 2. Généralités sur les fonctions numériques d'une variable réelle

- Définition d'une fonction ; domaine, image, graphe.
- Propriétés fondamentales : parité, imparité, périodicité, monotonie.
- Fonctions réciproques.

### 3. Fonctions usuelles

- Fonctions puissance, logarithme népérien, exponentielle népérienne, logarithme de base  $a$ , exponentielle de base  $a$ .
- Fonctions trigonométriques et fonctions hyperboliques.
- Propriétés essentielles et graphiques des fonctions usuelles.

## BIBLIOGRAPHIE

- Stewart, J. Calculus : Early Transcendentals. Cengage Learning.
- Monier, J.-M. Cours de mathématiques – Analyse. Dunod.
- Escofier, J.-P. Toute l'analyse de la licence. Dunod.

## PRE-REQUIS

- Maîtrise des notions de mathématiques du niveau baccalauréat scientifique (algèbre, équations et fonctions).

- Connaissances de base en calcul numérique et manipulation des expressions algébriques.
- Maîtrise des propriétés élémentaires de la géométrie analytique et de la trigonométrie.

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1MT3  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 6  
TP : 8  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

TP : 2.0h - Coefficient : 1.0 Ecrit : 2.0h - Coefficient : 1.0 Ecrit : 2.0h - Coefficient : 1.0

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

KAMAL EL OMARI  
kamal.omari@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : MATHÉMATIQUES

## MATIÈRE : Statistique descriptive

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Fournir aux étudiants les méthodes fondamentales de la statistique descriptive afin de collecter, organiser, représenter, analyser et interpréter des données quantitatives et qualitatives, en vue d'aider à la prise de décision dans les domaines scientifiques et de l'ingénierie.

### Acquis d'apprentissage visés

- Comprendre et définir les concepts fondamentaux de la statistique descriptive : population, échantillon, variable, types de données (quantitatives et qualitatives).
- Calculer et interpréter les mesures de tendance centrale et les mesures de dispersion.
- Décrire la forme d'une distribution à l'aide de la symétrie, de l'asymétrie (skewness) et de l'aplatissement (kurtosis).
- Connaître et utiliser différents types de représentations graphiques : histogrammes, diagrammes en bâtons, boîtes à moustaches, diagrammes de dispersion, graphiques circulaires.
- Organiser et présenter des données sous forme de tableaux de fréquence et de tableaux croisés.
- Utiliser des logiciels statistiques (Python / R) pour effectuer des analyses descriptives et produire des représentations graphiques.
- Analyser et interpréter les résultats obtenus et formuler des conclusions pertinentes basées sur l'analyse des données.
- Comprendre les concepts fondamentaux de la régression linéaire et la relation entre variable dépendante et variable indépendante.
- Calculer et interpréter les coefficients de régression (pente et ordonnée à l'origine) par la méthode des moindres carrés.
- Calculer et interpréter le coefficient de détermination  $R^2$ .
- Utiliser un modèle de régression linéaire pour effectuer des prédictions.
- Utiliser un outil numérique pour réaliser une régression.

## PROGRAMME

### 1. Statistique descriptive à une variable

- Définitions et vocabulaire.
- Variable statistique et nature d'une variable.
- Fréquences.
- Représentations graphiques d'une distribution.
- Indicateurs de tendance centrale : moyenne, médiane.
- Indicateurs de dispersion : variance, quartiles.

### 2. Statistiques descriptives d'un couple de variables

- Séries statistiques à deux dimensions.



- Corrélation : covariance, coefficient de corrélation, analyse de la relation entre deux variables.
- Ajustement linéaire (affine) :
  - Nuage de points.
  - Droite de Mayer.
  - Méthode des moindres carrés.
- Régressions non linéaires.
- Tableau de contingence.

## BIBLIOGRAPHIE

- Saporta, G. Probabilités, analyse des données et statistique. Éditions Technip.
- Dagnelie, P. Statistique théorique et appliquée. De Boeck Supérieur.
- Triola, M. F. Elementary Statistics. Pearson.

## PRE-REQUIS

- Maîtrise des notions de mathématiques générales (algèbre et fonctions).
- Connaissances de base en calcul numérique et en manipulation de données.
- Maîtrise des notions élémentaires de représentation graphique.

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP10I1  
ECTS : 0.5

## HORAIRES

|         |   |
|---------|---|
| Cours : | 0 |
| TD :    | 8 |
| TP :    | 0 |
| Total : | 8 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Écrit : 2.0h - Coefficient : 1.0

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

DIDIER LUCAS  
didier.lucas@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : OUTILS

## MATIÈRE : Techniques de communication I

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Ce module vise à contribuer au développement du projet professionnel du futur ingénieur selon deux axes complémentaires :
- **Mise en place d'outils de communication pour la recherche de stage** (4h TD) :
  - Rédaction d'un CV.
  - Rédaction d'une lettre de motivation.
- **Formation à la recherche bibliographique** (4h TD) :
  - Méthodologie de recherche d'informations scientifiques.
  - Intégration correcte des références dans un rapport.

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir insérer correctement une référence dans un document.
- Savoir utiliser l'outil ZOTERO.
- Savoir intégrer ZOTERO à LaTeX.
- Savoir rédiger un CV de manière efficace et professionnelle.
- Savoir rédiger une lettre de motivation en adéquation avec le poste recherché.
- Savoir réaliser une recherche bibliographique.

## PROGRAMME

**0.0.1 1. Outils de communication pour la recherche de stage.**

**0.0.2 2. Méthodologie de recherche bibliographique.**

**0.0.3 3. Gestion des références bibliographiques.**

## BIBLIOGRAPHIE

- Beaud, M. L'Art de la thèse : Comment préparer et rédiger un mémoire de master, une thèse de doctorat ou tout autre travail universitaire. La Découverte.
- Quivy, R., & Van Campenhoudt, L. Manuel de recherche en sciences sociales. Dunod.
- Eco, U. Comment faire une thèse. Flammarion.

## PRE-REQUIS

- Maîtrise des compétences de base en communication écrite et orale en français.

- Connaissances élémentaires en bureautique et utilisation des outils numériques.
- Capacité à effectuer des recherches documentaires sur Internet

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP10I2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 2  
TD : 24  
TP : 8  
Total : 34

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Oral : 0.5h - Coefficient : 1.0

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

KAMAL EL OMARI  
kamal.omari@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : OUTILS

## MATIÈRE : Outils numériques et modélisation I

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Un ingénieur qui maîtrise l'outil informatique pour concevoir et produire des documents de qualité

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir ajuster les paramètres par défaut de son système d'exploitation.
- Savoir installer un logiciel : client Drive, messagerie, LaTeX, Spyder.
- Savoir utiliser des interfaces en ligne (Overleaf, Suite Google-Univ).
- Savoir partager un document avec un groupe.
- Savoir créer un événement dans un calendrier et y inviter des collaborateurs.
- Savoir rédiger un document sous LaTeX en adoptant un template.
- Savoir lire des valeurs dans un fichier .csv.
- Savoir traiter des valeurs issues d'un fichier .csv.
- Savoir tracer un graphique à partir de données issues d'un .csv.
- Savoir insérer une courbe de tendance.
- Savoir comprendre un algorithme de tri.
- Savoir écrire un algorithme de tri.

## PROGRAMME

### 1. Bonnes pratiques numériques (pré-rentree) — 6h

- Connaître son système d'exploitation.
- Installer des logiciels.
- Organiser ses dossiers et fichiers.
- Créer un document scientifique (LaTeX).
- Collaborer sur un dossier partagé.
- Créer une illustration (Inkscape, outils d'IA graphique).

### 2. Bases d'algorithmique avec Python

Objectif : comprendre la notion d'algorithme et savoir construire des outils permettant de résoudre un problème.

- Environnement.
- Variables.
- Fonctions.
- Conditions.
- Boucles.
- Représentation graphique.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP10I3  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Ecrit : 2.0h - Coefficient : 1.0 Ecrit : 2.0h  
- Coefficient : 1.0

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

DIDIER LUCAS  
didier.lucas@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : OUTILS

## MATIÈRE : Métrologie

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Etre capable de présenter le résultat d'une mesure en indiquant la confiance qu'on peut accorder au processus de mesurage

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir citer les unités du Système International.
- Savoir donner le symbole des unités et des dimensions dans le SI.
- Savoir donner le symbole des dimensions.
- Savoir écrire une équation aux dimensions.
- Savoir vérifier la validité d'une relation à une constante près.
- Connaître les multiples et sous-multiples du SI et leurs symboles.
- Savoir réaliser des conversions entre multiples et sous-multiples.
- Connaître la définition des unités courantes.
- Savoir réaliser des conversions entre unités.
- Savoir exploiter une indication d'échelle.
- Savoir choisir une échelle appropriée pour le tracé d'un graphe.
- Savoir utiliser la notation scientifique.
- Savoir identifier le nombre de chiffres significatifs.
- Savoir identifier le terme « valeur de référence ».
- Savoir définir justesse, fidélité et précision.
- Savoir identifier erreur aléatoire et erreur systématique.
- Savoir définir l'incertitude et le niveau de confiance.
- Savoir valider un procédé de mesure par comparaison à un étalon.
- Savoir discuter un résultat comparativement à un intervalle.
- Savoir lire des valeurs dans un fichier .csv.
- Savoir traiter des valeurs issues d'un fichier .csv.
- Savoir tracer un graphique à partir de données .csv.
- Savoir insérer une courbe de tendance.
- Savoir comprendre un algorithme de tri.
- Savoir écrire un algorithme de tri.
- Savoir calculer numériquement une intégrale.
- Savoir calculer numériquement une dérivée.
- Savoir résoudre une équation différentielle en utilisant Python.
- Savoir comparer deux méthodes de calcul d'intégrale numérique.
- Savoir comparer deux méthodes de résolution d'équations différentielles.
- Comprendre les étapes de l'algorithme de Monte-Carlo.
- Savoir écrire un algorithme de propagation des incertitudes utilisant Monte-Carlo.
- Savoir calculer une moyenne et un écart-type en utilisant Python.

## PROGRAMME

### 1. Unités et dimensions

- Le Système International d'unités.
- Équations aux dimensions.
- Multiples, sous-multiples et conversions.
- Unités usuelles.

## **2. Incertitudes**

- La mesure.
- Erreurs de mesure et incertitudes.
- Méthode d'évaluation de l'incertitude-type.
- Incertitude-type élargie et intervalle de confiance.
- Présentation d'un résultat.

## **3. Manipulation de données numériques**

- Utilisation de Python et de fichiers `csv` pour la manipulation des données.
- Calcul de moyenne et d'écart-type.
- Propagation des incertitudes par la méthode de Monte-Carlo.

# **BIBLIOGRAPHIE**

# **PRE-REQUIS**



## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1PC1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 22

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Ecrit : 2.0h - Coefficient : 1.0 Ecrit : 2.0h  
- Coefficient : 1.0 Ecrit : 2.0h - Coefficient : 1.0

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

DIDIER LUCAS  
didier.lucas@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : PHYSIQUE-CHIMIE

## MATIÈRE : Architecture de la matière

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Comprendre la structure d'un édifice chimique et son interaction avec les autres molécules d'une phase

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir définir les termes : élément, nucléide et isotope.
- Savoir définir l'abondance isotopique et l'utiliser pour calculer une masse molaire moyenne.
- Savoir définir les rayons covalent et ionique.
- Savoir définir l'énergie de première ionisation, l'affinité électronique et l'électronégativité (connaître les échelles usuelles).
- Savoir décrire la construction du tableau périodique et l'évolution des propriétés périodiques.
- Savoir positionner les familles : alcalins, alcalino-terreux, halogènes, gaz nobles.
- Savoir placer la frontière métaux / non-métaux.
- Savoir placer un élément connaissant son numéro atomique.
- Savoir prévoir les nombres d'oxydation possibles et dénombrer les électrons de valence.
- Savoir donner le schéma de Lewis d'un atome ( $2^{\text{e}}$  période) et définir la valence.
- Savoir définir la liaison chimique selon Lewis et appliquer la règle de l'octet.
- Savoir reconnaître une lacune électronique et placer les charges formelles.
- Savoir construire une structure de Lewis et comprendre l'hypervalence.
- Savoir écrire les formes mésomères limites et l'hybride de résonance, relier mésomérie et stabilité.
- Savoir énoncer et utiliser le modèle VSEPR; connaître les polyèdres de coordination.
- Savoir déterminer le type VSEPR et la géométrie autour d'un atome central, justifier les écarts à la géométrie idéale.
- Savoir définir le moment dipolaire (et ses unités) et calculer un pourcentage d'ionité.
- Savoir calculer le moment dipolaire d'une molécule à partir de ceux des liaisons et de la géométrie.
- Savoir décrire les interactions intermoléculaires : charge/charge, charge/dipôle, dipôle/dipôle, Keesom, Debye, London.
- Savoir définir la polarisabilité d'une liaison et évaluer l'effet des interactions sur les changements d'état.
- Savoir définir la liaison hydrogène et donner des ordres de grandeur des énergies d'interaction.
- Savoir décrire la dissolution d'un soluté dans un solvant.
- Savoir caractériser un solvant (polaire/apolaire, protique/aprotique).
- Savoir choisir un solvant adapté à la polarité d'un soluté.

## PROGRAMME

**1. Classification périodique**

- Organisation du tableau périodique et propriétés périodiques.

**2. Liaison covalente et géométrie des molécules**

- Structures de Lewis, modèle VSEPR, polarité des liaisons et des molécules.

**3. Interactions intermoléculaires**

- Forces de van der Waals, liaisons hydrogène, relation avec les propriétés macroscopiques.

**4. Structure cristalline**

- Types de cristaux, principales géométries et coordinations.

**5. Travaux pratiques : dissolution, dilution, titrage (méthodologie).**

## **BIBLIOGRAPHIE**

## **PRE-REQUIS**

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1PC2  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 18  
TD : 20  
TP : 8  
Total : 46

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Ecrit : 2.0h - Coefficient : 1.0 TP : 2.0h -  
Coefficient : 1.0

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

DIDIER LUCAS  
didier.lucas@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : PHYSIQUE-CHIMIE

## MATIÈRE : Equilibres chimiques I

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Prévoir les réactions en phase aqueuse (partie 1)

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir définir les termes système chimique, corps pur, fraction molaire, fraction massique et concentration molaire.
- Connaître l'expression des activités (solvant, soluté, gaz).
- Savoir définir la transformation chimique (totale / équilibrée) et équilibrer une équation de réaction.
- Savoir définir l'avancement, dresser un tableau d'avancement, calculer un rendement et un taux de dissociation.
- Savoir calculer une constante d'équilibre et prévoir l'évolution d'un système à partir du quotient réactionnel.
- Savoir reconnaître une rupture d'équilibre.
- Savoir définir quantitativement le pH.
- Savoir définir acide et base au sens de Brønsted, un couple acido-basique et une espèce amphotère (avec exemple).
- Savoir définir les constantes  $K_a$ ,  $K_b$  et  $K_e$  et établir leurs relations ; connaître la valeur de  $K_e$  à 25°C et sa dépendance en température.
- Connaître la relation de Henderson-Hasselbalch.
- Savoir dresser et utiliser un diagramme de prédominance (règle  $[A]/[B] > 10$ ).
- Savoir comparer la force des acides et bases, définir un acide fort et expliquer l'effet de nivellement du solvant.
- Savoir exprimer la constante d'équilibre d'une réaction acido-basique en fonction des  $pK_a$ .
- Savoir présenter et appliquer la méthode de la Réaction Prépondérante pour le calcul de pH.
- Savoir définir la réaction support d'un titrage, l'équivalence ; reconnaître titrage direct / indirect.
- Savoir mettre en œuvre un titrage : protocole, électrode de verre, méthodes des tangentes, de Gran et dérivée.
- Savoir définir oxydant, réducteur, oxydation, réduction, réaction d'oxydoréduction et reconnaître un couple redox.
- Savoir définir et calculer le nombre d'oxydation ; déterminer les nombres d'oxydation limites à partir du tableau périodique.
- Savoir équilibrer une réaction redox.
- Savoir définir ampholyte, dismutation, médiamutation et donner un exemple.
- Savoir schématiser et représenter conventionnellement une pile ; indiquer le sens des électrons et déterminer sa durée de vie.
- Connaître les principaux types d'électrodes (ECS, Ag/AgCl, etc.).
- Savoir appliquer la relation de Nernst et établir / utiliser un diagramme de prédominance redox.
- Savoir utiliser la règle du gamma et exprimer une constante d'équilibre redox à partir des potentiels standards.

- Savoir définir un équilibre hétérogène et la constante de solubilité  $K_s$ .
- Savoir prévoir la précipitation (comparaison  $Q_r / K_s$ ) et définir / calculer la solubilité.
- Savoir définir solution saturée, effet d'ion commun et influence du pH et de la complexation sur la solubilité.
- Savoir établir et discuter l'expression de la solubilité en fonction du pH (étude asymptotique).
- Savoir analyser le cas d'un précipité existant sur un domaine de pH.
- Savoir décrire un diagramme  $E$ -pH (diagramme de Pourbaix) et sa convention de tracé.
- Savoir tracer le diagramme  $E$ -pH de l'eau et identifier son domaine de stabilité.
- Savoir prévoir la stabilité d'une espèce en solution aqueuse.
- Savoir tracer un diagramme  $E$ -pH d'un élément (fer, zinc, cuivre, chlore, etc.).
- Savoir utiliser la superposition de diagrammes  $E$ -pH pour prévoir la réaction entre deux espèces.

## PROGRAMME

### 1. Équilibre et évolution

Critère qualitatif d'évolution d'un système chimique (sans démonstration thermochimique).

### 2. Équilibres acido-basiques

Couples acide/base, constantes d'acidité, pH, diagrammes de prédominance et titrages acido-basiques.

### 3. Équilibres d'oxydo-réduction

Couples redox, potentiels standards, relation de Nernst, prédominance et titrages redox.

### 4. Équilibres de solubilité

Constante de solubilité, précipitation, dissolution, effet d'ion commun et effet du pH.

### 5. Diagramme $E$ -pH

Construction, domaine de stabilité de l'eau, stabilité des espèces et prévision des réactions.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1PC3  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 14  
TP : 8  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Ecrit : 2.0h - Coefficient : 1.0 Ecrit : 2.0h  
- Coefficient : 1.0

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

ALEXANDRE DOUYERE  
alexandre.douyere@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : PHYSIQUE-CHIMIE

## MATIÈRE : Électricité I

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Permettre à l'ingénieur de comprendre la chaîne de mesure en régime continu

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir définir les grandeurs caractéristiques d'une circulation d'électrons.
- Savoir définir un dipôle passif, actif, symétrique et asymétrique.
- Savoir définir et tracer la caractéristique d'un dipôle.
- Savoir identifier un nœud, une maille et une branche dans un circuit.
- Savoir énoncer et appliquer la loi des mailles.
- Savoir énoncer et appliquer la loi des nœuds.
- Savoir identifier un pont diviseur de tension.
- Savoir caractériser le premier étage d'un conditionneur.
- Savoir énoncer le théorème de Thévenin et le théorème de Norton.
- Savoir modéliser une portion de circuit par son modèle de Thévenin ou de Norton.
- Savoir étudier les caractéristiques d'une association de dipôles.
- Savoir définir les grandeurs caractéristiques d'une circulation d'électrons (intensité, tension, résistance).

## PROGRAMME

### 1. Introduction aux systèmes

- Place de l'électrocinétique ; origine de l'électricité.
- Loi d'Ohm (relation  $U/I$ ).
- Constitution d'un circuit électrique : charge, courant, tension et appareils de mesure.
- Circuits électriques en série et en parallèle ; association de résistances.
- Signal électrique : valeur instantanée, moyenne et efficace.

### 2. Dipôles linéaires

- Dipôles passifs et dipôles actifs.
- Approximation des Régimes Quasi Stationnaires (ARQS).

### 3. Étude des circuits électriques linéaires en régime continu stationnaire

- Lois de Kirchhoff.
- Association de dipôles.
- Théorèmes de Thévenin et de Norton.
- Théorème de superposition.
- Théorème de Millman.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1PC4  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 12  
TP : 8  
Total : 26

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Ecrit : 2.0h - Coefficient : 1.0 Ecrit : 2.0h  
- Coefficient : 1.5

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

HASSAN BENCHERIF  
hassan.bencherif@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : PHYSIQUE-CHIMIE

## MATIÈRE : Optique I

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Permettre à l'ingénieur de comprendre le fonctionnement des instruments d'optiques utilisés en laboratoire

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir définir un rayon lumineux.
- Connaître l'approximation de l'optique géométrique.
- Savoir définir un dioptre.
- Savoir définir réflexion et réfraction.
- Savoir énoncer les lois de Snell-Descartes.
- Savoir appliquer les lois de Snell-Descartes pour décrire la propagation d'un rayon lumineux.
- Savoir définir la réflexion totale.
- Savoir illustrer la réflexion totale dans une fibre à saut d'indice.
- Savoir définir la réfraction limite.
- Savoir illustrer la réfraction limite et son application dans un réfractomètre.
- Savoir définir une lentille mince convergente et divergente.
- Savoir énoncer les conditions de Gauss.
- Savoir énoncer la relation de conjugaison d'une lentille mince.
- Savoir utiliser la relation de conjugaison pour déterminer la position de l'image ou la distance focale.
- Savoir retrouver la formule de Newton.
- Savoir définir le grandissement et le grandissement.
- Savoir construire le trajet des rayons lumineux à travers une lentille.
- Savoir donner une description simple de l'œil humain.
- Savoir définir PR (punctum remotum) et PP (punctum proximum).
- Savoir décrire les principales affections de l'œil et leurs corrections optiques.

## PROGRAMME

### 1. Propagation des rayons lumineux

- Réflexion et réfraction.
- Construction de la marche des rayons.
- Diffraction comme limite de l'optique géométrique.

### 2. Lentilles et systèmes centrés

- Lentilles convergentes et divergentes.
- Relation de conjugaison et grandissement.
- Applications aux instruments d'optique.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS



## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1PC5  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 14  
TD : 20  
TP : 0  
Total : 34

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

TP : 1.0h - Coefficient : 3.0

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

PHILIPPE LAURET  
philippe.lauret@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : PHYSIQUE-CHIMIE

## MATIÈRE : Mécanique du point I

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Permettre à l'ingénieur de comprendre le mouvement d'un point soumis à un ensemble de force. L'Approche énergétique de la mécanique du point sera privilégiée (Cf. Programme ATS-Génie industriel) suivie de la partie vectorielle de sorte à permettre la mise en place des outils vectoriels au préalable par l'enseignement de mathématique

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir définir un rayon lumineux.
- Savoir donner l'approximation de l'optique géométrique.
- Savoir définir un dioptre.
- Savoir définir les phénomènes de réflexion et de réfraction.
- Savoir énoncer les lois de Snell-Descartes.
- Savoir appliquer les lois de Snell-Descartes pour décrire la propagation d'un rayon lumineux.
- Savoir définir la réflexion totale.
- Savoir illustrer la réflexion totale dans une fibre à saut d'indice.
- Savoir définir la réfraction limite.
- Savoir illustrer la réfraction limite et son application dans un réfractomètre.
- Savoir définir une lentille mince convergente et divergente.
- Savoir énoncer les conditions de Gauss.
- Savoir énoncer la relation de conjugaison d'une lentille mince.
- Savoir utiliser la relation de conjugaison pour déterminer la position de l'image ou la distance focale.
- Savoir retrouver la formule de Newton.
- Savoir définir le grandissement et le calculer.
- Savoir construire le trajet des rayons lumineux à travers une lentille.
- Savoir donner une description simple de l'œil humain.
- Savoir définir le punctum remotum (PR) et le punctum proximum (PP).
- Savoir décrire les principales affections de l'œil et leurs moyens de correction.

## PROGRAMME

1. **Cinématique**  
Observation et description du mouvement d'un point : trajectoire, vitesse, accélération.
2. **Interactions conservatives**  
Forces conservatives, énergie potentielle et lien entre force et gradient d'énergie.
3. **Énergie mécanique**  
Définition et conservation de l'énergie mécanique; bilans énergétiques dans différents systèmes.

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **PRE-REQUIS**

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1PP1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 4  
TP : 4  
Total : 8

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

TP : 2.0h - Coefficient : 1.0

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

AXELLE MALATERRE  
axelle.malaterre@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : PROJET

**MATIÈRE : Découverte de la spécialité agroalimentaire**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

2h TD sur le forum des entreprises pour appréhender les différents aspects de la filière. 4h TP pour découvrir un TP emblématique de la spécialité 2h TD (mutualisés) pour la conception d'une micro-entreprise

### Acquis d'apprentissage visés

S'orienter dans la voie ingénieur

## PROGRAMME

Participation à un projet de recherche. Découverte des techniques de laboratoire.

## BIBLIOGRAPHIE

- Jeantet, R., Croguennec, T., Schuck, P., & Brulé, G. Science des aliments : Biochimie – Microbiologie – Procédés – Produits. 3<sup>e</sup> édition, Lavoisier, Tec & Doc.
- Multon, J.-L. Additifs et auxiliaires de fabrication dans les industries agroalimentaires. Lavoisier, Tec & Doc.
- Guiraud, J.-P. Microbiologie alimentaire. Dunod.

## PRE-REQUIS

- Connaissances générales en sciences de l'ingénieur et en sciences du vivant.
- Maîtrise des notions fondamentales de chimie et de biologie.
- Intérêt pour les procédés de transformation, la qualité et la sécurité des aliments.

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1PP2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 4  
TP : 4  
Total : 8

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

TP : 2.0h - Coefficient : 1.0

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

JEAN CASTAING LASVIGNOTTES  
jean.lasvignottes@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : PROJET

**MATIÈRE : Découverte de la spécialité bâtiment-énergie**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

2h TD sur le forum des entreprises pour appréhender les différents aspect de la filière. 4h TP pour découvrir un TP emblématique de la spécialité 2h TD (mutualisés) pour la conception d'une micro-entreprise

### Acquis d'apprentissage visés

S'orienter dans la voie ingénieur

## PROGRAMME

**0.0.1 1.Découverte de la filière Bâtiment-Énergie et de ses métiers**

**0.0.2 2.Découverte expérimentale de la spécialité**

**0.0.3 3.Initiation à la conception d'une micro-entreprise**

## BIBLIOGRAPHIE

- Corriou, J.-P. Génie énergétique : Cours et exercices corrigés. 3<sup>e</sup> édition, Dunod, Paris, 2013.
- Salomon, T., & Bedel, S. Le Grand Livre de l'efficacité énergétique. Eyrolles, Paris, 2016.
- Baron, R. A., & Shane, S. A. Entrepreneuriat. Pearson Education, 2<sup>e</sup> édition, 2011.

## PRE-REQUIS

- Connaissances générales en sciences de l'ingénieur et en développement durable.
- Maîtrise des bases de la communication écrite et orale.
- Intérêt pour les métiers du bâtiment, de l'énergie et de l'innovation.

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1PP3  
ECTS : 1

## HORAIRES

|         |   |
|---------|---|
| Cours : | 0 |
| TD :    | 0 |
| TP :    | 0 |
| Total : | 0 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

DIDIER LUCAS  
didier.lucas@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : PROJET

## MATIÈRE : PROJET S-I

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

— Être capable d'interagir avec les différents intervenants d'un projet.

## PROGRAMME

Formation aux outils de gestion de projet

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1PP4  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 4  
TP : 4  
Total : 8

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

TP : 2.0h - Coefficient : 1.0

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

TAHIRY RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : PROJET

MATIÈRE : Découverte de la spécialité informatique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

2h TD sur le forum des entreprises pour appréhender les différents aspect de la filière. 4h TP pour découvrir un TP emblématique de la spécialité 2h TD (mutualisés) pour la conception d'une micro-entreprise

### Acquis d'apprentissage visés

S'orienter dans la voie ingénieur

## PROGRAMME

**0.0.1 1.Découverte des métiers et des domaines de l'informatique.**

**0.0.2 2.Initiation aux technologies et outils de l'informatique.**

**0.0.3 3.Découverte d'un projet ou d'une application informatique.**

## BIBLIOGRAPHIE

- Downey, A. B. Think Python : How to Think Like a Computer Scientist. O'Reilly Media.
- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. Introduction to Algorithms. MIT Press.
- Tanenbaum, A. S., & Bos, H. Modern Operating Systems. Pearson.

## PRE-REQUIS

- Maîtrise des connaissances de base en informatique et en utilisation des outils numériques.
- Connaissances élémentaires en algorithmique et en logique.
- Intérêt pour les technologies de l'information, le développement logiciel et les systèmes informatiques.



## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2AA1  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 6  
TP : 4  
Total : 18

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Au moins un CC.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier LUCAS  
didier.lucas@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : AGROALIMENTAIRE

## MATIÈRE : Bases de biochimie

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Connaitre les principales molécules constitutives du vivant et leurs principales fonctions biologique

### Acquis d'apprentissage visés

“-Connaitre la structure et les principales fonctions biologiques des acides nucléiques

-Connaitre la structure et les principales fonctions biologiques des glucides

-Connaitre la structure et les principales fonctions biologiques des lipides

-Connaitre la structure et les principales fonctions biologiques des acides aminés, peptides et protéines

”

## PROGRAMME

- Introduction générale -Acides aminés, peptides, protéines
- Lipides
- Glucides
- Acides nucléiques

## BIBLIOGRAPHIE

1 Principes de biochimie Lehninger chez Flammarion 2 La biochimie Stryer chez Flammarion 3 Biochimie de Harper chez de Boek Université 4 Biochimie et biologie moléculaire P Kamoun, A Lavoigne et H de Verneuil chez Flammarion

## PRE-REQUIS

Basres de Biologie

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2AA2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 4  
TP : 4  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier LUCAS  
didier.lucas@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : AGROALIMENTAIRE

## MATIÈRE : Chimie organique I

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le cours a pour objectif de donner à l'étudiant les bases nécessaires à : - la description des molécules organiques - la description des mécanismes réactionnels - la réalisation de montage en TP

### Acquis d'apprentissage visés

- “-Savoir nommer un composé monofonctionnel
- Savoir nommer un composé polyfonctionnel
- Savoir passer du nom à la formule semi-développée et inversement
- Savoir définir le terme « isomères de constitution » et donner un exemple
- Savoir passer de la forme topologique à la formule semi-développée
- Savoir définir le terme « stéréoisomère »
- Savoir utiliser la représentation de Cram
- Savoir utiliser la représentation de Newman
- Savoir définir le terme « isomères de configuration »
- Savoir définir le terme « chiral »
- Savoir définir le terme « énantiomère »
- Savoir définir un centre stéréogène
- Savoir attribuer les descripteurs R et S
- Savoir ce qu'est un mélange racémique
- Savoir définir une substance optiquement active
- Savoir définir le pouvoir rotatoire
- Savoir énoncer la loi de Biot (et ses unités)
- savoir présenter les mécanismes SN/E
- Savoir décrire et réaliser un montage lors d'une synthèse organique
- ”

## PROGRAMME

1. Nomenclature des composés monofonctionnels et polyfonctionnels simples
2. Sérochimie
3. Substitutions et éliminations

TP : Stratégie de synthèse organique

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2BE1  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 0  
TP : 8  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : BATIMENT

## MATIÈRE : Dessin technique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

“Initier les élèves à la lecture et la réalisation de dessins techniques dans le domaine de la construction.”

### Acquis d'apprentissage visés

“-Connaitre la convention de dessin (Norme NF P 02-001)

-Savoir lire un plan issu des diverses étapes d'un processus de construction (du DCE au DOE) et de différents corps d'état

-Savoir réaliser d'un plan à la main

”

## PROGRAMME

• Présentation et analyse de la Norme NF P 02-001 « Dessins d'architecture, de bâtiment et de génie civil » • Réalisation de Plan de coffrage d'éléments simples du génie civil sur table à dessin ( mise en page, vues, cotation, cartouche) • Initiation au métré

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Notions de géométrie et de trigonométrie

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2BE2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 18

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kamal EL OMARI  
kamal.el.omari@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : BATIMENT

## MATIÈRE : Statique du solide

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

“Comprendre les concepts de force, moment de force, et couple.

— Analyser des systèmes de forces en deux et trois dimensions.

-Résoudre des problèmes d'équilibre statique pour des corps rigides

-Utiliser une approche vectorielle et le formalisme des torseur

-Construire des diagrammes de corps libre pour isoler et analyser les forces agissant sur un corps rigide

-Identifier et représenter correctement les forces de réaction aux points de contact (appuis, liaisons)

-Isoler le système matériel adéquat et déterminer les actions mécaniques externes

-Identifier différents types de liaisons et appuis (charnières, glissières, encastremements, etc.)

-Analyser l'effet des liaisons et des appuis sur l'équilibre et la stabilité des structures

-Résoudre des problèmes pratiques de statique dans des contextes d'ingénierie et de physique

-Utiliser les logiciels et outils de modélisation pour simuler et analyser des problèmes de statique

”

## PROGRAMME

“Moment d'une force et notion de couple

Résultante d'une force et point d'application de la résultante

Liaisons mécaniques 2D et 3D

Principe Fondamental de la Statique (PFS)

Isostatisme

Résolution d'un problème de statique en 3D

Statique des treillis”

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2HU1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 15  
TP : 0  
Total : 15

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Oral : 1.5h - Coefficient : 1.0

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Thomas Barbereau  
thomas.barbereau@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : HUMANITES

## MATIÈRE : Sport II

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

“BEAH VOLLEY

S'approprier les connaissances liées à la pratique des activités physiques et sportives (ingénierie et culture des activités physiques et sportives)

Développer et perfectionner ses capacités physiques et énergétiques

Une meilleure connaissance de soi

S'engager dans une démarche de progrès

Savoir se dépasser et s'accomplir

Une meilleure connaissance des autres et de soi dans un groupe ”

### Acquis d'apprentissage visés

“-S'engager pour provoquer le gain du point en faisant des choix techniques et tactiques pertinents au regard de l'analyse du rapport de force

-Identifier et/ou créer les espaces libres pour produire une attaque ciblée, et produire des trajectoires tendues et/ou descendantes pour accélérer le jeu

-Défendre en cherchant à neutraliser le rapport de force défavorable pour reprendre l'ascendant.

-Savoir se préparer et savoir s'entraîner à pratiquer, individuellement, pour conduire et maîtriser un affrontement individuel pour faire basculer le rapport de force en sa faveur

-Se mettre en condition, seul, pour s'engager dans un affrontement et récupérer de celui-ci

-Identifier à l'aide d'indicateurs, seul, l'état du rapport de force et son niveau de pratique individuel en attaque et en défense

-Choisir et mettre en œuvre, seul, un/des projet(s) technico-tactique(s) individuel(s) pour créer les conditions du gain du point et de protection de la cible

”

## PROGRAMME

Aucun.

## BIBLIOGRAPHIE

Aucune.

## PRE-REQUIS

Pas de prérequis

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2HU2  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 30  
TP : 0  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Ecrit : 2.0h - Coefficient : 0.5 Ecrit : 2.0h  
- Coefficient : 0.5

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Hugues PETIT  
hugues.petit@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : HUMANITES

## MATIÈRE : Anglais II

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

“Apprentissage des compétences pragmatiques, socio-linguistiques et linguistiques (lexique, syntaxe, grammaire, phonologie) nécessaires à la compréhension de documents authentiques et à l'interaction orale et écrite dans des situations de communication authentiques, notamment professionnelles. Anglais général (presse et média)+ anglais du monde de l'entreprise (TOEIC)”

### Acquis d'apprentissage visés

“-accomplissement de tâches mobilisant des stratégies, parfois dans une démarche de projet/mission (type CLES) [Niveau 2]

-niveau B2 en CO et CE (TOEIC)

— B2 en PE et IO (CLES)

-Anglais des médias, du monde de l'entreprise

”

## PROGRAMME

1. Entraînement à la compréhension orale et écrite à partir de documents authentiques (articles, émissions, extraits vidéo, interviews).
2. Production écrite guidée : synthèse, reformulation, courriel professionnel, note de justification.
3. Interaction orale : mises en situation professionnelles, discussions, exposés courts, prise de parole argumentée.
4. Réalisation d'une tâche ou mini-projet type CLES : collecte d'informations, analyse, préparation et restitution.
5. Appropriation du vocabulaire et des codes culturels liés aux médias et au monde de l'entreprise.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS



## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2HU3  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 18

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GRILLASCA  
joel.grillasca@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : HUMANITES

## MATIÈRE : DDRS II

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

- “-Citer les principaux Gaz à Effet de Serre (GES) et les causes d'émission
- Définir la notion d'empreinte carbone à différents niveaux (individus, organisations, États, humanité) et identifier les facteurs générateurs
- Examiner les principaux postes à l'origine de l'empreinte carbone d'un individu et les efforts à consentir pour parvenir à l'objectif 2050 de 2 tonnes/personne
- Identifier les principaux indicateurs d'état de la biodiversité (indice d'abondance, taux d'extinction, Liste Rouge...). Comprendre la logique du modèle «Pressions-Etat-Réponses (PSR)». Rechercher des indicateurs de biodiversité (ONU, GRI, UICN, UE, OCDE...)
- Expliquer et illustrer la dépendance et les impacts d'une organisation par rapport aux services écosystémiques
- Montrer comment une organisation peut agir sur chaque ODD
- Identifier des types d'organisation à impact social, sociétal ou environnemental positif (organisations de l'économie sociale et solidaire (ESS), entreprises solidaires d'utilité sociale (ESUS), entreprises à mission)
- Analyser les principaux modèles de gouvernance (parties prenantes considérées, objectifs poursuivis, modalités de prise de décision...) au regard des enjeux économiques, sociaux, sociétaux et environnementaux du développement durable

”

## PROGRAMME

- ” 1. Notion de cycles biogéochimiques - eau (2h) - azote. (2h) - carbone. (2h)
2. Economie circulaire
3. Services écosystémiques”

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2HU4  
ECTS : 0.5

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 4  
TP : 0  
Total : 8

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GRILLASCA  
joel.grillasca@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : HUMANITES

## MATIÈRE : Sciences du Vivant II

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Objectif 1. Connaître quelques bases sur l'organisation du vivant de façon à pouvoir comprendre les atteintes au vivant de l'anthropocène et les moyens de les mesurer (en ACV notamment).

Objectif 2. Comprendre le concept One health/Santé Globale (un cas d'étude le glyphosate).

### Acquis d'apprentissage visés

- “-Identifier les principales atteintes au vivant liées à l'anthropocène
- Comprendre les mesures qui peuvent être faites pour mesurer l'impact de ces atteintes et celles qui peuvent ou pas être intégrées dans une ACV
- Comprendre le concept de santé globale et être capable de le relier aux développements des activités humaines
- Être capable de décomposer les systèmes vivants à différentes échelles (principe d'abstraction)
- Comprendre la problématique actuelle du glyphosate : de son mécanisme d'action comme herbicide à sa toxicité humaine et sur l'environnement.

”

## PROGRAMME

Liens entre santé humaine (maladies de sociétés) et les 4 axes de l'arbre de la santé globale : 1. sécurité alimentaire et hydrique 2. changement climatique et qualité de l'air et de l'eau 3. biodiversité des écosystèmes (ressources directes, pandémies, ressources pharmaceutiques...) 4. aspects non quantifiables (culturel, religieux, éthique)

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2IF1  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

|                |           |
|----------------|-----------|
| Cours :        | 8         |
| TD :           | 10        |
| TP :           | 16        |
| <b>Total :</b> | <b>34</b> |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Contrôle continu (CC). - Rapport de travaux pratiques (TP).

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kévin HOARAU  
kevin.hoarau@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : INFORMATIQUE

## MATIÈRE : Algorithmique et programmation

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

“- Ecrire un programme en python

- Découvrir les algorithmes classiques (tri, arbres, ...)
- Comprendre les notions de complexité algorithmique- Découvrir les structures de données complexes (classe)”

### Acquis d'apprentissage visés

“-écrire un programme complexe en python

- comparer les performances d'algorithmes simples
- manipuler des structures de données complexes
- ”

## PROGRAMME

**0.0.1 1. Introduction à la programmation en Python**

**0.0.2 2. Structures de contrôle et fonctions**

**0.0.3 3. Structures de données et programmation orientée objet**

**0.0.4 4. Algorithmes classiques**

**0.0.5 5. Complexité algorithmique et optimisation**

## BIBLIOGRAPHIE

- Downey, A. B. Think Python : How to Think Like a Computer Scientist. 2nd Edition, O'Reilly Media, 2016.
- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. Introduction to Algorithms. 4th Edition, MIT Press, 2022.
- Swinnen, G. Apprendre à programmer avec Python. Eyrolles, 5<sup>e</sup> édition, 2019.

## PRE-REQUIS

- Maîtrise des notions fondamentales de mathématiques et de logique.
- Connaissances de base en algorithmique et résolution de problèmes.
- Maîtrise des outils informatiques et de l'environnement de programmation.

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2MT1  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 20  
TP : 0  
Total : 32

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Au moins 2 CC.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Maxence MULDER  
maxence.mulder@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : MATHEMATIQUES

## MATIÈRE : Mathématiques pour l'ingénieur II-a

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Fournir aux étudiants les fondements de l'algèbre linéaire et de la théorie des polynômes afin de modéliser et de résoudre des problèmes mathématiques rencontrés en ingénierie, notamment à travers l'étude des espaces vectoriels, des systèmes linéaires et des polynômes.

### Acquis d'apprentissage visés

“-Savoir résoudre système de  $n$  équations à  $n$  inconnues  
”

## PROGRAMME

### 0.0.1 1. Éléments d'Algèbre Linéaire

Le modèle d'espace vectoriel : définition et exemples. La notion de sous-espace vectoriel : caractérisation et propriétés. Combinaisons linéaires de vecteurs : concepts et applications. Sous-espace vectoriel engendré par une famille de vecteurs. Vecteurs linéairement indépendants : définition et critères. Base et dimension d'un sous-espace vectoriel. Noyau et image d'une matrice : définition et propriétés. Rang et nullité d'une matrice : théorème du rang et applications.

### 0.0.2 2. Système de $m$ Équations Linéaires à $n$ Inconnues

Structure de l'ensemble des solutions d'un système linéaire. Méthode du pivot de Gauss : principe et mise en œuvre. Matrices élémentaires : définition, propriétés et applications

### 0.0.3 3. Polynômes

Division euclidienne Racines d'un polynôme. Multiplicité d'une racine. Théorème de d'Alembert Factorisation d'un polynôme dans l'ensemble des complexes”

## BIBLIOGRAPHIE

- Monier, J.-M. Algèbre – Cours de mathématiques. Dunod.
- Ramis, E., Deschamps, C., & Odoux, J. Cours de mathématiques spéciales – Algèbre. Masson.
- Escofier, J.-P. Toute l'algèbre de la licence. Dunod.

## PRE-REQUIS

- Maîtrise des notions de calcul algébrique et des fonctions numériques.
- Connaissances de base en matrices, calcul matriciel et résolution d'équations.
- Maîtrise des outils de raisonnement mathématique et de démonstration.

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2MT2  
ECTS : 4

## HORAIRES

Cours : 24  
TD : 40  
TP : 0  
Total : 64

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Au moins 2 CC.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Daniel GOELEVELN  
daniel.goeleven@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : MATHEMATIQUES

## MATIÈRE : Mathématiques pour l'ingénieur II-b

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Approfondir les connaissances en analyse mathématique afin de doter les étudiants des outils nécessaires à la modélisation, à l'analyse et à la résolution de problèmes d'ingénierie impliquant les suites, les séries, le calcul intégral et différentiel ainsi que les fonctions de plusieurs variables.

### Acquis d'apprentissage visés

- “-Savoir exprimer la différentielle d'une fonction de plusieurs variables
- Savoir calculer les dérivées partielles d'une fonction de plusieurs variables
- Savoir définir les opérateurs vectoriels d'ordre 1 : gradient, divergence, rotationnel, nabla
- Savoir définir le Laplacien
- Savoir calculer l'intégrale des fonctions couramment utilisées en physiques-chimie
- Savoir réaliser un développement limité (Taylor)
- Savoir calculer l'intégrale des fonctions couramment utilisées en physiques-chimie
- ”

## PROGRAMME

- “1. Suites numériques Suites définies par une formule explicite Suites définies par récurrence Limite d'une suite Propriétés des limites de suites Suites arithmétiques Suites géométriques
2. Séries Séries numériques Développement en série entière d'une fonction numérique d'une variable réelle Notation de Landau Développement limité Formule de Mac-Laurin et de Taylor avec reste
3. Intégrales Fonction intégrable sur un intervalle fermé Interprétation géométrique de l'intégrale Propriétés de l'intégrale Primitives Calcul de l'intégrale à l'aide d'une primitive Formules fondamentales d'intégration Intégration par substitution Intégration par parties Décomposition en fractions simples et intégration des fonctions rationnelles Intégrales impropres
4. Dérivées Généralités Continuité Dérivées partielles Vecteur gradient Dérivées partielles d'ordre 2 Dérivée directionnelle Fonction différentiable Calcul différentiel (extremums, fonction convexes, fonctions concave, divergence, rotationnel, laplacien) Composition des fonctions différentiables Changements de variables dans les différentielles ”

## BIBLIOGRAPHIE

- Stewart, J. Calculus : Early Transcendentals. 9th Edition, Cengage Learning, 2020.
- Monier, J.-M. Analyse – Cours de mathématiques. Dunod.
- Escofier, J.-P. Toute l'analyse de la licence. Dunod.

## PRE-REQUIS

- Maîtrise des notions d'algèbre linéaire et de calcul matriciel.
- Connaissances fondamentales en calcul différentiel et étude des fonctions d'une variable réelle.
- Maîtrise des techniques de calcul algébrique et des fonctions usuelles



## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2MT3  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 12  
TP : 8  
Total : 26

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kamal EL OMARI  
kamal.el.omari@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : MATHEMATIQUES

## MATIÈRE : Statistique inférentielle I

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

- “-Utiliser un outil numérique pour réaliser une régression
- Comprendre la notion de variable aléatoire (v.a. discrète et continue)
- Savoir formuler la loi de probabilité d'une v.a. et en déduire sa fonction de répartition
- Calculer les moments d'une v.a. (espérance, variance, moments d'ordre supérieur)
- Modéliser une situation ou un processus à l'aide d'une ou plusieurs v.a. et résoudre des problèmes pratiques
- Connaître et utiliser les principales lois de probabilité discrètes (binomiale, géométrique, de Poisson) et continues (normale, Student, khi2, Fisher).
- Comprendre et appliquer les théorèmes fondamentaux de la probabilité, tels que le théorème de la limite centrale et la loi des grands nombres
- Savoir utiliser des outils numériques pour quantifier des probabilités ou des quantiles de lois
- ”

## PROGRAMME

### “Variables Aléatoires

- Probabilités - Rappels. .
- Variable aléatoire - définition. .
- Loi de probabilité d'une v.a..
- Fonction de répartition d'une v.a..
  - Cas d'une v.a. discrète. .
  - Cas d'une v.a. continue
- Moments d'une variable aléatoire.
  - Espérance d'une v.a..
  - Variance d'une v.a.
  - v.a. centrée réduite
  - Moments non centrés et centrés
  - Paramètres de forme.

Lois usuelles discrètes • Loi uniforme • Loi de Bernoulli • Loi géométrique . • Loi binomiale • Loi hypergéométrique. • Loi de Poisson. ◦ La loi de Poisson comme une approximation de la loi binomiale • Espérances et Variances • Approximations et Majorations. ◦ Approximation de la loi hypergéométrique par la loi binomiale . • Inégalité de Bienaymé-Tchebychev ◦ Loi faible des grands nombres ◦ Convergence en probabilité.

### Lois usuelles continues

- Loi normale
  - Tables de valeurs numériques.
  - Loi normale d'espérance et de variance 2

- Combinaison linéaire.
- Théorème Central Limite (TCL)
- Approximation de la binomiale par la loi normale
- La loi des grands nombres.
- Loi du  $\chi^2$
- Loi de Student.
- Loi de Fischer-Snedecor.

Intervalles de fluctuation et de confiance d'une proportion

- Intervalle de fluctuation d'une proportion
- Intervalle de Confiance d'une proportion"

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP20I1  
ECTS : 0.5

## HORAIRES

|         |   |
|---------|---|
| Cours : | 0 |
| TD :    | 8 |
| TP :    | 0 |
| Total : | 8 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Au moins 1 CC.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Cindy FERBLANTIER  
cindy.ferblantier@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : OUTILS

## MATIÈRE : Techniques de communication II

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le module a pour objectif la mise en place des bases de Communication inter-personnelle dans la gestion de projet :

- prise de parole en public
- adopter la bonne posture dans la bonne situation
- vulgarisation scientifique

### Acquis d'apprentissage visés

- “-Savoir prendre la parole en public
- Savoir être à l'écoute de ses collaborateurs
- ”

## PROGRAMME

- 0.0.1 1. Fondamentaux de la communication interpersonnelle**
- 0.0.2 2. Prise de parole en public et techniques de présentation**
- 0.0.3 3. Communication en gestion de projet**
- 0.0.4 4. Vulgarisation scientifique et communication technique**

## BIBLIOGRAPHIE

- Cialdini, R. B. Influence : Science and Practice. Pearson. -Duarte, N. Resonate : Present Visual Stories that Transform -Audiences. Wiley.
- Gallo, C. Talk Like TED : The 9 Public-Speaking Secrets of the World's Top Minds. St. Martin's Press.

## PRE-REQUIS

- Maîtrise des compétences de base en communication écrite et orale.
- Connaissances élémentaires en gestion de projet et travail en équipe.
- Capacité à rechercher, analyser et synthétiser des informations scientifiques et techniques.

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP20I2  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 2  
TD : 24  
TP : 8  
Total : 34

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry Razafindralambo  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : OUTILS

## MATIÈRE : Outils numériques et modélisation II

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Etre capable d'utiliser l'outil informatique pour résoudre un problème posé

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir calculer numériquement une intégrale
- Savoir calculer numériquement une dérivée
- Savoir résoudre une équation différentielle en utilisant python
- Savoir comparer deux méthodes de calcul d'intégrale numérique
- Savoir comparer deux méthodes de résolution d'équation différentielles

## PROGRAMME

I. Méthode d'intégration numérique et application

- II. Calcul numérique d'une dérivée et application
- III. Equation différentielles d'ordre 1

- mouvement d'un point soumis à une force de frottement fluide
- cinétique chimique

IV. Equation différentielles d'ordre 2

- oscillateur harmonique
- oscillateur libre amorti

V. Equations aux dérivées partielles (équation du transfert thermique, transfert de particules)

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP20I3  
ECTS : 1

## HORAIRES

|         |   |
|---------|---|
| Cours : | 0 |
| TD :    | 0 |
| TP :    | 0 |
| Total : | 0 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Philippe LAURET  
philippe.lauret@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : OUTILS

## MATIÈRE : PROJET-SII

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

— Être capable d'interagir avec les différents intervenants d'un projet.

## PROGRAMME

Formation aux outils de gestion de projet.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2PC1  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 10  
TP : 8  
Total : 26

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : PHYSIQUE-CHIMIE

## MATIÈRE : Mécanique du point II

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Poursuivre l'étude mécanique des système avec le système d'oscillants et adopter le formalisme vectoriel

### Acquis d'apprentissage visés

- “-Savoir établir l'équation de l'oscillateur harmonique
- Savoir établir l'équation horaire qui en découle + résolution numérique
- Savoir établir l'équation différentielle régissant le mouvement d'un oscillateur amorti
- Savoir identifier les régimes apériodique/critique et pseudo-périodique
- Savoir résoudre l'équation différentielle dans chacun des cas
- Savoir énoncer les 3 lois de Newton
- Savoir appliquer les lois de Newton à des systèmes simples
- Savoir étudier un mouvement parabolique
- ”

## PROGRAMME

- “1. Oscillateurs libres
- 2. De l'approche énergétique à l'approche vectorielle”

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS



## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2PC2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 18  
TD : 26  
TP : 8  
Total : 52

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean Jacques KADJO  
jean.jacques.kadjo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : PHYSIQUE-CHIMIE

## MATIÈRE : Mécanique des fluides

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Savoir étudier le comportement d'un fluide au repos et en mouvement

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir définir : fluides homogènes, incompressibles, non visqueux, au repos.
- Savoir définir une force volumique, une densité volumique de forces et donner des exemples.
- Savoir définir une force surfacique, la pression (+unité) et connaître la convention d'écriture de la force de pression en fonction du vecteur surface.
- Connaître la relation fondamentale de la statique des fluides (RFSF)
- Connaître l'écriture de l'équivalent volumique de la force de pression sous forme d'un gradient
- Savoir appliquer la RFSF au fluide incompressible et homogène : loi barométrique.
- Connaître l'origine physique de la poussée d'Archimède et savoir l'utiliser sur un exemple simple
- Savoir appliquer la RFSF au fluide compressible : notamment supposé gaz parfait : détermination de la loi de pression sous forme exponentielle.
- Savoir définir (physiquement et mathématiquement) la notion de ligne de courant ; cas des régimes stationnaires
- Connaître la définition de l'accélération particulaire et connaître la signification de chaque terme
- Savoir définir le vecteur densité de courant de masse+unités
- Savoir définir un débit massique et un débit volumique. +unités
- Savoir définir une vitesse moyenne d'écoulement visqueux
- Connaître la loi locale (les deux formes) et la loi globale de conservation de la masse
- Savoir définir et connaître les conséquences physiques et mathématiques des écoulements (stationnaire, parfait, incompressible)
- Savoir définir un écoulement parfait et ses conséquences thermodynamique
- Simplifier le bilan énergétique en système ouvert dans le cas d'un écoulement parfait et stationnaire d'un fluide homogène : théorème de Bernoulli
- Savoir interpréter le théorème de Bernoulli en termes de pression, hauteur et d'énergie
- Connaître la méthode de résolution d'un problème d'écoulement parfait en combinant relation de Bernoulli et conservation du débit massique
- Savoir que la viscosité d'un fluide newtonien est associée à une diffusion de quantité de mouvement

- Connaitre les conditions aux limites imposées sur la vitesse par un écoulement visqueux
- Connaitre l'expression de la force de cisaillement pour un écoulement visqueux (loi de newton) dans différents systèmes de coordonnées
- Connaitre l'unité + OG de la viscosité
- Connaitre les différents modes de transport de la quantité de mouvement : transport diffusif et transport convectif
- Savoir déterminer un temps caractéristique de la diffusion et de la convection.
- Reconnaitre la forme de l'équation de diffusion de la quantité de mouvement  
Savoir définir la viscosité cinématique et en donner les OG.
- Déterminer l'expression du nombre de Re en fonction de ces temps et en donner une interprétation.
- Connaitre l'interprétation macroscopiques du nombre de Reynolds : écoulement turbulent et laminaire.
- Connaitre l'exemple type de l'écoulement stationnaire de poiseuille plan. (bilan de forces, détermination des CL, détermination des débits volumique et massique)
- Connaitre l'exemple type de l'écoulement stationnaire de poiseuille cylindrique.
- Savoir définir la notion de perte de charge : modifier l'équation de Bernoulli en conséquence
- Savoir distinguer les pertes de charge régulière (savoir lire de Diagramme de Moody) et singulière
- Savoir que tous les fluides ne sont pas newtoniens, connaitre quelques généralités sur les fluides non newtoniens

”

## PROGRAMME

1. Statique des fluides
2. Première approche du théorème de Bernoulli par énergie (fluide incompressible)
3. Bilan
4. Bernoulli, bilans en quantité de mouvement en système ouvert
5. Ecoulement interne (viscosité, moody)

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2PC3  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 14  
TP : 0  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle continu intégral : 1 contrôle inopiné ( $\geq 20$  min, 20 %), CC1 ( $\leq 2$  h, 40 %, parties 1–2), CC2 ( $\leq 2$  h, 40 %, programme complet); note finale = 0,20 (inopiné) + 0,40 (CC1) + 0,40 (CC2).

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier LUCASean-Jacques KADJO  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : PHYSIQUE-CHIMIE

## MATIÈRE : Thermodynamique I

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Mettre en place les bases de thermodynamique et l'application simple et conceptualisée du premier principe

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir définir les états de la matière : fluide, solide et mésomorphe.
- Connaître les caractéristiques de l'état fluide. Connaître la notion de phase et la nomenclature des changements de phase.
- Connaître la notion de système thermodynamique et connaître les définitions de fermé, ouvert, isolé
- Savoir définir la notion de paramètre d'état
- Connaître le principe zéro de la thermodynamique et la première définition de température.
- Connaître le principe d'une échelle de température et connaître l'échelle centigrade et kelvin
- Savoir définir la notion de thermostat, d'équilibre thermodynamique, fonction d'état (et ses propriétés)
- Transformations et évolutions : isochore, monotherme, isotherme, monobare, isobare, réversible, quasistatique,
- Élémentaire et adiabatique, grandeur conservative et non conservative.
- Comprendre l'insuffisance de la mécanique et la nécessité du concept d'énergie totale, température cinétique à partir de l'énergie cinétique microscopique
- Savoir définir la notion de chaos moléculaire et savoir justifier l'approche statistique
- Savoir définir l'homogénéité de la distribution des vitesses et isotropie des vitesses et la notion de vitesse quadratique.
- Connaître les trois hypothèses du gaz parfait.
- Connaître l'expression de la pression cinétique
- Savoir définir de la température cinétique et connaître le théorème de l'équipartition de l'énergie.
- Savoir retrouver l'équation d'état du gaz parfait.
- Connaître l'extrapolation aux gaz parfaits polyatomiques : notion de degrés de liberté de rotation et de vibration, conséquence sur l'énergie interne et les CV
- Savoir déterminer l'expression de l'énergie interne pour un gaz parfait monoatomique, et savoir définir la capacité cv.
- Connaître quelques limites du gaz parfait : ex : le diagramme d'Amagat...
- Connaître les hypothèses du modèle du gaz de Van der Waals et son équation
- Connaître la notion de mélange idéal (Loi de Dalton)

## PROGRAMME

1. Langage de la thermodynamique
2. Le gaz parfait
3. 1<sup>er</sup> Principe appliqué au transfo simple du GP

## BIBLIOGRAPHIE

### Ouvrages de référence (cours et applications)

- J.-P. Pérez, *Thermodynamique. Fondements et applications*, Dunod. Référence pour la structure conceptuelle (langage, principes, gaz parfait).
- B. Diu, C. Guthmann, D. Lederer, B. Roulet, *Thermodynamique*, Hermann. Traitement rigoureux de la théorie cinétique, de la pression et de la température cinétiques, et de l'équipartition.
- C. Lhuillier, J. Rous, *Introduction à la thermodynamique*, Dunod. Introduction progressive adaptée au niveau du module.
- M.-N. Sanz, A.-E. Badel, F. Clausset, *Physique tout-en-un*, collection « Tout-en-un », Dunod. Pour le premier principe et les transformations simples du gaz parfait, nombreux exercices corrigés.

### Approfondissement et aspects physico-chimiques

- P. W. Atkins, J. de Paula, *Chimie physique*, De Boeck. Gaz réels (Van der Waals, diagrammes d'Amagat), mélanges idéaux, loi de Dalton.
- O. Bonnefoy, *Thermodynamique*, polycopié de cours, École des Mines de Saint-Étienne (disponible en ligne). Synthèse claire avec ouverture statistique.

### Recueils d'exercices

- H. Lumbroso, *Thermodynamique — Problèmes résolus*, Dunod.

## PRE-REQUIS

Niveau attendu à l'entrée du module :

### Mathématiques

Calcul différentiel et intégral à une variable; dérivées partielles et différentielle totale d'une fonction de plusieurs variables; notion de forme différentielle, distinction entre différentielle exacte (fonction d'état) et forme non exacte (grandeur de transfert); intégration le long d'un chemin.

### Mécanique du point

Travail d'une force, énergie cinétique et théorème de l'énergie cinétique, énergie potentielle et énergie mécanique; quantité de mouvement et bilan de quantité de mouvement (utile pour la pression cinétique et les chocs sur la paroi).

### Physique générale

Notions de force, de pression et d'unités du Système international; ordre de grandeur et homogénéité dimensionnelle.

### Chimie générale

États de la matière, notion de mole, nombre d'Avogadro, masse molaire.

### Outils statistiques élémentaires

Notion de valeur moyenne et de distribution d'une grandeur (support de l'approche statistique du chaos moléculaire et de la vitesse quadratique moyenne).

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2PC4  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 12  
TP : 8  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier LUCAS  
didier.lucas@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : PHYSIQUE-CHIMIE

## MATIÈRE : Equilibres chimiques II

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Réactions d'oxydoréduction métaux : dans quelles conditions un métal peut-il s'oxyder ? Comment le protéger de la corrosion ? Comment détecter la présence de métaux en solution ?

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir écrire la réaction de formation d'un oxyde métallique avec un coefficient -1 pour le dioxygène
- Savoir énoncer l'hypothèse d'Ellingham
- Savoir exprimer l'enthalpie libre standard de réaction sous l'hypothèse d'Ellingham
- Savoir tracer un diagramme d'Ellingham
- Savoir interpréter un changement de pente dans le diagramme d'Ellingham
- Savoir retrouver l'équation de la droite d'Ellingham après un changement d'état
- Savoir identifier les domaines de stabilité du métal et de l'oxyde
- Savoir relier vitesse d'une réaction redox et intensité électrique
- Savoir justifier la nécessité d'un montage à 3 électrodes
- Savoir définir le terme surtension
- Savoir utiliser une courbe intensité-potential pour prévoir une réaction
- Savoir utiliser une courbe intensité-potential pour proposer une solution de protection d'un métal
- Savoir utiliser une courbe intensité-potential dans le cadre d'un titrage à intensité imposée
- Savoir définir la pression de corrosion
- Savoir calculer la pression de corrosion
- Savoir retrouver graphiquement la pression de corrosion
- Savoir définir la température de corrosion
- Savoir calculer la température de corrosion
- Savoir retrouver graphiquement la température de corrosion
- Savoir superposer deux diagrammes d'Ellingham pour prévoir la réaction entre un oxyde et un métal

## PROGRAMME

1. Oxydation au contact de l'air
2. Oxydation en milieu aqueux
3. Précipitation sélective et complexation des cations métalliques

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **PRE-REQUIS**



## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2PC5  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 14  
TD : 16  
TP : 8  
Total : 38

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier LUCAS  
didier.lucas@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : PHYSIQUE-CHIMIE

## MATIÈRE : Evolution d'un système chimique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Prévoir l'évolution d'un système chimique : est-on à l'équilibre ? A quelle vitesse le système va-t-il évoluer ?

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir définir les fonctions d'état H, S et G
- Savoir définir une grandeur de réaction
- Savoir calculer une enthalpie de réaction à partir des enthalpies standard de formation
- Savoir calculer une entropie de réaction à partir des entropies standard du corps pur
- Savoir relier le signe de l'enthalpie de réaction au caractère exothermique/endothermique
- Savoir relier le signe de l'entropie de réaction à la variation du nombre de moles de gaz
- Savoir prévoir l'évolution d'un système en s'appuyant sur l'enthalpie libre de réaction
- Savoir définir les termes homogène et isotherme
- Savoir définir la vitesse d'apparition d'un produit/disparition d'un réactif
- Savoir définir la vitesse (intensive) de réaction
- Savoir présenter les facteurs cinétiques
- Savoir définir un catalyseur
- Connaître les différents type de catalyse
- Savoir décrire le mode d'action d'un catalyseur
- Savoir décrire la sélectivité d'un catalyseur
- Savoir que la vitesse de certaines réactions peut se mettre sous une forme particulière
- Savoir définir les termes ordre partiel et ordre global
- Savoir différencier ordre global et ordre courant
- Savoir définir réaction simple et réaction composée
- Savoir qu'un suivi cinétique a pour but la détermination de la constante de vitesse et des ordres
- Savoir décrire la méthode différentielle
- Savoir décrire la méthode intégrale
- Savoir appliquer la méthode intégrale aux réactions d'ordre 0,1 et 2
- Savoir utiliser le temps de Demi-réaction pour déterminer un ordre partiel
- Savoir énoncer la loi d'Arrhénius

- Savoir utiliser des résultats expérimentaux pour déterminer l'énergie d'activation
- Savoir définir les termes endothermiques et exothermiques
- ”

## PROGRAMME

1. Eléments de thermochimie
2. Cinétique chimique (cinétique formelle sans MR)

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3A1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Rapport + Oral

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Alexandre DOUYERE  
alexandre.douyere@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : AGROALIMENTAIRE

## MATIÈRE : PROJET S-III

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Simulateur de la vie d'ingénieur. L'étudiant doit prouver qu'il sait non seulement résoudre un problème technique, mais aussi gérer cette résolution dans un cadre contraint (temps, ressources, équipe).

### Acquis d'apprentissage visés

- **Maîtrise de la Gestion de Projet** : Savoir planifier, piloter et suivre un projet (définir un cahier des charges, gérer un planning type Gantt, identifier les risques et respecter les échéances)
- **Application Technique** : Mettre en pratique les connaissances scientifiques et techniques acquises en cours pour concevoir, modéliser ou réaliser une solution concrète (prototype, logiciel, étude technique)
- **Travail en Équipe et Collaboration** : Démontrer sa capacité à s'organiser collectivement, à répartir les tâches, à gérer les interactions de groupe et à travailler efficacement à plusieurs
- **Autonomie et Initiative** : Être capable de rechercher des informations, de se former sur de nouveaux outils et de prendre des décisions pour surmonter les obstacles sans attendre passivement les solutions
- **Communication Professionnelle** : Savoir documenter le projet (rapports) et présenter son travail (soutenances orales), en justifiant les choix techniques et la démarche de manière claire et convaincante

## PROGRAMME

1. Introduction à la gestion de projet : rédaction du cahier des charges, planification, organisation du travail et gestion des risques.
2. Conception et développement : mobilisation des connaissances scientifiques et techniques pour modéliser ou réaliser une solution (prototype, logiciel, étude).
3. Travail collaboratif : répartition des tâches, coordination, suivi d'avancement, utilisation d'outils de gestion partagée.
4. Développement de l'autonomie : recherche de ressources, prise en main d'outils nouveaux, résolution de problèmes et prise de décision.
5. Documentation et valorisation : rédaction d'un rapport structuré et préparation d'une soutenance orale avec justification des choix techniques et de la démarche.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Ensemble de la Formation CPI

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3A2  
ECTS : 0.5

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 6  
TP : 0  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 Ecrit + 1 oral

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : AGROALIMENTAIRE

## MATIÈRE : Bases de génie des procédés

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

„

- Faire découvrir aux étudiants ce qu'est le génie des procédés (GP) — né avec la chimie industrielle et étendu au génie industriel agroalimentaire
- Introduction aux concepts et notions de base du génie des procédés (GP)
- Extension des concepts et techniques du génie des procédés au domaine agroalimentaire (Génie de Procédés Alimentaires — GPA)

### Acquis d'apprentissage visés

Cette matière sert de socle technique et méthodologique pour aborder ensuite les cours plus spécialisés de technologie alimentaire et les études approfondies des opérations unitaires et procédés agroalimentaires du cycle ingénieur.

- Acquérir une vision globale du génie des procédés (GP) et du génie des procédés alimentaires (GPA) afin de les situer comme des clés de développement pour les secteurs industriels (chimique, agroalimentaire, etc.)
- Étudier, comprendre et analyser une opération unitaire ou une séquence d'opérations unitaires dans le domaine agroalimentaire
- Initier la présentation d'un schéma P and ID (Piping and Instrument Diagram) et PCF (Plan de Circulation des Fluides)

- Comprendre l'importance des concepts de bilan d'énergie et de transfert de chaleur/matière pour la transformation et la conservation des aliments.

## PROGRAMME

- Le programme s'articule généralement autour des concepts de base qui seront développés ultérieurement dans les années de cycle ingénieur.

### 1) Introduction au Génie des Procédés (environ 2h)

- Définition et rôle du Génie des Procédés (GP) dans l'industrie agroalimentaire.
- Distinction entre procédé (l'ensemble des étapes) et Opération Unitaire (OU) (l'étape élémentaire).
- Présentation des flux (matière, énergie, quantité de mouvement) dans un procédé.

### 2) Concept des Bilans (environ 4h) :

#### a) Bilan de matière :

- Concepts de base : flux entrant/sortant, accumulation.
- Application aux systèmes ouverts et fermés en régime stationnaire (sans accumulation).
- Calculs de base sur des opérations simples (mélange, séchage simplifié).

b) Bilan d'énergie (ou Bilan Thermique) :

- Concepts de base : chaleur, travail, enthalpie.
- Introduction aux capacités thermiques et aux chaleurs latentes (importantes pour l'évaporation ou la congélation).

3) Introduction aux Opérations Unitaires (OU) (environ 6h) Cette section présente les catégories d'opérations essentielles dans le secteur :

a) Transfert de Chaleur :

- Les modes de transfert (conduction, convection, rayonnement).
- Présentation du concept d'échangeur de chaleur (sans calculs complexes).

b) Transfert de Matière :

- Introduction à la diffusion et à la convection de matière.
- Exemples d'OU basées sur le transfert de matière (séparation, extraction, séchage).

c) Mécanique des Fluides :

- Notions d'écoulement (laminaire/turbulent).
- Présentation des équipements de transport de fluides (pompes, tuyauteries).

## BIBLIOGRAPHIE

- Techniques de l'Ingénieur : sur le Génie des Procédés Alimentaires, couvrant les bases théoriques et les applications industrielles.
- Manuels de référence (books, e-books, collection) : Ouvrage de « Génie des procédés alimentaires : des bases aux applications » (Bimbenet, Duquenoy et Trystram) ou équivalent.
- Bases de données généralistes en Sciences et Ingénierie (Web of Science, Sciadirect, etc...).

## PRE-REQUIS

- Il est prévu qu'avant d'étudier les bases du génie des procédés ou l'introduction au génie des procédés, l'étudiant ait suivi des cours de base en mathématiques, chimie biochimie et physique

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3A3  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 10  
TP : 4  
Total : 26

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël COUPRIE  
joel.couprie@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : AGROALIMENTAIRE

## MATIÈRE : Molécule du vivant

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Connaitre les propriétés et méthodes de caractérisation des molécules du vivant

### Acquis d'apprentissage visés

Connaitre les propriétés et la réactivité des molécules du vivant : - acides aminés (propriétés spectrales, ioniques, hydrophobicité...) - Peptides, protéines : repliement des protéines. Relations entre protéines et autres molécules - lipides : Acides gras Lipides de stockage (triacylglycérols) lipides membranaires - glucides Monosaccharides Aldoses et cétooses Cyclisation des oses Réactivité des oses (oxydation, réduction) Dérivés d'oses Disaccharides Polysaccharides (cellulose, amidon, glycogène) Glycoprotéines - acides nucléiques Nucléotides (bases azotées, nucléoside, nucléotides notamment ATP et NAD) ADN et ARN : propriétés Phosphodiesterases endonucléases de restriction - petites molécules : propriétés et réactivité

Maîtriser les techniques d'étude des macromolécules biologiques (Spectroscopies, méthodes électrophorétiques, méthodes chromatographiques, ultracentrifugation, Dialyse, dosage)

## PROGRAMME

— propriétés et réactivité des molécules du vivant : acides aminés, Peptides, protéines lipides glucides acides nucléiques petites molécules

Techniques d'étude des macromolécules biologiques Spectroscopies méthodes électrophorétiques méthodes chromatographiques ultracentrifugation Dialyse dosage

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Bases de Biochimie



## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3A4  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GRILLASCA  
joel.grillasca@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : AGROALIMENTAIRE

## MATIÈRE : Biologie Moléculaire

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Comprendre les mécanismes moléculaires de l'expression, de la transmission et de la régulation de l'information génétique.

### Acquis d'apprentissage visés

Interpréter des expériences classiques (Meselson-Stahl, Griffith, Watson & Crick). Manipuler des schémas/méthodes de biologie moléculaire (PCR, électrophorèse, enzymes de restriction).

## PROGRAMME

Techniques : PCR, clonage, électrophorèse, séquençage.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3A5  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 4  
TP : 4  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GRILLASCA  
joel.grillasca@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : AGROALIMENTAIRE

MATIÈRE : Biologie Cellulaire - bases de microbiologie

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Donner les fondements de la structure et du fonctionnement cellulaire, et introduire les principaux micro-organismes (bactéries, virus, champignons).

### Acquis d'apprentissage visés

Identifier les constituants de la cellule eucaryote/procaryote. Comprendre les mécanismes essentiels : division cellulaire, transport membranaire, communication. Reconnaître les micro-organismes et leurs rôles (santé, industrie, environnement). Respecter les règles de sécurité microbiologique au laboratoire.

## PROGRAMME

Cellule eucaryote vs procaryote : noyau, organites, membrane plasmique.

Cycle cellulaire, mitose et méiose.

Transport membranaire : diffusion, osmose, pompes ATP-dépendantes.

Introduction aux micro-organismes : bactérie, virus, levures.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3A6  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 10  
TP : 12  
Total : 32

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier LUCAS  
didier.lucas@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : AGROALIMENTAIRE

## MATIÈRE : Chimie organique II

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le cours doit permettre à l'étudiant de comprendre les mécanismes mis en jeu dans la transformation des molécules organiques. Quelles réactions peuvent avoir lieu et sous quelles conditions avec quels résultats.

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir définir un centre nucléophile et en donner des exemples
- Savoir donner un classement de la force des nucléophiles
- Savoir définir un centre électrophile et en donner des exemples
- Savoir définir un nucléofuge (groupe partant) et en donner des exemples
- Savoir comparer deux nucléofuges entre eux
- Savoir définir le terme substrat
- Savoir utiliser correctement le formalisme des flèches courbes
- Savoir définir la substitution nucléophile
- Savoir donner les caractéristiques de la SN2
- Savoir donner le mécanisme réactionnel de la SN2
- Savoir donner le profil réactionnel de la SN2
- Savoir expliquer la stéréospécificité de la SN2
- Savoir définir les termes stéréosélective, stéréospécifique, régiosélective, régiospécifique
- Savoir donner les caractéristiques de la SN1
- Savoir donner le mécanisme réactionnel de la SN1
- Savoir donner le profil réactionnel de la SN1
- Savoir expliquer la non-stéréospécificité de la SN1
- Savoir présenter le réarrangement de Wagner-Meerwein
- Savoir que les deux mécanismes (SN1 et SN2) sont en compétition
- Savoir discuter l'influence de la classe du substrat
- Savoir discuter l'influence de l'encombrement stérique
- Savoir discuter l'influence de la force du nucléophile
- Savoir discuter l'influence de la polarité du solvant
- Savoir discuter l'influence de la proticité du solvant
- Savoir définir la réaction de  $\beta$ -élimination
- Savoir présenter le mécanisme E1
- Savoir présenter le mécanisme E2
- Savoir expliquer la régiosélectivité de l'élimination
- Savoir énoncer la règle de Zaitsev
- Savoir énoncer la règle de Hoffmann et les cas dans lesquels elle est suivie
- Savoir expliquer la stéréospécificité du mécanisme E2
- Savoir que les mécanismes d'élimination et de substitution sont en compétition
- Savoir discuter l'influence de la classe du substrat
- Savoir discuter l'influence de la force du nucléophile
- Savoir discuter l'influence de la polarité du solvant

- Savoir discuter l'influence de la proticité du solvant
- Pour chaque famille, savoir identifier la réactivité du groupe fonctionnel
- Pour chaque famille, savoir prévoir les réactions possibles en fonction des conditions opératoires
- Pour chaque famille, savoir écrire le mécanisme réactionnel associé aux réactions envisagées

## PROGRAMME

1. Centres nucléophiles/électrophiles, groupes partants et écriture des mécanismes (flèches courbes).
2. Substitutions nucléophiles SN1 et SN2 : mécanismes, profils énergétiques, facteurs d'influence (substrat, nucléophile, solvant).
3. Éliminations E1 et E2 : mécanismes, régiosélectivité (Zaitsev / Hoffmann), stéréospécificité.
4. Compétition Substitution / Élimination : critères de prédiction.
5. Application par familles fonctionnelles : identification de la réactivité et écriture des mécanismes associés.

## BIBLIOGRAPHIE

PAUL ARNAUD

## PRE-REQUIS

Chimie Organique I

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3B1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 8  
TP : 8  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean CASTAING LASVIGNOTTES  
jean.castaing.lasvignottes@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : BATIMENT-ENERGIE

## MATIÈRE : Bâtiments et systèmes énergétiques

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Découverte formelle des aspects liés au bâtiment et aux systèmes énergétiques
- Acte de construire : chronologie, livrables, étapes clés
- Systèmes actifs, passifs et efficacité énergétique
- Réglementation, métiers et formations

### Acquis d'apprentissage visés

- Comprendre les enjeux techniques et économiques du secteur de l'énergie
- Acquérir des connaissances de base sur les systèmes de production énergétique de masse et de distribution

## PROGRAMME

1. Présentation du paysage énergétique mondial : ressources, consommation, enjeux économiques et environnementaux.
2. Étude des principaux systèmes de production à grande échelle (thermique, hydraulique, nucléaire, renouvelables).
3. Notions sur les réseaux de transport et de distribution de l'énergie.
4. Analyse de cas concrets : coûts, rendement, impact environnemental et choix technologiques.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3B2  
ECTS : 0.5

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 2  
TP : 0  
Total : 6

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 Ecrit (2h)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

François GARDE  
francois.garde@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : BATIMENT-ENERGIE

## MATIÈRE : Contexte énergétique I

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Contexte politique régional, national et international
- Marchés de l'énergie et politique énergétique
- Systèmes de production d'électricité conventionnels : thermiques et hydrauliques

### Acquis d'apprentissage visés

- Comprendre le contexte politique et géostratégique de l'énergie aux échelles régionale, nationale et internationale.
- Identifier les mécanismes et acteurs des marchés de l'énergie et analyser les orientations des politiques énergétiques.
- Connaître les principes de fonctionnement et les caractéristiques des principaux moyens conventionnels de production d'électricité (centrales thermiques et hydrauliques).
- Être capable de comparer différents systèmes de production selon des critères techniques, économiques et environnementaux.

## PROGRAMME

1. Contexte et enjeux de l'énergie : politiques énergétiques régionales, nationales et internationales.
2. Organisation et fonctionnement des marchés de l'énergie : acteurs, régulation, formation des prix.
3. Production d'électricité thermique : centrales à combustibles fossiles et biomasse, rendement, chaîne énergétique, bilans et impacts.
4. Production d'électricité hydraulique : aménagements, turbines, stockage par STEP, intégration réseau.
5. Comparaison technico-économique des filières : coûts, efficacité, durabilité et impacts environnementaux.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS



## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3B3  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Rapport + Oral

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Alexandre DOUYERE  
alexandre.douyere@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : BATIMENT-ENERGIE

## MATIÈRE : PROJET S-III

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Simulateur de la vie d'ingénieur. L'étudiant doit prouver qu'il sait non seulement résoudre un problème technique, mais aussi gérer cette résolution dans un cadre contraint (temps, ressources, équipe).

### Acquis d'apprentissage visés

- **Maîtrise de la Gestion de Projet** : savoir planifier, piloter et suivre un projet (définir un cahier des charges, gérer un planning type Gantt, identifier les risques et respecter les échéances)
- **Application Technique** : mettre en pratique les connaissances scientifiques et techniques acquises en cours pour concevoir, modéliser ou réaliser une solution concrète (prototype, logiciel, étude technique)
- **Travail en Équipe et Collaboration** : démontrer sa capacité à s'organiser collectivement, à répartir les tâches, à gérer les interactions de groupe et à travailler efficacement à plusieurs
- **Autonomie et Initiative** : être capable de rechercher des informations, de se former sur de nouveaux outils et de prendre des décisions pour surmonter les obstacles sans attendre passivement les solutions
- **Communication Professionnelle** : savoir documenter le projet (rapports) et présenter son travail (soutenances orales), en justifiant les choix techniques et la démarche de manière claire et convaincante

## PROGRAMME

1. Introduction à la gestion de projet : élaboration du cahier des charges, découpage des tâches, planification (Gantt), identification des risques.
2. Mise en œuvre technique : conception, modélisation ou réalisation d'une solution (prototype, logiciel ou étude) en mobilisant les connaissances scientifiques.
3. Organisation collaborative : répartition des rôles, coordination des contributions, utilisation d'outils de travail partagé et réunions d'avancement.
4. Développement de l'autonomie : recherche d'informations, prise en main d'outils nouveaux, résolution d'obstacles techniques et décision argumentée.
5. Communication professionnelle : rédaction structurée d'un rapport de projet et préparation d'une soutenance orale présentant la démarche et les choix techniques.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Ensemble de la Formation CPI

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3B4  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 0  
TP : 4  
Total : 8

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 Ecrit (2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean CASTAING LASVIGNOTTES  
jean.castaing.lasvignottes@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : BATIMENT-ENERGIE

## MATIÈRE : Modélisation 3D

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Se familiariser avec un outil de modélisation 3D (type Sketchup) afin de se préparer à la Simulation Thermique Dynamique

### Acquis d'apprentissage visés

Etre capable de modéliser tout ou partie d'un bâtiment en 3D en vue de sa simulation thermique ultérieure

## PROGRAMME

1. Prise en main d'un logiciel de modélisation 3D orienté bâtiment (interface, outils de base, organisation du projet).
2. Importation ou création du plan : définition de l'implantation, des niveaux et des volumes principaux.
3. Modélisation des parois : murs, planchers, toitures, ouvertures ; assignation des matériaux et propriétés thermiques.
4. Définition des zones thermiques : segmentation des espaces selon l'usage et les échanges thermiques.
5. Préparation du modèle pour la simulation : vérification de la cohérence géométrique, fermeture des volumes, export au format compatible.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Dessin technique

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3B5  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Candice BERENGUER  
candice.berenguer@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : BATIMENT-ENERGIE

## MATIÈRE : Architecture

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Sensibilisation à l'acte de conception architecturale et de construction selon une démarche itérative
- Compréhension de l'acte de bâtir, depuis l'expression des besoins jusqu'à l'obsolescence du bâtiment
- Identifier le rôle de chaque acteur du processus de construction, en particulier la relation entre l'ingénieur et l'architecte

### Acquis d'apprentissage visés

Etre capables d'appréhender la complexité du questionnement qui s'applique à l'acte de concevoir dont il sera partie prenante

## PROGRAMME

1. Introduction aux enjeux de la conception : objectifs, contraintes, acteurs et contextes.
2. Analyse d'un besoin : formulation du problème, identification des usages et des priorités.
3. Exploration de solutions : scénarios possibles, compromis techniques, économiques et environnementaux.
4. Argumentation et prise de décision : justification des choix effectués et évaluation des alternatives.
5. Retour réflexif : analyse critique du processus de conception et de sa propre implication.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3B6  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kamal EL OMARI  
kamal.el.omari@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : BATIMENT-ENERGIE

## MATIÈRE : Math pour BE

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- **Intégrales doubles** : définition, théorème de Fubini, changement de variables, jacobien, coordonnées polaires ; applications : centre de masse, moment d'inertie, calcul d'aire, calcul du volume sous une nappe
- **Intégrales triples** : définition et applications, coordonnées cylindriques et sphériques, changement de variables avec le jacobien, applications pratiques
- **Courbes et intégrales curvilignes** : courbes et équations paramétriques, coordonnées polaires, définition et calcul des intégrales curvilignes, applications aux champs de vecteurs et au calcul de longueurs de courbes
- **Théorèmes fondamentaux** : théorème de Green–Riemann, théorèmes d'Ostrogradski et de Stokes, théorèmes du gradient et du rotationnel, calcul du flux d'un champ vectoriel

### Acquis d'apprentissage visés

- Formuler et évaluer des intégrales doubles et triples en coordonnées cartésiennes
- Formuler et évaluer des intégrales curvilignes dans différentes configurations géométriques
- Effectuer un changement de variables dans les intégrales multiples (coordonnées polaires, cylindriques et sphériques)
- Appliquer les intégrales multiples à des problèmes de physique et d'ingénierie (calcul de volumes, de centres de masse, de moments d'inertie, etc.)
- Appliquer les intégrales curvilignes à des problèmes en physique (longueur de courbe, travail effectué par une force, flux de champs vectoriels, etc.)
- Utiliser le théorème de Green–Riemann et les autres théorèmes fondamentaux pour résoudre des problèmes physiques et géométriques

## PROGRAMME

1. Intégrales doubles et triples en coordonnées cartésiennes : définition, interprétation géométrique, calcul sur domaines simples.
2. Changements de variables dans les intégrales multiples : introduction aux coordonnées polaires, cylindriques et sphériques, applications pratiques.
3. Intégrales curvilignes : définition, orientation, calcul sur courbes paramétrées dans différents contextes géométriques.
4. Applications en physique et en ingénierie : calcul de volumes, centres de masse, moments d'inertie, travail d'une force, flux de champs.
5. Théorèmes fondamentaux : théorème de Green–Riemann et introduction à Stokes et Gauss pour la résolution de problèmes concrets.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

- Dérivation et intégration de fonctions à une variable
- Fonctions à plusieurs variables et dérivées partielles
- Calcul vectoriel
- Calcul du déterminant d'une matrice  $3 \times 3$

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3B7  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 6  
TP : 16  
Total : 32

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

- Support de cours NoteBook Python -  
Fascicule de TP en ligne

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Philippe LAURET  
philippe.lauret@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : BATIMENT-ENERGIE

## MATIÈRE : Signal, capteur et métrologie

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Savoir analyser les caractéristiques statiques et dynamiques d'un capteur
- Savoir étalonner un capteur
- Comprendre les différents types d'erreurs associés à la mesure
- Comprendre le principe de conditionnement d'un capteur
- Étude détaillée de la sonde PT100

### Acquis d'apprentissage visés

- Être capable de mettre en place une campagne de mesure
- Être capable de choisir un matériel et/ou d'échanger avec un spécialiste
- Connaître et analyser les limites de la mesure

## PROGRAMME

- Caractéristiques statiques d'un capteur : courbe d'étalonnage, sensibilité, précision, erreurs de linéarité et d'hystérésis
- Grandeurs d'influence
- Caractéristiques dynamiques : constante de temps, fréquence de coupure, bande passante, réponse d'un capteur du premier ordre

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

- Mathématiques et statistiques
- Physique et chimie générale
- Électricité
- Métrologie



## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3HM1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 4  
TP : 0  
Total : 8

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 Ecrit (2h)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GRILLASCA  
joel.grillasca@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : HUMANITES

## MATIÈRE : Sciences du Vivant III

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Comprendre les bases de l'organisation du vivant à travers une approche intégrée (molécules, cellules, organismes, écosystèmes) et sensibiliser aux enjeux actuels de la biologie (santé, environnement, biotechnologies).

### Acquis d'apprentissage visés

Identifier les grandes fonctions du vivant : nutrition, reproduction, régulation, communication. Expliquer les niveaux d'organisation du vivant : moléculaire, cellulaire, tissulaire. Relier ces connaissances à des applications contemporaines : santé, agriculture, durabilité. Renforcer l'esprit critique face à des sujets scientifiques de société (OGM, pandémie, biodiversité).

## PROGRAMME

Introduction : niveaux d'organisation du vivant. Métabolisme et bioénergies (ATP, respiration cellulaire). Communication cellulaire et régulation hormonale. Reproduction et développement des organismes. Écologie fondamentale : flux de matière/énergie, écosystèmes, biodiversité. Applications : biotechnologies, santé publique, environnement.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3HM2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 15  
TP : 0  
Total : 15

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 Oral (1,5h)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Thomas BARBEREAU  
thomas.barbereau@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : HUMANITES

## MATIÈRE : Sport III

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

BASKET S'approprier les connaissances liées à la pratique des activités physiques et sportives (ingénierie et culture des activités physiques et sportives) Développer et perfectionner ses capacités physiques et énergétiques Une meilleure connaissance de soi S'engager dans une démarche de progrès Savoir se dépasser et accomplir Une meilleure connaissance des autres et de soi dans un groupe

### Acquis d'apprentissage visés

- S'engager pour provoquer le gain du point en faisant des choix techniques et tactiques pertinents au regard de l'analyse du rapport de force
- Identifier et/ou créer les espaces libres pour produire une attaque ciblée, et produire des trajectoires tendues et/ou descendantes pour accélérer le jeu
- Défendre en cherchant à neutraliser le rapport de force défavorable pour reprendre l'ascendant
- Savoir se préparer et savoir s'entraîner à pratiquer, individuellement, pour conduire et maîtriser un affrontement individuel pour faire basculer le rapport de force en sa faveur
- Se mettre en condition, seul, pour s'engager dans un affrontement et récupérer de celui-ci
- Identifier à l'aide d'indicateurs, seul, l'état du rapport de force et son niveau de pratique individuel en attaque et en défense
- Choisir et mettre en œuvre, seul, un/des projet(s) technico-tactique(s) individuel(s) pour créer les conditions du gain du point et de protection de la cible

## PROGRAMME

BASKET

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3HM3  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 30  
TP : 0  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Hugues PETIT  
hugues.petit@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : HUMANITES

## MATIÈRE : Anglais III

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Consolidation des compétences pragmatiques, socio-linguistiques et linguistiques (lexique, syntaxe, grammaire, phonologie) nécessaires à la compréhension de documents authentiques et à l'interaction orale et écrite dans des situations de communication authentiques, notamment professionnelles, scientifiques et techniques. Anglais général (presse et média)+ anglais du monde de l'entreprise (TOEIC)

### Acquis d'apprentissage visés

- Niveau B2 en compréhension orale (CO) et compréhension écrite (CE) — *TOEIC*
- Niveau B2 en production écrite (PE) et interaction orale (IO) — *CLES*
- Anglais des médias et du monde de l'entreprise
- Accomplissement de tâches mobilisant des stratégies, parfois dans une démarche de projet ou de mission (type *CLES*) — niveau 4
- Anglais technique et scientifique

## PROGRAMME

1. Entraînement ciblé en compréhension orale et écrite à partir de supports authentiques (séquences audio, articles, dépêches) pour consolidation du niveau B2.
2. Production écrite encadrée : courriels professionnels, notes de synthèse, argumentation structurée.
3. Interaction orale : simulations de réunions, exposés courts, prise de parole en contexte professionnel.
4. Analyse et traitement de documents issus des médias et de l'entreprise : repérage d'enjeux, biais, registres et objectifs de communication.
5. Réalisation de tâches intégrées de type projet (*CLES*) : collecte d'informations, reformulation, synthèse, restitution orale ou écrite.
6. Initiation à l'anglais technique et scientifique : vulgarisation, reformulation pour non-spécialistes, présentation de résultats.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3HM4  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice DOUBLET  
fabrice.doulet@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : HUMANITES

## MATIÈRE : DDRS III

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Application des ODD à l'échelle d'un territoire : La Réunion.

### Acquis d'apprentissage visés

- Définir la notion d'éthique, la distinguer de notions proches telles que la morale ou la déontologie, et l'appliquer au monde des affaires ; identifier des valeurs clés de la durabilité et montrer leur évolution potentielle dans le temps et dans l'espace
- Analyser de façon critique un code ou une charte éthique au regard des enjeux de la transition écologique et du développement soutenable (TEDS)
- Développer un esprit critique sur ses pratiques individuelles et celles d'organisations diverses à partir de mises en situation (études de cas, projets, stages) ; adopter une démarche réflexive et éthique pour guider son action
- Développer sa créativité et expérimenter pour faire évoluer ses pratiques individuelles et organisationnelles en faveur de la TEDS
- Définir des objectifs stratégiques tenant compte des attentes légitimes des principales parties prenantes
- Identifier les causes de la résistance au changement pour engager un processus de transformation propice à la TEDS
- Collaborer au sein d'un collectif pour imaginer et mettre en œuvre des solutions en faveur de la TEDS

## PROGRAMME

- **ODD à l'échelle d'un territoire : La Réunion (4h CM)**
  - Identifier les enjeux développement durable et responsabilité sociétale (DD-RS) à La Réunion à l'aide des Objectifs de Développement Durable (ODD)
  - Rechercher des informations pertinentes relatives à des thématiques DD-RS
- **Résilience, adaptation et atténuation (2h CM / 4h TD)**
- **Controverse : cas appliqué à La Réunion (en lien avec la technique de communication) (2h CM / 4h TD)**
  - Connaître les bases de l'éthique et de la déontologie professionnelle
  - Savoir adopter une approche scientifique dans l'appréhension de problèmes complexes
  - Savoir construire un argumentaire et défendre une position d'un point de vue éthique

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3HM5  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 8

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 Ecrit (2h)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Slides de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sami OUADRANI  
sami.ouadrani@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : HUMANITES

## MATIÈRE : Controverse

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Sur un thème en lien avec le DD-RS et les spécialités, les étudiants seront confrontés aux questions d'éthique et développeront leur esprit critique.

### Acquis d'apprentissage visés

- Développer un esprit critique sur ses pratiques individuelles et sur celles d'organisations diverses à partir de mises en situation (études de cas, projets, stages); adopter une démarche réflexive et éthique pour guider son action
- Définir la notion d'éthique, la distinguer de notions proches telles que la morale ou la déontologie, et l'appliquer au monde des affaires; identifier des valeurs clés de la durabilité et montrer leur évolution potentielle dans le temps et dans l'espace
- Analyser de façon critique un code ou une charte éthique au regard des enjeux de la TEDS

## PROGRAMME

Atelier animé par un intervenant extérieur (JCI, partenaires associatif, ...)

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3I1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Rapport + Oral

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Alexandre DOUYERE  
alexandre.douyere@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : INFORMATIQUE

## MATIÈRE : PROJET S-III

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Simulateur de la vie d'ingénieur. L'étudiant doit prouver qu'il sait non seulement résoudre un problème technique, mais aussi gérer cette résolution dans un cadre contraint (temps, ressources, équipe).

### Acquis d'apprentissage visés

- **Maîtrise de la Gestion de Projet** : savoir planifier, piloter et suivre un projet (définir un cahier des charges, gérer un planning type Gantt, identifier les risques et respecter les échéances)
- **Application Technique** : mettre en pratique les connaissances scientifiques et techniques acquises en cours pour concevoir, modéliser ou réaliser une solution concrète (prototype, logiciel, étude technique)
- **Travail en Équipe et Collaboration** : démontrer sa capacité à s'organiser collectivement, à répartir les tâches, à gérer les interactions de groupe et à travailler efficacement à plusieurs
- **Autonomie et Initiative** : être capable de rechercher des informations, de se former sur de nouveaux outils et de prendre des décisions pour surmonter les obstacles sans attendre passivement les solutions
- **Communication Professionnelle** : savoir documenter le projet (rapports) et présenter son travail (soutenances orales), en justifiant les choix techniques et la démarche de manière claire et convaincante

## PROGRAMME

1. Définition du cahier des charges et planification du projet (diagramme de Gantt, identification des risques).
2. Conception et réalisation d'une solution technique (prototype, modèle ou étude) mobilisant les connaissances scientifiques.
3. Organisation collective : répartition des rôles, coordination des tâches, utilisation d'outils de suivi collaboratifs.
4. Développement de l'autonomie : recherche d'informations, prise en main d'outils, résolution de problèmes et prise de décision.
5. Production du rapport final et préparation de la soutenance avec justification argumentée des choix techniques et méthodologiques.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Ensemble de la Formation CPI



## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3I2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 8  
TP : 12  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : INFORMATIQUE

## MATIÈRE : Programmation en C et C++

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Écrire un programme en C et C++
- Compiler et exécuter un programme
- Comprendre les concepts de la programmation orientée objet

### Acquis d'apprentissage visés

- **Écrire** des programmes simples en C et C++.
- **Compiler, exécuter** et **déboguer** un programme.
- **Appliquer** les principes de base de la programmation structurée.
- **Expliquer** et **illustrer** les concepts de la programmation orientée objet.
- **Concevoir** et **implémenter** des classes et des objets dans un programme.

## PROGRAMME

- Écriture, compilation et exécution de programmes simples en C.
- Structures de contrôle avancées et fonctions.
- Tableaux, chaînes de caractères et passage de paramètres.
- Pointeurs et gestion de la mémoire.
- Structures et types définis par l'utilisateur.
- Introduction au langage C++ — différences avec le C.
- Concepts de la programmation orientée objet — classes, objets, encapsulation.
- Héritage, polymorphisme et surcharge.
- Mini-projet de synthèse : conception et développement d'une application orientée objet.

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

Algorithme et programmation

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3I3  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 6  
TP : 8  
Total : 18

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecris (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : INFORMATIQUE

## MATIÈRE : Développement web

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Écrire une page web en HTML, CSS et JavaScript
- Écrire des pages web dynamiques en PHP et Python

### Acquis d'apprentissage visés

- **Construire** une page web statique en utilisant les langages HTML, CSS et JavaScript.
- **Mettre en forme** et **structurer** le contenu d'une page selon les standards du web.
- **Programmer** des interactions simples côté client avec JavaScript.
- **Développer** des pages web dynamiques avec un langage côté serveur (PHP ou Python).
- **Tester, déboguer** et **publier** une application web simple.
- 

## PROGRAMME

- Découvrir le fonctionnement du Web, le modèle client–serveur et les bases du HTML.
- Structurer et mettre en forme une page avec CSS.
- Ajouter des interactions simples avec JavaScript.
- Créer des pages dynamiques côté serveur avec PHP ou Python.
- Gérer les données (formulaires, fichiers, bases) et tester les scripts.
- Installer et configurer un serveur web.
- Intégrer, valider et publier une mini-application web complète.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Algorthmique et programmation

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3I4  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 6  
TP : 12  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : INFORMATIQUE

## MATIÈRE : Systèmes d'exploitation

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Utiliser un système d'exploitation (Linux)
- Utiliser la ligne de commande
- Comprendre les concepts fondamentaux des systèmes d'exploitation

### Acquis d'apprentissage visés

- **Utiliser** un système d'exploitation de type Linux pour effectuer des tâches courantes.
- **Naviguer** et **manipuler** des fichiers à l'aide de la ligne de commande.
- **Configurer** et **gérer** l'environnement utilisateur (droits, répertoires, processus).
- **Expliquer** les concepts fondamentaux des systèmes d'exploitation (processus, mémoire, fichiers, utilisateurs).
- **Appliquer** les commandes et outils de base pour **surveiller** et **diagnostiquer** le fonctionnement du système.

## PROGRAMME

- Introduction aux systèmes d'exploitation : rôles, composants et architecture générale.
- Découverte de l'environnement Linux : interface, fichiers, répertoires et permissions.
- Navigation et manipulation de fichiers en ligne de commande (ls, cd, cp, mv, rm, etc.).
- Gestion des utilisateurs et des droits d'accès : commandes chmod, chown, sudo.
- Redirections, tubes et automatisation de tâches simples.
- Gestion des processus : commandes ps, top, kill, et notions de multitâche.
- Gestion du système de fichiers, montage de périphériques, structure hiérarchique de Linux.
- Introduction aux scripts bash : variables, boucles, conditions.
- Concepts avancés : mémoire, planification, et introduction à la virtualisation.
- Projet de synthèse : création et automatisation d'un environnement utilisateur sous Linux.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3I5  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 10  
TP : 12  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 QCM (30 minutes chacun)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas de cours + fascicules TD + fascicules de TP disponibles sous Moodle

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joel GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : INFORMATIQUE

## MATIÈRE : Introduction aux Réseaux

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

A l'issue de ce cours, l'étudiant devra :

- comprendre les protocoles de transmission de l'information au sein d'un réseau local et dans Internet ;
- installer et configurer les équipements permettant de réaliser un réseau minimal (LANs interconnectés par des routeurs).

### Acquis d'apprentissage visés

- Analyser du trafic réseau et les protocoles associés.
- Administrer un réseau (commutateur / routeur).

## PROGRAMME

- Connaître les modèles OSI et IETF, et l'encapsulation
- Connaître le protocole Ethernet (VLANs et STP hors programme)
- Connaître les adresses IPv4 : adresses, masque, table de routage, routage statique
- Connaître les protocoles de la couche transport (TCP/UDP)
- Analyser des trames réseaux (Wireshark)
- Administrer un équipement actif (commutateur, routeur) et installer un premier réseau (LANs interconnectés)

## BIBLIOGRAPHIE

Cours en ligne : Cisco CCNA

## PRE-REQUIS

Systèmes d'exploitation

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3MT1  
ECTS : 4.5

## HORAIRES

Cours : 24  
TD : 40  
TP : 0  
Total : 64

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Ecrit : 1h00 coeff : 1/3 Ecrit : 1h00 coeff : 1/3  
Ecrit : 1h00 coeff : 1/3

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Daniel GOELEN  
daniel.goeleven@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : MATHEMATIQUES

## MATIÈRE : Mathématiques pour l'ingénieur III-a

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Étudier les équations différentielles et les systèmes d'équations différentielles utilisés pour modéliser les phénomènes physiques et les processus d'ingénierie.

### Acquis d'apprentissage visés

Résoudre des équations différentielles et des systèmes d'équations différentielles correspondant aux modèles mathématiques les plus courants en ingénierie.

## PROGRAMME

- Équations différentielles du premier ordre
- Équations différentielles de Bernoulli
- Diagonalisation d'une matrice
- Exponentielle d'une matrice
- Systèmes d'équations différentielles
- Applications

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

- Calcul matriciel
- Nombres complexes
- Calcul différentiel
- Calcul intégral

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3MT2  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Vincent FONTAINE  
vincent.fontaine@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : MATHEMATIQUES

## MATIÈRE : Mathématiques pour l'ingénieur III-b

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Maîtriser la transformation de Laplace et ses application dans un problème d'ingénieur

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir utiliser la transformée de Laplace dans la résolution d'un système
- Savoir définir la transformée de Laplace

## PROGRAMME

### — Transformée de Laplace

- Définition
- Fonction de Heaviside
- Fonction causale
- Propriétés fondamentales : linéarité, amortissement, retard, changement d'échelle
- Transformée de Laplace de la dérivée
- Transformée de Laplace des dérivées d'ordre supérieur
- Transformée de Laplace d'une primitive
- Transformée de Laplace d'un produit de convolution
- Transformée de Laplace inverse
- Transformées de Laplace usuelles
- Résolution d'équations différentielles linéaires par la transformée de Laplace

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS



## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3MT3  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 12  
TP : 6  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Vincent FONTAINE  
vincent.fontaine@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : MATHEMATIQUES

## MATIÈRE : Statistique inférentielle II

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Permettre à l'ingénieur d'identifier et d'afficher le bon estimateur et l'intervalle de confiance approprié
- Être capable de réaliser et d'interpréter des tests d'hypothèse

### Acquis d'apprentissage visés

- Comprendre les concepts fondamentaux de la statistique inférentielle, tels que la population, l'échantillon, le paramètre, la statistique et l'inférence
- Calculer et interpréter les intervalles de confiance pour les moyennes, les proportions et les différences entre deux moyennes ou proportions
- Comprendre le concept de niveau de confiance (risque d'erreur) et de précision
- Savoir formuler et interpréter des hypothèses nulles et alternatives
- Effectuer et interpréter des tests d'hypothèses pour les moyennes, les proportions et les différences entre deux moyennes ou proportions (tests de Student, tests Z, etc.)
- Comprendre le concept de *p-value* et savoir la calculer
- Utiliser des logiciels statistiques (R ou Python) pour effectuer des analyses inférentielles

## PROGRAMME

### — Estimateurs

- Estimateur non biaisé
- Estimateur de l'espérance
- Estimateur de la variance
- Théorème de Cochran

### — Intervalles de confiance (IC) de l'espérance et de la variance

- IC de l'espérance lorsque la variance est connue
- IC de l'espérance lorsque la variance est inconnue
- IC de la variance lorsque l'espérance  $\mu$  est connue
- IC de la variance lorsque l'espérance est inconnue

### — Tests d'hypothèses

- Hypothèse nulle et hypothèse alternative
  - Zones d'acceptation et de rejet
- Test d'hypothèse sur une proportion
  - Test  $H_0 : p = p_0$  contre  $H_1 : p \neq p_0$
  - Test  $p = p_0$  contre  $p < p_0$  : zone de rejet unilatérale gauche

- Test  $p = p_0$  contre  $p > p_0$  : zone de rejet unilatérale droite
- Test d'hypothèse sur une espérance
  - Risques d'erreur de première et de deuxième espèce
  - Test  $\mu = \mu_0$  contre  $\mu \neq \mu_0$  lorsque  $\sigma$  est connu
  - Test  $\mu = \mu_0$  contre  $\mu \neq \mu_0$  lorsque  $\sigma$  est inconnu
- Test d'hypothèse sur une variance
  - L'espérance  $\mu$  est connue
  - L'espérance est inconnue
- Comparaison de deux variances — Test de Fisher
  - Intervalle de confiance du rapport des variances
- Comparaison des espérances de deux échantillons
  - Comparaison des espérances de deux échantillons de variances connues
  - Comparaison des espérances de deux échantillons de même variance inconnue
  - Comparaison des espérances de deux échantillons de variances différentes inconnues : test de Welch
  - Comparaison des espérances de deux échantillons de lois quelconques de variances inconnues
  - Comparaison de deux populations non indépendantes

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

- Probabilités
- Probabilités conditionnelles
- Variables aléatoires
- Lois usuelles

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3PC1  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 14  
TP : 8  
Total : 34

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Slides de cours + fascicules TD + fascicules de TP disponibles sous Moodle

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Alexandre DOUYERE  
alexandre.douyere@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : PHYSIQUE-CHIMIE

## MATIÈRE : Électricité II

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Étude des circuits électriques linéaires en régime alternatif sinusoïdal quasi-stationnaire

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir donner la relation  $U-i$  d'une bobine parfaite
- Savoir donner la relation  $U-i$  d'un condensateur
- Savoir relier la tension d'entrée et la tension de sortie d'un circuit RC
- Savoir relier la tension d'entrée et la tension de sortie d'un circuit RL
- Savoir relier la tension d'entrée et la tension de sortie d'un circuit RLC
- Savoir définir un filtre
- Savoir donner les hypothèses de l'ALI idéal
- Savoir décrire les défauts de l'ALI
- Savoir relier la tension d'entrée et la tension de sortie d'un montage à ALI
- Savoir définir un diagramme de Bode
- Savoir tracer le diagramme de Bode pour les filtres d'ordre 1 et 2
- Savoir exploiter le diagramme de Bode
- Savoir décrire le principe de fonctionnement d'un régulateur PID

## PROGRAMME

- **Constitution d'une chaîne de mesure**
- **Étude des circuits en régime libre** : RC, RL et RLC et leurs applications
- **Étude de l'amplificateur linéaire intégré idéal (ALI)** : principes et structures de base (amplificateur, sommateur, différentiateur, comparateur, etc.)
- **Étude des transducteurs électriques** : panorama des transducteurs et de leurs caractéristiques principales
- **Étude d'une chaîne de mesure** : contraintes et caractéristiques d'une chaîne de mesure ; étude des conséquences de l'imperfection des ALI et des transducteurs ; étude de cas réels
- **Compléments d'analyse électrique** : signaux sinusoïdaux, impédances complexes, étude des circuits électriques, puissance électrique et fonction de transfert (application au filtrage)

## BIBLIOGRAPHIE

- *Électrocinétique (PCSI, MPSI, PTSI)* — Éditions Nathan
- *Électronique, électrocinétique* — Éditions Hachette
- *Électricité générale* — Éditions Dunod
- *Analyse des circuits électriques* — Charles K. Alexander, Matthew Sadiku

## PRE-REQUIS

- Équations différentielles

- Connaissance des dérivées et des intégrales
- Fonctions trigonométriques
- Fonction exponentielle
- Savoir représenter graphiquement une fonction sinusoïdale et exponentielle
- Savoir déduire d'un graphe la fonction correspondant au tracé
- Nombres complexes (pour la partie courant/tension alternatif)

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3PC2  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 14  
TP : 8  
Total : 32

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier LUCAS  
didier.lucas@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : PHYSIQUE-CHIMIE

## MATIÈRE : Électromagnétisme I

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Comprendre les sources et effets des champs électrique et magnétique. Aborder le phénomène d'induction et l'appliquer au transformateur

### Acquis d'apprentissage visés

-Savoir énoncer la loi de Coulomb -Savoir appliquer le théorème de superposition pour généraliser cette loi à une distribution volumique de charge -Savoir définir le champ électrique -Savoir définir le terme « ligne de champ » -Savoir définir le potentiel électrostatique -Savoir définir une surface équipotentielle -Savoir montrer que le champ électrique est perpendiculaire aux surfaces équipotentielles -Savoir qu' elle champ électrique est à circulation nulle -Savoir relier potentiel électrique et champ électrique -Savoir établir l'équation de Poisson régissant le potentiel -Savoir définir une distribution surfacique de charge -Savoir établir les conditions d passage du champ E à travers un plan chargé -Savoir utiliser les invariance et les symétries -Savoir énoncer le théorème de Gauss et retrouver sa forme locale -Savoir appliquer le théorème de Gauss pour exprimer le champ E dans des cas simples -Savoir déduire du champ E l'expression du potentiel -Savoir appliquer les conditions aux limites pour lever l'indétermination sur le potentiel -Savoir que courant et aimants sont sources du champ magnétique -Savoir déterminer le sens du champ magnétique créé par une boucle de courant -Savoir que les pôles de même noms se repoussent/ ceux de noms contraires s'attirent -Phénomènes magnétiques -Savoir définir le champ magnétique -Savoir donner des exemples de systèmes produisant un champ uniforme -Savoir donne l'expression de la force magnétique de Lorentz -Savoir énoncer la loi de Biot et Savart -Savoir exprimer le champ magnétique créé sur l'axe d'une spire parcourue par un courant I -Savoir exprimer le champ magnétique créé sur l'axe d'une bobine plate -Calcul de champ magnétique -Savoir exprimer le champ magnétique créé sur l'axe d'un solénoïde -Savoir énoncer le théorème d'Ampère et retrouver sa forme locale -Savoir utiliser les invariance et les symétries -Savoir appliquer le théorème d'Ampère -Savoir décrire le phénomène d'induction à travers des exemples concrets -Savoir définir la force électromotrice (f.e.m) -Savoir énoncer la loi de Faraday -Savoir retrouver l'équation de Maxwell Faraday -Savoir modifier l'équation  $E = -\text{grad}(V)$  et introduit elle champ de Neumann -Savoir définir l'inductance propre -Savoir retrouver la tension aux bornes d'une bobine. -Savoir définir l'induction ce mutuelle -Savoir retrouver l'expression de la fem aux bornes d'un circuit filiforme -Savoir décrire le transformateur (parfait) -Savoir modéliser le transformateur parfait -Savoir utiliser la notation complexe pour établir les relations liant tension en entrée et sortie du transformateur -Savoir appliquer ces relations au cas particulier du transformateur de tension et du transformateur de courant

## PROGRAMME

1. Electrostatique 2. Magnétostatique 3. Induction

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS





## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3PC3  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 14  
TD : 16  
TP : 0  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle continu intégral : 1 contrôle inopiné ( $\geq 20$  min, 20 %), CC1 ( $\leq 2$  h, 40 %), CC2 ( $\leq 2$  h, 40 %); note finale = 0,20 (inopiné) + 0,40 (CC1) + 0,40 (CC2).

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

moodle

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean Jacques KADJO  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : PHYSIQUE-CHIMIE

## MATIÈRE : Thermodynamique II

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but du cours est de fournir à l'étudiant les bases conceptuelles et méthodologiques de la **thermodynamique classique** nécessaires à la compréhension et à l'analyse des transformations de l'énergie. L'enseignement vise à :

- Comprendre les principes fondamentaux de la thermodynamique (premier et deuxième principes) et leurs conséquences.
- Savoir établir des **bilans énergétiques et entropiques** pour des systèmes fermes ou ouverts.
- Décrire et quantifier les **changements d'état** et les **transformations de gaz parfaits**.
- Analyser le fonctionnement des **machines thermiques** (moteurs, récepteurs, cycles réversibles et réels).
- Développer une approche scientifique rigoureuse permettant de modéliser et d'optimiser les systèmes énergétiques.

### Acquis d'apprentissage visés

- Identifier les modes d'échanges d'énergie : **travail (W)** et **chaleur (Q)**.
- Appliquer le **premier principe** et calculer **Q, W,  $\Delta U$ ,  $\Delta H$** .
- Exploiter les bilans énergétiques selon les transformations (isobare, isochore, isotherme, adiabatique).
- Utiliser les **capacités thermiques** et réaliser un **bilan calorimétrique**.
- Relier chaleur, température et énergie interne dans les cas usuels.
- Interpréter les transformations sur un **diagramme de Clapeyron**.
- Appliquer les **lois de Joule, Laplace et Dulong-Petit**.
- Énoncer le **deuxième principe** et définir l'**entropie**.
- Établir des **bilans entropiques** pour des systèmes simples.
- Comprendre le fonctionnement des **machines thermiques** et calculer leur **rendement**.
- Décrire **pompes à chaleur** et **réfrigérateurs**.
- Identifier les **changements d'état** et utiliser les **relations de Clapeyron**.

## PROGRAMME

### 1. Deuxième principe de la thermodynamique

- Enoncer le **deuxieme principe** et definir la notion d'**entropie**.
- Appliquer le principe aux **systemes isoles** ou **stationnaires**.
- Distinguer les **transformations reversibles et irreversibles**.
- Utiliser les **identites fondamentales** et retrouver les **lois de Laplace** pour les cas isentropiques.
- Realiser des **bilans entropiques** simples (detente de Joule-Gay Lussac, contact thermique).

## 2. Machines thermiques (moteurs)

- Definir **machine thermique**, **moteur** et **recepteur**.
- Etablir les **bilans energetiques et entropiques**.
- Calculer **rendement** et **efficacite**.
- Identifier **machines monothermes** (enonce de Kelvin) et **dithermes** (diagramme de Raveau).
- Expliquer le **cycle et rendement de Carnot** et le comparer aux cycles reels (Beau de Rochas, Watt).
- Decrire les **pompes a chaleur** et **refrigerateurs**.

## 3. Changements d'etat

- Identifier les principaux **changements d'etat** (fusion, vaporisation, etc.).
- Utiliser les **diagrammes de phases** ( $P-T$ ,  $P-V$ ).
- Connaitre **point triple** et **point critique**.
- Appliquer les **relations de Clapeyron** et **Clausius-Clapeyron**.
- Relier les changements d'etat aux **variations d'enthalpie** et d'**entropie**.

## BIBLIOGRAPHIE

- P. Perrot, *Thermodynamique de l'ingenieur*, Dunod, 2018.
- M. Borel et J.-L. Battaglia, *Thermodynamique – Cours et exercices corriges*, Dunod, 2021.
- H.B. Callen, *Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics*, Wiley, 1985.
- Ressources en ligne : FUN-MOOC Thermodynamique ; PhET Simulations ; NIST WebBook.

## PRE-REQUIS

- **Physique generale** : grandeurs fondamentales (masse, volume, pression, temperature, energie), unites SI et lecture de diagrammes ( $P-V$ ,  $T-S$ ).
- **Mecanique classique** : travail, energie mecanique et principe fondamental de la dynamique.
- **Mathematiques appliquees** : derivation, integration, equations differentielles, fonctions logarithmiques et exponentielles.
- **Chimie et matiere condensee** : etats physiques, changements d'etat et liaisons intermolculaires.
- **Culture scientifique** : ordres de grandeur energetiques, systemes simples (gaz parfait, solide, liquide) et demarche scientifique.

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4A1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Rapport + Oral (20min)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Alexandre DOUYERE  
alexandre.douyere@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : AGROALIMENTAIRE

## MATIÈRE : PROJET S-IV

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Simulateur de la vie d'ingénieur. L'étudiant doit prouver qu'il sait non seulement résoudre un problème technique, mais aussi gérer cette résolution dans un cadre contraint (temps, ressources, équipe).

### Acquis d'apprentissage visés

- **Maîtrise de la gestion de projet** : planification, pilotage et suivi (cahier des charges, planning type Gantt, gestion des risques, respect des échéances).
- **Application technique** : mobilisation des connaissances scientifiques et techniques pour concevoir, modéliser ou réaliser une solution (prototype, logiciel, étude).
- **Travail en équipe et collaboration** : organisation collective, répartition des tâches, gestion des interactions et efficacité de groupe.
- **Autonomie et initiative** : recherche documentaire, prise en main d'outils nouveaux, capacité à décider et à surmonter les obstacles de manière proactive.
- **Communication professionnelle** : rédaction de rapports et présentations orales, justification des choix techniques et de la démarche de manière structurée et argumentée.

## PROGRAMME

1. **Introduction à la gestion de projet**  
Méthodes de planification, cahier des charges, découpage des tâches, diagramme de Gantt.
2. **Conception et développement de la solution**  
Mobilisation des connaissances scientifiques et techniques ; modélisation, prototypage ou étude.
3. **Organisation et travail en équipe**  
Répartition des responsabilités, coordination, points d'avancement, gestion des risques.
4. **Autonomie et auto-formation**  
Recherche documentaire, prise en main d'outils ou méthodes nouvelles, résolution de problèmes.
5. **Communication et valorisation du projet**  
Rédaction du rapport, tenue du journal de bord, soutenance orale, justification des choix techniques.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

- Connaissances scientifiques et techniques de base dans le domaine de spécialité.
- Notions élémentaires de planification (organisation du travail, échéances).

- Maîtrise des outils bureautiques (tableur, traitement de texte, présentation).
- Savoir communiquer à l'oral et à l'écrit de manière claire et structurée.
- Capacité à travailler en groupe et à s'engager dans une démarche collaborative.

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4A10  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël COUPRIE  
joel.couprie@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : AGROALIMENTAIRE

## MATIÈRE : Enzymologie générale

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Connaître les mécanismes de catalyse enzymatique et le contrôle des cinétiques enzymatiques.
- Savoir utiliser les réactions enzymatiques pour interpréter des observations cellulaires en lien avec la compartimentation biochimique et physique.
- Savoir mobiliser les connaissances en enzymologie pour comprendre la dégradation d'un aliment, certaines applications des biotechnologies et les dosages métaboliques.

### Acquis d'apprentissage visés

- Maîtriser le vocabulaire de l'enzymologie (enzyme, substrat, produit, réaction enzymatique, cofacteur, coenzyme, activateur, inhibiteur, allostérie).
- Connaître la classification des enzymes.
- Connaître les principes de la catalyse enzymatique : équilibre, énergie libre et énergie d'activation, site actif et mécanisme réactionnel, spécificité de la réaction enzymatique.
- Savoir suivre une réaction enzymatique.
- Cinétique enzymatique : réaction à un substrat, équation de Michaelis–Menten, paramètres cinétiques et méthodes de linéarisation.
- Influence de la concentration en enzyme ou en substrat.
- Activité enzymatique, activité spécifique, taux et rendement de purification d'une enzyme.
- Influence du pH et de la température sur l'activité enzymatique.
- Comprendre l'inhibition des réactions enzymatiques : compétitive, non compétitive, incompétitive.
- Coopérativité et allostérie.

## PROGRAMME

1. Introduction à l'enzymologie générale.
2. Classification des enzymes.
3. Cinétique enzymatique à un substrat.
4. Influence des conditions du milieu.
5. Inhibition.
6. Coopérativité et allostérie.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Molécules du vivant et bioénergétique

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4A2  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 8  
TP : 8  
Total : 26

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël COUPRIE  
joel.couprie@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : AGROALIMENTAIRE

## MATIÈRE : Microbiologie alimentaire

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Connaître les flores pathogènes et d'altération : identifier les microorganismes, leurs conditions de développement et les risques associés (altérations des aliments, effets sur le consommateur)

### Acquis d'apprentissage visés

- Connaître les principaux pathogènes infectieux et toxinogènes, les bactéries lactiques et acétiques, les bactéries sporulantes, ainsi que les levures et les moisissures.
- Connaître les principales toxi-infections alimentaires.
- Connaître les processus de contamination des aliments, depuis la réception des matières premières jusqu'à leur conservation.
- Connaître les protocoles de nettoyage et de désinfection.

## PROGRAMME

1. **Microorganismes d'intérêt alimentaire**  
Classification, caractéristiques, rôles et risques : pathogènes, toxinogènes, bactéries lactiques et acétiques, sporulantes, levures et moisissures.
2. **Toxi-infections alimentaires**  
Principales TIAC, modes d'action, conditions de développement, prévention.
3. **Contamination des aliments**  
Sources et voies de contamination au cours des étapes de production : réception, transformation, stockage et conservation.
4. **Nettoyage et désinfection**  
Protocoles, choix des agents, étapes clés, contrôle d'efficacité.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Connaissances générales sur la classification des microorganismes



## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4A3  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 12  
TP : 16  
Total : 36

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : AGROALIMENTAIRE

## MATIÈRE : Génie alimentaire et biologique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- L'objectif de ce cours est d'initier les étudiants aux principes fondamentaux du génie des procédés appliqués à la transformation des ressources biologiques. Il vise à faire comprendre comment transformer une matière première en un produit fini sûr et stable, en maîtrisant les transferts d'énergie et de matière, ainsi que l'impact de ces opérations sur la qualité nutritionnelle et sanitaire de l'aliment.

### Acquis d'apprentissage visés

- Identifier et justifier le choix d'une opération unitaire dans une ligne de production agroalimentaire.
- Quantifier l'impact d'un traitement thermique sur la population microbienne (calcul de la valeur pasteurisatrice ou stérilisatrice) et sur les caractéristiques nutritionnelles, sensorielles, etc....
- Établir un diagramme de fabrication complet intégrant les flux de matière et si possible les points critiques (CCP).
- Etudier des opérations de réduction de taille ou de mélange et d'agitation.
- Analyser expérimentalement une cinétique de croissance (fermentation) et de mortalité (pasteurisation).

## PROGRAMME

1. Conception de process agroalimentaire et hygiène : méthodologie de diagramme de fabrication : étapes, flux, points critiques et intégration des protocoles de nettoyage/désinfection.
2. Étude des transformations de l'aliment : évolution des propriétés nutritionnelles, sensorielles et microbiennes selon les procédés.
3. Procédés à basse température et ambiante (Froid : Réfrigération vs Congélation (cristallisation, cinétiques). - Mécanique : Broyage, tamisage, mélange et homogénéisation (énergie consommée, efficacité)
4. Procédés thermiques et impact biologique : - Blanchiment, pasteurisation : transferts de chaleur. - Cinétiques de destruction : Notions de D, z et valeur pasteurisatrice, stérilisatrice (VP, VS). - Conséquences sur la sécurité sanitaire, les propriétés nutritionnelles, les enzymes et la durée de vie (DLC/DDM).
5. Travaux Pratiques : TP 1 : Cinétique de Fermentation en Batch : Suivi de la croissance microbienne (biomasse, substrat) et calcul du taux de croissance. - TP 2 : Pasteurisation et Décroissance Microbienne : Traitement thermique d'un échantillon inoculé, dénombrement et calcul de la réduction décimale.

## BIBLIOGRAPHIE

- Mafart, P., & Béliard, E. (2011). Génie industriel alimentaire - Tome 1 : Les bases du génie des procédés. Lavoisier.

- Jeantet, R., et al. (2021). Génie des procédés appliqué à l'industrie agroalimentaire. Lavoisier.
- Brennan, J. G., & Grandison, A. S. (2012). Food Processing Handbook. Wiley-VCH.
- Collection de Techniques de l'Ingénieur.

## PRE-REQUIS

- Biologie/Microbiologie : Structure des micro-organismes et bases de la croissance bactérienne.
- Physique/Chimie : Notions de température, chaleur, pression et bilans de masse simples.
- Mathématiques : Utilisation des fonctions logarithmiques et exponentielles, lecture de graphiques.

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4A4  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 4  
TP : 4  
Total : 8

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 rapport

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Cyrielle GARCIA  
cyrielle.garcia@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : AGROALIMENTAIRE

## MATIÈRE : Enjeux de l'alimentation

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Contextualisation des aliments dans une chaîne et un système alimentaire.
- Définition des enjeux de transition alimentaire, de soutenabilité et d'insécurité alimentaire.
- Lien entre alimentation et santé.

### Acquis d'apprentissage visés

- Compréhension des objectifs de l'alimentation durable.

## PROGRAMME

- Notions de sécurité alimentaire, d'évolution des comportements des consommateurs et des nouvelles formes alimentaires.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4A5  
ECTS : 3.5

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 16  
TP : 28  
Total : 44

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 2 oraux

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël COUPRIE  
joel.couprie@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : AGROALIMENTAIRE

## MATIÈRE : Projet d'applicaiton

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Préparation du projet intégrant microbiologie, biologie moléculaire, biochimie et enzymologie.
- Mise en œuvre expérimentale et collecte de résultats.
- Interprétation des résultats et formulation de perspectives.

### Acquis d'apprentissage visés

- Conduire une analyse de situation : recueillir, exploiter, analyser et traiter des informations, puis les hiérarchiser.
- Structurer un raisonnement en mobilisant les connaissances pertinentes et maîtriser les relations de causalité ; construire une argumentation.
- Explorer les perspectives, apporter un regard critique et développer une pensée autonome.

## PROGRAMME

- La protéine PadC de *Bacillus subtilis* :
  - Clonage bactérien.
  - Transformation bactérienne.
  - Expression recombinante.
  - Extraction.
  - Purification de l'enzyme.
  - Caractérisation de l'enzyme.

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

- Connaissances de base en microbiologie (culture, types de micro-organismes).
- Notions fondamentales en biologie moléculaire (ADN, gènes, expression).
- Bases en biochimie des protéines (structure, activité enzymatique).
- Savoir manipuler en conditions stériles et respecter les règles de sécurité en laboratoire.

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4A6  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 0  
TP : 6  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice DOUBLET  
fabrice.doublet@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : AGROALIMENTAIRE

## MATIÈRE : BPH / PRP

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Identifier les exigences réglementaires et normatives relatives aux BPH / PRP.
- Utiliser les Guides de Bonnes Pratiques d'Hygiène et les normes sectorielles.
- Élaborer une grille d'évaluation pratique des BPH / PRP.
- Évaluer la conformité des BPH / PRP sur site (visite d'entreprise agroalimentaire).
- Restituer de manière professionnelle les résultats d'une évaluation de conformité.

### Acquis d'apprentissage visés

- Identifier les exigences réglementaires et normatives relatives aux BPH / PRP.
- Utiliser les Guides de Bonnes Pratiques d'Hygiène et les normes sectorielles.
- Élaborer une grille d'évaluation pratique des BPH / PRP.
- Évaluer la conformité des BPH / PRP sur site.
- Restituer de manière professionnelle le résultat d'une évaluation de conformité.

## PROGRAMME

1. Introduction et enjeux : rôle de l'hygiène en IAA, rappels sur les TIAC, définitions et vocabulaire.
2. Cadre réglementaire et normes : Paquet Hygiène, HACCP, GBPH, Codex, ISO 22000 et ISO/TS 22002-X.
3. Les différents types de dangers : physiques, chimiques, microbiologiques et allergènes.
4. Focus sur les dangers microbiologiques.
5. Bonnes Pratiques d'Hygiène en IAA.
6. Évaluation des Bonnes Pratiques d'Hygiène en IAA : préparation, audit terrain, restitution.

## BIBLIOGRAPHIE

- O. Boutou, *De l'HACCP à l'ISO 22000*, 2023.
- D. Blanc, *ISO 22000, HACCP et sécurité des aliments*, 2010.
- Notes DGAL, guides CERVIA, fiches de dangers de l'ANSES.
- Codex Alimentarius.
- Règlements européens (Paquet Hygiène).
- Normes : ISO 22000 (v2018), ISO/TS 22002-X, NF V01-006 (HACCP, v2022).
- Guides de Bonnes Pratiques d'Hygiène (GBPH) sectoriels.

## PRE-REQUIS

Bases de microbiologie, physico-chimie et génie alimentaire

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4A7  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Axelle MALATERRE SEPTEMBRE  
axelle.septembre@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : AGROALIMENTAIRE

## MATIÈRE : Métabolisme et bioénergétique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Connaître les principales voies de synthèse et de catabolisme.
- Comprendre la transformation des molécules en relation avec l'état d'oxydo-réduction et l'équilibre énergétique.
- Savoir réaliser un bilan carbone, rédox et ATP à partir de voies métaboliques.

### 1. Principes de base du métabolisme

Énergétique biochimique ; énergie libre et réaction biochimique ; réactions couplées ; oxydation des molécules carbonées comme source d'énergie ; motifs récurrents des voies métaboliques ; régulation.

### 2. Métabolisme des glucides

Glycolyse ; biosynthèse et dégradation du glycogène ; néoglucogenèse ; voie oxydative des pentoses phosphate.

### 3. Cycle de Krebs

### 4. Chaîne de transfert des électrons et phosphorylation oxydative

### 5. Métabolisme des lipides et des protéines

## Acquis d'apprentissage visés

Savoir décrire les diverses voies de métabolismes des molécules dans l'organisme

## PROGRAMME

1. Principes généraux du métabolisme et énergétique biochimique.
2. Oxydoréduction et rôle de l'ATP.
3. Métabolisme des glucides : glycolyse, cycle de Krebs, chaîne respiratoire.
4. Néoglucogenèse, glycogène et voie des pentoses phosphates.
5. Métabolisme des lipides et des protéines.
6. Intégration et régulation hormonale des voies métaboliques.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

- **Mathématiques** : dérivées, équations linéaires, logarithmes.
- **Physique-Chimie** : équilibres en solution, thermodynamique chimique, oxydoréduction, liaisons et énergie, réactivité des molécules organiques.
- **Sciences du vivant** : molécules du vivant ; notions d'enzymologie.



## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4A8  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GRILLASCA  
joel.grillasca@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : AGROALIMENTAIRE

## MATIÈRE : Génétique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

#### 1. Les génomes et leur diversité

- Les acides nucléiques, supports de l'information génétique, définitions essentielles.
- Données issues du séquençage à haut débit.
- Taille et organisation des génomes selon les grands types d'organismes.

#### 2. Transmission de l'information génétique par reproduction sexuée

- Historique et lois de Mendel.
- Ségrégation, test du  $\chi^2$ , gènes liés et distance génétique.
- Traits qualitatifs et sélection.

#### 3. Mécanismes de diversification

- Mutations.
- Transferts horizontaux.
- Modifications de ploïdie.

#### 4. Étude de la domestication de la tomate

### Acquis d'apprentissage visés

Connaitre les modes de transmission génétique par la reproduction sexuée et non sexuée.

## PROGRAMME

1. Histoire et expériences de Mendel.
2. 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> lois de Mendel : monosomie et disomie.
3. Gènes liés, crossing-over, cartes génétiques.
4. Hérédités particulières : mitochondriale, liée au sexe, co-dominance.
5. Mutations et recombinaisons.
6. Génétique des populations : loi de Hardy-Weinberg, dérive génétique, sélection.
7. Applications : génétique humaine, diagnostics, OGM, génétique médicale.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

- Bases en biologie cellulaire et moléculaire (ADN, gènes, chromosomes).
- Notions fondamentales de méiose et mitose.
- Connaissance du vocabulaire génétique de base (allèle, locus, génotype, phénotype).

- Maîtrise des outils mathématiques élémentaires : proportions, probabilités simples, logarithmes.
- Lecture et interprétation de représentations graphiques et tableaux de données.

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4A9  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 4  
TP : 16  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël COUPRIE  
joel.couprie@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : AGROALIMENTAIRE

## MATIÈRE : Analyses physicochimiques

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'étudiant doit être apte à choisir et mettre en oeuvre les techniques expérimentales permettant d'analyser un échantillon liquide ou solide. Il sera approprié de mener les enseignements de ce module sous la forme de mise en situation (APP).

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir réaliser une extraction par solvant.
- Savoir réaliser une distillation fractionnée.
- Savoir réaliser une recristallisation.
- Savoir utiliser un évaporateur rotatif (Rotavap) et en décrire le fonctionnement.
- Savoir utiliser un banc Kofler.
- Savoir mesurer un indice optique.
- Savoir exploiter un spectre RMN.

## PROGRAMME

### 1. Techniques d'extraction

- Ampoule à décanter.
- Extraction en continu de type Soxhlet.

### 2. Techniques de purification

- Distillation fractionnée.
- Recristallisation.
- Évaporateur rotatif.

### 3. Techniques d'identification

- Point de fusion.
- Indice optique.
- Pouvoir rotatoire.
- CCM.
- Spectroscopies : exploitation de spectres IR et RMN fournis.

### 4. Dosages

- Par étalonnage.
- Par titrage direct ou indirect.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Equilibres chimiques (TC) Chimie organique II

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4B1  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 12  
TP : 8  
Total : 28

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

François GARDE  
francois.garde@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : BATIMENT-ENERGIE

## MATIÈRE : Conception bioclimatique et confort 24

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours a pour objectif :

- d'introduire les notions de conception bioclimatique qui seront approfondies en cycle ingénieur ;
- de sensibiliser aux notions de confort thermique ;
- d'éveiller l'esprit critique de l'étudiant vis-à-vis de la conception d'un bâtiment existant.

### Acquis d'apprentissage visés

- Connaître les différents climats dans le monde et leurs caractéristiques selon la classification de Köppen.
- Identifier les paramètres intervenant dans le confort thermique (ambiance et usager).
- Analyser, sans calcul, la conception d'un bâtiment existant et proposer des solutions d'amélioration.

## PROGRAMME

1. Présentation des zones climatiques mondiales et de la classification de Köppen.
2. Introduction aux notions de confort thermique : paramètres liés à l'ambiance et à l'usager.
3. Observation et analyse critique de bâtiments existants (implantation, orientation, matériaux, ventilation).
4. Proposition de pistes d'amélioration selon les principes de la conception bioclimatique.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Transferts thermiques

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4B2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Rapport + Oral (20min)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Alexandre DOUYERE  
alexandre.douyere@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : BATIMENT-ENERGIE

## MATIÈRE : PROJET S-IV

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Simulateur de la vie d'ingénieur. L'étudiant doit prouver qu'il sait non seulement résoudre un problème technique, mais aussi gérer cette résolution dans un cadre contraint (temps, ressources, équipe).

### Acquis d'apprentissage visés

- **Maîtrise de la gestion de projet** : savoir planifier, piloter et suivre un projet (définir un cahier des charges, gérer un planning type Gantt, identifier les risques et respecter les échéances).
- **Application technique** : mettre en pratique les connaissances scientifiques et techniques acquises en cours pour concevoir, modéliser ou réaliser une solution concrète (prototype, logiciel, étude technique).
- **Travail en équipe et collaboration** : démontrer sa capacité à s'organiser collectivement, à répartir les tâches, à gérer les interactions de groupe et à travailler efficacement à plusieurs.
- **Autonomie et initiative** : être capable de rechercher des informations, de se former sur de nouveaux outils et de prendre des décisions pour surmonter les obstacles de manière proactive.
- **Communication professionnelle** : savoir documenter le projet (rapports) et présenter son travail (soutenances orales), en justifiant les choix techniques et la démarche de manière claire et convaincante.

## PROGRAMME

1. Introduction à la gestion de projet : cahier des charges, planification, diagramme de Gantt et gestion des risques.
2. Conception et développement technique : mobilisation des connaissances scientifiques et réalisation d'un prototype, modèle ou étude.
3. Organisation du travail en équipe : répartition des tâches, coordination, points d'avancement et gestion des interactions.
4. Autonomie et résolution de problèmes : recherche d'informations, prise en main d'outils, choix techniques et décisions argumentées.
5. Rédaction et soutenance : production du rapport, préparation de la présentation orale, justification des choix et valorisation du projet.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4B3  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 10  
TP : 12  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecris (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : BATIMENT-ENERGIE

## MATIÈRE : Analyse numerique et calcul scientifique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

1. Résolution d'une équation algébrique : méthode de la dichotomie ; méthode de Newton ; comparaison des deux méthodes.
2. Résolution approchée d'une équation différentielle ordinaire : méthode d'Euler ; méthode de Runge-Kutta ; comparaison des résultats avec une solution analytique (précision et temps de calcul).
3. Problème discret multidimensionnel linéaire conduisant à la résolution d'un système linéaire inversible (ou de Cramer) par la méthode de Gauss avec recherche partielle du pivot.

### Acquis d'apprentissage visés

- Étudier l'effet d'une variation des paramètres sur le temps de calcul, la précision des résultats et la forme des solutions.
- Utiliser les bibliothèques de calcul standard pour résoudre un problème scientifique mis en équation.
- Utiliser les bibliothèques standards pour afficher les résultats sous forme graphique.
- Prendre en compte les aspects pratiques : impact des erreurs d'arrondi, temps de calcul et stockage en mémoire.

## PROGRAMME

1. Analyse de sensibilité : étude de l'influence des paramètres sur le temps de calcul, la précision et la forme des solutions.
2. Mise en œuvre de bibliothèques de calcul pour la résolution numérique de problèmes scientifiques modélisés.
3. Utilisation de bibliothèques d'affichage pour la représentation graphique des résultats.
4. Prise en compte des contraintes numériques : erreurs d'arrondi, coût de calcul et gestion de la mémoire.

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

Thermodynamique, Bilans et transferts Transferts thermiques Algorithmique et Programmation



## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4B4  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

|         |    |
|---------|----|
| Cours : | 10 |
| TD :    | 10 |
| TP :    | 12 |
| Total : | 32 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Philippe LAURET  
philippe.lauret@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : BATIMENT-ENERGIE

## MATIÈRE : Controle commande

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Permettre aux étudiants : - d'acquérir des notions de contrôle-commande de systèmes physiques.- de faire la distinction entre commande en boucle ouverte/ commande en boucle fermée. - de calculer les paramètres d'un régulateur PID en fonction du cahier des charges de l'utilisateur- Analyser les performances du système régulé ( Stabilité, précision et vitesse)

### Acquis d'apprentissage visés

- Connaître le vocabulaire associé au contrôle et à la commande.
- Être capable de commander un microcontrôleur.
- Être capable de réguler et d'asservir un processus (contrôle de température, asservissement tel que trackeur solaire, pilotage d'un chauffage, etc.) au moyen d'un contrôleur P / PI / PID.

## PROGRAMME

1. Commande en boucle ouverte et en boucle fermée.
2. Étude des systèmes du 1<sup>er</sup> et du 2<sup>e</sup> ordre.
3. Fonction de transfert en boucle fermée.
4. Analyse des performances du système asservi.
5. Correction PID des systèmes et rejet des perturbations.

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

Mathématiques et informatique, programmation, algorithmique, physique/chimie générale, électricité

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4B5  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 10  
TP : 12  
Total : 28

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Slides de cours + fascicules TD + fascicules de TP disponibles sous Moodle

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Alexandre DOUYERE  
alexandre.douyere@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : BATIMENT-ENERGIE

## MATIÈRE : Electrotechnique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif de ce cours est de savoir dimensionner, modéliser et analyser les circuits magnétiques (appliqués aux bobines, électroaimants et transformateurs) ainsi que les conversions électromécaniques (machines à courant continu et machines à courants alternatifs).

### Acquis d'apprentissage visés

- Avoir des connaissances générales sur les convertisseurs électromécaniques (machines tournantes).
- Connaître les propriétés élémentaires des trois types de moteurs : moteur à courant continu, moteur à courant alternatif et moteur pas à pas.
- Savoir identifier quelle grandeur électrique (tension  $U$ , courant  $I$  ou fréquence  $f$ ) agit sur quelle grandeur mécanique (couple  $T$  ou vitesse de rotation  $\Omega$ ).
- Comprendre la notion de puissances active et réactive.

## PROGRAMME

### 1. Conversion de puissance statique

- Puissances active et réactive.
- Transformateurs.

### 2. Conversion de puissance électromécanique : machines tournantes

- Principe et constitution globale des machines électriques tournantes.
- Machines à courant continu : constitution et fonctionnement.
- Machines à courant alternatif :
  - Machines synchrones.
  - Machines asynchrones.
- Concepts de description des machines : partie électrique, partie mécanique, rendement, couple, etc.

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

Mathématiques, physique générale, électricité.

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4B6  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 8  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : BATIMENT-ENERGIE

## MATIÈRE : Introduction à la RDM

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Modéliser un élément de structure.
- Déterminer le torseur interne de cohésion.
- Tracer les diagrammes de sollicitations et déterminer leurs équations respectives.
- Identifier les différents types de sollicitations (compression, flexion simple, etc.).

### Acquis d'apprentissage visés

- Être capable de tracer des diagrammes de sollicitations sur des éléments simples de structure (poutres, poteaux, etc.).
- Savoir calculer les équations associées à chaque diagramme.
- Identifier le type de sollicitation (flexion simple, flexion composée, flexion déviée, etc.).

## PROGRAMME

- Tracer des diagrammes de sollicitations et déterminer leurs équations sur les structures isostatiques.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Principe fondamental de la statique

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4B7  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 12  
TP : 8  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : BATIMENT-ENERGIE

## MATIÈRE : Transferts thermiques avancés I

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

1. Équation du transfert thermique dans un solide immobile et isotrope.
2. Résistances et conductances thermiques.
3. **Convection**
  - Loi de Newton.
  - Principe de la convection.
  - Nombres caractéristiques.
4. **Rayonnement thermique**
  - Grandeurs du rayonnement ; lois de Planck, Wien, Stefan-Boltzmann, Kirchhoff.
  - Échanges entre corps noirs et entre corps gris.
5. **Travaux pratiques**
  - Mesure de coefficients d'échange thermique.
  - Simulation de systèmes thermodynamiques.

### Acquis d'apprentissage visés

- Proposer un modèle simplifié pour un système thermique en régime permanent.
- Résoudre un problème 1D en thermique stationnaire soumis à des conditions classiques (convection, température imposée, flux imposé).
- Évaluer un coefficient d'échange convectif en utilisant des corrélations expérimentales usuelles.

## PROGRAMME

- Rappels et cadre : conduction stationnaire 1D, équation de la chaleur à régime permanent, conditions aux limites (Dirichlet, Neumann, Robin).
- Méthode des résistances thermiques : parois planes, cylindriques et sphériques ; multicouches ; génération volumique simple ; contact thermique.
- Résolution de cas types 1D : température ou flux imposé, convection en bord (condition de Robin), superposition et vérification des bilans.
- Convection : loi de Newton, analyse dimensionnelle et nombres sans dimension ( $Re$ ,  $Pr$ ,  $Nu$ ) ; régimes d'écoulement (laminaire/turbulent) ; introduction aux corrélations usuelles (écoulements interne/externe).
- Évaluation du coefficient  $h$  : procédure pas à pas (choix du régime, propriétés, longueur caractéristique, corrélation, calcul de  $Nu$  puis  $h$ ) ; estimation des incertitudes.
- Application intégrée : calcul d'une paroi avec convection de part et d'autre (modèle simplifié, chaîne de résistances, résolution 1D, contrôle d'ordres de grandeur).

- Exercices dirigés et mini-projet outillé (tableur/Script) : résolution et validation de cas concrets, restitution synthétique des résultats.

## **BIBLIOGRAPHIE**

## **PRE-REQUIS**

- Bilans et transferts.
- Dérivées partielles et équations différentielles.

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4B8  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 16  
TD : 16  
TP : 8  
Total : 40

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kamal EL OMARI  
kamal.omari@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : BATIMENT-ENERGIE

## MATIÈRE : Mecanique du solide

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours permet à l'étudiant d'étudier le mouvement d'un solide non déformable.

1. **Cinématique du solide** : solide en mécanique, champ de vitesses et d'accélération, théorème de Varignon, changement de référentiel (référentiel d'inertie et référentiel accéléré).
2. **Éléments de cinétique** : masse d'un système matériel, centre d'inertie d'un solide rigide, moments d'inertie, énergie cinétique.
3. **Étude dynamique des systèmes matériels** : modélisation des actions mécaniques, lois de la dynamique dans un référentiel galiléen.
4. **Étude énergétique des systèmes matériels**.

### Acquis d'apprentissage visés

- Connaître et appliquer les lois de Newton aux corps rigides en mouvement.
- Comprendre les concepts de base : position, vitesse, accélération, force, moment et énergie cinétique.
- Analyser le mouvement de points et de corps rigides en translation et en rotation et appliquer les équations du mouvement.
- Maîtriser les descriptions du mouvement (trajectoires, vitesses, accélérations) dans des repères fixes et mobiles.
- Comprendre et utiliser les concepts de moment d'inertie et de couple.
- Calculer le travail effectué par des forces et des couples sur des corps rigides.
- Appliquer les principes de conservation de l'énergie et de la quantité de mouvement (impulsion et moment angulaire).
- Appliquer les principes de dynamique des solides à des problèmes concrets en ingénierie (mécanique des véhicules, machines tournantes, structures en mouvement, etc.).

## PROGRAMME

1. Cinématique du point et du solide : trajectoires, vitesses, accélérations, repères fixes et mobiles.
2. Lois de Newton appliquées aux corps rigides : forces, moments, équations du mouvement.
3. Cinétique du solide : masse, centre d'inertie, moment d'inertie, énergie cinétique.
4. Travail des forces et des couples, puissance mécanique, bilans d'énergie.
5. Conservation de l'énergie, de l'impulsion linéaire et du moment cinétique.
6. Applications à des systèmes d'ingénierie : mouvements de machines, mécanismes, structures en rotation.



## **BIBLIOGRAPHIE**

### **PRE-REQUIS**

Mécanique du point

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4HM1  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

|         |    |
|---------|----|
| Cours : | 0  |
| TD :    | 15 |
| TP :    | 0  |
| Total : | 15 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Oral (1,5h)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Thomas BARBEREAU  
thomas.barbereau@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : HUMANITES

## MATIÈRE : Sport IV

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

#### BADMINTON

- S'approprier les connaissances liées à la pratique des activités physiques et sportives (ingénierie et culture des activités physiques et sportives).
- Développer et perfectionner ses capacités physiques et énergétiques.
- Acquérir une meilleure connaissance de soi.
- S'engager dans une démarche de progrès.
- Savoir se dépasser et s'accomplir.
- Développer une meilleure connaissance des autres et de soi au sein d'un groupe.

### Acquis d'apprentissage visés

- S'engager pour provoquer le gain du point en faisant des choix techniques et tactiques pertinents au regard de l'analyse du rapport de forces.
- Identifier et/ou créer les espaces libres pour produire une attaque ciblée ; produire des trajectoires tendues et/ou descendantes pour accélérer le jeu.
- Défendre en cherchant à neutraliser le rapport de forces défavorable afin de reprendre l'ascendant.
- Se préparer et savoir s'entraîner individuellement pour conduire et maîtriser un affrontement, afin de faire basculer le rapport de forces en sa faveur.
- Se mettre en condition, seul, pour s'engager dans un affrontement et savoir récupérer après celui-ci.
- Identifier, à l'aide d'indicateurs et en autonomie, l'état du rapport de forces et son niveau de pratique individuel en attaque et en défense.
- Choisir et mettre en œuvre, seul, un ou des projet(s) technico-tactique(s) individuel(s) pour créer les conditions du gain du point et la protection de la cible.

## PROGRAMME

Badminton

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4HM2  
ECTS : 4

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 30  
TP : 0  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Hugues PETIT  
hugues.petit@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : HUMANITES

## MATIÈRE : Anglais IV

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Consolidation des compétences pragmatiques, socio-linguistiques et linguistiques (lexique, syntaxe, grammaire, phonologie) nécessaires à la compréhension de documents authentiques et à l'interaction orale et écrite dans des situations de communication authentiques, notamment professionnelles, scientifiques et techniques. Anglais général (presse et média)+ anglais du monde de l'entreprise (TOEIC)

### Acquis d'apprentissage visés

- Niveau B2 en compréhension orale (CO) et compréhension écrite (CE) (TOEIC)
- Niveau B2 en production écrite (PE) et interaction orale (IO) (CLES)
- Anglais des médias et du monde de l'entreprise
- Accomplissement de tâches mobilisant des stratégies, parfois dans une démarche de projet / mission (type CLES) [Niveau 4]
- Anglais technique et scientifique

## PROGRAMME

- **CO/CE (TOEIC B2)** : entraînement ciblé à partir d'extraits audio/texte authentiques; repérage d'informations explicites et implicites; mini-tests réguliers.
- **PE/IO (CLES B2)** : production de courriels et notes professionnelles; simulations de réunions brèves (explication, justification, négociation).
- **Anglais des médias et de l'entreprise** : analyse d'articles/communiqués; synthèse courte; présentation structurée d'un point d'actualité.
- **Tâche intégrée (type CLES)** : réalisation d'une mission courte (analyse, sélection d'informations, synthèse écrite + restitution orale structurée).
- **Anglais technique et scientifique** : compréhension de notices/textes spécialisés; résumé vulgarisé de 150–200 mots pour un non-spécialiste.

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

- Bases grammaticales et lexicales du niveau B1+ (temps principaux, modaux, connecteurs logiques).
- Capacité à comprendre l'idée générale d'un texte ou d'un message oral simple.
- Compétences de prise de notes rapide et sélection d'informations pertinentes.
- Savoir rédiger un paragraphe structuré (idée principale + exemples).
- Être en mesure de participer à un échange oral court (questions, reformulations, clarification).

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4I1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Rapport + Oral (20min)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Alexandre DOUYERE  
alexandre.douyere@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : INFORMATIQUE

## MATIÈRE : PROJET S-IV

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Simulateur de la vie d'ingénieur. L'étudiant doit prouver qu'il sait non seulement résoudre un problème technique, mais aussi gérer cette résolution dans un cadre contraint (temps, ressources, équipe).

### Acquis d'apprentissage visés

- **Maîtrise de la gestion de projet** : savoir planifier, piloter et suivre un projet (définir un cahier des charges, gérer un planning type Gantt, identifier les risques et respecter les échéances).
- **Application technique** : mettre en pratique les connaissances scientifiques et techniques acquises en cours pour concevoir, modéliser ou réaliser une solution concrète (prototype, logiciel, étude technique).
- **Travail en équipe et collaboration** : démontrer sa capacité à s'organiser collectivement, à répartir les tâches, à gérer les interactions de groupe et à travailler efficacement à plusieurs.
- **Autonomie et initiative** : être capable de rechercher des informations, de se former sur de nouveaux outils et de prendre des décisions pour surmonter les obstacles sans attendre passivement les solutions.
- **Communication professionnelle** : savoir documenter le projet (rapports) et présenter son travail (soutenances orales), en justifiant les choix techniques et la démarche de manière claire et convaincante.

## PROGRAMME

1. Introduction à la gestion de projet : cahier des charges, planification, diagramme de Gantt, identification des risques.
2. Conception et réalisation : mobilisation des connaissances scientifiques et techniques pour développer une solution (prototype, modèle, étude).
3. Organisation du travail en équipe : répartition des tâches, coordination, gestion des interactions et suivi d'avancement.
4. Autonomie et résolution de problèmes : recherche d'informations, prise en main d'outils, décision et adaptation face aux obstacles.
5. Documentation et soutenance : rédaction d'un rapport structuré et présentation orale argumentée justifiant les choix techniques.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4I2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 12  
TP : 12  
Total : 34

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Denis PAYET  
denis.payet@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : INFORMATIQUE

## MATIÈRE : Développement logiciel

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à fournir aux étudiants les fondations méthodologiques et pratiques essentielles pour concevoir, implémenter et maintenir des applications logicielles de qualité. À l'issue de ce cours, les étudiants seront capables de s'intégrer dans un processus de développement logiciel standard, d'utiliser des outils collaboratifs, et de produire un code plus organisé, testé et maintenable, jetant ainsi les bases de leur future carrière d'ingénieur en informatique.

### Acquis d'apprentissage visés

- **Analyser** un besoin et **formuler** un cahier des charges fonctionnel.
- **Concevoir** l'architecture logicielle et **modéliser** les composants principaux de l'application.
- **Développer** et **versionner** le code source à l'aide d'un système de gestion de versions tel que Git.
- **Tester**, **corriger** et **valider** le logiciel à travers des outils d'intégration continue (CI/CD).
- **Déployer** l'application sur un environnement de production et **documenter** le processus de mise en service.

## PROGRAMME

- Introduction au cycle de vie d'un logiciel : de l'analyse du besoin à la mise en production.
- Analyse du besoin et rédaction d'un cahier des charges fonctionnel.
- Appliquer des principes de conception logicielle (ex : modularité, réutilisation, séparation des préoccupations) et d'architecture de base.
- Maîtriser les outils et environnements modernes du développeur (Systèmes de contrôle de version comme Git, environnements de développement intégrés - IDE).
- Développement des premières fonctionnalités du logiciel (implémentation, tests unitaires).
- Sensibilisation à la vision utilisateur pour élaborer des IHM pertinentes en parfaite adéquation avec les fonctionnalités visées.
- Gestion des erreurs, validation des entrées et bonnes pratiques de codage.
- Projet de synthèse : développement complet, mise en production et documentation finale.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Programmation en C et C++

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP413  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 8  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : INFORMATIQUE

## MATIÈRE : Intro à l'analyse de données

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Traiter et analyser des données.
- Stocker et utiliser les données.
- Connaître le langage SQL et les bases de données relationnelles.

### Acquis d'apprentissage visés

- **Analyser** et **traiter** des données à partir de sources structurées ou non structurées.
- **Modéliser** les données en identifiant les entités, attributs et relations.
- **Utiliser** le langage SQL pour créer, interroger et manipuler des bases de données relationnelles.
- **Stocker** et **exploiter** efficacement les données à l'aide d'un système de gestion de base de données (SGBD).
- **Vérifier** la cohérence, l'intégrité et la qualité des données manipulées.

## PROGRAMME

- Introduction aux bases de données : concepts, rôles et types de SGBD.
- Modélisation des données : entités, attributs, relations et diagrammes entité-association.
- Passage du modèle conceptuel au modèle relationnel : clés primaires et étrangères.
- Création d'une base de données et de tables avec le langage SQL.
- Insertion, modification et suppression de données (INSERT, UPDATE, DELETE).
- Requêtes de sélection simples avec SELECT, WHERE, ORDER BY.
- Requêtes avancées : jointures, sous-requêtes et fonctions d'agrégation.
- Contraintes d'intégrité, index et gestion des utilisateurs.
- Introduction à la normalisation et à l'optimisation des requêtes.
- Projet de synthèse : conception et exploitation d'une base de données complète.

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

- Algorithmique et programmation
- Programmation en C et C++



## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4I4  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 12  
Total : 28

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 QCM (30 minutes chacun)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas de cours + fascicules TD +  
fascicules de TP disponibles sous Moodle

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joel GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : INFORMATIQUE

## MATIÈRE : Cryptographie et cybersécurité

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Comprendre la typologie d'une cyberattaque et découvrir les moyens de se défendre.

### Acquis d'apprentissage visés

- Comprendre les notions de vulnérabilité, menaces, risque, attaque.
- Connaître et appliquer les bonnes pratiques de cybersécurité.

## PROGRAMME

- Vulnérabilités, menaces, risques, attaques.
- Le modèle Cyber Kill Chain
- Organisation de la cybersécurité et de la protection des données en France (ANSSI, CNIL).
- Les critères DICP.
- Cryptographie : symétrique, asymétrique, fonctions de hachage, certificats (NB : l'étude mathématiques complète des algorithmes sera abordée dans le cycle ingénieur)
- Mise en oeuvre d'attaques simples avec Metasploit

## BIBLIOGRAPHIE

MOOCs ANSSI et CNIL

## PRE-REQUIS

Matière "Introduction aux réseaux" (S3)

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP415  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 8  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

PIERRE UGO TOURNOUX  
pierre-ugo.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : INFORMATIQUE

## MATIÈRE : Introduction aux systèmes embarqués

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Connaître les technologies de l'embarqué.
- Connaître les protocoles de communication spécifiques à l'embarqué.
- Acquérir des notions de base en électronique.

### Acquis d'apprentissage visés

- **Identifier** les composants matériels et logiciels d'un système embarqué.
- **Expliquer** le fonctionnement et les contraintes propres aux systèmes embarqués (temps réel, consommation, mémoire).
- **Reconnaître et utiliser** les principaux protocoles de communication spécifiques à l'embarqué (I2C, SPI, UART, etc.).
- **Appliquer** les notions fondamentales d'électronique (tension, courant, résistance, capteurs, actionneurs) dans un contexte informatique.
- **Mettre en œuvre** un microcontrôleur simple pour interfacer des capteurs et piloter des dispositifs.

## PROGRAMME

- Introduction aux systèmes embarqués : définitions, caractéristiques, domaines d'application et contraintes (temps réel, énergie, fiabilité).
- Présentation de l'architecture d'un système embarqué : microcontrôleur, mémoire, entrées/sorties, périphériques.
- Rappels et notions de base d'électronique : tension, courant, résistance, loi d'Ohm, lecture de schémas simples.
- Découverte d'une carte de développement : environnement de programmation et premiers tests.
- Interfaçage de capteurs et d'actionneurs : mesures analogiques et numériques, commandes de LED, moteurs, buzzers.
- Protocoles de communication embarqués : principes et mise en œuvre de I2C, SPI, et UART.
- Introduction à la communication sans fil : Bluetooth, Wi-Fi, LoRa.
- Mini-projet de synthèse : conception, montage et programmation d'un système embarqué intégrant capteurs, communication et affichage.

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

- Algorithmique et programmation
- Programmation en C et C++
- Systèmes d'exploitation

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP416  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 20  
TD : 20  
TP : 0  
Total : 40

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (1h/1h)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas de cours + fascicules TD + fascicules de TP disponibles sous Moodle

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joel GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : INFORMATIQUE

## MATIÈRE : Théorie des ensembles et algèbre

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Fournir aux élèves-ingénieurs les bases de mathématiques (notamment discrètes) indispensables à la résolution de problèmes fréquents dans tous les domaines de l'informatique.

### Acquis d'apprentissage visés

- Développer des capacités de raisonnement algébrique et abstrait : formuler des conjectures, démontrer des propriétés, argumenter sur des classes de structures.
- Comprendre les outils de logique, d'algèbre et d'arithmétique pour modéliser et/ou analyser des objets informatiques ou des systèmes.

## PROGRAMME

- Bases de la théorie des ensembles.
- Relations d'équivalence, ensemble quotient, relations d'ordre, applications.
- Logique propositionnelle, implications, équivalences, prédicats et quantificateurs logiques.
- Preuves : directe, par l'absurde, par contraposition, par induction.
- Structures algébriques : groupes, anneaux, corps.
- Morphismes.
- Arithmétique de base : division euclidienne, pgcd, nombres premiers, théorème de Bezout, indicatrice d'Euler
- Structure de l'ensemble  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$  et opérations dans cet ensemble.
- Structure de l'ensemble  $A[X]$  des polynômes sur un anneau A, et opérations dans cet ensemble

## BIBLIOGRAPHIE

J.P. Ramis et A. Warusfel (sous la direction de) - Mathématiques : tout-en-un pour la Licence, Niveau L1 - Éditions Dunod

## PRE-REQUIS

Algèbre de base

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4I7  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 10  
TP : 4  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (2h/2h) + 1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

GEOFFREY FOURNIER  
geoffrey.fournier@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : INFORMATIQUE

## MATIÈRE : Architecture des ordinateurs

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le cours d'Architecture des ordinateurs a pour but de comprendre le fonctionnement interne des systèmes informatiques, depuis les composants matériels jusqu'à l'exécution des instructions machine. Il vise à relier les concepts matériels (processeur, mémoire, bus, périphériques) aux mécanismes logiciels qui permettent l'exécution efficace des programmes.

### Acquis d'apprentissage visés

- **Identifier** les principaux composants matériels d'un ordinateur et leur rôle (processeur, mémoire, bus, périphériques).
- **Expliquer** le fonctionnement du processeur et le cycle d'exécution d'une instruction.
- **Analyser** les interactions entre matériel et logiciel lors de l'exécution d'un programme.
- **Interpréter** des représentations binaires de données et d'instructions machine.
- **Écrire et exécuter** des programmes simples en langage assembleur pour comprendre la traduction des instructions de haut niveau.
- **Comparer** différentes architectures matérielles et leurs impacts sur les performances.

## PROGRAMME

- Introduction à l'architecture des ordinateurs : historique, classification, rôle du processeur et des composants principaux.
- Représentation de l'information : codage binaire, hexadécimal, entiers, caractères, et flottants.
- Organisation de la mémoire et gestion des données : registres, cache, mémoire vive, adressage.
- Le processeur : unités de contrôle et arithmétique, cycle d'instruction (fetch, decode, execute).
- Introduction au langage assembleur : structure d'un programme, registres, instructions de base, opérations arithmétiques et logiques.
- Programmation en assembleur : boucles, branchements, sous-programmes et liens avec le langage C.
- Interaction matériel/logiciel : interruptions, entrées/sorties et exécution d'un programme machine.
- Étude de cas et synthèse : comparaison d'architectures, optimisation simple, mini-projet assembleur.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

- Algortihmique et programmation

- Programmation en C et C++
- Systèmes d'exploitation

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP418  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 14  
TD : 24  
TP : 0  
Total : 38

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Ecrits (1h/1h)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas de cours + fascicules TD + fascicules de TP disponibles sous Moodle

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joel GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : INFORMATIQUE

## MATIÈRE : Mathématiques pour l'informatique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Fournir aux élèves-ingénieurs les bases de mathématiques indispensables à la résolution de problèmes fréquents dans tous les domaines de l'optimisation en informatique.

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir modéliser un problème concret (logistique, réseau, machine learning, etc.) comme un problème d'optimisation (choix de variables, fonction objectif, contraintes) et formuler cette modélisation en un langage mathématique approprié.
- Maîtriser les problématiques d'optimisation discrète / combinatoire : modélisation par programmation linéaire, programmation en nombres entiers, graphes, flots.
- Analyser la complexité algorithmique des problèmes d'optimisation et distinguer les cas faciles vs difficiles (ex : NP-complet, pseudo-polynomial).

## PROGRAMME

- Modélisation mathématique de problèmes d'optimisation.
- Théories des Graphes.
- Notations de Landau et théorie de la complexité
- Optimisation linéaire (programmation linéaire, PLNE, descente de gradient)
- Programmation dynamique

## BIBLIOGRAPHIE

An Introduction to Linear Programming and Game Theory, Third Edition (2008)  
- Paul R. Thie, G. E. Keough - Wiley

## PRE-REQUIS

Théorie des ensembles et algèbre



## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4PC1  
ECTS : 4

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 12  
TP : 12  
Total : 36

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle continu intégral : 1 contrôle inopiné ( $\geq 20$  min, 16 %), CC1 ( $\leq 2$  h, 28 %), CC2 ( $\leq 2$  h, 28 %) , 1 rapport TP (28%); note finale = 0,16 (inopiné) + 0,28 (CC1) + 0,28 (CC2) + 0,28 (rapport TP).

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support disponible sur moodle

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean Jacques KADJO  
jeanjacques.kadjo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : PHYSIQUE-CHIMIE

## MATIÈRE : Bilans et Transferts

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à étudier les systèmes thermodynamiques ouverts et à maîtriser la physique des bilans (matière, énergie) qui les régissent.

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir définir le phénomène de diffusion de particules et de convection.
- Savoir définir le vecteur densité de courant de particules et le flux de particules.
- Connaître la loi de Fick (avec unités) et ses limitations.
- Connaître la méthode de réalisation des bilans pour la diffusion à 1D.
- Connaître l'écriture locale de la diffusion à 3D ainsi que son écriture intégrale.
- Savoir montrer que la diffusion est un phénomène irréversible.
- Savoir résoudre l'équation de diffusion en régime indépendant du temps à 1D (coordonnées cartésiennes).
- Connaître les conséquences du régime indépendant du temps : conservation du flux.
- Savoir que, pour les régimes dépendants du temps, la forme de la solution dépend des conditions limites.
- Savoir retrouver les grandeurs caractéristiques de la diffusion à partir de l'équation.
- Savoir définir l'ARQS.
- Connaître le principe général de l'osmose.
- Connaître les trois grands modes de transfert : convection, conduction, rayonnement et leurs caractéristiques.
- Savoir définir le flux thermique et le vecteur densité de courant thermique.
- Connaître la loi de Fourier (avec unités) et la signification des termes.
- Savoir retrouver l'équation de conservation et l'équation de diffusion thermique à 1D.
- Savoir généraliser l'équation à 3D ; connaître la notion de diffusivité thermique et son unité.
- Reconnaître le lien entre diffusion de particules et conduction thermique.
- Savoir montrer l'irréversibilité du phénomène.
- Savoir retrouver le profil de température et le bilan entropique dans le cas d'une barre 1D.
- Connaître le premier principe (forme différentielle ou en puissance).
- Savoir le simplifier en régime stationnaire ; savoir l'exprimer sous forme massique.
- Savoir résoudre des exemples simples : théorème de Bernoulli, mélangeur avec échauffement, échangeurs thermiques, condenseur, évaporateur, turbine, tuyère, compresseur.
- Connaître le deuxième principe industriel.
- Savoir le simplifier en régime stationnaire ; savoir l'exprimer sous forme massique.

- Connaître l'exemple de la détente de Joule–Thomson : bilans énergétique et entropique (cas d'un gaz parfait).

## PROGRAMME

### 1. Méthodologie des bilans

Identification du système, choix du référentiel, écriture des bilans locaux et intégrés, hypothèses de fermeture.

### 2. Transfert thermique d'énergie

Conduction, convection, rayonnement ; flux thermique, densité de courant thermique, loi de Fourier, équations de diffusion thermique.

### 3. Bilans énergétiques et entropiques en systèmes ouverts

Premier et deuxième principes en régime stationnaire ou non, formes puissance et massique, irréversibilité, production d'entropie.

### 4. Bilans matière

Conservation de la masse, bilans scalaires et vectoriels, diffusion, convection, flux de matière, loi de Fick, résolution en 1D.

## BIBLIOGRAPHIE

- D. Kondepudi, I. Prigogine, *Thermodynamics : From Heat Engines to Dissipative Structures*, Wiley.
- P. Colonna, S. van der Stappen, *Introduction to Thermodynamics*, TU Delft OpenCourseWare.
- F. Incropera, D. DeWitt et al., *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*, Wiley.
- Y. Demirel, *Nonequilibrium Thermodynamics : Transport and Rate Processes in Physical, Chemical and Biological Systems*, Elsevier.
- J. Thome, *Engineering Heat Transfer*, EPFL Press.

## PRE-REQUIS

- Bases de dérivation et intégration.
- Connaissances élémentaires en thermodynamique (1er et 2e principes).
- Notions de base en mécanique des fluides (écoulement et pression).
- Manipulation des unités et ordres de grandeur.

## IDENTIFICATION

Code matière : ANG503SEC  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 10  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Évaluation interne : Mise en situation sur des compétences professionnelles 2 contrôles au minimum par semestre Évaluation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Anglais général : Sujets d'actualité, presse, Internet Anglais de spécialité : Ressources techniques et scientifiques Anglais à visée professionnelle : CV, Lettre de motivation, courriel Annales du TOEIC

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Edel LYNCH  
edel.lynch@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-CYBER

MATIÈRE : Anglais

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences pragmatiques, socioculturelles et linguistiques du CECRL (<https://rm.coe.int/1>) dans les quatre activités de communication langagière, grâce à des modalités pédagogiques variées en CM / TD interactifs et TP pratiques. Des activités de compréhension orale et écrite, des productions écrites (essais, synthèses, mémo, rapport de stage) et orales (exposés, projets de groupe, improvisations, discussions et débats) préparent les étudiants à l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel tout en développant l'esprit critique.

### Acquis d'apprentissage visés

- Utiliser des documents techniques en anglais
- Communiquer à l'oral et à l'écrit, en s'adaptant au niveau des connaissances techniques de ses interlocuteurs
- Préparer le TOEIC : Niveau 1 (B1.1)

## PROGRAMME

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral ;
- Rédaction d'une courte synthèse ;
- Reformulation/ résumé de texte ;
- Correction grammaticale – groupe verbal, les temps, groupe nominal ;
- Maîtrise de phonèmes spécifiques à l'anglais, rythme et intonation ;
- Registre de langue standard.

## BIBLIOGRAPHIE

- Documents authentiques écrits et oraux, Internet, ressources télévisées, presse étrangère, outils numériques, outils linguistiques
- Global Exam, British Council, BBC Learning English, VoA, dictionnaires unilingues.
- Annales de TOEIC.
- Sites web des organisations internationales et européennes d'ordre général et spécifique :
  - Général : UN, WHO, WEF, IMF, WTO, World Bank...
  - Spécifique : IEEE, IETF, NIST, ENISA, NCSC ...

## PRE-REQUIS

Peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc. Peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée. Peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement les raisons ou explications pour un projet ou une idée.

## IDENTIFICATION

Code matière : LV2504SEC  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 10

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1. Chinois ou espagnol (Au moins un contrôle continu). 2. Anglais renforcé (Évaluation interne : Mise en situation sur des compétences professionnelles; Anglais TOEIC; 1 contrôle par semestre; Évaluation externe : TOEIC S8/S9).

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

1. Chinois ou espagnol (Diaporamas et fiches de travaux dirigés). 2. Anglais renforcé (Anglais général : Sujets d'actualité, presse, internet; Anglais des affaires : travail, affaires, voyages, personnel, météo, annonces, publicités, gestion, financee; Annales du TOEIC).

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Axelle Malaterre-Septembre  
axelle.malaterre-septembre@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-CYBER

MATIÈRE : Anglais ou LV2

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

#### 1. Chinois ou espagnol

Ce cours vise à développer les compétences linguistiques, culturelles et communicatives des étudiants en langue vivante 2. Il met l'accent sur l'acquisition des bases de la langue, l'aisance orale et écrite, ainsi que sur la découverte des cultures associées, afin de préparer les étudiants à des interactions dans des contextes personnels, professionnels ou académiques.

#### 2. Anglais renforcé

Cet enseignement dispensé en langue anglaise vise à développer des compétences du TOEIC. Le cours est adossé au CECRL dans les deux principales activités de communication langagière de compréhension afin de mieux comprendre les stratégies. Des activités de compréhension orale et écrite préparent les étudiants à comprendre l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel (anglais des affaires). La compréhension de la fonction sémantique de la langue est essentielle pour réussir au TOEIC (Partie 5 / QCM de grammaire).

### Acquis d'apprentissage visés

#### 1. Chinois ou espagnol

- Communiquer avec les différentes parties impliquées (clients, direction, utilisateurs, responsables SI, organismes — CNIL, ANSSI), à l'écrit et à l'oral
- Assurer une communication adéquate avec les parties prenantes, incluant les clients, les administrations, les citoyens et la société civile

#### 2. Anglais renforcé

- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral (en interaction en cours / en groupes)
- Utiliser des documents d'ordre général et spécifique (anglais des affaires)
- Préparer le TOEIC : niveau 1 (B1)

## PROGRAMME

#### 1. Chinois ou espagnol

- **Initiation linguistique**
  - Constructions grammaticales élémentaires : présent de l'indicatif, adjectifs, pronoms.
- **Communication orale**
  - Techniques pour améliorer la prononciation et la fluidité orale.
- **Compréhension et expression écrite**
  - Rédaction de lettres simples ou de courriels (présentation personnelle, demande d'information).
- **Approfondissement linguistique et interculturel**
  - Étude de chansons, poèmes ou extraits littéraires adaptés au niveau.
- **Projet pratique et évaluation continue**
  - Évaluations orales et écrites régulières pour suivre la progression.

#### 2. Anglais renforcé

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral; reformulation et paraphrase
- Correction grammaticale : groupe verbal, les temps, groupe nominal
- Maîtrise de phonèmes spécifiques à l'anglais, rythme et intonation
- Registre de langue standard

## BIBLIOGRAPHIE

### 1. Anglais renforcé

- Documents authentiques écrits et oraux, ressources télévisées, presse étrangère
- Outils numériques et linguistiques : Global Exam, British Council, BBC Learning English, VoA, dictionnaires unilingues
- Annales du TOEIC
- Sites web de la presse courante

## PRE-REQUIS

### 1. Chinois ou espagnol Aucun.

**2. Anglais renforcé** Peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc. Peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée. Peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement les raisons ou explications pour un projet ou une idée.



## IDENTIFICATION

Code matière : SEC501  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 16  
TP : 0  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle continu : deux évaluations écrites

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : UE5-CYBER

**MATIÈRE : Fondamentaux : Mathématiques discrètes pour l'informatique**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Fournir aux élèves-ingénieurs les bases de mathématiques discrètes indispensables à la résolution de problèmes fréquents dans tous les domaines de l'informatique.

### Acquis d'apprentissage visés

- Choisir les outils cryptographiques adaptés au besoin d'un cahier des charges
- Mettre en place, de la conception à la mise en production, le réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de QoS et de sécurité
- Réaliser une analyse exploratoire de données

## PROGRAMME

- Rappels : bases de la théorie des ensembles, logique propositionnelle, preuves
- Relations d'équivalence et relations d'ordre, ensemble quotient
- Structures algébriques : groupes, anneaux, corps
- Arithmétique de base : division euclidienne, pgcd, nombres premiers, théorème de Bezout, indicatrice d'Euler
- Structure de l'ensemble  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$  et opérations dans cet ensemble
- Théorèmes de l'arithmétique : Fermat-Euler, théorème des restes chinois
- L'anneau  $K[X]$  des polynômes, arithmétique dans  $K[X]$

## BIBLIOGRAPHIE

- Richard Hammack - Book of proofs - À télécharger : <http://www.people.vcu.edu/~rhamack/BookOfProof/> (licence Creative Common)
- Jacques Vélou - Méthodes mathématiques pour l'informatique - Editions Dunod, collection Sciences Sup
- J.P. Ramis et A. Warusfel (sous la direction de) - Mathématiques : tout-en-un pour la Licence, Niveau L1 - Éditions Dunod

## PRE-REQUIS

Mathématiques discrètes apprises au lycée puis en CPGE/L1-L3/IUT/BTS



## IDENTIFICATION

Code matière : SEC502  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 16  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Au moins deux contrôles continus.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, MOOC SecNumAcademy (ANSSI).

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-CYBER

MATIÈRE : Cybersécurité : Principes, Pratiques et Menaces

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Découvrir les risques encourus par un individu et un système d'information sur Internet, et comprendre les raisons qui font de la cybersécurité un défi à mettre en œuvre.

### Acquis d'apprentissage visés

- Décrire les modes opératoires des APT
- Choisir les outils cryptographiques adaptés au besoin d'un cahier des charges
- Prendre en main des outils de test de pénétration réseau/système
- Utiliser des documents techniques en anglais

## PROGRAMME

- Organisation de la cybersécurité en France : l'ANSSI.
- Les critères de sécurité : disponibilité, intégrité, confidentialité et preuve.
- Comprendre les concepts de risque, de menace, de vulnérabilité et de vecteur d'attaque (y compris le fait que la sécurité parfaite n'existe pas).
- Les acteurs de la cybercriminalité et leurs modes opératoires
- Documenter un exemple de "contre-mesures" pour des menaces spécifiques simples.
- Dresser une liste des capacités et des outils qui permettent d'identifier les risques de cybersécurité de manière continue.
- Montrer le concept de gestion de l'identité et son importance.
- Donner du sens aux concepts d'authentification, d'autorisation et de contrôle d'accès.
- Argumenter l'intérêt de l'authentification multifactorielle.

## BIBLIOGRAPHIE

Solange Ghernaouti - Sécurité informatique et réseaux - Collection Sciences Sup - Éditions Dunod

## PRE-REQUIS

Aucun prérequis théorique pour ce module, connaissances minimales en informatique et en réseau.

## IDENTIFICATION

Code matière : DAT501  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 12  
TP : 8  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et travaux pratiques évalués.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNoux  
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : UE5-DATA

## MATIÈRE : Bases de Données : Concepts et Pratiques

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif de ce cours est de comprendre les principes de la gestion des données.

- Concepts de données et d'information
- Modélisation des données
- Langages d'interrogation de bases de données
- Architecture d'organisation des données
- Bases de données spécialisées
- Gestion de l'environnement de la base de données

### Acquis d'apprentissage visés

Concevoir et interroger efficacement une base de données

## PROGRAMME

- **Perspectives et impact des bases de données** Décrire l'évolution du stockage et la récupération des données. Comprendre les avantages d'une approche par base de données par rapport au traitement traditionnel des fichiers. Décrire l'impact de la croissance d'Internet sur la quantité, la manipulation et le traitement des données. Décrire l'historique des modèles de bases de données et de leur évolution.
- **Concepts de données et d'information** Décrire le rôle des données, des informations et des bases de données dans les organisations. Comparer et utiliser des termes clés tels que : information, données, base de données, système de gestion de base de données, métadonnées et exploration de données. Illustrer la qualité, l'exactitude et l'actualité des données, et expliquer l'impact de leur absence sur les organisations. Décrire les mécanismes de collecte des données et leurs implications (collecte automatisée des données, formulaires de saisie, sources). Décrire les questions de base de la conservation des données, y compris la nécessité de la conservation, le stockage physique, la sauvegarde et la sécurité.
- **Modélisation des données** Concevoir des diagrammes Entité-Relation basés sur des règles organisationnelles appropriées pour un scénario donné. Décrire la relation entre un modèle logique et un modèle physique. Évaluer l'importance des contraintes de base de données. Concevoir un modèle physique pour obtenir les meilleures performances, y compris l'impact de la normalisation et des index. Comparer et opposer les différences et les similitudes entre le modèle relationnel et le modèle dimensionnel de données (OLTP vs. OLAP).
- **Langages d'interrogation de bases de données** Créer, modifier et interroger des objets de base de données à l'aide du langage de requête structuré (SQL). Effectuer le filtrage et le tri des données en utilisant diverses clauses, notamment where, order by, between, like, group by et having. Utiliser des jointures pour sélectionner des données dans plusieurs tables. Utiliser des requêtes SQL intégrées. Effectuer des calculs dans une requête à l'aide de champs calculés et de fonctions d'agrégation. Créer des vues actualisables et non actualisables.

- **Architecture d'organisation des données** Démontrer les opérations relationnelles de sélection, de projection, d'union, d'intersection, de différence d'ensemble et de jointure naturelle à l'aide d'exemples simples de relations fournies. Contraster et comparer les concepts de bases de données relationnelles et les bases de données non relationnelles, notamment les bases de données orientées objet, XML, NewSQL et NoSQL. Exprimer la relation entre les dépendances fonctionnelles et les clés, et donner des exemples. Évaluer l'intégrité des données et donner des exemples d'intégrité d'entité et d'intégrité référentielle. Analyser comment la fragmentation, la réplication et l'allocation des données affectent les performances des bases de données.
- **Bases de données spécialisées** Décrire les principaux concepts des bases de données orientées objet, XML, NewSQL et NoSQL. Démontrer une compréhension du traitement analytique en ligne et des systèmes d'entrepôt de données. Décrire les méthodes d'exploration des données et ce que ces méthodes permettent d'apprendre.
- **Gestion de l'environnement de la base de données** Contraster et comparer l'administration des données et l'administration des bases de données. Décrire les tâches couramment effectuées par les administrateurs de bases de données. Créer et gérer les utilisateurs, les rôles et les privilèges des bases de données. Prendre en compte le concept de sécurité des bases de données et de sauvegarde et récupération. Évaluer l'importance des méta-données dans un environnement de base de données. Modifications.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

## IDENTIFICATION

Code matière : DAT502  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 4  
TP : 8  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et travaux pratiques évalués.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX  
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-DATA

**MATIÈRE : Données : Description, présentation et analyse**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Présenter des données sous une forme appropriée est une entreprise difficile mais importante. Pour le scientifique des données, cela leur permet fondamentalement d'afficher les données sous une forme attrayante, facilement et correctement compréhensibles pour les utilisateurs, mais est également potentiellement d'une grande valeur pour fournir des informations pertinentes et la structure sous-jacente aux données. Ce cours vise à décrire les outils, moyens et bonnes pratiques pour extraire de l'information et la visualiser, que ce soit dans le cadre d'analyse exploratoire ou de description de résultats aboutis.

### Acquis d'apprentissage visés

Réaliser une analyse exploratoire de données Visualiser des données

## PROGRAMME

**Approches de visualisation adaptées aux types de données** Le rôle de la visualisation dans la science des données. Illustrations, y compris des exemples historiques et contemporains, de la visualisation. Caractéristiques d'une visualisation efficace. Adéquation de différentes techniques pour différentes données et pour différents utilisateurs. Tableaux de bord et visualisation interactive. Outils logiciels pour la visualisation. Inférence basée sur la visualisation. Préparation de la visualisation - mise à l'échelle, rôle de la couleur. Types de graphiques - tableaux, diagrammes de dispersion, camemberts, histogrammes, graphiques, cartes de données, y compris les représentations à base de pixels, de glyphes, de graphiques et de cartes.

**Travailler avec différents types de données** Représentation des données : nombres, texte, images, précision des données. Traitement des données textuelles : sac de mots, comptage de mots, TF-IDF, n-grammes, analyse lexicale, analyse syntaxique, analyse sémantique, filtrage des mots vides, radicalisation, applications de base. Traitement d'images : représentation des données : matrices multidimensionnelles d'entiers, traits, opérateurs d'images, opérateurs vidéo. Reconnaissance d'objets. Extraction de caractéristiques d'ordre supérieur.

**Extraction d'informations** L'extraction d'informations (IE) est la tâche consistant à extraire automatiquement des informations structurées à partir de documents lisibles par machine non structurés et/ou semi-structurés. documents non structurés et/ou semi-structurés lisibles par machine. Il s'agit d'une technique importante pour d'acquérir des données à partir de documents, de pages Web et même de supports multimédias.

**Transformation des données** Pipeline de transformation de données. Méthodes simples de transformation de fonctions et leurs applications. Normalisation des données et ses applications. Normalisation des données et ses applications. Approches d'encodage des données et leurs applications. Approches de lissage des données et leurs applications.

**Nettoyage des données** Les dimensions de la qualité des données. Les approches visant à améliorer la qualité des données. Les algorithmes de nettoyage des données, notamment la résolution des entités, la découverte de vérités, le nettoyage des données basé sur des règles. nettoyage. Différentes formes pour les règles de qualité des données telles que les dépendances fonctionnelles (FD), les dépendances conditionnelles. fonctionnelles conditionnelles (CFD), les dépendances d'inclusion conditionnelles (CIND), et les dépendances de correspondance (MD).

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

- Notion de python.
- DATA 051 : Base de données.
- DEV 052 : Programmation web



## IDENTIFICATION

Code matière : DAT503  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 14

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Un contrôle de connaissances et un compte rendu de TP.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX  
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-DATA

**MATIÈRE : Système d'Information géographique (SIG)**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de ce cours est de fournir les notions nécessaires en système d'information géographique afin de manipuler ces données efficacement dans le cadre de projets IoT ou de projets d'analyse de données spatiales.

### Acquis d'apprentissage visés

Réaliser une analyse exploratoire de données Visualiser des données

## PROGRAMME

Les Systèmes d'Information Spatio-temporelle

- Les données spatio-temporelles et la modélisation spatio-temporelle ;
- L'indexation spatiale ;
- Les requêtes spatiales ;
- Les contraintes d'intégrité spatiales ;
- L'interopérabilité des SIG ;
- Les principaux Systèmes d'Informations Géographiques (SIG) du marché.

La télé-géomatique

- Géomatique des Télécommunications ;
- Les systèmes modernes de positionnement (GPS, ...);
- La prise de décision en temps réel ;
- L'échange d'informations entre sites géographiquement distribués.

Les applications

- Panorama des applications potentielles : Gestion des catastrophes naturelles et urgences, agriculture de précision ; foresterie ; santé et sécurité publique ; infos mobilité et télé-géomatique ; navigation et surveillance dans le transport ; océans et zones côtières ; terres et milieux humides.
- Exemples d'applications spécialisées (exemple : La surveillance temps réel de volcans) ;
- Exemple d'applicatifs basés sur les services web (exemple : la gestion de la circulation de matières dangereuses).

## BIBLIOGRAPHIE

Systèmes d'information géographique : Cours et exercices corrigés avec Grass et Qgis

## PRE-REQUIS

Programmation python, notions de bases de données, notions de géométrie de niveau lycée.



## IDENTIFICATION

Code matière : TRANS505DAT  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 4  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Evaluation individuelle Présentation orale  
Remise d'un rapport

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

François GARDE

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-DATA

MATIÈRE : TES 1 : Anthropocène et Diversité, Égalité, Inclusion

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Comprendre le fonctionnement du système Terre et son évolution (passée, actuelle, future) en mettant en évidence le caractère inédit de l'évolution actuelle (rythme, grande accélération) et des phénomènes de basculement, en montrant l'origine anthropique de ces perturbations, et en prenant en compte toutes les échelles de temps

Avoir une vision d'ensemble des formes d'inégalités et de discriminations en situation professionnelle

### Acquis d'apprentissage visés

- Réduire l'impact environnemental d'un produit et intégrer les enjeux d'une transition écologique juste, équitable et inclusive
- Intégrer les enjeux d'une transition écologique juste, équitable et inclusive

## PROGRAMME

12h (10h CM / 2h TD) - L'Anthropocène : origines et enjeux globaux — Climat et transitions énergétiques — Biodiversité et enjeux du vivant — Gestion des ressources naturelles — Solutions et perspectives : vers un futur durable

4h (2h CM / 2h TD) - Atelier collectif lors de la semaine d'intégration : — Prévention des inégalités et discriminations dans le management des ressources humaines

## BIBLIOGRAPHIE

Portail de l'UVED - MOOC

NF ISO 30415 : Management des ressources humaines-Diversité et inclusion, septembre 2021. NF ISO 53800 : Lignes directrices relatives à la promotion et à la mise en œuvre de l'égalité entre les femmes et les hommes et à l'empouvoirement des femmes, mai 2024. AFNOR SPEC Z77-103-0 : L'inclusion numérique : Guide de bonnes pratiques pour une adaptation sur mesure, février 2022. Guide pour un recrutement sans discrimination, Défenseur des droits, juin 2019. Discriminations liées à l'orientation sexuelle et l'identité de genre, Défenseur des droits, mars 2020.

## PRE-REQUIS

Aucun

## IDENTIFICATION

Code matière : DEV501  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 26  
TP : 10  
Total : 36

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX  
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-DEV

MATIÈRE : Algorithmes et structures de données en C

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de ce cours est d'apprendre à programmer en réutilisant des techniques et structures de données classiques et en intégrant les contraintes de complexité. Le langage imposé est le C, ce qui permettra une compréhension fine de la mise en oeuvre des structures de données qui sera notamment utile en embarqué.

### Acquis d'apprentissage visés

- Appliquer une méthodologie et un formalisme pour concevoir et développer une application
- Écrire et réaliser des tests logiciels

## PROGRAMME

Présentation générale du langage C : instructions et types de base, fonctions, pointeurs, fichiers...

- **Développement du programme** Développer un programme correct pour résoudre les problèmes en utilisant un processus itératif, la documentation des composants du programme et la consultation des utilisateurs du programme. Utiliser les abstractions appropriées pour faciliter l'écriture de programmes : collections, procédures, interfaces de programmation d'applications et bibliothèques. Évaluer la façon dont un programme est écrit en termes de style de programme, de comportement prévu pour des entrées spécifiques, de correction des composants du programme et de description des fonctionnalités du programme. Développer un programme en utilisant des outils adaptés aux pratiques actuelles de l'industrie : contrôle de version, hébergement de projet et services de déploiement.
- **Structures de données fondamentales** Écrire des programmes qui utilisent des structures de données (intégrées, de bibliothèque et définies par le programmeur) : chaînes de caractères, listes et cartes. Analyser les performances de différentes implémentations de structures de données. Décider des structures de données appropriées pour modéliser un problème donné. Expliquer le bien-fondé des structures de données choisies.
- **Principes et développement des algorithmes** Décrire pourquoi et comment les algorithmes résolvent les problèmes de calcul. Créer des algorithmes pour résoudre un problème de calcul. Expliquer comment les programmes mettent en oeuvre les algorithmes en termes de traitement des instructions, d'exécution du programme et de processus en cours. Appliquer les concepts mathématiques appropriés à la programmation : expressions, types de données abstraites, relations de récurrence et raisonnement formel sur l'efficacité et la correction des algorithmes. Évaluer empiriquement l'efficacité d'un algorithme.

## BIBLIOGRAPHIE

- Open data structures, Pat Morin (opensource <https://opendatastructures.org/>)

- Introduction to algorithms, Erik Demaine, Jason Ku, Justin Solomon <https://ocw.mit.edu/courses/6-006-introduction-to-algorithms-spring-2020/>
- The C programming language. Kernighan, Brian W.;Ritchie, Dennis M. Prentice Hall, (2016)
- Data Structures and Program Design In C. Robert L. Kruse, Bruce P. Leung, Clovis L. Tondo, (1996, Pearson)

## PRE-REQUIS

Programmation en C et C++ de CPI (syntaxe, pointeurs, organisation des fichiers d'un programme en C ...).

## IDENTIFICATION

Code matière : DEV502  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 14  
TP : 0  
Total : 14

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Deux contrôles continus au minimum.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-DEV

MATIÈRE : Programmation web : REST, API

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de ce cours est de comprendre plus en détails la conception et la mise en œuvre d'applications Web (avec Python par exemple), JavaScript et SQL. Des framework spécifiques pourront être utilisés. Les sujets incluent la conception de la base de données, l'évolutivité, la sécurité et l'expérience utilisateur. Grâce à des projets pratiques, les étudiants apprennent à écrire et à utiliser des API, à créer des interfaces utilisateur interactives. Les élèves ingénieurs auront ainsi une expérience des principes, des langages et des outils qui leur permettra de concevoir et de déployer des applications sur Internet.

### Acquis d'apprentissage visés

- Maîtriser les paradigmes fondamentaux de la programmation, des langages et des algorithmes pour concevoir et développer des applications sur tout type d'environnement
- Maîtriser et utiliser les procédures et mécanismes essentiels des systèmes d'exploitations, réseaux, de la virtualisation et du cloud pour la mise en production et la maintenance de services accessibles à tous

## PROGRAMME

- HTML, CSS
- Git
- Langage de programmation back-end
- SQL
- JavaScript
- Interface utilisateur
- Tests, CI/CD
- Sécurité et passage à l'échelle

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

## IDENTIFICATION

Code matière : DEV504  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 10  
TP : 10  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-DEV

MATIÈRE : Outils pour l'ingénieur : Versionning, Déploiement et Documentation

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours a pour objectif d'initier les étudiants aux outils essentiels utilisés dans le cycle de vie du développement logiciel : versionnement, déploiement et documentation. Il vise à fournir les compétences pratiques et théoriques nécessaires pour collaborer efficacement en équipe, gérer les versions d'un projet, automatiser les déploiements, et produire une documentation technique claire et maintenable.

### Acquis d'apprentissage visés

- Produire de la documentation technique
- Organiser le projet selon les méthodologies de gestion de projet
- Rédiger de la documentation technique et concevoir des supports de présentation en français et en anglais
- Déployer et administrer manuellement des services
- Produire et gérer la documentation d'une infrastructure informatique

## PROGRAMME

- Introduction au versionnement avec Git
- Automatisation des workflows
- Documentation technique et outils associés
- Pratique intégrée : gestion d'un projet de bout en bout

## BIBLIOGRAPHIE

- Scott Chacon and Ben Straub, Pro Git Book, Apress (2014)

## PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

## IDENTIFICATION

Code matière : SPORT504DEV  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Suivi des performances et mise en place d'objectifs personnels.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Documentations

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Thomas BARBEREAU  
thomas.barbereau@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-DEV

MATIÈRE : Sport

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à promouvoir la santé, le bien-être, et les valeurs du sport à travers la pratique d'activités physiques variées, en renforçant leur capacité à travailler en équipe et à se surpasser. À travers une variété d'activités sportives et de jeux coopératifs, les étudiants seront encouragés à développer des compétences interpersonnelles essentielles telles que la communication, la collaboration, et le leadership.

### Acquis d'apprentissage visés

- Communiquer à l'oral, en s'adaptant au niveau des connaissances techniques de ses interlocuteurs
- Organiser le projet selon les méthodologies de gestion de projet

## PROGRAMME

- Initiation et préparation physique
- Sports collectifs et esprit d'équipe
- Sports individuels et développement personnel
- Santé et prévention

## BIBLIOGRAPHIE

- Jonny Wilkinson, Mémoires d'un perfectionniste, 2012
- Horn Mike, Vouloir toucher les étoiles, 2016
- Grégoire Chevnard, De mon canapé à la course la plus dure au monde, 2018

## PRE-REQUIS

Pas de prérequis.



## IDENTIFICATION

Code matière : IOT501  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 6  
TP : 12  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Deux contrôles continus au minimum.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX  
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : UE5-IOT

**MATIÈRE : Internet Des Objets : Principes et Architectures**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Fournir aux élèves-ingénieurs les bases pour identifier les applications permises par l'Internet des Objets ainsi que les éléments de l'écosystème IoT à utiliser pour mettre en oeuvre ces applications.

### Acquis d'apprentissage visés

- Énumérer et mettre en oeuvre les protocoles réseaux pour l'IoT
- Mettre en oeuvre les protocoles de distribution de données spécifiques à l'IoT
- Choisir des environnements de développement (IDE) adaptés pour le prototypage et le développement de produit

## PROGRAMME

### 1. Introduction à l'IoT et ses applications

- Définition et enjeux de l'IoT.
- Exemples d'applications dans différents domaines (santé, agriculture, smart cities, industrie 4.0).<sup>2</sup>
- Étude de cas sur des projets IoT existants.

### 2. Connectivité IoT : Protocoles et réseaux

- Réseaux LPWAN : LoRaWAN, SigFox, LTE-M, NB-IoT.
- Réseaux de capteurs : Zigbee, Thread, 6TiSCH, BLE-mesh.
- Critères de choix d'un protocole (portée, consommation, bande passante).

### 3. Architectures matérielles : Microcontrôleurs IoT

- Présentation des architectures ARM Cortex et RISC-V.
- Critères de sélection d'un microcontrôleur en fonction des contraintes IoT.
- Exemples pratiques avec des cartes de développement.

### 4. Environnements de programmation

- Introduction aux outils : Segger, STM32CubeIDE, Zephyr.
- Mise en oeuvre pratique : création d'un projet IoT simple (capteur + communication).

### 5. Formats de données et protocoles associés

- Exploration des formats CBOR et des protocoles CoAP, Matter, 6LoWPAN.
- Cas pratiques : transmission et interprétation de données IoT.

### 6. Revue des capteurs IoT classiques

- Présentation des capteurs de température, humidité, accéléromètre, vibration, luminosité, son.
  - Méthodes d'intégration des capteurs dans un écosystème IoT.
7. Mesure et optimisation de la consommation énergétique
- Principes de mesure de consommation.
  - Techniques d'optimisation pour prolonger la durée de vie des dispositifs IoT.
  - Étude des compromis entre performances et consommation.

## BIBLIOGRAPHIE

- Timothy Chou, Precision : Principles, Practices and Solutions for the Internet of Things, 2016

## PRE-REQUIS

Algorithmes et structures de données en C

## IDENTIFICATION

Code matière : IOT502  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 4

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

La compétence sera évaluée à partir des éléments fournis dans les livrables, par le biais d'une grille critériée présentée en amont aux élèves ingénieurs.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements. Si besoin, de nouvelles références documentaires pourront être mobilisées.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNoux  
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-IOT

SAÉ Internet des Objets

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

### Compétence visée

Concevoir une architecture pour l'Internet des Objets

### Niveau évalué

Développer une application et connecter un objet à Internet, et s'initier à la gestion de projet et à la valorisation de produits IoT.

## SITUATION

Je travaille pour RIoT et au sein de cette société, je suis en charge de la mise en œuvre du projet ReefTEMP à la Réunion. Dans le cadre de ce projet, nous déployons et maintenons en état opérationnel des objets qui collectent des données (e.g. température, salinité, humidité ...) avec une fréquence de 2Hz. Les objets sont dans des zones difficilement accessibles e.g. forêt, lagon, bouée à proximité de la côte. Les données sont stockées sur une carte SD et des opérateurs vont périodiquement collecter les données (e.g. tous les 6 mois). Ces données sont par la suite traitées puis mise à disposition sur un portail open-data. Elles ont alors divers usage tels que le suivi du réchauffement climatique, l'impact des événements météo locaux, l'impact des activités humaines, déterminer si des zones compatibles avec les activités humaines (...). Les utilisateurs de ces données ne se contentent plus de la mise à disposition des données à posteriori. Ils envisagent désormais des applications qui nécessitent de disposer des données au plus quelques minutes après qu'elles aient été mesurées. Ils ont fait pression auprès des financeurs du projet ReefTEMP (i.e. l'Europe) pour que le cadre réglementaire évolue. À compter du 1 avril 2025, il sera obligatoire que les données soit :

- mise à disposition sur la plateforme opendata au plus 10min après son acquisition par le capteur
- avec une précision de X

Si nous ne respectons pas ces nouvelles contraintes, nous perdrons le contrat. Nos objets sont pour la plupart basés sur les MCU STM32WL55 auquel ont été ajoutées des cartes SD. Nous pouvons mettre à jour le firmware sur le MCU. Malheureusement, il n'est pas économiquement viable de remplacer les objets ou même de modifier le matériel présent sur les objets. Une connaissance m'a indiqué qu'il y avait beaucoup de dépendance statistique entre chaque échantillon prélevé et que cela devait pouvoir se compresser efficacement. Néanmoins, dans mes lointains souvenir, la notion de compression efficace ne me semble pas compatible avec les contraintes de délai de mise à disposition. Pour le 15 novembre, j'aurais besoin d'une solution, de son implémentation en C, et d'une preuve de concept qui pourra être déployée sur le MCU STM32WL55. A titre d'exemple, je te sou mets une série temporelle de températures issues de nos capteurs. Elle est représentative de la dynamique des métriques mesurées par les objets de notre réseau. Je te remercie par avance pour le service que tu pourras nous fournir. Il faudra rester sous les 30 homme-jour.

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

- Applications
- Dépôt GIT
- Documentation
- Présentation

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

- Enseignant des matières liées à l'IOT et des outils pour l'ingénieur
- Professionnels de l'IoT

## IDENTIFICATION

Code matière : SHS503IOT  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 28  
TP : 0  
Total : 28

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

contrôles continus et évaluations pratiques.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fanilo HARIVÉLO  
fanilo.harivelo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-IOT

**MATIÈRE : Outils pour l'ingénieur : Gestion de projet informatique**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à fournir aux étudiants les compétences essentielles pour planifier, organiser, et gérer efficacement des projets informatiques. À travers l'apprentissage d'outils modernes et de méthodologies agiles, les étudiants seront capables de collaborer en équipe, d'assurer le suivi des projets et de livrer des résultats alignés avec les objectifs et contraintes définis.

### Acquis d'apprentissage visés

- Appliquer une méthodologie et un formalisme pour concevoir et développer une application
- Organiser le projet selon les méthodologies de gestion de projet
- Choisir des environnements de développement (IDE) adaptés pour le prototypage et le développement de produit

## PROGRAMME

- Introduction à la gestion de projet informatique
- Outils pour la gestion de projet
- Méthodologies de gestion de projet
- Projet pratique : gestion d'un projet informatique

## BIBLIOGRAPHIE

Robert K. Wysocki, Effective Project Management : Traditional, Agile, Extreme, Hybrid, 2019

## PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

## IDENTIFICATION

Code matière : SHS504IOT  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 0  
TP : 20  
Total : 28

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Evaluation de groupe Evaluation individuelle

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Fiches, matériel

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Khalid ADDI  
khalid.addi@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-IOT

MATIÈRE : Méthodologie de l'innovation

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Les étudiants sont capables de développer un prototype innovant en se basant sur les outils de l'immersion, la créativité, le marketing, faisabilité et viabilité économique et de gestion de projet dans le respect des principes de la durabilité.

### Acquis d'apprentissage visés

Analyser les besoins et le contexte Détecter l'opportunité (traduire à l'aide de l'analyse fonctionnelle) Générer les idées et les combiner en produit/service innovant Analyser une faisabilité technique et financière simple

## PROGRAMME

- Recherche : inspiration et analyse
- Compréhension des besoins usagers, idéation, prototypage, et test.
- Travail d'équipe : Collaboration efficace, répartition des tâches, et communication.
- Prototypage rapide : Création de maquettes et prototypes fonctionnels.
- Résolution de problèmes : Identification et analyse de problèmes complexes, maîtrise d'outils de résolution de problème, génération et sélection de solutions innovantes, savoir élaborer un plan d'action
- Communication : Présentation claire et persuasive des idées et des solutions, réponse aux questions du jury

## BIBLIOGRAPHIE

Design Sprint : A Practical Guidebook for Building Great Digital Products, Richard Banfield, Todd Lombardo, Trace Wax, 2015 Sprint, Jake Knapp, John Zeratsky, Braden Kowitz, 2016 Le Design Sprint en pratique, Pauline Thomas, 2020

## PRE-REQUIS

Outils de la recherche et de la veille d'information (web...) Gérer les données (trier, stocker fichiers, outils de sauvegarde et de partage...) Outils de traitement de texte Utiliser les tableurs (organiser, classer, trier, opérations simples...) Utiliser les logiciels de traitement de texte



## IDENTIFICATION

Code matière : SHS503SR  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 16  
TP : 8  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-SYSRES

**MATIÈRE : Outils pour l'ingénieur : Veille et de rédaction de documents techniques**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à développer les compétences nécessaires pour effectuer une veille efficace et rédiger des rapports structurés et clairs. ce cours permettra d'apprendre à utiliser diverses méthodes de veille, à analyser les informations collectées et à présenter leurs résultats.

### Acquis d'apprentissage visés

- Produire de la documentation technique
- Rédiger de la documentation technique et concevoir des supports de présentation en français et en anglais
- Produire et gérer la documentation d'une infrastructure informatique
- Utiliser des documents techniques en anglais

## PROGRAMME

- Introduction à la veille stratégique
- Méthodologies de veille
- Analyse des informations collectées
- Rédaction de rapports

## BIBLIOGRAPHIE

- Justin Zobel, Writing for Computer Science, Springer (2015)
- Hélène DESVALS et Henri DOU, La veille technologique : l'information scientifique, technique et industrielle , Bulletin des bibliothèques de France (BBF), 1993

## PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

## IDENTIFICATION

Code matière : SR501  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 12  
TP : 8  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX  
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : UE5-SYSRES

## MATIÈRE : Réseaux Informatiques : Concepts Fondamentaux

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif de ce cours est de fournir un aperçu de l'ensemble des éléments et concepts constituant les réseaux informatique. A l'issue de ce cours, les élèves devraient être en mesure de configurer des postes, d'identifier les problèmes de configuration, de proposer une structuration des entités du réseaux et les protocoles adaptés à un contexte applicatif.

### Acquis d'apprentissage visés

Mettre en place, de la conception à la mise en production, le réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de QoS et de sécurité.

## PROGRAMME

- Introduction : objectifs d'un réseau de communication, architecture des réseaux, modèle OSI.
- Généralités : Transmission des données (analogique, numérique), débit binaire et rapidité de modulation, multiplexage numérique, commutation, acheminement, adressage, routage et contrôle de congestion.
- Fiabilisation des échanges : contrôle d'erreurs, codes détecteurs d'erreurs, contrôle de flux.
- Structure de l'Internet. Les acteurs de la standardisation de la technologie Internet..
- Les applications réseau : connexion à distance, protocole TELNET, représentation NVT, rlogin, ssh. Transfert de fichiers, protocoles FTP et TFTP, rcp, scp. Architecture de messagerie, structure des messages, format MIME, protocoles SMTP, POP et IMAP. Annuaire, hiérarchie de nommage de l'Internet, protocole DNS. Administration, MIB, SMI, protocole SNMP, sonde RMON. Applications peer- to-peer
- La couche Transport : Introduction aux services de la couche transport. Notion de port. Mécanismes de contrôle de bout-en-bout (contrôle d'erreurs, temporisateurs, politiques de retransmissions, contrôle de flux et de congestion). Transport en mode non connecté : UDP. Transport en mode connecté : TCP et les différentes versions
- La couche réseau : Rappels sur la couche réseau. Protocole IPv4, adressage avec et sans classe (CIDR), découpage en sous-réseaux. Résolution d'adresses (ARP), le protocole ICMP. Translation (NAT) et filtrage d'adresses (Firewall). Auto-configuration (DHCP) et tunneling

## BIBLIOGRAPHIE

James F. KUROSE et Keith W. ROSS - Computer Networking - Éditions Pearson

## PRE-REQUIS

Pas de prerequis en réseaux.

## IDENTIFICATION

Code matière : SR502  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 16  
TP : 8  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX  
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : UE5-SYSRES

**MATIÈRE : Administration des Systèmes : Concepts, Outils et Services**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif de ce cours est de fournir les connaissances de bases sur les systèmes d'exploitation, leur utilisation, les différents utilitaires et sur les scripts d'automatisation des tâches.

### Acquis d'apprentissage visés

Déployer et administrer manuellement des services

## PROGRAMME

- Modes d'exploitation et fonctions d'un système d'exploitation
- Les processus : représentation, opérations, processus légers (threads Unix et Java), processeur : commutation d'états, interruptions.
- Synchronisation et concurrence : le problème d'exclusion mutuelle, sémaphore, moniteur, problèmes classiques d'exclusion mutuelle et de synchronisation, programmation concurrente en CSP, Java.
- Gestion de l'information : édition des liens, pile d'exécution.
- Gestion de la mémoire centrale : gestion par zones, pages, segments.
- Gestions des fichiers : mode d'accès séquentiel, accès direct, hash-coding.
- La gestion des utilisateurs : Login, commandes de base, Groupes et identification des utilisateurs
- Le système de gestion des fichiers : les concepts, les protections, principales commandes pour la gestion des fichiers et des répertoires, la gestion des périphériques disques.
- La gestion des utilisateurs et des processus : comprendre la gestion des droits et des priorités sous Unix, états et gestion courante des processus.
- Commandes avancées : Redirections, piping, Sed, awk, regexp ....
- Le shell : Les différents shells, Les variables d'environnement, L'écriture de script.
- Exploitation en réseau : X11, commandes réseau standard (traceroute, ping, nmap, ...).

## BIBLIOGRAPHIE

- Operating Systems : Three Easy Pieces. Remzi H Arpaci-Dusseau, Andrea C Arpaci-Dusseau (2020)
- Operating System Concepts (Tenth Edition). Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin, Greg Gagne (2018)

## PRE-REQUIS

Pas de pré-requis

## IDENTIFICATION

Code matière : SR503  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 4

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Les compétences seront évaluées à partir des éléments fournis dans le livrable, et précisés en amont aux élèves ingénieurs.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements des ressources mobilisées. Si besoin, de nouvelles références documentaires seront fournies.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX  
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : UE5-SYSRES

## SAÉ systèmes et réseaux

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

### Compétence visée

Concevoir l'architecture d'un système d'information

### Niveau évalué

Concevoir et administrer un réseau d'entreprise, déployer des serveurs et des services.

## SITUATION

Vous êtes ingénieur système et réseaux et devez assurer le déploiement d'une application. Cette action sera réalisée en deux phases. (1) Déterminer l'architecture adaptée pour répondre aux critères de robustesse, passage à l'échelle et sécurité; (2) Déployer l'ensemble des services nécessaire à l'application; Vous devrez justifier vos choix architecturaux, effectuer une démonstration du déploiement ainsi que des tests permettant d'illustrer tout ou partie des critères de robustesse et de passage à l'échelle.

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

Les livrables seront inclus dans un dépôt GIT qui aura été utilisé tout au long de la SAE. Il devra inclure les éléments de preuve de la structuration et de la répartition des tâches (e.g. issues, commit, branches ...). La tâche numéro 1 fera l'objet d'un rapport détaillant l'architecture retenu et justifiant sa pertinence au regard des contraintes exprimées dans le cahier des charges. Elle s'appuiera sur des articles scientifiques ou retours d'expérience publiés par les éditeurs ou les experts du domaine. L'ensemble des éléments nécessaire à tâche numéro 2 devront être inclus dans le dépôt GIT. Une documentation permettant de reproduire le déploiement devra être également présente. La procédure permettant d'évaluer la robustesse et la tolérance à la charge de la solution devra également figurer dans le dépôt.

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

- Enseignants en réseau
- Enseignant en administration système
- Enseignant en base de données
- Enseignant en outils pour l'ingénieur

## IDENTIFICATION

Code matière : SR504  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 16  
TP : 0  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle continu : deux évaluations écrites.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE5-SYSRES

MATIÈRE : Fondamentaux : Probabilités, Variables aléatoires

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Consolider les connaissances de probabilités indispensables à la résolution de problèmes modélisés par des expériences aléatoires et fréquents en informatique.

### Acquis d'apprentissage visés

- Choisir les outils cryptographiques adaptés au besoin d'un cahier des charges
- Mettre en place, de la conception à la mise en production, le réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de QoS et de sécurité
- Réaliser une analyse exploratoire de données

## PROGRAMME

- Espace probabilisé : univers, tribu, probabilité
- Probabilités conditionnelles
- Variables aléatoires discrètes et continues : lois classiques, espérance, variance
- Convergence des suites de vecteurs aléatoires : loi des grands nombres, théorème central limite
- Estimation (ponctuelle, par intervalles de confiance), tests

## BIBLIOGRAPHIE

J.P. Ramis et A. Warusfel (sous la direction de) - Mathématiques : tout-en-un pour la Licence, Niveau L2 - Éditions Dunod

## PRE-REQUIS

Probabilités apprises au lycée puis en CPGE/L1-L3/IUT/BTS



## IDENTIFICATION

Code matière : ANG604SEC  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 10  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Évaluation interne : Mise en situation sur des compétences professionnelles 2 contrôles au minimum par semestre Évaluation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Anglais général : Sujets d'actualité, presse, Internet Anglais de spécialité : Ressources techniques et scientifiques Anglais à visée professionnelle : CV, Lettre de motivation, courriel Annales du TOEIC

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Edel LYNCH  
edel.lynch@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-CYBER

MATIÈRE : Anglais

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences pragmatiques, socioculturelles et linguistiques du CECRL dans les quatre activités de communication langagière, grâce à des modalités pédagogiques variées en CM / TD interactifs et TP pratiques. Des activités de compréhension orale et écrite, des productions écrites (essais, synthèses, mémo, rapport de stage) et orales (exposés, projets de groupe, improvisations, discussions et débats) préparent les étudiants à l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel tout en développant l'esprit critique.

### Acquis d'apprentissage visés

- Utiliser des documents techniques en anglais
- Communiquer à l'oral et à l'écrit, en s'adaptant au niveau des connaissances techniques de ses interlocuteurs
- Argumenter, expliquer, persuader, nuancer à l'oral
- Préparer le TOEIC : Niveau 2 (B1.2)

## PROGRAMME

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral
- Rédaction d'une synthèse à partir d'une série de documents oraux et écrits
- Interaction, discussion, défendre un point de vue, débat
- Correction grammaticale – syntaxe avancée, mots de liaison niveau 1, structures argumentatives
- Rythme et prosodie de l'anglais
- Registre formel niveau 1

## BIBLIOGRAPHIE

- Documents authentiques écrits et oraux, Internet, ressources télévisées, presse étrangère, outils numériques, outils linguistiques
- Global Exam, British Council, BBC Learning English, VoA, dictionnaires unilingues.
- Annales de TOEIC.
- Sites web des organisations internationales et européennes d'ordre général et spécifique :
  - Général : UN, WHO, WEF, IMF, WTO, World Bank...
  - Spécifique : IEEE, IETF, NIST, ENISA, NCSC...

## PRE-REQUIS

Niveau B1.1 CECRL



## IDENTIFICATION

Code matière : LV2605SEC  
ECTS : 1

## HORAIRES

|         |    |
|---------|----|
| Cours : | 0  |
| TD :    | 10 |
| TP :    | 0  |
| Total : | 10 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

### 1. Chinois ou espagnol Au moins deux contrôles continus. ### 2. Anglais renforcé Évaluation interne : Mise en situation sur des compétences professionnelles : Anglais TOEIC 1 contrôle par semestre Évaluation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

### 1. Chinois ou espagnol (Diaporamas et fiches de travaux dirigés). ### 2. Anglais renforcé (Anglais général : Sujets d'actualité, presse, internet Anglais des affaires : travail, affaires, voyages, personnel, météo, annonces, publicités, gestion, finances....; Annales du TOEIC)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Axelle MALATERRE-SEPTEMBRE  
axelle.malaterre-septembre@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-CYBER

MATIÈRE : Anglais ou LV2

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

#### 0.0.1 1. Chinois ou espagnol

Ce cours vise à développer les compétences linguistiques, culturelles et communicatives des étudiants en langue vivante 2 (chinois ou espagnol). Il met l'accent sur l'acquisition des bases de la langue, l'aisance orale et écrite, ainsi que sur la découverte des cultures associées, afin de préparer les étudiants à des interactions dans des contextes personnels, professionnels ou académiques.

#### 0.0.2 2. Anglais renforcé

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences du TOEIC. Le cours est adossé au CECRL dans les deux principales activités de communication langagière de compréhension afin de mieux comprendre les stratégies. Des activités de compréhension orale et écrite préparent les étudiants à comprendre l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel (anglais des affaires). La compréhension de la fonction sémantique de la langue est essentielle pour réussir au TOEIC (Partie 5 / QCM de grammaire)

### Acquis d'apprentissage visés

#### 0.0.3 1. Chinois ou espagnol

- Communiquer avec les différentes parties impliquées (clients, direction, utilisateurs, responsables SI, organismes -CNIL,ANSSI-), à l'écrit et à l'oral
- Assurer une communication adéquate avec les parties prenantes, incluant les clients, les administrations, les citoyens et la société civile. ### 2. Anglais renforcé
- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral (en interaction en cours/ en groupes)
- Utiliser des documents d'ordre général et spécifique (anglais des affaires)
- Préparer le TOEIC : Niveau 1 (B1.1)

## PROGRAMME

#### 0.0.4 1. Chinois ou espagnol

**Initiation linguistique** - Constructions grammaticales élémentaires : présent de l'indicatif, adjectifs, pronoms. **Communication orale** - Techniques pour améliorer la prononciation et la fluidité orale. **Compréhension et expression écrite** - Rédaction de lettres simples ou de courriels (présentation personnelle, demande d'information). **Approfondissement linguistique et interculturel** - Étude de chansons, poèmes ou extraits littéraires adaptés au niveau. **Projet pratique et évaluation continue** - Évaluations orales et écrites régulières pour suivre la progression. ### 2. Anglais renforcé

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral - Reformulation et paraphrase

- Correction grammaticale – groupe verbal, les temps, groupe nominal. - Maîtrise de phonèmes spécifiques à l'anglais, rythme et intonation - Registre de langue standard

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **0.0.5 2. Anglais renforcé**

Documents authentiques écrits et oraux, Internet, ressources télévisées, presse étrangère, outils numériques, outils linguistiques – Global Exam, British Council, BBC Learning English, VoA, dictionnaires unilingues. Annales de TOEIC. Sites web de la presse courante.

## **PRE-REQUIS**

### **0.0.6 1. Chinois ou espagnol**

Aucun ### 2. Anglais renforcé

Peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc. Peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée. Peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement les raisons ou explications pour un projet ou une idée.

## IDENTIFICATION

Code matière : SEC601  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 14  
TP : 0  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle continu : deux épreuves écrites

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-CYBER

MATIÈRE : Théorie de l'information

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif de ce cours est de permettre aux élèves ingénieurs de comprendre comment la théorie de l'information permet d'évaluer mathématiquement les performances limites des systèmes de communication et de traitement des données.

### Acquis d'apprentissage visés

- Choisir les outils cryptographiques adaptés au besoin d'un cahier des charges
- Mettre en place, de la conception à la mise en production, le réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de QoS et de sécurité
- Énumérer et mettre en œuvre les protocoles réseaux pour l'IoT
- Réaliser une analyse exploratoire de données

## PROGRAMME

- Source d'information : quantité d'information, entropie d'une source et codage de source, information mutuelle, algorithme de Huffman.
- Capacité d'un canal : notion de canal de communication et description en théorie de l'information, entropie conditionnelle, définition d'un canal discret et d'un code sur ce canal.
- Codes détecteurs et correcteurs d'erreurs : différents types de code (bloc, convolutif), décision optimale sur un canal à entrée binaire.
- Détection d'erreur : codes à redondance cyclique (CRC)
- Correction d'erreur : Reed-Salomon

## BIBLIOGRAPHIE

Abdelghafour Berraissoul - Initiation à la théorie de l'information et au codage de sources Éditions Ellipses

## PRE-REQUIS

Module "Probabilités, variables aléatoires" du S5.

## IDENTIFICATION

Code matière : SEC602  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 22  
TP : 0  
Total : 28

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Deux contrôles continus écrits au minimum, et un compte-rendu de TP.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques, plateformes d'apprentissage en ligne (CryptoHack, Root-Me).

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-CYBER

**MATIÈRE : Cybersécurité : Cryptographie et applications**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Cet enseignement vise à fournir les connaissances en cryptographie indispensables à tout ingénieur en informatique pour qu'il sache choisir les outils de sécurisation d'un système, qu'il soit logiciel ou matériel, en tenant compte des contraintes techniques de l'application (données temps réelles, équipements autonomes en énergie, etc), et selon les recommandations de l'ANSSI pour tenir compte de faiblesses avérées pour certains protocoles.

### Acquis d'apprentissage visés

- Choisir les outils cryptographiques adaptés au besoin d'un cahier des charges
- Énumérer et mettre en œuvre les protocoles réseaux pour l'IoT
- Mettre en place, de la conception à la mise en production, le réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de QoS et de sécurité
- Déployer et administrer manuellement des services

## PROGRAMME

- Introduction à la cryptographie : vocabulaire de base, principaux concepts.
- Cryptographie classique : substitutions mono et poly-alphabétique, transposition, cryptanalyse.
- Cryptographie symétrique par blocs (AES), par flux (ChaCha20).
- Cryptographie asymétrique : Diffie-Hellman, RSA, ElGamal, courbes elliptiques.
- Fonctions de hachage, applications pour l'intégrité et l'authenticité : signature, HMAC.
- Certificats, infrastructures de gestion de clés.
- Utilisation dans des protocoles classiques : SSH, TLS.
- Exemples d'applications : blockchain, anonymisation sur Internet (Tor).
- Cryptanalyse : étude des faiblesses des outils et des protocoles utilisant la cryptographie.
- Introduction aux possibilités offertes par les SMPC et le chiffrement homomorphe.
- Cryptographie post-quantique : la menace quantique, les algorithmes post-quantiques.
- Stéganographie.

## BIBLIOGRAPHIE

Johannes Buchmann - Introduction à la cryptographie - Collection Sciences Sup - Éditions Dunod

## PRE-REQUIS

Modules "Mathématiques discrètes pour l'informatique" du S5 et "Principe de la cybersécurité 1" du S6.

## IDENTIFICATION

Code matière : SEC603  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 4

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

La compétence sera évaluée à partir des éléments fournis dans les livrables, par le biais d'une grille critériée présentée en amont aux élèves ingénieurs.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements. Si besoin, de nouvelles références documentaires pourront être mobilisées.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : UE6-CYBER

## SAE Cybersécurité

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

### Compétence visée

Gérer la sécurité d'un système d'information

### Niveau évalué

Sensibiliser le personnel de l'entreprise à la cybersécurité en s'appuyant sur les critères DICP et le cadre juridique

## SITUATION

Vous êtes ingénieur en cybersécurité et vous êtes chargé d'organiser la sensibilisation du personnel de votre entreprise au risque Cyber. Cette action sera réalisée en deux phases : (1) Réalisation d'une capsule vidéo, en français, mettant en oeuvre un vol de données et/ou une attaque à partir de techniques de phishing et/ou d'objets dédiés (e.g. : clé USB piégée), et présentant les bonnes pratiques pour se protéger; (2) Exposé scientifique, destiné aux responsables de l'entreprise, et en anglais (car le public visé est aussi celui de succursales à l'étranger), sur des thématiques essentielles en cybersécurité (Tor, bitcoin, ransomware...) Ces exposés s'appuieront sur des articles de référence en anglais.

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

Tâche 1 : capsule vidéo + tutoriel pour reproduire la démonstration Tâche 2 : synthèse de l'article (en anglais) + diaporama et exposé oral (en anglais) Outre les aspects techniques précisés dans la description du niveau attendu, la SAE sera évaluée en tenant compte des critères suivants :

- Respect des normes et du cadre juridique national et international
- Réalisation d'une veille scientifique et technologique permanente
- Communication avec les différentes parties impliquées, à l'écrit et à l'oral, en français et en anglais
- Réduction continue des risques et des impacts des cyberattaques

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

- Enseignant de mathématiques et cryptographie
- Spécialiste en cybersécurité, et en particulier sur les aspects réglementaires
- Enseignant d'anglais



## IDENTIFICATION

Code matière : DAT601  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 10  
TP : 6  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

contrôles continus et évaluations pratiques.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements. Si besoin, de nouvelles références documentaires pourront être mobilisées.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kévin HOARAU  
kevin.hoarau@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-DATA

**MATIÈRE : Intelligence artificielle et recherche opérationnelle**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours a pour objectif de former les étudiants à l'intersection de l'intelligence artificielle (IA) et de la recherche opérationnelle (RO) en mettant un accent particulier sur la diversité des problèmes pouvant être modélisés par les outils classiques de l'IA. Un scientifique des données doit être conscient du large éventail de problèmes qui peuvent être abordés par les méthodes de logique formelle, les méthodes probabilistes, et les méthodes exploratoires. Ce cours permet de développer une compréhension profonde des principes fondamentaux et de leur application dans des contextes variés.

### Acquis d'apprentissage visés

- Réaliser une analyse exploratoire de données
- Exploiter des données massives à l'aide des techniques de fouilles de données
- Visualiser des données

## PROGRAMME

### IA et logique formelle :

- Logique des prédicats et exemples d'utilisations
- Raisonnement automatisé : chaînage avant, chaînage arrière
- Raisonnement intégré dans des systèmes à grande échelle (ex. Watson)

### Approches probabilistes

- Modèles causaux
- Réseaux bayésiens
- Processus décisionnels de Markov (MDP)

### Stratégies de recherches et d'optimisation

- Représentation dans l'espace d'états des solutions possibles à un problème
- Recherche en profondeur et en largeur (c'est-à-dire non informée) d'un espace d'états
- Recherche heuristique (c'est-à-dire informée) d'un espace d'états (par exemple, recherche A\*)

## BIBLIOGRAPHIE

Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). Artificial Intelligence : A Modern Approach, 4th US ed.

## PRE-REQUIS

- Probabilités et variables aléatoires
- Processus stochastiques
- Cours de l'UE DATA du S5



## IDENTIFICATION

Code matière : DAT602  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 10  
TP : 6  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

contrôles continus et évaluations pratiques.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques, plateformes d'apprentissage en ligne.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kévin HOARAU  
kevin.hoarau@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-DATA

MATIÈRE : Fouille de données

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours a pour objectif de permettre aux étudiants d'identifier les possibilités offertes par le data-mining et d'explorer ses principaux domaines d'application. Il introduit les notions théoriques nécessaires pour comprendre les algorithmes de fouille de données et présente les modalités pratiques de mise en œuvre de ces techniques sur des jeux de données réels.

### Acquis d'apprentissage visés

- Exploiter des données massives à l'aide des techniques de fouilles de données
- Visualiser des données
- Concevoir et interroger efficacement une base de données

## PROGRAMME

Mesure de proximité

- Propriétés de base des métriques.
- Mesures et cas particuliers - distance euclidienne, distance de Manhattan.
- Utilisation des scores et des classements ; caractéristiques souhaitables des scores et des classements.
- Normalisation des données pour favoriser la comparaison.
- Métriques impliquant du texte
- Coefficient de corrélation pour les séquences de données.
- Métriques de similarité de relations dans les graphes (e.g. simrank).
- Métriques sur les graphes.
- Similarité des séries temporelles (e.g. DTW)

Préparation des données

- La collecte de données, sa relation avec la résolution de problèmes, l'importance des connaissances spécialisées et de l'ouverture aux avis des experts
- Sources de données, y compris bases de données, Internet des objets, photographies et vidéos, sources d'informations en ligne ; adéquation des données aux objectifs
- Considérations éthiques concernant l'obtention et l'utilisation de données ; privacy
- Identifier les biais potentiels dans les données
- Munging data - traiter les erreurs dans les données, les lacunes dans les données, nettoyer les données, valider les données, transformer les données ;
- Méthodes de traitement des problèmes d'ensemble de données tels que le déséquilibre, l'insuffisance d'attributs et les attributs externes ; approches automatisées et manuelles et compromis entre ces dernières
- Le concept de feature ; extraction et représentation de features ; sélection des fonctionnalités et génération de fonctionnalités

### Extraction d'informations

- Identifier les applications où l'extraction d'informations joue un rôle utile.
- Extraction d'entités et de relations.
- Les approches d'extraction d'informations basées sur des règles et leurs applications.
- Les approches d'extraction d'informations basées sur les statistiques et leurs applications.
- Les problèmes possibles dans les données extraites.

### Analyse par clusters

- Identification de la mesure de similarité appropriée pour l'activité de clustering.
- Évaluation de la qualité du clustering.
- Algorithme de clustering k-means, y compris les considérations relatives aux itérations.
- Les algorithmes basés sur la densité.
- Applications du clustering.

### Classification et régression

- Considérations concernant la sélection des fonctionnalités pour la classification
- Méthodes basées sur des instances telles que K-Nearest Neighbor (KNN)
- Méthodes d'arbre de décision
- Modèles probabilistes, Naïve Bayes

### Recherche de motifs

- Le concept d'exploration de motifs d'association.
- Considérations relatives à la complexité informatique.
- L'exploration de règles d'association; les algorithmes d'Apriori et de croissance de motifs fréquents (FP).
- L'exploration de motifs séquentiels; les algorithmes GSP.
- Algorithmes efficaces et parallèles pour l'exploration de motifs.
- Domaines d'application

### Détection de valeurs aberrantes

- Concept de valeur aberrante.
- Approche générale - élaborer un modèle des données, puis constater qu'un point de données ne correspond pas
- Méthodes paramétriques, telles que le z-score pour identifier les valeurs aberrantes numériques en 1-D.
- Utilisation des fonctions de distribution de probabilité.
- Utilisation des approches de profondeur première - après avoir identifié la coque convexe attendue d'un ensemble de points, est-elle à l'intérieur ou à l'extérieur; utilisation d'approches graphiques connexes.

### Séries temporelles

- La nature des données de séries temporelles, y compris la comparaison avec les données temporelles séquentielles.
- Transformation des données - suppression du bruit, normalisation des données de séries temporelles.
- Les séries temporelles stationnaires et non stationnaires.
- La conversion des données de séries temporelles en données de séquences discrètes.
- Prédiction de séries chronologiques - prédire les valeurs futures sur la base des valeurs passées.
- Motifs de séries temporelles - motifs fréquemment rencontrés dans les données de séries temporelles.
- Le regroupement et la classification des séries temporelles.
- Détection des aberrations dans les séries temporelles - aberrations ponctuelles et aberrations de forme.

## BIBLIOGRAPHIE

Aggarwal, C. C. (2015). Data mining : the textbook (Vol. 1). New York : springer.

## PRE-REQUIS

- Probabilités et variables aléatoires
- Processus stochastiques
- Cours de l'UE DATA du S5

## IDENTIFICATION

Code matière : DAT603  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 4

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Les compétences seront évaluées à partir des éléments fournis dans le livrable, et précisés en amont aux élèves ingénieurs.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements des ressources mobilisées. Si besoin, de nouvelles références documentaires seront fournies.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kévin HOARAU  
kevin.hoarau@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : UE6-DATA

## SAE Data

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

### Compétence visée

Traiter des données massives à l'aide des techniques d'intelligence artificielle

### Niveau évalué

Préparer, stocker et analyser des données multidimensionnelles.

## SITUATION

Un ingénieur en science des données, doit effectuer une analyse exploratoire afin de rendre compte de découvrir la structure sous-jacente aux données et en se focalisant en particulier sur les éléments d'intérêt exprimés dans le cahier des charges. L'ingénieur devra intégrer les problématique de respect de la vie privée et n'intégrer à son étude que les données qu'il juge pertinente et/ou qu'il est légalement possible d'utiliser. Les livrables incluent les résultats, la méthode utilisée et devront montrer que les bonnes pratiques ont été respectées.

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

- Demonstration
- Dépot GIT
- Documentation
- Présentation

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

- Enseignant des matières liées à l'UE DATA et des outils pour l'ingénieur
- Professionnels de l'analyse de données

## IDENTIFICATION

Code matière : DAT604  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 18  
TP : 0  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Au moins deux contrôles continus écrits.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-DATA

**MATIÈRE : Processus stochastiques, files d'attente, simulation**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif de ce cours est de donner des connaissances basiques indispensables à l'ingénieur afin que celui-ci puisse modéliser quelques problèmes d'ingénierie en utilisant des outils analytiques (Chaîne de Markov, files d'attente).

### Acquis d'apprentissage visés

- Réaliser une analyse exploratoire de données
- Exploiter des données massives à l'aide des techniques de fouilles de données
- Mettre en place, de la conception à la mise en production, le réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de QoS et de sécurité.

## PROGRAMME

- Conditionnement relativement à une tribu d'événements : on se limitera au cas d'une tribu engendrée par une famille finie ou dénombrable d'événements deux-à-deux disjoints.
- Conditionnement relativement à une variable aléatoire : on se cantonnera au cas d'une variable aléatoire et discrète.
- Chaînes de Markov : Définitions, communication entre états, simulation.
- Résultats théoriques sur les files d'attente.

## BIBLIOGRAPHIE

Bruno BAYNAT - Théorie des files d'attente : Des chaînes de Markov aux réseaux à forme produit - Éditions Hermes

## PRE-REQUIS

SR504 : Fondamentaux : Probabilités, Variables aléatoires

## IDENTIFICATION

Code matière : TRANS605DAT  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 6

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et travaux pratiques évalués.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice DOUBLET  
fabrice.doulet@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-DATA

**MATIÈRE : TES 2 : Nouveaux modèles économiques et de gouvernance d'entreprise**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours a pour objectif d'explorer les transformations des modèles économiques et des pratiques de gouvernance dans un contexte marqué par les défis environnementaux, sociaux et technologiques. Les étudiants apprendront à identifier, analyser et mettre en œuvre des stratégies innovantes adaptées aux enjeux contemporains tels que la durabilité, la responsabilité sociale, et l'économie numérique.

### Acquis d'apprentissage visés

- Respecter les contraintes, les normes et le cadre juridique et en tenant compte des enjeux numériques, environnementaux et sociétaux.
- Intégrer les contraintes spécifiques liées à l'IoT telles que les technologies disponibles, les exigences des clients, la sécurité physique, le contexte de déploiement ou la responsabilité sociale et environnementale, ainsi que la gestion de l'énergie, la taille, la puissance de calcul et la mémoire.

## PROGRAMME

- Introduction aux nouveaux modèles économiques
- Stratégies d'entreprise pour la transition durable
- Gouvernance d'entreprise : principes et nouveaux cadres
- Technologie et transformation des modèles économiques

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Pas de prérequis.



## IDENTIFICATION

Code matière : DEV601  
ECTS : 1

## HORAIRES

|         |    |
|---------|----|
| Cours : | 4  |
| TD :    | 6  |
| TP :    | 10 |
| Total : | 20 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fanilo HARIVÉLO  
fanilo.harivelo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-DEV

MATIÈRE : Modélisation et conception de logiciels

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à comprendre l'analyse et la conception de programmes satisfaisant divers critères de Génie Logiciel via l'utilisation de l'approche Orientée Objet, d'UML, de techniques de conduite de projet, de patrons de conception, et de techniques d'éco-conception.

### Acquis d'apprentissage visés

- Appliquer une méthodologie et un formalisme pour concevoir et développer une application
- Produire de la documentation technique
- Écrire et réaliser des tests logiciels

## PROGRAMME

- Éléments de Génie logiciel et de méthodologie pour l'Objet : Rappel de Génie Logiciel ; Les Cycles de vie de développement industriel de logiciels objets ; Des méthodes fonctionnelles aux méthodes "Objet" ; De l'analyse à la Conception.
- Les diagrammes de modélisation : UML, diagrammes d'objets, de collaboration, de classes, de cas d'utilisation, de séquence, d'états-transitions, d'activités, de composants, de déploiement. Relations entre les différents diagrammes.
- Environnements logiciels de spécification objets : outils logiciels de spécification d'applications objets, les problèmes de « reverse engineering ».
- Les Design Pattern ou patron de conception : Intérêts et objectif ; Types de patrons ; Formalisme ; Application de design pattern sur exemples concrets.
- Green-IT / éco-conception logiciel : Constat et enjeux globaux ; Exemples représentatifs ; Périmètre d'action (Green IT 1.0, Green IT 1.5 et Green IT 2.0) ; Eco-labels TIC , normes et guides ; Leviers d'action ; L'éco-conception par exemples concrets.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Algorithmes et structures de données en C et Outils pour l'ingénieur : Versioning, Déploiement et Documentation, Programmation orientée objet

## IDENTIFICATION

Code matière : DEV602  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 10  
TP : 10  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Rémy COURDIER  
remy.courdier@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-DEV

MATIÈRE : Programmation orientée objet

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

## But du cours

L'objectif de ce cours est d'acquérir les fondamentaux du modèle de programmation orienté objet. Ce modèle repose sur les concepts d'objets et de classes réutilisables. Le système à développer est vu comme un ensemble d'objets qui collaborent et interagissent entre eux. Des notions telles que l'héritage ou le polymorphisme permettent de décrire ces relations. La maintenance, la modification et l'évolution du logiciel qui en découle s'en trouvent faciliter.

## Acquis d'apprentissage visés

- Appliquer une méthodologie et un formalisme pour concevoir et développer une application
- Écrire et réaliser des tests logiciels

## PROGRAMME

- L'approche Orientée Objet : Objets, Classe, Attributs, Méthodes, Constructeurs, Messages et communication inter objets
- L'abstraction, la surcharge
- Concepts orienté objet : Encapsulation et masquage des données, Héritage, Polymorphisme, Composition et Agrégation
- Les architectures à base d'objets.

## BIBLIOGRAPHIE

The Object-Oriented Thought Process (Matt Weisfeld)

## PRE-REQUIS

Algorithmes et structures de données en C et Outils pour l'ingénieur : Versioning, Déploiement et Documentation

## IDENTIFICATION

Code matière : DEV603  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 4

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Les compétences seront évaluées à partir des éléments fournis dans le livrable, et précisés en amont aux élèves ingénieurs.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements des ressources mobilisées. Si besoin, de nouvelles références documentaires seront fournies.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Rémy COURDIER Fanilo HARIVÉLO  
remy.courdier@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-DEV

SAE Dev

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

### Compétence visée

Concevoir et développer un logiciel

### Niveau évalué

Développer une application destinée à une plateforme ou un environnement selon des éléments de conception fournis

## SITUATION

Vous êtes ingénieur en développement logiciel et vous êtes chargé de développer une application répondant à une problématique cliente exprimée sous forme de cahier des charges. Le travail comprend au moins les phases suivantes : (1) Analyse des besoins utilisateur et du système, établissement d'une spécification fonctionnelle (2) Conception d'une solution logiciel (3) Réalisation de l'application (4) Tests et recette

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

Tâche 1 : Cahier des charges fonctionnelles + Documents d'analyse du domaine  
Tâche 2 : Documents et diagrammes de conception Tâche 3 : Code Tâche 4 : Application, démonstration et documentation Outre les aspects techniques précisés dans la description du niveau attendu, la SAE sera évaluée en tenant compte des critères suivants :

- Organisation et mobilisation efficace des ressources matérielles et humaines à disposition
- Réalisation d'une veille scientifique et technologique permanente
- Justification des choix des technologies, outils et solutions
- Réponse adaptée au cahier des charges en interaction avec les utilisateurs et les commanditaires

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

- Enseignant en développement logiciel

## IDENTIFICATION

Code matière : DEV604  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 14  
TP : 2  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Denis PAYET  
denis.payet@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-DEV

**MATIÈRE : Programmation client et interface WEB et utilisateur**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à fournir aux étudiants les connaissances, la compréhension et la maîtrise des langages nécessaires à la programmation Web "côté client" tout en respectant les standards garantissant l'interopérabilité. Il explore également la conception et la direction du développement d'interfaces dynamiques pour des sites Internet et Intranet, en mettant l'accent sur l'expérience utilisateur et l'adaptabilité.

### Acquis d'apprentissage visés

- Créer une interface homme machine
- Écrire et réaliser des tests logiciels

## PROGRAMME

### Code côté client et interaction avec le serveur :

- Javascript : Éléments du langage, javascript et html. Objets, prototype et héritage, objets
- standards, gestion des erreurs.
- Document Object Model : structure, nœud, interface de programmation.
- Sérialisation et persistance : JSON, cookies, persistance javascript.
- Développement d'applications clients-riches.
- Web dynamique : AJAX et jQuery .
- Intégration d'éléments graphiques et multimédia.
- Echange de données complexes et structurées avec le serveur.
- API vers des services externes.

### Conception d'interface WEB :

- Aspects du domaine d'application
- Expériences affectives des utilisateurs
- Évaluation centrée sur l'humain
- Technologies d'assistance et accessibilité

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

- Outils pour l'ingénieur
- Cours de l'UE DEV du S5

## IDENTIFICATION

Code matière : SHS606DEV  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 16  
TP : 10  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-DEV

**MATIÈRE : Développement et communications inter-personnelles**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours a pour but de développer les compétences des étudiants en communication interpersonnelle et en gestion des relations dans des environnements professionnels. En s'appuyant sur des théories et outils tels que l'Analyse Transactionnelle, le modèle VAKOG, et les principes de l'affirmation de soi, les étudiants apprendront à mieux comprendre les interactions humaines, à gérer les conflits et à s'affirmer de manière constructive. L'objectif final est de favoriser une communication efficace et une collaboration harmonieuse.

### Acquis d'apprentissage visés

- Communiquer à l'oral, en s'adaptant au niveau des connaissances techniques de ses interlocuteurs

## PROGRAMME

### 1. Les fondamentaux de la communication

- Les étapes du processus de communication (formulation, transmission, réception) et le schéma de Shannon.
- Les éléments clés de la communication interpersonnelle : verbale, non-verbale, et paraverbale.
- Identification des bruits et barrières à la communication, et stratégies pour les surmonter (reformulation, feedback).

### 2. Analyse Transactionnelle (AT)

- Compréhension des états du moi (Parent, Adulte, Enfant) et de leurs interactions dans les relations humaines.
- Les transactions parallèles, croisées, et doubles.
- Identification et gestion des "jeux psychologiques" et des rôles (Pursécuté, Sauveteur, Victime) selon le triangle de Karpman.

### 3. L'affirmation de soi et le développement personnel

- Les positions de vie (OK/Non-OK) et leurs impacts sur les comportements (passif, agressif, manipulateur, assertif).
- Techniques d'affirmation de soi pour mieux gérer les interactions : dire "non", négocier, et exprimer ses besoins de manière claire et respectueuse.
- Approches pour surmonter les peurs liées à la communication (peur du jugement, du ridicule, ou de l'échec).

### 4. PNL et le modèle VAKOG

- Introduction à la Programmation Neuro-Linguistique (PNL) et ses applications en communication.
- Identification des canaux de perception (Visuel, Auditif, Kinesthésique, Olfactif, Gustatif) et synchronisation pour améliorer l'écoute active.

- Utilisation des reformulations dynamiques et des questions ouvertes pour lever les ambiguïtés et établir un rapport d'harmonie avec les interlocuteurs.

#### **5. Projet pratique : améliorer les interactions et la communication**

- Étude de cas pour analyser des scénarios de communication difficiles en milieu professionnel.
- Élaboration de stratégies adaptées pour gérer des situations telles que les conflits, les malentendus, ou les jeux psychologiques.
- Mise en pratique des concepts d'affirmation de soi et de synchronisation dans des jeux de rôle et simulations.

### **BIBLIOGRAPHIE**

- Marshall B. Rosenberg, Les mots sont des fenêtres (ou bien ce sont des murs), 2016
- Ian Stewart et Vann Joines, Manuel d'analyse transactionnelle, 2014

### **PRE-REQUIS**

Pas de prérequis.



## IDENTIFICATION

Code matière : SPORT604DEV  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Suivi des performances et mise en place d'objectifs personnels.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Documentations

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Thomas BARBEREAU  
thomas.barbereau@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-DEV

MATIÈRE : Sport

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à promouvoir la santé, le bien-être, et les valeurs du sport à travers la pratique d'activités physiques variées, en renforçant leur capacité à travailler en équipe et à se surpasser. À travers une variété d'activités sportives et de jeux coopératifs, les étudiants seront encouragés à développer des compétences interpersonnelles essentielles telles que la communication, la collaboration, et le leadership.

### Acquis d'apprentissage visés

- Communiquer à l'oral, en s'adaptant au niveau des connaissances techniques de ses interlocuteurs
- Organiser le projet selon les méthodologies de gestion de projet

## PROGRAMME

- Initiation et préparation physique
- Sports collectifs et esprit d'équipe
- Sports individuels et développement personnel
- Santé et prévention

## BIBLIOGRAPHIE

- Jonny Wilkinson, Mémoires d'un perfectionniste, 2012
- Horn Mike, Vouloir toucher les étoiles, 2016
- Grégoire Chevnard, De mon canapé à la course la plus dure au monde, 2018

## PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

## IDENTIFICATION

Code matière : IOT601  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 2  
TD : 8  
TP : 20  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX  
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-IOT

MATIÈRE : Internet Des Objets : Prototypage

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à initier les étudiants aux concepts fondamentaux de l'Internet des Objets (IoT) et à leur donner les compétences nécessaires pour concevoir, développer et prototyper des objets connectés. À travers une approche pratique, les étudiants apprendront à utiliser des plateformes matérielles et logicielles adaptées, tout en explorant les enjeux techniques et les applications concrètes de l'IoT dans différents domaines.

### Acquis d'apprentissage visés

- Organiser le projet selon les méthodologies de gestion de projet
- Énumérer et mettre en œuvre les protocoles réseaux pour l'IoT
- Mettre en œuvre les protocoles de distribution de données spécifiques à l'IoT
- Choisir des environnements de développement (IDE) adaptés pour le prototypage et le développement de produit

## PROGRAMME

- Electronique numérique :
  - Introduction : notion de circuit logique, de système séquentiel asynchrones et synchrones.
  - Analyse de circuits numériques.
  - Utilisation de circuits élémentaires (portes, multiplexeurs, décodeurs, bascules, registres, mémoires).
  - Pratique de langages de synthèse de circuits numériques (ABEL, VHDL).
  - Mise en œuvre d'un circuit numérique programmable.
- Etude de langage assembleur :
  - Adressages.
  - Instructions, instructions spécialisées - échanges d'un processeur avec son environnement.
  - Mémoire virtuelle, mémoire cache, pipeline.

## BIBLIOGRAPHIE

Noam Nisan, Shimon Schocken - The Elements of Computing Systems. Building a Modern Computer from First Principles-MIT (2005)

## PRE-REQUIS

- Cours de l'UE DEV du S5
- Cours de l'UE IoT du S5

## IDENTIFICATION

Code matière : PROJ603IOT  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Rapport, présentations, livrables du projet, la completion de l'outil gestion de projet, note du porteur.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX  
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : UE6-IOT

**MATIÈRE : Projet encadré + Evaluation des compétences (Anglais /stage)**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de ce cours est de placer les élèves-ingénieurs dans une démarche projet et mettre en pratique les différentes notions étudiées dans les modules de la première année de cycle ingénieur.

### Acquis d'apprentissage visés

- Organiser le projet selon les méthodologies de gestion de projet
- Rédiger de la documentation technique et concevoir des supports de présentation en français et en anglais
- Appliquer une méthodologie et un formalisme pour concevoir et développer une application

## PROGRAMME

### Type de sujets

Sur la base d'une problématique proposée par une entreprise ou administration partenaire de l'ESIROI, les élèves ingénieur doivent proposer une solution répondant ladite problématique. Les élèves doivent définir un cahier des charges coconstruit avec l'entreprise, prioriser les fonctionnalités puis les associer à des tâches, jalons et livrables en appliquant une méthode de gestion de projets. Bien qu'il faille considérer les process du SI existant de l'entreprise, les sujets proposés nécessitent la mise en œuvre d'une solution complète. *E.g.* développer un plugin de QCM pour moodle n'est pas un sujet répondant à ce critère, tandis que proposer un objet pervasif pour l'évaluation du confort thermique appelle une solution bien plus complète incluant le développement d'un capteur, le traitement des données, leur visualisation via une interface Web, l'identification des problématiques de respect de la vie privée et la sécurisation de l'ensemble de la chaîne de collecte, traitement et stockage. Ainsi, il est attendu que les élèves intègrent et articulent des éléments de chacun des domaines enseignés à l'ESIROI (CYBER, DATA, DEV, SYS/RES et IOT) et permettent l'évaluation des compétences du bloc INF.

### Cahier des charges et planification

Sur la base du cahier des charges, les élèves pourront effectuer le chiffrage du coût associé au développement, au déploiement et à l'exploitation de la solution. Ce coût inclut la main d'œuvre (homme/mois) et le matériel. Le coût pourra inclure l'impact carbone sur l'ensemble du cycle de vie de la solution selon les méthodologies vues en cours. Le cahier des charges et le chiffrage initial seront évalués.

### Savoir-être

Les élèves interagiront avec l'entreprise et devront apporter un soin particulier à leur communication. À l'écrit, les élèves devront veiller à la qualité de leur rédaction, à la clarté de leur propos et à l'utilisation d'un langage adapté au contexte professionnel. Ils doivent également être attentifs à la forme de leurs documents qui doivent être bien présentés et structurés. Ils utilisent si possible les outils de suivi de projet (e.g. git-lab, git-hub, Jira ...) pour interagir avec

l'entreprise mais ils s'adaptent avant toute chose aux habitudes et niveau technique des porteurs de projet. Au niveau oral, les élèves doivent s'entraîner à présenter leurs travaux de manière claire, concise et convaincante et ce, avant chaque réunion. Ils doivent par ailleurs être capables de répondre aux questions de l'entreprise de manière pertinente et professionnelle. Les "savoir-être" de l'élève sont évalués tout au long du projet.

### **Gestion de projet**

Il est attendu que les élèves tirent profit des outils de gestion de projet, pour définir les délais, objectifs, tâches en cours et à réaliser. Les réunions avec les partenaires doivent s'inscrire dans des étapes bien définies du projet (jalons, fonctionnalités, tâches techniques) et avoir des objectifs clairs, annoncés à l'avance et accompagné des documents permettant aux intervenants de se préparer et d'être efficace lors de la réunion. L'outil de gestion de projet devra être mis à jour à l'issue de la réunion. Par ailleurs, chaque réunion devra faire l'objet de prise de notes, d'un compte rendu clair et concis, éventuellement accompagné de notes techniques détaillées. Les élèves seront notamment évalués sur le volet gestion de projet et sur la qualité de leurs écrits dans l'outil de gestion de projet.

### **Membres des groupes, rôles et compétences**

Les projets s'effectuent par groupes d'élèves de première et deuxième année de cycle ingénieur (3A et 4A). Il est attendu que l'élève de deuxième année de cycle ingénieur soit davantage moteur sur la gestion du projet. C'est à lui que revient le rôle de chef de projet mais il doit néanmoins s'attribuer des tâches techniques. Le ou les élèves de première année doivent progressivement monter en compétence sur le volet gestion de projet pour être finalement autonome lors du départ des élèves de deuxième année qui s'effectue 2 à 4 mois avant la fin du projet.

### **Rendus**

Les projets sont associés à un minimum de quatre présentations.

- présentation de lancement (cahier des charges, chiffrage, découpage en tâches, jalons et planning)
- présentation de mi parcours (mi-décembre)
- présentation lors du départ des deuxième année (fin mars)
- présentation de fin de projet (fin mai)

Ces présentations sont internes à l'ESIROI mais le porteur de projet y est convié. Néanmoins, le porteur de projet peut solliciter d'autres présentations à destination de l'entreprise ou d'un public plus large.

À la fin du projet, les élèves de première année doivent rédiger un rapport qui pourra être diffusé au sein de l'ESIROI, de l'entreprise et, si cela est possible, aux extérieurs. Ce rapport pourra accompagner le portfolio de l'étudiant.

### **Accompagnement**

Lorsque des notions nécessaires à la mise en œuvre du projet n'ont pas été couvertes par les modules d'enseignements préalablement suivis, l'équipe pédagogique pourra y palier en proposant des séances de courtes introductions aux concepts et technologies impliqués. L'équipe pédagogique pourra solliciter des intervenants extérieurs lorsqu'ils sont particulièrement pertinents sur l'usage

d'un outil. L'équipe pédagogique n'est pas tenue de pallier les potentielles carences techniques. C'est alors aux étudiants de s'auto-former, d'évaluer s'ils ont le temps de le faire et, le cas échéant, d'évaluer les alternatives.

Par ailleurs, les élèves peuvent solliciter l'équipe pédagogique pour :

- un accompagnement technique
- un accompagnement sur la conception de la solution
- un accompagnement sur la gestion de projet
- un accompagnement sur la rédaction de rapport et supports de présentation

La quantité et le type d'accompagnement sollicité par les élèves aura un impact sur les niveaux de compétences qui seront validés dans le cadre de ce projet.

### **Modalités d'évaluation des compétences**

A définir.

#### **0.0.1 Volume horaire**

Une moyenne de 4h par semaine est attendue sur l'ensemble de l'année. Des semaines sont identifiées dans l'EDT comme étant majoritairement dédiées aux projets afin de limiter le changement de contexte entre les différentes activités imposées ou proposées aux élèves.

## **BIBLIOGRAPHIE**

—

## **PRE-REQUIS**

L'ensemble des modules des matières du S5.

## IDENTIFICATION

Code matière : SHS602IOT  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports de spoc La transformation digitale au service de l'entreprise et de l'industrie du futur, supports de présentation.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

A définir

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-IOT

MATIÈRE : Transformation numérique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de ce cours est de comprendre les changements que peut apporter la transformation digitale pour les entreprises, d'anticiper les transformations générées par les technologies et déterminer l'impact et la valeur ajoutée de la transformation digitale pour les différents métiers de l'entreprise, son organisation et son management

### Acquis d'apprentissage visés

- Définir et réaliser une analyse de risque s'appuyant sur une base documentaire, une campagne de cybersécurité offensive et le cadre réglementaire (1,5)-(3,4)
- Concevoir une architecture de stockage robuste et optimisée pour le traitement des données et adapté au cadre réglementaire.(1,5)-(2,4)
- Maîtriser et utiliser les procédures et mécanismes essentiels des systèmes d'exploitations, réseaux, de la virtualisation et du cloud pour la mise en production et la maintenance de services accessibles à tous(1,5)-(2,4)

## PROGRAMME

TBD

## BIBLIOGRAPHIE

TBD

## PRE-REQUIS

TBD



## IDENTIFICATION

Code matière : SR601  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 18  
TP : 14  
Total : 36

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Au moins deux contrôles continus et un compte rendu de TP.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : UE6-SYSRES

## MATIÈRE : Réseaux Informatiques : Commutation et routage

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours permettra d'appréhender les technologies de réseau local d'entreprise afin de pouvoir piloter et/ou concevoir l'infrastructure de communication sécurisée, robuste et performante, de l'entreprise, et connaître, mettre en oeuvre et évaluer les principaux protocoles de routage interne.

### Acquis d'apprentissage visés

- Mettre en place, de la conception à la mise en production, le réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de QoS et de sécurité.
- Produire et gérer la documentation d'une infrastructure informatique

## PROGRAMME

- Fonctions des réseaux locaux d'entreprise (RLE).
- Standards IEEE, protocoles, méthodes d'accès au support.
- Topologie du réseau d'entreprise, plan de câblage, composants matériels.
- Ethernet commuté, Spanning Tree, VLANs et routage inter-VLANs, commutateurs de niveau 3.
- Qualité de service
- Sécurisation du LAN
- Technologies du haut débit : fibre channel et les évolutions d'Ethernet.
- Le routage hiérarchique et l'architecture d'Internet : les systèmes autonomes.
- la traduction d'adresses en IPv4 (NAT).
- Le routage intra-domaine : OSPF.
- La redondance de niveau 3 : HSRP

## BIBLIOGRAPHIE

- Danièle DROMARD et Dominique SERET - Architecture des réseaux, Synthèse de cours et exercices corrigés - Collection Synthex - Éditions Pearson Education
- James F. KUROSE et Keith W. ROSS - Computer Networking - Éditions Pearson

## PRE-REQUIS

- SYSRES 501 : Réseaux Informatiques : Concepts Fondamentaux
- SR502Administration des Systèmes : Concepts, Outils et Services

## IDENTIFICATION

Code matière : SR602  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 10  
TP : 14  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et un compte rendu de TP.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kevin ARNASSALOM  
kevin.arnassalom@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-SYSRES

MATIÈRE : Administration des Systèmes : Annuaire

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à former les étudiants à l'administration et à la gestion des systèmes d'annuaires, qui jouent un rôle clé dans la centralisation et la sécurisation des informations d'identités et des ressources au sein d'une infrastructure informatique. Les étudiants apprendront à configurer, administrer et exploiter des annuaires pour gérer les accès, les utilisateurs et les permissions dans un environnement réseau.

### Acquis d'apprentissage visés

- Mettre en place, de la conception à la mise en production, le réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de QoS et de sécurité.
- Déployer et administrer manuellement des services
- Produire et gérer la documentation d'une infrastructure informatique

## PROGRAMME

### 1. Introduction aux systèmes d'annuaires

- Définition et rôle des annuaires dans l'administration des systèmes.
- Concepts fondamentaux : hiérarchie, objets, attributs, et schémas.
- Standards et protocoles : LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) et Active Directory.

### 2. Installation et configuration des services d'annuaire

- Mise en place d'un serveur d'annuaire.
- Création et gestion des schémas : définition des structures et des attributs personnalisés.
- Intégration des annuaires dans des environnements hétérogènes.

### 3. Gestion des utilisateurs et des groupes

- Création, modification et suppression d'objets utilisateur.
- Gestion des groupes et des rôles : organisation des permissions et des accès.
- Synchronisation avec d'autres systèmes (SSO, outils de gestion des identités).

### 4. Sécurisation et optimisation des systèmes d'annuaires

- Mise en œuvre de politiques de sécurité : contrôle d'accès basé sur les rôles (RBAC) et authentification sécurisée.
- Sauvegarde, réplication et haute disponibilité des annuaires.
- Optimisation des performances : indexation et configuration avancée.

### 5. Projet pratique : conception et administration d'un annuaire

- Mise en place d'un service d'annuaire pour un environnement fictif.

- Gestion des utilisateurs, des groupes, et des permissions.
- Application des concepts de sécurité et de performance sur le système d'annuaire.

## BIBLIOGRAPHIE

UNIX and Linux System Administration Handbook, Fifth edition, 2017

## PRE-REQUIS

- Outils pour l'ingénieur
- Cours de l'UE SYSRES du S5

## IDENTIFICATION

Code matière : SR603  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 16  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE6-SYSRES

**MATIÈRE : Outils pour l'ingénieur : Environnements Virtuels et Pratiques de Collaboration**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours a pour objectif de former les étudiants à l'utilisation d'environnements virtuels et aux meilleures pratiques de collaboration en ingénierie. Il permet d'acquérir les compétences nécessaires pour travailler efficacement dans des environnements distribués, en utilisant des outils modernes pour le développement, la gestion des projets et la communication.

### Acquis d'apprentissage visés

- Déployer et administrer manuellement des services
- Organiser le projet selon les méthodologies de gestion de projet
- Écrire et réaliser des tests logiciels
- Intégrer des API OpenData dans un pipeline ETL
- Choisir des environnements de développement (IDE) adaptés pour le prototypage et le développement de produit

## PROGRAMME

- Introduction aux environnements virtuels
- Collaboration et gestion du code source
- Outils pour la collaboration en temps réel
- Pratiques de gestion de projets en environnement distribué
- Collaboration en environnement virtuel

## BIBLIOGRAPHIE

Sameer Naik, Sébastien Goasguen, Jonathan Michaux, Kubernetes Cookbook : Building Cloud Native Applications, 2024

## PRE-REQUIS

- Outils pour l'ingénieur : Versionning, Déploiement et Documentation
- Outils pour l'ingénieur : Gestion de projet informatique
- Outils pour l'ingénieur : Veille et de rédaction de documents techniques

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
UE4-EC1  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 28  
TP : 0  
Total : 32

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Au moins deux contrôles continus.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Concevoir une architecture sécurisée pour un système d'information.

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-CYBER

**MATIÈRE : Cybersécurité : Architecture et Infrastructure Sécurisées**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

- Proposer une architecture sécurisée pour un système d'information (réseau / systèmes)
- Choisir et administrer les outils de détection et de corrélation des incidents de sécurité
- Rédiger des documents techniques en français et en anglais

## PROGRAMME

- Détecter la présence de logiciels malveillants dans un système (réseau, ordinateur ou application).
- Utiliser des contre-mesures basées sur les signatures ou la détection du comportement pour lutter contre les mécanismes d'infection des logiciels malveillants : antivirus, EDR, IDS/IPS.
- Sécurisation du système d'information : pare-feu et zone démilitarisée (DMZ).
- Pare-feux à état : principes de fonctionnement, filtrage d'adresses et d'URL, filtrage de contenu.
- Accès distants sécurisés : IPsec, VPN SSL.
- Les CERT (Computer emergency Response Team).
- Mettre en oeuvre la haute disponibilité.
- Outils permettant la supervision et l'administration de la sécurité au travers d'outils de collecte, de corrélation d'événements et d'intervention à distance : SOC (Security Operation Center) et SIEM (Security Information and Event Management).

## BIBLIOGRAPHIE

Solange Ghernaouti - Sécurité informatique et réseaux - Collection Sciences Sup - Éditions Dunod

## PRE-REQUIS

Enseignements des Cybersécurité et de Systèmes et Réseaux des semestres précédents.



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
UE4-EC2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 14  
TP : 10  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et travaux pratiques évalués.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Former les étudiants aux méthodologies et aux outils de la sécurité offensive afin qu'ils soient capables de conduire des tests d'intrusion de manière structurée et documentée. À travers une approche de hacking éthique, ils apprendront à identifier, exploiter et rapporter les vulnérabilités d'un système d'information, tout en respect du cadre juridique et réglementaire en vigueur (RGPD, NIS2).

UE : UE7-CYBER

**MATIÈRE : Cybersécurité : Méthodologies de Sécurité Offensive**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

- Appliquer une méthodologie d'audit et de test de pénétration (PTES, OWASP, MITRE ATT&CK) sur un système d'information réel ou simulé
- Réaliser une analyse de risque s'appuyant sur une base documentaire, une campagne de cybersécurité offensive et le cadre réglementaire
- Identifier et exploiter des vulnérabilités réseau, système et applicatives à l'aide des outils appropriés
- Conduire une démarche de hacking éthique dans le respect du cadre juridique national et international (RGPD, NIS2)
- Rédiger un rapport d'intrusion structuré, incluant un résumé exécutif, les *findings* cotés CVSS et les recommandations associées

## PROGRAMME

- **Introduction à la sécurité offensive et au hacking éthique** : cadre juridique (RGPD, NIS2, droit pénal), responsabilités du pentesteur, distinction Red Team / Blue Team / Purple Team, types d'engagements (boîte noire, grise, blanche).
- **Méthodologies et standards du test d'intrusion** : PTES, OWASP Testing Guide, OSSTMM, MITRE ATT&CK — tactiques, techniques et procédures (TTP), phases d'un pentest.
- **Reconnaissance et OSINT** : collecte passive d'informations (WHOIS, DNS, Shodan, FOCA), ingénierie sociale, cartographie de la surface d'attaque.
- **Scanning et énumération** : découverte d'hôtes et de ports (Nmap), détection de services et d'OS, énumération de services (SMB, SNMP, LDAP, HTTP).
- **Analyse et exploitation des vulnérabilités** : recherche de CVE (Exploit-DB, NVD), exploitation réseau et système avec Metasploit, attaques sur services non patchés.
- **Attaques sur les identités et les services web** : *brute force*, *password spraying*, injections SQL, XSS, IDOR, *buffer overflow*.
- **Attaques réseau** : attaques par déni de service (DoS/DDoS), *man-in-the-middle*, empoisonnement ARP.
- **Post-exploitation** : élévation de privilèges, pivoting, persistance, nettoyage des traces.
- **Détection et contre-mesures** : *honeypots*, systèmes de détection d'intrusion (IDS/IPS), corrélation d'événements.
- **Rédaction du rapport d'intrusion** : structure professionnelle, résumé exécutif, *findings* cotés CVSS, recommandations et plan de remédiation.

## BIBLIOGRAPHIE

- Georgia Weidman - *Penetration Testing : A Hands-On Introduction to Hacking* - No Starch Press, 2014
- Kim Crawley - *The Pentester Blueprint* - Wiley, 2020



- Chris McNab - *Network Security Assessment* - O'Reilly, 3<sup>e</sup> éd., 2016
- Dafydd Stuttard & Marcus Pinto - *The Web Application Hacker's Handbook* - Wiley, 2<sup>e</sup> éd., 2011
- Jon Erickson - *Hacking : The Art of Exploitation* - No Starch Press, 2<sup>e</sup> éd., 2008
- PTES - *Penetration Testing Execution Standard* : <http://www.pentest-standard.org>
- OWASP Testing Guide v4.2 : <https://owasp.org/www-project-web-security-testing-guide/>
- MITRE ATT&CK Framework : <https://attack.mitre.org>
- NIST SP 800-115 - *Technical Guide to Information Security Testing and Assessment* : <https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-115/final>
- OSSTMM v3 - ISECOM : <https://www.isecom.org/OSSTMM.3.pdf>
- ANSSI - Guides et recommandations : <https://www.ssi.gouv.fr/guide/>
- PortSwigger Web Security Academy : <https://portswigger.net/web-security>
- HackTheBox Academy : <https://academy.hackthebox.com>
- TryHackMe : <https://tryhackme.com>

## PRE-REQUIS

- **SEC502 - Cybersécurité : Principes, Pratiques et Menaces** : modèles CIA, typologie des menaces (malwares, phishing, DoS), introduction aux attaques et aux défenses.
- **SEC602 - Cryptographie et applications** : chiffrement symétrique/asymétrique, fonctions de hachage, PKI, protocoles TLS/SSL — indispensables pour comprendre les vulnérabilités protocolaires.
- **SEC701 - Cybersécurité : Architecture et Infrastructure Sécurisées (parallèle)** : réseaux, firewalls, DMZ, segmentation, politiques de sécurité — contexte de déploiement des techniques offensives.
- **SYSRES 501 - Principes des réseaux et de l'IoT** : modèle OSI, protocoles TCP/IP, adressage IP, routage, DNS, HTTP, SMTP — base indispensable pour le scanning et l'exploitation réseau.
- **SYSRES 502 - Système d'exploitation et langage de commande** : administration Linux/Windows, gestion des processus, permissions, scripting Bash — maîtrise de l'environnement Kali Linux.
- **Compétences transversales attendues** :
  - Pratique du terminal Linux (shell, permissions, réseau)
  - Notions de scripting (Bash, Python)
  - Compréhension des architectures client-serveur et des services web
  - Lecture de documentation technique en anglais

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
UE4-EC3  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 10  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Évaluation interne Mise en situation sur des compétences professionnelles 2 contrôles au minimum par semestre Évaluation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Anglais général : Sujets d'actualité, presse, internet Anglais de spécialité : Ressources techniques et scientifiques Anglais à visée professionnelle : CV, Lettre de motivation, courriel Annales du TOEIC

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences pragmatiques, socioculturelles et linguistiques du CECRL dans les quatre activités de communication langagière, grâce à des modalités pédagogiques variées en CM / TD interactifs et TP pratiques. Des activités de compréhension orale et écrite, des productions écrites (essais, synthèses, mémo, rapport de stage) et orales (exposés, projets de groupe, improvisations, discussions et débats) préparent les étudiants à l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel tout en développant l'esprit critique.

## UE : UE7-CYBER

## MATIÈRE : Anglais

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences pragmatiques, socioculturelles et linguistiques du CECRL dans les quatre activités de communication langagière, grâce à des modalités pédagogiques variées en CM / TD interactifs et TP pratiques. Des activités de compréhension orale et écrite, des productions écrites (essais, synthèses, mémo, rapport de stage) et orales (exposés, projets de groupe, improvisations, discussions et débats) préparent les étudiants à l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel tout en développant l'esprit critique.

### Acquis d'apprentissage visés

- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral (production en continu et en interaction)
- Utiliser des documents d'ordre techniques et professionnels
- Préparer le TOEIC : Niveau 3 (B2.1)

## PROGRAMME

- Compréhension de documents techniques de la spécialité à l'écrit et à l'oral
- Rédaction du rapport de stage, niveau 1
- Exposés techniques et professionnelles avec diaporama, niveau 1
- Correction grammaticale – syntaxe complexe, outils rhétoriques, collocation et phrasal verbs
- Variétés linguistiques de l'anglais
- Registre formel niveau 2 : prise en compte des hiérarchies de langue.

## BIBLIOGRAPHIE

Dictionnaire Cambridge/Oxford en ligne. The British Council : Learn grammar. Annales de TOEIC. Sujets d'actualités, presse anglaise : The Guardian, TED, BBC, CNN, VoA

## PRE-REQUIS

Niveau B2 en cours d'acquisition. Peut comprendre le contenu de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe, y compris une discussion technique dans sa spécialité. Peut communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance, tel qu'une conversation avec un locuteur natif ne comportant de tension ni pour l'un ni pour l'autre. Peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une grande gamme de sujets, émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes possibilités.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
UE4-EC4  
ECTS : 1

## HORAIRES

|         |    |
|---------|----|
| Cours : | 0  |
| TD :    | 10 |
| TP :    | 0  |
| Total : | 10 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

### 1. Chinois ou espagnol Au moins deux contrôles continus. ### 2. Anglais renforcé Évaluation interne : Mise en situation sur des compétences professionnelles : Anglais TOEIC 1 contrôle par semestre Évaluation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

### 1. Chinois ou espagnol (Diaporamas et fiches de travaux dirigés). ### 2. Anglais renforcé (Anglais général : Sujets d'actualité, presse, internet Anglais des affaires : travail, affaires, voyages, personnel, météo, annonces, publicités, gestion, finances....; Annales du TOEIC)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Axelle MALATERRE-SEPTEMBRE  
axelle.malaterre-septembre@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-CYBER

MATIÈRE : Anglais ou LV2

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

#### 0.0.1 1. Chinois ou espagnol

Ce cours vise à développer les compétences linguistiques, culturelles et communicatives des étudiants en langue vivante 2 (chinois ou espagnol). Il met l'accent sur l'acquisition des bases de la langue, l'aisance orale et écrite, ainsi que sur la découverte des cultures associées, afin de préparer les étudiants à des interactions dans des contextes personnels, professionnels ou académiques.

#### 0.0.2 2. Anglais renforcé

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences du TOEIC. Le cours est adossé au CECRL dans les deux principales activités de communication langagière de compréhension afin de mieux comprendre les stratégies. Des activités de compréhension orale et écrite préparent les étudiants à comprendre l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel (anglais des affaires). La compréhension de la fonction sémantique de la langue est essentielle pour réussir au TOEIC (Partie 5 / QCM de grammaire)

### Acquis d'apprentissage visés

#### 0.0.3 1. Chinois ou espagnol

- Communiquer avec les différentes parties impliquées (clients, direction, utilisateurs, responsables SI, organismes -CNIL,ANSSI-), à l'écrit et à l'oral
- Assurer une communication adéquate avec les parties prenantes, incluant les clients, les administrations, les citoyens et la société civile. ### 2. Anglais renforcé
- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral (en interaction en cours/ en groupes)
- Utiliser des documents d'ordre général et spécifique (anglais des affaires)
- Préparer le TOEIC : Niveau 1 (B1.1)

## PROGRAMME

#### 0.0.4 1. Chinois ou espagnol

**Initiation linguistique** - Constructions grammaticales élémentaires : présent de l'indicatif, adjectifs, pronoms. **Communication orale** - Techniques pour améliorer la prononciation et la fluidité orale. **Compréhension et expression écrite** - Rédaction de lettres simples ou de courriels (présentation personnelle, demande d'information). **Approfondissement linguistique et interculturel** - Étude de chansons, poèmes ou extraits littéraires adaptés au niveau. **Projet pratique et évaluation continue** - Évaluations orales et écrites régulières pour suivre la progression. ### 2. Anglais renforcé

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral - Reformulation et paraphrase

- Correction grammaticale – groupe verbal, les temps, groupe nominal. - Maîtrise de phonèmes spécifiques à l'anglais, rythme et intonation - Registre de langue standard

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **0.0.5 2. Anglais renforcé**

Documents authentiques écrits et oraux, Internet, ressources télévisées, presse étrangère, outils numériques, outils linguistiques – Global Exam, British Council, BBC Learning English, VoA, dictionnaires unilingues. Annales de TOEIC. Sites web de la presse courante.

## **PRE-REQUIS**

### **0.0.6 1. Chinois ou espagnol**

Aucun ### 2. Anglais renforcé

Peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc. Peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée. Peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement les raisons ou explications pour un projet ou une idée.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
S7-UE5-EC1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 16  
TP : 4  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et travaux pratiques évalués.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Appréhender les défis techniques et algorithmiques liés au traitement de volumes de données massifs ( Big Data ), et maîtriser les solutions architecturales et les frameworks distribués qui y répondent. À travers une approche à la fois théorique et pratique, les étudiants acquerront les compétences nécessaires pour concevoir, déployer et exploiter des pipelines de traitement de données à grande échelle, en tenant compte des contraintes de performance, de scalabilité et de fiabilité.

ESIROI - Campus de Terre Sainte  
40 Avenue de Soweto, 97455 Saint-Pierre, Cedex  
Tél. : +262 262 81 83 01 / 02 ; [www.esiroi-reunion.fr](http://www.esiroi-reunion.fr)

## UE : UE7-DATA

## MATIÈRE : Système de données massives

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

- Identifier et analyser les problèmes de passage à l'échelle (*scalability*) liés aux projets mobilisant de larges volumes de données
- Concevoir et mettre en œuvre une architecture distribuée adaptée au stockage et au traitement de données massives
- Appliquer les paradigmes de programmation parallèle et distribuée (MapReduce, Spark) pour résoudre des problèmes de traitement à grande échelle
- Définir, mettre en œuvre et utiliser une analyse descriptive et prédictive en exploitant des données massives
- Évaluer et comparer les performances d'algorithmes parallèles et distribués en tenant compte des contraintes matérielles et architecturales

## PROGRAMME

### — Problèmes de facteur d'échelle :

- La nécessité de mesurer dans le contexte du Big Data : taille, capacité, débit et latence.
- Conséquences de la croissance rapide des données sur le calcul et le stockage.
- Modèles de complexité adaptés aux systèmes distribués ; nécessité de privilégier la simplicité architecturale.
- Approches de coordination entre entités de calcul ; évolutivité horizontale et verticale.

### — Architectures matérielles pour le Big Data :

- Mécanismes d'entrée/sortie rapide et efficace ; hiérarchie mémoire et cohérence de cache.
- Architectures de calcul parallèle : multicœur, GPU, *grid computing*, mémoire partagée et distribuée, traitement vectoriel.
- Taxonomie de Flynn (SISD, SIMD, MISD, MIMD) et implications pour le choix architectural.
- Hiérarchie de stockage parallèle ; considérations d'optimisation des instructions.

### — Frameworks pour le calcul distribué :

- Classification des modèles de calcul parallèle et distribué.
- Hadoop et l'écosystème HDFS / YARN ; paradigme MapReduce.
- Apache Spark : RDD, DataFrames, Spark SQL, Spark Streaming.
- Systèmes de messagerie distribuée : Apache Kafka pour les flux de données en temps réel.
- Interaction des processus : communication, coordination, tolérance aux pannes.



— **Stockage de données distribuées :**

- Approches de stockage distribué : HDFS, object storage (S3), bases NoSQL (HBase, Cassandra, MongoDB).
- Garantir la qualité des données : cohérence, nettoyage, représentativité.
- Théorème CAP et compromis cohérence / disponibilité / tolérance aux partitions.
- Techniques de passage à l'échelle : hachage consistant, partitionnement, réplication, *sharding*.
- Sauvegarde, archivage et récupération des données.

— **Programmation parallèle et distribuée :**

- Concurrence, parallélisme et systèmes distribués : différences et cas d'usage.
- Loi d'Amdahl et loi de Gustafson : limites théoriques du parallélisme.
- Algorithmes parallèles : équilibrage de charge, décomposition par tâches et par données.
- Complexité des algorithmes parallèles et distribués ; gestion des états et des effets de bord.

— **Pipelines de données et traitement en flux :**

- Architecture Lambda et architecture Kappa : traitement par lots (*batch*) et en flux (*stream*).
- Orchestration de pipelines de données : Apache Airflow.
- Cas d'usage : ingestion, transformation, agrégation et visualisation de données massives.

## BIBLIOGRAPHIE

- Sakr, S. & Zomaya, A. Y. (Eds.) - *Encyclopedia of Big Data Technologies* - Springer International Publishing, 2019
- Tom White - *Hadoop : The Definitive Guide* - O'Reilly, 4<sup>e</sup> éd., 2015
- Bill Chambers & Matei Zaharia - *Spark : The Definitive Guide* - O'Reilly, 2018
- Martin Kleppmann - *Designing Data-Intensive Applications* - O'Reilly, 2017
- Jimmy Lin & Chris Dyer - *Data-Intensive Text Processing with MapReduce* - Morgan & Claypool, 2010
- Documentation Apache Spark : <https://spark.apache.org/docs/latest/>
- Documentation Apache Kafka : <https://kafka.apache.org/documentation/>
- Documentation Apache Hadoop : <https://hadoop.apache.org/docs/stable/>
- Documentation Apache Airflow : <https://airflow.apache.org/docs/>

## PRE-REQUIS

- **Probabilités et variables aléatoires (S5) :** distributions, espérance, variance — bases statistiques pour l'analyse et l'échantillonnage de données massives.
- **Processus stochastiques (S6) :** modélisation de flux de données et de séries temporelles.
- **Fouille de données (S6) :** algorithmes de clustering, classification, association — directement mobilisés sur des volumes distribués.



- **Apprentissage automatique (S7, parallèle)** : modèles prédictifs et pipelines ML à intégrer dans les architectures Big Data.
- **Compétences transversales attendues** :
  - Programmation Python (pandas, NumPy) et notions de programmation fonctionnelle
  - Maîtrise du terminal Linux et des commandes de base (fichiers, processus, réseau)
  - Notions d'algorithmique et de complexité (notation grand O)
  - Compréhension des architectures client-serveur et des bases de données relationnelles
  - Lecture de documentation technique en anglais

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
S7-UE5-EC2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 12  
TP : 8  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et travaux pratiques évalués.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Compte tenu de la centralité des algorithmes d'apprentissage automatique dans de nombreuses tâches de science des données, les scientifiques des données doivent être conscients d'un large éventail d'approches d'apprentissage automatique, ainsi que de la longue histoire du domaine. Un data scientist doit également être conscient des concepts transversaux, tels que la nécessité d'évaluer les performances et les classes générales de défis rencontrés.

UE : UE7-DATA

MATIÈRE : Apprentissage automatique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

- Identifier et choisir la famille d'algorithmes d'apprentissage automatique adaptée à un problème donné (supervisé, non supervisé, deep learning) en justifiant ce choix par des critères objectifs
- Implémenter, entraîner et évaluer des modèles de classification et de régression en appliquant les bonnes pratiques : séparation train/test/validation, validation croisée, réglage des hyperparamètres
- Analyser et interpréter les performances d'un modèle à l'aide de métriques appropriées (précision, recall, F1, AUROC, RMSE,  $R^2$ ) et diagnostiquer les problèmes de biais et de variance
- Appliquer des algorithmes d'apprentissage non supervisé pour la réduction de dimensionnalité (PCA, ICA, NMF) et le clustering (k-means, GMM, clustering hiérarchique) sur des jeux de données réels
- Appliquer les méthodes d'analyse des données multimédia (images, signaux) à l'aide de modèles d'apprentissage appropriés
- Concevoir, développer et intégrer des outils et des applications exploitant des modèles d'apprentissage automatique pour la valorisation des données

## PROGRAMME

### — Bases de l'apprentissage automatique :

- Panorama des paradigmes : apprentissage supervisé, non supervisé, par renforcement et apprentissage profond.
- Apprentissage symbolique vs numérique ; approches statistiques vs structurelles/syntaxiques.
- Apprentissage comme problème d'optimisation ; exploration des données par le machine learning.
- Défis transversaux : qualité des données, régularisation, généralisation, malédiction de la dimensionnalité.

### — Apprentissage supervisé :

- Tâches de régression et de classification : cas d'usage et critères de choix.
- Compromis biais/variance ; complexité du modèle et capacité de généralisation.
- Protocoles d'évaluation : séparation train/test/validation, validation croisée, réglage des hyperparamètres.
- Métriques de classification : précision, recall, F1, AUROC, matrice de confusion ; métriques de régression : RMSE, MAE,  $R^2$ .
- Algorithmes fondamentaux : régression linéaire et logistique, KNN, Naive Bayes, arbres de décision.
- Extensions et méthodes d'ensemble : *bagging*, *boosting*, forêts aléatoires, caractéristiques polynomiales.

- Diagnostic d'un modèle : biais élevé vs variance élevée; stratégies de sélection et d'ingénierie des features.
- Classification multiclasse; algorithme avancé : SVM (*Support Vector Machine*).
- **Apprentissage non supervisé :**
  - Tâches principales : clustering et réduction de dimensionnalité.
  - Algorithmes de clustering : k-means, clustering hiérarchique (connectivité vs centroïde), DBSCAN, Gaussian Mixture Models (GMM).
  - Algorithmes de réduction de dimensionnalité : PCA (analyse en composantes principales), ICA (analyse en composantes indépendantes), NMF (factorisation matricielle non négative).
  - Évaluation des résultats en apprentissage non supervisé : indices de silhouette, inertie, interprétation des composantes.
- **Apprentissage profond (*Deep Learning*) — introduction :**
  - Réseaux de neurones artificiels : architecture, fonction d'activation, rétropropagation.
  - Réseaux convolutifs (CNN) pour l'analyse d'images; réseaux récurrents (RNN/LSTM) pour les signaux et séries temporelles.
  - Outils et frameworks : TensorFlow, PyTorch, Keras.
- **Défis pratiques et mise en œuvre :**
  - Prétraitement des données : normalisation, gestion des valeurs manquantes, encodage des variables catégorielles.
  - Pipelines d'apprentissage automatique avec scikit-learn.
  - Interprétabilité des modèles : SHAP, importance des features.
  - Déploiement d'un modèle : API de prédiction, bonnes pratiques de MLOps.

## BIBLIOGRAPHIE

- Barra, V., Miclet, L. et Cornuéjols, A. - *Apprentissage artificiel — Concepts et algorithmes, de Bayes et Hume au Deep Learning* - Éditions Eyrolles, 4<sup>e</sup> éd.
- Aurélien Géron - *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras and TensorFlow* - O'Reilly, 3<sup>e</sup> éd., 2022
- Christopher M. Bishop - *Pattern Recognition and Machine Learning* - Springer, 2006
- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio & Aaron Courville - *Deep Learning* - MIT Press, 2016 : <https://www.deeplearningbook.org>
- Documentation scikit-learn : <https://scikit-learn.org/stable/>
- Documentation TensorFlow / Keras : [https://www.tensorflow.org/api\\_docs](https://www.tensorflow.org/api_docs)
- Documentation PyTorch : <https://pytorch.org/docs/stable/>
- Kaggle — Jeux de données et compétitions ML : <https://www.kaggle.com>
- Papers With Code — État de l'art en ML : <https://paperswithcode.com>

## PRE-REQUIS

- **Probabilités et variables aléatoires (S5)** : distributions de probabilité, espérance, variance, loi des grands nombres — fondements des modèles probabilistes (Naive Bayes, GMM, régression).
- **Processus stochastiques (S6)** : modélisation de séries temporelles et de signaux aléatoires — utiles pour les modèles séquentiels et le deep learning.
- **Fouille de données (S6)** : prétraitement des données, règles d'association, introduction au clustering — base directe de ce cours.
- **Compétences transversales attendues** :
  - Programmation Python (numpy, pandas, matplotlib) à un niveau intermédiaire
  - Notions d'algèbre linéaire (vecteurs, matrices, valeurs propres) et de calcul différentiel (gradient)
  - Compréhension des structures de données et algorithmique de base
  - Lecture de documentation technique et d'articles scientifiques en anglais

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
S7-UE5-EC3  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 0  
TP : 2  
Total : 6

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Les compétences seront évaluées à partir des éléments fournis dans le livrable, et précisés en amont aux élèves ingénieurs.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements des ressources mobilisées. Si besoin, de nouvelles références documentaires seront fournies.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Appliquer et évaluer des algorithmes d'apprentissage automatique et discuter de leurs pertinences pour un contexte donné.

Modifié le : 5 août 2026

## UE : UE7-DATA

## SAE Data

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

### Compétence visée

Traiter des données massives à l'aide des techniques d'intelligence artificielle

### Niveau évalué

## SITUATION

La société *OcéanData Consulting*, cabinet de conseil en valorisation des données basé à La Réunion, accompagne des entreprises locales dans leur transformation numérique. Elle vous confie une mission d'analyse et de modélisation sur un jeu de données massif issu d'un de ses clients — au choix parmi les secteurs suivants : environnement, tourisme et mobilité, santé publique, ou énergie et environnement. Le volume et la nature des données imposent la mise en place d'une architecture distribuée adaptée, depuis l'ingestion jusqu'à la restitution des résultats.

1. **Conception de l'architecture Big Data** : choisir et justifier les technologies retenues (stockage distribué, framework de calcul, orchestration) en adéquation avec les contraintes de volume, de vitesse et de variété des données.
2. **Traitement et modélisation** : mettre en œuvre une ou plusieurs méthodes d'analyse parmi les suivantes, selon les objectifs du cahier des charges :
  - Fouille de données et extraction de connaissances (*pattern mining*, règles d'association)
  - Classification supervisée (arbres de décision, SVM, forêts aléatoires, réseaux de neurones)
  - Classification non supervisée / clustering (k-means, DBSCAN, classification hiérarchique)
3. **Restitution et valorisation** : présenter les résultats de manière claire et exploitable pour un interlocuteur non technique, en justifiant les choix méthodologiques effectués.

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

- Un **dépôt Git documenté** contenant l'ensemble du code source, les notebooks d'analyse et les scripts de déploiement de l'architecture.
- Un **rapport technique** structuré comprenant :
  - La description et la justification de l'architecture retenue (schéma d'architecture inclus)
  - La description du jeu de données : provenance, volumétrie, qualité, étapes de prétraitement
  - La méthodologie d'analyse appliquée, les paramètres retenus et leur justification
  - Les résultats obtenus, leur interprétation et leurs limites

- Le respect des bonnes pratiques : qualité du code, reproductibilité, gestion des versions
- Un **tableau de bord de visualisation** des résultats (Jupyter Notebook, Streamlit ou équivalent)
- Une **présentation orale** de 20 minutes devant jury, incluant une démonstration live du pipeline et des résultats

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

- Enseignant des matières liées à l'UE DATA et des outils pour l'ingénieur
- Professionnels de l'analyse de données



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE5-EC4  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 20  
TP : 10  
Total : 38

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et travaux pratiques évalués.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Appréhender les enjeux juridiques et éthiques auxquels est confronté l'ingénieur informaticien dans l'exercice de son métier. À travers l'étude du droit de la protection des données personnelles (RGPD), du droit de la propriété intellectuelle et du cadre réglementaire de l'intelligence artificielle (RIA), les étudiants acquerront les réflexes juridiques indispensables pour concevoir, développer et déployer des systèmes numériques conformes aux exigences légales européennes et nationales, dans le respect des droits fondamentaux des personnes.

UE : UE7-DATA

MATIÈRE : Droit et Éthique en Ingénierie Informatique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

- Identifier et appliquer les obligations légales issues du RGPD dans le cadre de la conception et du développement d'un système informatique traitant des données personnelles
- Mettre en œuvre les principes du *privacy by design* et du *privacy by default* dans un projet de développement logiciel ou applicatif
- Réaliser une analyse d'impact relative à la protection des données (AIPD) et en déduire les mesures techniques et organisationnelles appropriées
- Identifier les droits de propriété intellectuelle applicables à une création numérique et adopter les bonnes pratiques face à l'usage de contenus générés ou utilisés par l'IA
- Analyser les obligations imposées par le Règlement sur l'Intelligence Artificielle (RIA) selon la classe de risque du système développé et les articuler avec les exigences du RGPD
- Adopter une posture éthique et responsable dans l'exercice du métier d'ingénieur informaticien, en intégrant les dimensions juridiques dès la phase de conception

## PROGRAMME

### — Introduction au droit numérique :

- Hiérarchie des normes en France ; intégration du droit européen (directives et règlements).
- Panorama du cadre juridique applicable au numérique : RGPD, RIA, droit de la propriété intellectuelle.

### — Le Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD) :

- Définitions fondamentales : données personnelles, traitement, responsable de traitement, sous-traitant, DPO, registre de traitement, bases légales.
- Conditions de désignation du DPO ; principes fondamentaux : licéité, finalité limitée, minimisation, exactitude, limitation de conservation, sécurité et confidentialité.
- Consentement : conditions de validité, preuve et droit au retrait.
- Droits des personnes : accès, rectification, effacement, portabilité, limitation, opposition.
- Analyses d'impact relatives à la protection des données (AIPD / PIA) : définition, conditions de réalisation, mise en balance des intérêts.
- Gestion des incidents : délai de notification à la CNIL, conditions de déclaration.
- Sanctions en cas de non-respect du RGPD.

### — Droit de la propriété intellectuelle (PI) :

- Sources internationales, européennes et nationales; distinction droits patrimoniaux / droits moraux.
  - Typologies : droit d'auteur, brevet, marques, dessins et modèles, indication géographique, secret commercial, enveloppe e-Soleau.
  - Principes d'exclusivité, de temporalité et de territorialité selon le type de PI.
  - Cas particulier de la PI et de l'IA : obligations de citation, licences *Creative Commons* (BY, NC, ND, SA), *copyright* américain, NFT.
  - Œuvres créées par l'IA : création 100 % IA vs création partagée IA/personne physique; quid du droit d'auteur?
  - Bonnes pratiques face à l'IA : veille juridique, clauses contractuelles, préférence pour les modèles sous licence.
- **RGPD et Règlement sur l'Intelligence Artificielle (RIA) :**
- Nouveaux organismes européens : Comité européen de l'IA, Bureau de l'IA, Forum consultatif, Panel scientifique d'experts indépendants.
  - Classification des systèmes d'IA par niveau de risque (RIA) et implications pour les objets connectés.
  - Application proportionnelle du RGPD au traitement de données par une IA.
  - Obligations du fournisseur et de l'utilisateur d'un système d'IA; préconisations de la CNIL sur la décision individuelle automatisée.
  - Mise en balance : compétitivité / conformité RGPD / respect de la propriété intellectuelle.
  - Cas pratique — *to do list* pour la création d'une IA conforme : finalité, responsable de traitement, base légale, minimisation, durée de conservation, droits des personnes, *privacy by design* et *by default*, AIPD.

## BIBLIOGRAPHIE

- Gilles Vercken & Stéphane Leriche - *Droit de l'informatique et des réseaux* - Lamy, dernière édition
- Jean Frayssinet - *Informatique, fichiers et libertés* - Litec
- CNIL - *Guide pratique RGPD pour les développeurs* : <https://www.cnil.fr/fr/guide-rgpd-du-developpeur>
- CNIL - *Guide de la sécurité des données personnelles* : <https://www.cnil.fr/fr/securite-des-donnees>
- CNIL - *Recommandations sur le développement des systèmes d'IA* : <https://www.cnil.fr/fr/intelligence-artificielle>
- Commission européenne - *Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD)* : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32016R0679>
- Commission européenne - *Règlement sur l'Intelligence Artificielle (RIA / AI Act)* : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32024R1>
- INPI - *Ressources sur la propriété intellectuelle* : <https://www.inpi.fr>
- Creative Commons - *Licences et outils* : <https://creativecommons.org/licenses/>
- ANSSI - *Recommandations de sécurité pour les applications mobiles* : <https://www.ssi.gouv.fr/guide/>

## PRE-REQUIS

— **Compétences transversales attendues :**

- Connaissance générale du fonctionnement d'un système informatique, d'une application web et d'une application mobile
- Notions de base sur le traitement et le stockage des données (bases de données, APIs, services cloud)
- Capacité à lire et analyser des textes réglementaires et des documents officiels
- Maîtrise du français écrit pour la rédaction de documents juridiques et techniques
- Curiosité pour les enjeux sociétaux, éthiques et légaux du numérique

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE5-EC5  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 22  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 22

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 notes individuelles (SST, RSO/Ethique) 2  
notes de projet (RSO/Ethique)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours Règlements et normes

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

— Savoir identifier, évaluer les risques pour la santé et la sécurité au travail et contribuer à la démarche de prévention de l'entreprise — Être en mesure d'élaborer, de mettre en œuvre et d'améliorer une démarche de Responsabilité Sociétale dans une entreprise — Développer une pratique professionnelle éthique et responsable, tenant compte des enjeux sociétaux

UE : UE7-DATA

MATIÈRE : TES : SST, RSO, éthique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

— Identifier, évaluer et maîtriser les risques pour la santé et sécurité au travail  
— Identifier les enjeux liés à la responsabilité sociétale d'une organisation et adopter un comportement éthique

## PROGRAMME

1ère Partie : Santé et Sécurité au Travail — Définitions et enjeux (humains, économiques et juridiques) et statistiques des accidents du travail et maladies professionnelles — Réglementation et principes généraux de prévention — Rôles et missions des acteurs de la santé et sécurité au travail — Evaluation des risques professionnels et Document Unique (DUER) — Principaux dangers et mesures de prévention — Mises en pratique : évaluation des risques avec Tutoprev

2ème Partie : Responsabilité Sociétale des Organisations (RSO) — Histoire du développement durable / RSE et enjeux au niveau mondial, national et régional — Mise en place d'une démarche RSE en entreprise (ISO 26000, ISO 53001) — Identification des ODD / domaines d'actions pertinents et priorisation des plans d'actions

3ème Partie : Ethique de l'ingénieur — Notions d'éthique professionnelle des ingénieurs — Méthodologie de résolution d'un dilemme éthique

## BIBLIOGRAPHIE

— Code du travail — Rapports annuels de l'assurance maladie — Site web et documentation INRS, OPPBTP, réseau ANACT-ARACT — The Sustainable Development Goals Reports — Bilans des ODD à la Réunion : analyse de l'évolution des indicateurs depuis 20 ans DEAL Réunion — AFNOR NF EN ISO 26000 2010 — ISO 53001 Systèmes de management pour les objectifs de développement durable (ODD) — WFEO\_Code-of-ethics-2023-10-06 — Charte éthique Ingénieurs et Scientifiques de France

## PRE-REQUIS

Connaissances générales en management des entreprises

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
S7-UE3-EC1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 10  
TP : 10  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Deux contrôles continus au minimum, les TP et un projet.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Compréhension et développement d'applications dans des écosystèmes d'application mobile d'actualité (IOS et Android), et maîtrise de l'un d'entre eux pour la conception des services mobiles à destination du grand public et des entreprises.

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-DEV

MATIÈRE : Programmation mobile

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

- Appréhender le développement multiplateforme et multi-environnement
- Intégrer les contraintes techniques et les systèmes d'un environnement
- Appliquer l'ingénierie de l'intégration
- Produire une documentation élargie

## PROGRAMME

Ce module vise à acquérir la connaissance, la compréhension et l'utilisation de techniques essentielles au développement d'applications pour appareil mobile de type smartphone et tablette tactile. Le contenu type est listé ci-dessous. Il sera adapté autant que possible aux évolutions technologiques :

- Présentation de l'approche de développement et du modèle économique de diffusion des applications mobiles. Etude des périphériques cibles, des spécificités du contexte de mobilité et du mode d'interaction qui les caractérisent.
- Apprentissage du langage de programmation support. Maîtrise des outils de conception (IDE, éditeur d'interface graphique, simulateur et service de documentation).
- Etude des principes d'architecture logicielle sur lesquels sont conçus les librairies support (framework de fondation, modèle MVC, API d'interface, principe des gestionnaires de communication/fichier/multimédia, ...).
- Initiation aux fonctionnalités avancées : géolocalisation, accéléromètre, interaction tactile multipoint, push notification, ...
- Pratique du déploiement d'applications, signature d'application et validation de la soumission sur une plateforme de distribution dématérialisée.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Modules Développement des semestres précédents.



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
S7-UE3-EC2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 10  
TP : 10  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Deux contrôles continus au minimum, les  
TPs et un projet.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et  
de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Ce cours introduit les fondements formels  
des langages de programmation : com-  
ment décrire, reconnaître et transformer  
un langage et quelles sont les limites in-  
trinsèques du calcul. Il vise à comprendre  
les mécanismes sous jacents à la concep-  
tion de compilateurs et d'interprètes, à  
évaluer l'expressivité des différents formal-  
ismes (automates, grammaires, machines  
de Turing) et à estimer la complexité al-  
gorithmique des problèmes.

UE : UE7-DEV

MATIÈRE : Théorie des langages

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

- Maîtriser les paradigmes fondamentaux de la programmation, des langages et des algorithmes pour concevoir et développer des applications sur tout type d'environnement.
- Identifier, classer les problèmes selon leur complexité (P, NP, NP-complet) et choisir des stratégies algorithmiques adaptées.

## PROGRAMME

- Fondements (Alphabet, mot, langage, Hiérarchie de Chomsky, Automates finis, ...) et langages réguliers
- Langages hors contexte (Grammaires hors contexte, automates à pile, ...), analyse lexicale et syntaxique
- Calculabilité et complexité (Machines de Turing, indécidabilité et complexité, ...)

## BIBLIOGRAPHIE

“Michael Sipser — *Introduction to the Theory of Computation* — Cengage Learning  
John Hopcroft — *Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation* — Pearson”

## PRE-REQUIS

Modules Systèmes et réseaux et Développement des semestres précédents.



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
S7-UE3-EC3  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Suivi des performances et mise en place d'objectifs personnels.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Documentations

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Ce cours vise à promouvoir la santé, le bien être, et les valeurs du sport à travers la pratique d'activités physiques variées, en renforçant leur capacité à travailler en équipe et à se surpasser. À travers une variété d'activités sportives et de jeux coopératifs, les étudiants seront encouragés à développer des compétences personnelles essentielles telles que la communication, la collaboration, et le leadership.

ESIROI - Campus de Terre Sainte  
40 Avenue de Soweto, 97455 Saint-Pierre, Cedex  
Tel.: +262 262 81 83 01 / 02 ; [www.esiroi-reunion.fr](http://www.esiroi-reunion.fr)

UE : UE7-DEV

MATIÈRE : Sport

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

- Communiquer à l'oral, en s'adaptant au niveau des connaissances techniques de ses interlocuteurs
- Organiser le projet selon les méthodologies de gestion de projet

## PROGRAMME

- Initiation et préparation physique
- Sports collectifs et esprit d'équipe
- Sports individuels et développement personnel
- Santé et prévention

## BIBLIOGRAPHIE

- Jonny Wilkinson, Mémoires d'un perfectionniste, 2012
- Horn Mike, Vouloir toucher les étoiles, 2016
- Grégoire Chevnard, De mon canapé à la course la plus dure au monde, 2018

## PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
S7-UE2-EC1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 18  
TP : 10  
Total : 28

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Deux contrôles continus au minimum, les  
TPs et un mini-projet embarqué.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et  
de travaux pratiques, plateformes embar-  
quées (ESP32, STM32).

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fournir les bases théoriques et pratiques  
pour la conception d'applications embar-  
quées temps réel dans le contexte de l'In-  
ternet des Objets. L'étudiant apprendra à  
identifier, analyser et résoudre les pro-  
blématiques liées aux contraintes temps  
réel, aux ressources limitées et à la fiabi-  
lité des systèmes embarqués.

## UE : UE7-IOT

**MATIÈRE : Internet Des Objets : Systèmes Embar-  
qués et Temps Réel**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

- Appliquer les paradigmes de programmation et communication spécifiques à l'embarqué et à l'IoT
- Concevoir des infrastructures et solutions de service sécurisées adaptées pour les objets connectés
- Réaliser une solution IoT de bout en bout en identifiant les architectures matérielles, les réseaux des objets terminaux et la communication avec une plateforme de service IoT

## PROGRAMME

### — Systèmes temps réel — Fondamentaux

- Identifier et comprendre les contraintes temps réel (temps réel dur / mou) associées à une application embarquée IoT
- Analyser et quantifier ces contraintes; préconiser un type de solution d'ordonnancement (Rate Monotonic, Earliest Deadline First)
- Analyse de faisabilité d'un jeu de tâches temps réel

### — Programmation embarquée et RTOS

- Création de tâches, synchronisation et communication inter-processus sur un système d'exploitation temps réel (FreeRTOS)
- Gestion des priorités, sémaphores, mutex, files de messages
- Gestion de l'énergie : modes veille, deep sleep, duty cycling

### — Ressources matérielles et périphériques

- Identification des ressources critiques matérielles et logicielles d'un noeud IoT (capteurs, actionneurs, interfaces de communication)
- Rôle et développement de pilotes de périphériques (GPIO, I2C, SPI, UART, ADC)
- Bus de communication embarqués et protocoles bas niveau

### — Conception et outils

- Outils et langages de spécification pour le développement d'applications temps réel embarquées (diagrammes de séquence, machines à états)
- Chaîne de compilation croisée, débogage sur cible (JTAG/SWD)
- Intégration capteur-microcontrôleur-réseau : du capteur au cloud (MQTT, CoAP)

### — Travaux pratiques

- TP1 : Prise en main FreeRTOS sur ESP32 — tâches, priorités, ordonnancement

- TP2 : Communication inter-tâches et gestion de capteurs (I2C/SPI)
- TP3 : Gestion de l'énergie et modes basse consommation
- TP4 : Intégration complète — acquisition capteur, traitement temps réel, envoi MQTT

## BIBLIOGRAPHIE

Jean-Philippe Babau — *Systèmes temps réel embarqués* — Hermes/Lavoisier  
Richard Barry — *Mastering the FreeRTOS Real Time Kernel* — freertos.org  
Kolban — *Kolban's Book on ESP32* — leanpub.com  
James F. Kurose et Keith W. Ross — *Computer Networking* — Éditions Pearson  
Phillip A. Laplante et al. — *Real-Time Systems Design and Analysis : Tools for the Practitioner* — Wiley-IEEE Press  
Elecia White — *Making Embedded Systems : Design Patterns for Great Software* — O'Reilly Media

## PRE-REQUIS

- SR052 : Systèmes d'exploitation et langage de commande
- SR051 : Principes des réseaux et de l'IoT
- Bases de programmation en C/C++

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
S7-UE2-EC2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 0  
TP : 2  
Total : 6

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Les compétences seront évaluées à partir des éléments fournis dans le livrable, en regard des attendus décrits dans les grilles d'évaluation.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements des ressources mobilisées par la SAE. Plateformes matérielles IoT (ESP32, Raspberry Pi, capteurs).

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Exploiter un réseau d'objets, valoriser les données extraites du réseau et améliorer le coût et l'impact du réseau. Une entreprise spécialisée dans les solutions IoT souhaite déployer un réseau de capteurs intelligents pour la surveillance environnementale (qualité de l'air, température, humidité, bruit) dans un contexte urbain ou agricole à La Réunion. Le client demande une solution de bout en bout : depuis les noeuds capteurs embarqués jusqu'à un tableau de bord de visualisation, en passant par le réseau de collecte et le traitement des données. L'équipe d'ingé-

## UE : UE7-IOT

## SAE Internet des Objets

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

### Compétence visée

- Appliquer les paradigmes de programmation et communication spécifiques à l'embarqué et à l'IoT(1,5)-(1,4)
- Analyser les données issues de l'IoT en intégrant les spécificités de l'analyse de données en bordure (edge analytics)(1,5)-(1,4)
- Évaluer le coût d'un projet et la viabilité économique d'une solution(1,5)-(1,4)
- Évaluer l'impact environnemental d'une solution(1,5)-(1,4)
- Piloter un projet dans le respect des contraintes coût, délai et qualité(1,5)-(1,4)

### Niveau évalué

## SITUATION

- **Phase 1 — Cadrage et spécifications (semaine 1-2) :** Note de cadrage avec analyse du besoin, méthodologie projet (Agile/Scrum), planning et gestion des risques. Cahier des charges incluant spécifications fonctionnelles et techniques, contraintes réglementaires et analyse de l'impact environnemental.
- **Phase 2 — Architecture et prototypage (semaine 3-6) :** Définition de l'architecture matérielle (choix des microcontrôleurs, capteurs, modules radio) et logicielle (RTOS, protocoles). MVP v0 : premier prototype fonctionnel, journal de tests, démonstration de faisabilité.
- **Phase 3 — Intégration et valorisation (semaine 7-10) :** MVP v1 avec intégration réseau, remontée de données et traitement en bordure (edge). Analyse de viabilité économique, étude de marché. Évaluation de l'empreinte énergétique et environnementale.
- **Phase 4 — Démonstration et maintenance (semaine 11-12) :** Démonstration de la solution complète. Présentation finale couvrant les aspects techniques, économiques et environnementaux.

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

- Un **dépôt Git documenté** contenant l'ensemble du code source, la documentation technique, les schémas d'architecture et le README.
- Une **note de cadrage** incluant la roadmap, la méthodologie projet et la gestion des risques.
- Un **cahier des charges** avec spécifications détaillées, conformité réglementaire et analyse environnementale.
- Un **document d'architecture** matérielle et logicielle avec justification des choix technologiques, estimation d'autonomie et coûts.
- Un **MVP v0** : prototype fonctionnel avec journal de tests et métriques.
- Un **MVP v1** : prototype intégré avec analyse de marché et modèle économique.
- Des **supports de présentation** intermédiaire et finale.

- Un **compte rendu** et une **démonstration** de la solution complète.

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

- Enseignants des matières liées à l'UE IOT et des outils pour l'ingénieur
- IOT701 : Systèmes Embarqués et Temps Réel (co-requis)
- IOT706 : Analyse de données pour l'IOT (co-requis)
- Modules de Systèmes et Réseaux et Développement des semestres précédents

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
S7-UE2-EC3  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 0  
TP : 16  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

livrables et présentations

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de mission, données, guides, rapports...

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Ce cours vise à développer la capacité des étudiants à mener à bien en groupe (7 à 12 étudiants) un projet d'innovation, relevant de résolution de problèmes, d'amélioration continue ou de conception de nouvelles solutions de rupture, en tenant compte des enjeux de durabilité

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-IOT

MATIÈRE : Concours d'innovation

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

mobiliser et combiner les outils relatifs à la méthodologie de l'innovation acquis dans les ressources, apprendre à apprendre (compléter les outils...), travailler en groupe projet (la réflexivité commune, l'autonomie, la gestion du temps et du stress...), communiquer et convaincre

## PROGRAMME

Innovation amont : Etat de l'art, étude du marché, réglementation, immersion marché, opportunités, définir objectif, début ideation

## BIBLIOGRAPHIE

Selon le projet d'année

## PRE-REQUIS

Gestion de projet, gestion d'enquêtes, marketing, méthodes de créativité. Ces prérequis sont acquis au préalable dans les ressources du cursus ou bien ou en cours d'année par un apprentissage autonome ou guidé.



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-S7-UE2-EC4  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 4  
TP : 8  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et évaluation des TP  
(pipeline complet déployé sur cible).

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, notebooks Jupyter,  
plateforme Edge Impulse, cartes  
ESP32/Arduino Nano 33 BLE Sense,  
fiches de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Maîtriser le pipeline complet d'analyse  
de données pour l'IoT, de la collecte de  
données capteurs à l'entraînement de mo-  
dèles d'apprentissage automatique, jus-  
qu'au déploiement et à la validation de  
modèles embarqués sur des dispositifs  
à ressources contraintes (edge AI / Ti-  
nyML)  
Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-IOT

MATIÈRE : Analyse de données pour l'IOT

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

- Analyser les données issues de l'IoT en intégrant les spécificités de l'analyse de données en bordure (edge analytics)
- Appliquer les paradigmes de programmation et communication spécifiques à l'embarqué et à l'IoT
- Concevoir des infrastructures et solutions de service adaptées pour les objets connectés

## PROGRAMME

- **Module 1 — Collecte et préparation des données IoT (CM : 1h, TD : 1h, TP : 2h)**
  - Spécificités des données IoT : séries temporelles, données capteurs multi-axes, échantillonnage, bruit
  - Stratégies de collecte : labellisation sur le terrain, protocoles d'acquisition reproductibles
  - Prétraitement : nettoyage, normalisation, fenêtrage, augmentation de données
  - Gestion des déséquilibres de classes et des conditions de terrain variables
  - *TP : Collecte de données accéléromètre/gyroscope sur ESP32, labellisation et exploration avec Python/Pandas*
- **Module 2 — Entraînement de modèles pour l'embarqué (CM : 1.5h, TD : 1.5h, TP : 2h)**
  - Introduction au TinyML : contraintes mémoire, calcul et énergie
  - TensorFlow Lite for Microcontrollers : architecture, quantification (int8, float16), conversion de modèles
  - Edge Impulse Studio : création de projet, import de données, design d'impulsion (DSP + classification)
  - Architectures adaptées : CNN 1D pour séries temporelles, anomaly detection, transfer learning léger
  - Compromis précision / taille du modèle / latence d'inférence
  - *TP : Entraînement d'un modèle de reconnaissance de gestes sur Edge Impulse, export TFLite*
- **Module 3 — Déploiement et inférence embarquée (CM : 1h, TD : 1h, TP : 2h)**
  - Déploiement de modèles TFLite sur microcontrôleur (ESP32, Arduino Nano 33 BLE)
  - Intégration dans une boucle temps réel : acquisition → prétraitement → inférence → action

- Optimisation mémoire : arena sizing, opérateur resolver, modèle flatbuffer
- Mesure des performances embarquées : latence, consommation mémoire RAM/Flash, consommation énergétique
- *TP : Déploiement du modèle sur cible, mesure de latence et consommation mémoire*
- **Module 4 — Validation terrain et robustesse (CM : 0.5h, TD : 0.5h, TP : 2h)**
  - Problématiques de robustesse en conditions réelles : drift capteur, variations environnementales, vieillissement
  - Validation terrain vs validation en laboratoire : protocoles de test, métriques de performance en situation
  - Data drift et concept drift : détection et stratégies de mise à jour (retraining, feedback loop)
  - Boucle de retour terrain → réentraînement : collecte incrémentale, versioning des données et modèles
  - Considérations éthiques et de fiabilité pour les décisions automatisées en bordure
  - *TP : Validation du modèle en conditions réelles, analyse des erreurs, proposition d'améliorations, itération*

## BIBLIOGRAPHIE

Pete Warden & Daniel Situnayake — *TinyML : Machine Learning with TensorFlow Lite on Arduino and Ultra-Low-Power Microcontrollers* — O'Reilly, 2020  
Vijay Janapa Reddi et al. — *Widening Access to Applied Machine Learning with TinyML* — Harvard, 2021

Documentation Edge Impulse — [docs.edgeimpulse.com](https://docs.edgeimpulse.com)

Documentation TensorFlow Lite for Microcontrollers — [tensorflow.org/lite/microcontrollers](https://tensorflow.org/lite/microcontrollers)

## PRE-REQUIS

- Bases de programmation Python et C/C++
- Notions de probabilités et statistiques (S5-S6)
- IOT701 : Systèmes Embarqués et Temps Réel (co-requis)

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
S7-UE2-EC5  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 0  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

livrables et présentations

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de mission, données, guides, rapports...

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Ce cours vise à développer la capacité des étudiants à mener à bien en groupe (7 à 12 étudiants) un projet d'innovation, relevant de résolution de problèmes, d'amélioration continue ou de conception de nouvelles solutions de rupture, en tenant compte des enjeux de durabilité

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE7-IOT

MATIÈRE : Innovation numérique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

mobiliser et combiner les outils relatifs à la méthodologie de l'innovation acquis dans les ressources, apprendre à apprendre (compléter les outils...), travailler en groupe projet (la réflexivité commune, l'autonomie, la gestion du temps et du stress...), communiquer et convaincre

## PROGRAMME

Innovation amont : Etat de l'art, étude du marché, réglementation, immersion marché, opportunités, définir objectif, début ideation

## BIBLIOGRAPHIE

Selon le projet d'année

## PRE-REQUIS

Gestion de projet, gestion d'enquêtes, marketing, méthodes de créativité. Ces prérequis sont acquis au préalable dans les ressources du cursus ou bien ou en cours d'année par un apprentissage autonome ou guidé.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
S7-UE1-EC1  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 10  
TP : 6  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Au moins deux contrôles continus.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Comprendre et mettre en oeuvre les mécanismes de supervision du système d'information à des fins de maintenance et de sécurité.

Modifié le : 5 août 2026

## UE : UE7-SYSRES

**MATIÈRE : Réseaux Informatiques : Administration, Supervision et Gestion**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

- Surveiller un système d'information
- Mettre en oeuvre des mécanismes et logiciels de collecte et d'analyse de données pour la maintenance préventive et la détection des anomalies du système d'information

## PROGRAMME

- Architectures typiques pour la gestion de réseau, notamment la console de gestion, les agrégateurs et les agents de périphérique.
- Collecte et types de données : les fichiers de log, métriques, traces.
- Structure des informations de gestion (SMI), base d'information de gestion (MIB), protocole d'administration SNMP.
- Outils permettant la supervision et l'administration au travers d'outils de collecte, tableaux de bord.
- Gestion des alertes et des incidents.
- Supervision des environnements modernes : cloud, conteneurs.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Les modules de Systèmes et réseaux des semestres précédents.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
S7-UE1-EC2  
ECTS : 1

## HORAIRES

|         |    |
|---------|----|
| Cours : | 4  |
| TD :    | 10 |
| TP :    | 6  |
| Total : | 20 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Au moins deux contrôles continus.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Maîtriser les outils et les pratiques modernes de déploiement, d'orchestration et d'automatisation des systèmes d'information. Ce cours forme les étudiants à la conteneurisation des applications avec Docker, à leur orchestration à grande échelle avec Kubernetes, et à l'automatisation de l'administration système avec Ansible. Il couvre également les services d'infrastructure essentiels au déploiement d'un SI (annuaire LDAP, DNS, messagerie) et les paradigmes du cloud permettant aux étudiants de concevoir, déployer et maintenir un système d'information.

## UE : UE7-SYSRES

**MATIÈRE : Administration des Systèmes : Orchestration, Conteneurs et Automatisation**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir, déployer et maintenir les services d'infrastructure essentiels d'un système d'information (annuaire, DNS, messagerie) en respectant les contraintes de sécurité
- Conteneuriser une application à l'aide de Docker et gérer son cycle de vie : construction d'images, composition de services multi-conteneurs, registre d'images
- Déployer et administrer un cluster Kubernetes : gestion des workloads, services, volumes persistants, mise à l'échelle et mise à jour continue
- Automatiser la configuration et le déploiement d'infrastructures systèmes à l'aide d'Ansible : playbooks, rôles, inventaires dynamiques
- Concevoir, déployer, maintenir et faire évoluer des services cloud en distinguant les modèles IaaS, PaaS et SaaS, et en évaluant les avantages et les limites de chaque approche
- Mettre en œuvre des mécanismes de collecte et d'analyse de données pour la maintenance préventive et la détection des anomalies du système d'information

## PROGRAMME

### — Services d'infrastructure du système d'information :

- Annuaire d'authentification : protocole LDAP — structure, schéma, déploiement et intégration dans un SI.
- La hiérarchie DNS : zones, enregistrements, résolution récursive et autoritaire.
- Installation et sécurisation d'un serveur DNS : DNSSEC, gestion des zones signées.
- Configuration d'un serveur de messagerie : protocoles SMTP, IMAP, anti-spam, DKIM, SPF, DMARC.
- Gestion centralisée des identités : intégration LDAP avec les services du SI (DNS, mail, SSH).

### — Conteneurisation avec Docker :

- Rappels sur la virtualisation et positionnement des conteneurs : namespaces, cgroups, couches d'images.
- Construction d'images Docker : Dockerfile, bonnes pratiques, optimisation des couches, images multi-étapes.
- Gestion du cycle de vie des conteneurs : réseaux Docker, volumes persistants, variables d'environnement.
- Composition de services avec Docker Compose : définition de stacks multi-conteneurs, dépendances, healthchecks.
- Registres d'images : Docker Hub, registre privé (Harbor) ; gestion des versions et des politiques de sécurité.



- Sécurité des conteneurs : utilisateur non-root, scan de vulnérabilités (Trivy), politique de contenu signé.
- **Orchestration avec Kubernetes :**
  - Architecture de Kubernetes : control plane (API server, etcd, scheduler, controller manager), nodes workers.
  - Objets fondamentaux : Pod, Deployment, ReplicaSet, Service, ConfigMap, Secret, Namespace.
  - Gestion du stockage persistant : PersistentVolume, PersistentVolumeClaim, StorageClass.
  - Mise à l'échelle et mise à jour continue : *rolling update*, *rollback*, *Horizontal Pod Autoscaler*.
  - Exposition des services : Ingress, LoadBalancer, gestion des certificats TLS (cert-manager).
  - Sécurité dans Kubernetes : RBAC, NetworkPolicies, Pod Security Standards, gestion des secrets.
  - Outils de déploiement : Helm (gestionnaire de paquets Kubernetes) ; introduction à GitOps (ArgoCD).
- **Automatisation avec Ansible :**
  - Principes de l'automatisation : idempotence, infrastructure as code, gestion de la configuration.
  - Architecture Ansible : inventaires (statiques et dynamiques), modules, playbooks, variables et facts.
  - Structuration des projets Ansible : rôles, collections, Ansible Galaxy.
  - Automatisation des tâches d'administration : déploiement de services, gestion des utilisateurs, mises à jour.
  - Intégration d'Ansible dans un pipeline CI/CD : déclenchement automatique, gestion des secrets (Ansible Vault).
- **Déploiement cloud d'applications conteneurisées :**
  - Applications cloud-native vs applications internes : différences de conception, scalabilité, résilience.
  - Déploiement d'une application conteneurisée sur un service Kubernetes managé (AKS, GKE ou EKS).
  - Principes du DevOps et CI/CD : pipeline d'intégration et de déploiement continu (GitLab CI, GitHub Actions).
  - *Les paradigmes IaaS/PaaS/SaaS et les choix d'architecture cloud sont approfondis en SR802.*
- **Observabilité dans un environnement conteneurisé (introduction) :**
  - Enjeux de l'observabilité dans Kubernetes : métriques, logs, traces.
  - Métriques applicatives et système : exposition via Prometheus, visualisation Grafana — notions de base.
  - Journalisation dans Kubernetes : stdout/stderr, agrégation des logs avec Loki.
  - *Ces outils seront approfondis en SR802 — Administration Système : Stockage et Surveillance.*



## BIBLIOGRAPHIE

- Evi Nemeth et al. - *UNIX and Linux System Administration Handbook* - Addison-Wesley, 5<sup>e</sup>(e) éd., 2017
- Kelsey Hightower et al. - *Kubernetes : Up and Running* - O'Reilly, 3<sup>e</sup>(e) éd., 2022
- Jeff Nickoloff & Stephen Kuenzli - *Docker in Action* - Manning, 2<sup>e</sup>(e) éd., 2019
- Lorin Hochstein - *Ansible : Up and Running* - O'Reilly, 3<sup>e</sup>(e) éd., 2022
- Documentation Kubernetes : <https://kubernetes.io/docs/>
- Documentation Docker : <https://docs.docker.com>
- Documentation Ansible : <https://docs.ansible.com>
- Documentation Helm : <https://helm.sh/docs/>
- ANSSI - *Recommandations de sécurité relatives au déploiement de conteneurs Docker* : <https://www.ssi.gouv.fr/guide/>

## PRE-REQUIS

- **SR051 - Principes des réseaux et de l'IoT (S5)** : modèle OSI, TCP/IP, routage, DNS — indispensables pour la compréhension des réseaux Docker et Kubernetes.
- **SR052 - Système d'exploitation et langage de commande (S5)** : administration Linux, gestion des processus, permissions, scripting Bash — base de toute l'administration système.
- **SR062 - Administration système 1 (S6)** : services systèmes (systemd), gestion des utilisateurs, introduction aux services réseau — prérequis direct pour LDAP, DNS et la messagerie.
- **SR603 - Environnements Virtuels et Pratiques de Collaboration (S6)** : introduction aux conteneurs, outils de collaboration, versionnement — fondements de la conteneurisation et du GitOps.
- **Compétences transversales attendues :**
  - Administration Linux courante : gestion des services, réseau, droits, éditeur de texte (vim/nano)
  - Scripting Bash de base : boucles, conditions, gestion des fichiers
  - Maîtrise de Git : clone, commit, push, branches
  - Notions de YAML et JSON pour la configuration des outils DevOps
  - Lecture de documentation technique en anglais

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
S7-UE1-EC3  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 0  
TP : 2  
Total : 6

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Les compétences seront évaluées à partir des éléments fournis dans le livrable, et précisés en amont aux élèves ingénieurs.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements des ressources mobilisées. Si besoin, de nouvelles références documentaires seront fournies.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Concevoir des infrastructures adaptées aux besoins de l'entreprise, automatiser le déploiement des serveurs et des services et déployer les outils permettant son maintien dans un état opérationnel.

Modifié le : 5 août 2026

## UE : UE7-SYSRES

## SAÉ systèmes et réseaux

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

### Compétence visée

Concevoir l'architecture sécurisée d'un système d'information

### Niveau évalué

## SITUATION

Un ingénieur en informatique, architecte réseau, doit concevoir le système d'information de son entreprise. Il doit ainsi maintenir une infrastructure au cœur du réseau qui permet aux différents sites de l'entreprise d'accéder de façon sécurisée aux ressources et aux services hébergés sur site et dans le Cloud. De plus, il devra valider le fonctionnement et les performances attendus en réalisant les tests adéquats.

NB : cette SAE pourra être la suite de celle du semestre S5, complétée par la mise en place de la supervision du SI et l'hébergement de services dans le cloud.

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

- L'**architecture du SI** répondant au cahier des charges..
- Un **rapport technique** complet.
- Une **présentation orale** de 20 minutes devant un jury, avec démonstration *live*.

Outre les aspects techniques précisés dans la description du niveau attendu, la SAE sera évaluée en tenant compte des critères suivants :

- Justification des choix des solutions et technologies adaptées aux besoins du client
- Analyse et la mesure des performances pour l'amélioration continue du SI
- Intégration des principes fondamentaux de la sécurité
- Documentattion du travail réalisé
- Robustesse et évolutivité de l'infrastructure pour répondre aux besoins opérationnels du client

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

- Enseignant(s) de Systèmes et Réseaux, et de Cybersécurité
- Enseignant de communication

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
S7-UE1-EC4  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 10  
TP : 6  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Deux contrôles continus au minimum.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Ce cours permettra d'appréhender les technologies de réseau local d'entreprise afin de pouvoir piloter et/ou concevoir l'infrastructure de communication de l'entreprise, et connaître, mettre en oeuvre et évaluer les principaux protocoles de routage pour créer une infrastructure multi-sites permettant les services d'un réseau d'opérateur.

## UE : UE7-SYSRES

**MATIÈRE : Interconnexion des Réseaux : Théories et Protocoles**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir une connexion multisites via un réseau d'opérateur

## PROGRAMME

- Le routage inter-domaine : BGP.
- Principe des annonces de routes, la dualité eBGP et iBGP. Synchronisation routage interne / routage externe et redistribution de routes.
- Les points d'échange (GIX), transit et peering.
- Ingénierie de trafic dans Internet. Analyse du trafic BGP, étude des oscillations des annonces BGP. Analyse de la connectivité Internet, principes de la métrologie. outils de mesures actives et passives
- La commutation de labels : MPLS.
- Les VRF et les VPN MPLS/BGP.

## BIBLIOGRAPHIE

James F. KUROSE et Keith W. ROSS - Computer Networking - Éditions Pearson

## PRE-REQUIS

Modules de Systèmes et réseaux et Cybersécurité des semestres précédents.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE4-EC1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 8  
TP : 12  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et travaux pratiques évalués.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : UE8-CYBER

MATIÈRE : Cybersécurité : Exfiltration, Évasion et Malwares

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Comprendre les mécanismes offensifs d'exfiltration de données, d'évasion des défenses et de fonctionnement des logiciels malveillants, afin d'être capable d'analyser des malwares, de détecter des comportements suspects et de renforcer la posture défensive d'un système d'information.

### Acquis d'apprentissage visés

- Analyser statiquement et dynamiquement un logiciel malveillant afin d'en comprendre le comportement et les indicateurs de compromission
- Identifier et contrer les techniques d'exfiltration de données (canaux cachés, DNS tunneling, C2) et d'évasion des mécanismes de détection
- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud
- Choisir et administrer les outils de détection et de corrélation des incidents de sécurité face aux menaces malware
- Rédiger un rapport d'analyse technique en français et en anglais, incluant les indicateurs de compromission (IoC) et les recommandations de remédiation

## PROGRAMME

- **Taxonomie des logiciels malveillants** : virus, vers, chevaux de Troie, ransomwares, spywares, rootkits, bootkits — mécanismes d'infection et de propagation.
- **Techniques d'exfiltration de données** : canaux cachés, DNS tunneling, exfiltration via HTTP/HTTPS, protocoles de commande et contrôle (C2), *beaconing*.
- **Techniques d'évasion des défenses** : obfuscation, *packing*, chiffrement de payload, contournement d'antivirus et d'EDR, *living off the land* (LOLBins).
- **Analyse statique de malwares** : extraction de métadonnées, désassemblage (Ghidra, IDA Free), extraction de chaînes, analyse des imports/exports.
- **Analyse dynamique de malwares** : bac à sable (*sandbox*), surveillance des appels système, analyse réseau (Wireshark, FakeNet-NG), *hooking*.
- **Contre-mesures et remédiation** : confinement, éradication, restauration, durcissement des systèmes, threat intelligence.
- **Rédaction du rapport d'analyse** : structure, IoC, scoring de criticité, recommandations techniques et organisationnelles.

## BIBLIOGRAPHIE

- Michael Sikorski & Andrew Honig - *Practical Malware Analysis* - No Starch Press, 2012
- Chris Eagle - *The IDA Pro Book* - No Starch Press, 2<sup>e</sup>(e) éd., 2011
- Bruce Dang et al. - *Practical Reverse Engineering* - Wiley, 2014
- Solange Ghernaoui - *Sécurité informatique et réseaux* - Éditions Dunod

- MITRE ATT&CK - Tactiques d'exfiltration et d'évasion : <https://attack.mitre.org>
- ANY.RUN - Sandbox d'analyse dynamique : <https://any.run>
- VirusTotal - Analyse de fichiers et d'URL : <https://www.virustotal.com>
- MalwareBazaar - Base de samples malveillants : <https://bazaar.abuse.ch>
- ANSSI - Guides et recommandations : <https://www.ssi.gouv.fr/guide/>
- NIST SP 800-83 - *Guide to Malware Incident Prevention and Handling* : <https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-83/rev-1/final>

## PRE-REQUIS

- **SEC502 - Cybersécurité : Principes, Pratiques et Menaces** : modèles CIA, classification des menaces, introduction aux malwares et aux défenses.
- **SEC602 - Cryptographie et applications** : chiffrement, PKI, TLS/SSL — nécessaires pour comprendre les techniques d'obfuscation et les canaux C2 chiffrés.
- **SEC702 - Cybersécurité : Méthodologies de Sécurité Offensive** : phases d'un pentest, exploitation de vulnérabilités, post-exploitation — base directe pour comprendre les comportements malveillants.
- **SEC701 - Architecture et Infrastructure Sécurisées** : réseaux, firewalls, DMZ, segmentation — indispensables pour analyser les communications malveillantes.
- **SYSRES 501 - Principes des réseaux et de l'IoT** : protocoles TCP/IP, DNS, HTTP — essentiels pour l'analyse du trafic réseau malveillant.
- **SYSRES 502 - Système d'exploitation et langage de commande** : administration Linux/Windows, processus, registre, système de fichiers — base de l'analyse comportementale.
- **Compétences transversales attendues** :
  - Pratique du terminal Linux et de l'environnement Windows
  - Notions de scripting (Bash, Python)
  - Capacité à lire de la documentation technique en anglais
  - Utilisation de machines virtuelles et d'environnements isolés



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE4-EC2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 0  
TP : 2  
Total : 6

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

La compétence sera évaluée à partir des éléments fournis dans les livrables, par le biais d'une grille critériée présentée en amont aux élèves ingénieurs.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements. Si besoin, de nouvelles références documentaires pourront être mobilisées.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : UE8-CYBER

## SAE cybersécurité

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

### Compétence visée

Gérer la sécurité d'un système d'information

### Niveau évalué

Concevoir, déployer et/ou auditer une politique de sécurité et documenter son travail.

## SITUATION

Une PME régionale, *IndOcéan Tech*, spécialisée dans le développement de solutions IoT pour le secteur agricole, fait appel à votre équipe de sécurité offensive. Suite à un audit préliminaire, leur RSSI suspecte que leur infrastructure est vulnérable à des attaques par ransomware et à des exfiltrations de données silencieuses. Afin de tester la robustesse de leurs défenses (antivirus, EDR, pare-feu, IDS), elle vous mandate pour simuler une attaque réaliste de bout en bout dans un environnement de lab isolé reproduisant fidèlement leur système d'information.

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

- Le **code source commenté** du malware développé (ransomware + module d'exfiltration), déposé dans un dépôt Git privé.
- Un **rapport technique** complet incluant :
  - La description de l'architecture du malware et des choix techniques
  - Les techniques d'évasion implémentées et leur justification
  - Les indicateurs de compromission (IoC) générés
  - Les limites et les contre-mesures recommandées
- Une **présentation orale** de 20 minutes devant un jury, avec démonstration *live* en environnement virtualisé.

Outre les aspects techniques précisés dans la description du niveau attendu, la SAE sera évaluée en tenant compte des critères suivants :

- Respect des normes et du cadre juridique national et international
- Réalisation d'une veille scientifique et technologique permanente
- Communication avec les différentes parties impliquées, à l'écrit et à l'oral, en français et en anglais
- Réduction continue des risques et des impacts des cyberattaques

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

- Enseignant de mathématiques et cryptographie
- Spécialiste en cybersécurité, et en particulier sur les aspects réglementaires
- Enseignant d'anglais



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE4-EC3  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 12  
TP : 4  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et travaux pratiques évalués.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-CYBER

MATIÈRE : Cybersécurité : Risques, Incidents et Conformité

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Maîtriser les démarches de gestion des risques, de réponse aux incidents et de mise en conformité réglementaire d'un système d'information. À travers une approche à la fois méthodologique et pratique, les étudiants apprendront à identifier et qualifier les risques cyber, à piloter la réponse à un incident de sécurité, et à mettre en œuvre les exigences des référentiels et réglementations en vigueur (RGPD, NIS2, ISO 27001).

### Acquis d'apprentissage visés

- Réaliser une analyse de risque complète en s'appuyant sur une méthodologie reconnue (EBIOS Risk Manager, ISO 27005) et le cadre réglementaire applicable
- Concevoir et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, du réseau et du cloud conformément aux exigences de sécurité identifiées
- Définir et appliquer une politique de sécurité du système d'information (PSSI) adaptée aux risques et aux contraintes de l'organisation
- Piloter la détection, l'analyse et la réponse à un incident de sécurité en s'appuyant sur des outils de corrélation (SIEM) et des procédures formalisées
- Identifier les obligations légales et réglementaires applicables (RGPD, NIS2, LPM) et en déduire les mesures de conformité à mettre en place
- Rédiger les documents techniques et organisationnels associés (PSSI, plan de réponse aux incidents, rapport d'analyse de risque) en français et en anglais

## PROGRAMME

- **Introduction à la gestion des risques cyber** : concepts fondamentaux (menace, vulnérabilité, impact, vraisemblance), cycle de vie du risque, articulation risque / politique de sécurité.
- **Méthodologies d'analyse de risque** : EBIOS Risk Manager (ANSSI), ISO/IEC 27005, comparaison avec MEHARI et OCTAVE ; ateliers de modélisation des risques.
- **Politique de sécurité du système d'information (PSSI)** : élaboration, gouvernance, indicateurs de suivi, intégration dans la stratégie de l'entreprise.
- **Cadre réglementaire et normatif** : RGPD (obligations, rôle du DPO, notifications de violations), directive NIS2, Loi de Programmation Militaire (LPM), ISO/IEC 27001 et 27002.
- **Gestion des incidents de sécurité** : cycle de vie d'un incident (détection, confinement, éradication, rétablissement), procédures de réponse, rôle du SOC et du CERT.
- **Continuité d'activité et résilience** : Plan de Continuité d'Activité (PCA), Plan de Reprise d'Activité (PRA), tests et exercices de crise (*tabletop exercises*).
- **Audit et conformité** : audit interne de sécurité, référentiels ANSSI (SecNum-Cloud, visa de sécurité), mise en œuvre d'un SMSI selon ISO 27001.
- **Rédaction des livrables** : rapport d'analyse de risque, PSSI, fiche de notification d'incident CNIL/ANSSI, plan de traitement des risques.

## BIBLIOGRAPHIE

- Laurent Bloch & Christophe Wolfhugel - *Sécurité informatique — Principes et méthodes* - Eyrolles, 3<sup>e</sup> éd., 2013
- Solange Ghernaouti - *Sécurité informatique et réseaux* - Éditions Dunod
- Alexandre Fernandez-Toro - *Management de la sécurité de l'information — Implémentation ISO 27001* - Eyrolles, 2012
- ANSSI - *La méthode EBIOS Risk Manager* : <https://www.ssi.gouv.fr/guide/ebios-risk-manager/>
- ANSSI - *Référentiel d'exigences pour les OIV/OSE* : <https://www.ssi.gouv.fr>
- ISO/IEC 27001 :2022 - *Systèmes de management de la sécurité de l'information*
- ISO/IEC 27005 :2022 - *Gestion des risques liés à la sécurité de l'information*
- CNIL - *Guide RGPD pour les développeurs et les DPO* : <https://www.cnil.fr/fr/rgpd-de-quoi-parle-t-on>
- NIST SP 800-61 - *Computer Security Incident Handling Guide* : <https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-61/rev-2/final>
- MITRE ATT&CK - Matrice des tactiques et techniques : <https://attack.mitre.org>

## PRE-REQUIS

- **SEC502 - Cybersécurité : Principes, Pratiques et Menaces** : modèles CIA, classification des menaces, introduction aux politiques de sécurité.
- **SEC602 - Cryptographie et applications** : chiffrement, PKI, TLS/SSL — bases des mécanismes de protection des données exigés par les référentiels.
- **SEC701 - Architecture et Infrastructure Sécurisées** : conception d'architectures sécurisées, firewalls, DMZ — contexte technique des analyses de risque.
- **SEC702 - Cybersécurité : Méthodologies de Sécurité Offensive** : connaissance des techniques d'attaque et des vulnérabilités — indispensable pour évaluer la vraisemblance des risques.
- **SEC801 - Exfiltration, Évasion et Malwares** : analyse de malwares, IoC, techniques d'évasion — nécessaires pour qualifier et traiter les incidents de sécurité.
- **SYSRES 501 - Principes des réseaux et de l'IoT** : protocoles réseau, adressage — base pour comprendre les périmètres et la cartographie du SI.
- **Compétences transversales attendues** :
  - Capacité à rédiger des documents techniques et organisationnels structurés
  - Lecture et compréhension de normes et de textes réglementaires en français et en anglais
  - Sens de l'analyse et de la synthèse pour la modélisation des risques
  - Notions de gestion de projet et de travail en équipe

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE4-EC4  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 10  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Évaluation interne Mise en situation sur des compétences professionnelles 2 contrôles au minimum par semestre Évaluation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Anglais général : Sujets d'actualité, presse, Internet Anglais de spécialité : Ressources techniques et scientifiques Anglais à visée professionnelle : CV, Lettre de motivation, courriel Annales du TOEIC

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Edel LYNCH  
edel.lynch@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-CYBER

MATIÈRE : Anglais

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences pragmatiques, socioculturelles et linguistiques du CECRL dans les quatre activités de communication langagière, grâce à des modalités pédagogiques variées en CM / TD interactifs et TP pratiques. Des activités de compréhension orale et écrite, des productions écrites (essais, synthèses, mémo, rapport de stage) et orales (exposés, projets de groupe, improvisations, discussions et débats) préparent les étudiants à l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel tout en développant l'esprit critique.

### Acquis d'apprentissage visés

- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral (production en continu et en interaction)
- Utiliser des documents d'ordre techniques et professionnels
- Préparer le TOEIC : Niveau 4 (B2.2)

## PROGRAMME

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral : documents scientifiques et techniques, étude de publication scientifiques
- Rédaction du rapport de stage niveau 2
- Exposés techniques et professionnelles avec diaporama, niveau 2
- Correction grammaticale – structure argumentative, points de vue nuancés
- Travail sur l'authenticité de l'accent (Anglais / Américain)

## BIBLIOGRAPHIE

Dictionnaire Cambridge/Oxford en ligne. Sujets d'actualités/presse anglaise : BBC News/CNN. Annales de TOEIC. The British Council : English for business and work.

## PRE-REQUIS

Niveau B2. Peut comprendre le contenu de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe, y compris une discussion technique dans sa spécialité. Peut communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance tel qu'une conversation avec un locuteur natif ne comportant de tension ni pour l'un ni pour l'autre. Peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une grande gamme de sujets, émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes possibilités.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE4-EC5  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 10

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

### 1. Chinois ou espagnol Au moins deux contrôles continus. ### 2. Anglais renforcé Évaluation interne : Mise en situation sur des compétences professionnelles : Anglais TOEIC 1 contrôle par semestre Évaluation externe : TOEIC S8/S9

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

### 1. Chinois ou espagnol (Diaporamas et fiches de travaux dirigés). ### 2. Anglais renforcé (Anglais général : Sujets d'actualité, presse, internet Anglais des affaires : travail, affaires, voyages, personnel, météo, annonces, publicités, gestion, finances....; Annales du TOEIC)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Axelle MALATERRE-SEPTEMBRE  
axelle.malaterre-septembre@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-CYBER

MATIÈRE : Anglais ou LV2

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

#### 0.0.1 1. Chinois ou espagnol

Ce cours vise à développer les compétences linguistiques, culturelles et communicatives des étudiants en langue vivante 2 (chinois ou espagnol). Il met l'accent sur l'acquisition des bases de la langue, l'aisance orale et écrite, ainsi que sur la découverte des cultures associées, afin de préparer les étudiants à des interactions dans des contextes personnels, professionnels ou académiques.

#### 0.0.2 2. Anglais renforcé

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences du TOEIC. Le cours est adossé au CECRL dans les deux principales activités de communication langagière de compréhension afin de mieux comprendre les stratégies. Des activités de compréhension orale et écrite préparent les étudiants à comprendre l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel (anglais des affaires). La compréhension de la fonction sémantique de la langue est essentielle pour réussir au TOEIC (Partie 5 / QCM de grammaire)

### Acquis d'apprentissage visés

#### 0.0.3 1. Chinois ou espagnol

- Communiquer avec les différentes parties impliquées (clients, direction, utilisateurs, responsables SI, organismes -CNIL,ANSSI-), à l'écrit et à l'oral
- Assurer une communication adéquate avec les parties prenantes, incluant les clients, les administrations, les citoyens et la société civile. ### 2. Anglais renforcé
- Comprendre à l'oral et à l'écrit
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral (en interaction en cours/ en groupes)
- Utiliser des documents d'ordre général et spécifique (anglais des affaires)
- Préparer le TOEIC : Niveau 1 (B1.1)

## PROGRAMME

#### 0.0.4 1. Chinois ou espagnol

**Initiation linguistique** - Constructions grammaticales élémentaires : présent de l'indicatif, adjectifs, pronoms. **Communication orale** - Techniques pour améliorer la prononciation et la fluidité orale. **Compréhension et expression écrite** - Rédaction de lettres simples ou de courriels (présentation personnelle, demande d'information). **Approfondissement linguistique et interculturel** - Étude de chansons, poèmes ou extraits littéraires adaptés au niveau. **Projet pratique et évaluation continue** - Évaluations orales et écrites régulières pour suivre la progression. ### 2. Anglais renforcé

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral - Reformulation et paraphrase

- Correction grammaticale – groupe verbal, les temps, groupe nominal. - Maîtrise de phonèmes spécifiques à l'anglais, rythme et intonation - Registre de langue standard

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **0.0.5 2. Anglais renforcé**

Documents authentiques écrits et oraux, Internet, ressources télévisées, presse étrangère, outils numériques, outils linguistiques – Global Exam, British Council, BBC Learning English, VoA, dictionnaires unilingues. Annales de TOEIC. Sites web de la presse courante.

## **PRE-REQUIS**

### **0.0.6 1. Chinois ou espagnol**

Aucun ### 2. Anglais renforcé

Peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc. Peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée. Peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement les raisons ou explications pour un projet ou une idée.



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE5-EC1  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 18  
TP : 0  
Total : 22

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et travaux pratiques évalués.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Mathilde LEPETIT  
mathilde.lepetit@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-DATA

MATIÈRE : Apprentissage profond

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Maîtriser les architectures et les techniques de l'apprentissage profond (*deep learning*) afin de concevoir, entraîner et déployer des modèles de réseaux de neurones adaptés à des problèmes complexes de science des données. Ce cours approfondit les fondements théoriques des réseaux multicouches et couvre les architectures majeures — réseaux convolutifs, récurrents et génératifs — en insistant sur les défis pratiques propres à l'apprentissage à grande échelle : régularisation, optimisation, interprétabilité et passage à l'échelle sur GPU et systèmes distribués.

### Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir et implémenter des architectures de réseaux de neurones profonds (feedforward, CNN, RNN, LSTM) adaptées à la nature et au volume des données d'un problème donné
- Entraîner, régulariser et optimiser un modèle d'apprentissage profond en appliquant les bonnes pratiques : initialisation, *dropout*, *early stopping*, partage de paramètres, réglage des hyperparamètres
- Définir, mettre en œuvre et évaluer une analyse prédictive exploitant des données massives à l'aide de frameworks de deep learning exécutés sur GPU ou systèmes distribués
- Appliquer des architectures convolutives (CNN) et récurrentes (RNN/LSTM) à l'analyse de données multimédia : classification d'images, détection d'objets, traitement de signaux et de séries temporelles
- Sélectionner les outils et frameworks d'apprentissage profond appropriés (TensorFlow, PyTorch, Keras) en tenant compte des contraintes de volumétrie, de performance et d'interprétabilité
- Se tenir informé de l'état de l'art en deep learning et évaluer la pertinence des architectures avancées (modèles génératifs, transformers) pour de nouveaux cas d'usage

## PROGRAMME

### — Fondements des réseaux de neurones profonds :

- Rappels sur le perceptron multicouche (MLP) ; représentation hiérarchique des caractéristiques.
- Fonctions d'activation : ReLU, sigmoid, tanh, softmax — propriétés et cas d'usage.
- Algorithme de rétropropagation du gradient dans un réseau *feedforward* profond.
- Problèmes de gradient : vanishing et exploding gradient ; solutions (normalisation par batch, initialisation des poids).
- Régularisation : *dropout*, *early stopping*, *weight decay*, partage de paramètres.

### — Réseaux de neurones convolutifs (CNN) :



- Principe de la convolution : détection de motifs locaux (bords, textures) ; invariance par translation.
- Couches de convolution, de *pooling* (max pooling, average pooling) et de mise à plat (*flatten*).
- Architectures de référence : LeNet, AlexNet, VGG, ResNet, EfficientNet.
- Transfert d'apprentissage (*transfer learning*) et *fine-tuning* sur des données limitées.
- Applications : classification d'images, détection d'objets, segmentation sémantique.
- **Réseaux de neurones récurrents (RNN / LSTM / GRU) :**
  - Architecture des RNN ; rétropropagation dans le temps (BPTT).
  - Défi des dépendances à long terme ; problème du gradient qui disparaît dans les RNN.
  - LSTM (*Long Short-Term Memory*) et GRU (*Gated Recurrent Unit*) : mécanismes de portes et cas d'usage.
  - Applications : traitement de séries temporelles, signaux, génération de séquences.
- **Optimisation et passage à l'échelle :**
  - Algorithmes d'optimisation : SGD, Momentum, RMSprop, Adam.
  - Planification du taux d'apprentissage (*learning rate scheduling*).
  - Exécution sur GPU : CUDA, parallélisation des calculs tensoriels.
  - Passage à l'échelle sur systèmes distribués : parallélisme de données et de modèles (lien avec DAT701).
  - Sélection des outils selon la volumétrie : TensorFlow, PyTorch, Keras, JAX.
- **Interprétabilité et bonnes pratiques :**
  - Visualisation des activations et des filtres convolutifs ; cartes de saillance (*Grad-CAM*).
  - Évaluation des modèles : métriques, courbes d'apprentissage, détection du surapprentissage.
  - Déploiement d'un modèle de deep learning : export, quantification, inférence optimisée.
- **Thématiques avancées (selon disponibilité) :**
  - Modèles génératifs : réseaux antagonistes génératifs (GAN) — architecture, entraînement, applications (synthèse d'images, augmentation de données) ; défis pratiques (*mode collapse*, instabilité de convergence).
  - Introduction aux Transformers et mécanisme d'attention ; vision transformers (ViT) et modèles de langage (LLM).
  - Apprentissage auto-supervisé et contrastif ; *foundation models*.

## BIBLIOGRAPHIE

- Kubat, M. (1999). Neural networks : a comprehensive foundation by Simon Haykin, Macmillan, 1994, ISBN 0-02-352781-7. The Knowledge Engineering Review, 13(4), 409-412.

- Michael A. Nielsen, “Neural Networks and Deep Learning”, Determiation Press, 2015
- Simon Haykin - *Neural Networks and Learning Machines* - Prentice Hall, 3<sup>e</sup> éd., 2008
- Michael A. Nielsen - *Neural Networks and Deep Learning* - Determiation Press, 2015 : <http://neuralnetworksanddeeplearning.com>
- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio & Aaron Courville - *Deep Learning* - MIT Press, 2016 : <https://www.deeplearningbook.org>
- Aurélien Géron - *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras and TensorFlow* - O'Reilly, 3<sup>e</sup> éd., 2022
- Kubat, M. - *An Introduction to Machine Learning* - Springer, 3<sup>e</sup> éd., 2021
- Documentation PyTorch : <https://pytorch.org/docs/stable/>
- Documentation TensorFlow / Keras : [https://www.tensorflow.org/api\\_docs](https://www.tensorflow.org/api_docs)
- Papers With Code — État de l'art en deep learning : <https://paperswithcode.com>
- Distill.pub — Visualisations interactives de concepts deep learning : <https://distill.pub>
- Fast.ai — Cours pratiques deep learning : <https://www.fast.ai>

## PRE-REQUIS

- **Apprentissage automatique (S7)** : algorithmes de classification et de régression, évaluation des modèles, compromis biais/variance, validation croisée — base directe et indispensable de ce cours.
- **Système de données massives (S7)** : architectures distribuées, frameworks de calcul parallèle — nécessaires pour le passage à l'échelle des modèles de deep learning.
- **Fouille de données (S6)** : prétraitement des données, extraction de caractéristiques, introduction au clustering.
- **Probabilités et variables aléatoires (S5)** : distributions de probabilité, espérance, variance — fondements des fonctions de coût et des méthodes d'optimisation.
- **Processus stochastiques (S6)** : modélisation de séquences et de séries temporelles — utiles pour la compréhension des RNN et LSTM.
- **Compétences transversales attendues** :
  - Programmation Python avancée (numpy, pandas, matplotlib, scikit-learn)
  - Algèbre linéaire : produits matriciels, décompositions, valeurs propres
  - Calcul différentiel : dérivées partielles, règle de la chaîne, gradient
  - Notions de base sur les GPU et les environnements de calcul (Google Colab, Jupyter)
  - Lecture de documentation technique et d'articles de recherche en anglais

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE5-EC2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 16  
TP : 0  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et travaux pratiques évalués.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Mathilde LEPETIT  
mathilde.lepetit@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-DATA

**MATIÈRE : Analyse de données : Méthodes et Applications**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Approfondir et consolider les compétences en science des données en abordant des méthodes d'analyse avancées et leurs applications concrètes dans des domaines variés. S'appuyant sur les acquis de l'apprentissage automatique et de l'apprentissage profond, ce cours met l'accent sur la maîtrise de l'ensemble du cycle de vie d'un projet data — de la collecte et du prétraitement des données jusqu'à l'interprétation des résultats et leur mise en production — en intégrant les enjeux d'éthique, de reproductibilité et d'explicabilité des modèles.

### Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir et piloter un projet d'analyse de données complet en mobilisant les méthodes adaptées à la nature du problème, au volume et à la qualité des données disponibles
- Appliquer des méthodes avancées de traitement et d'analyse des données tabulaires, temporelles, textuelles et multimédia (images, signaux) en sélectionnant et en justifiant les choix méthodologiques
- Évaluer rigoureusement les performances d'un modèle d'analyse de données, diagnostiquer ses limites et proposer des améliorations argumentées
- Assurer la reproductibilité, la traçabilité et la maintenabilité d'un pipeline d'analyse de données en appliquant les bonnes pratiques de MLOps (versionnement, tests, documentation)
- Interpréter et expliquer les résultats d'un modèle complexe à l'aide de méthodes d'explicabilité (SHAP, LIME, Grad-CAM) et les restituer de façon claire à un public technique ou non technique
- Intégrer les dimensions éthiques et réglementaires dans la conception d'un système d'analyse de données : biais algorithmiques, équité, conformité RGPD et RIA

## PROGRAMME

### — Cycle de vie d'un projet data et bonnes pratiques :

- Cadrage d'un projet data : définition des objectifs, identification des données, faisabilité.
- Gestion du cycle de vie des données : collecte, stockage, versionnement, gouvernance.
- Reproductibilité et traçabilité : MLflow, DVC, gestion des expériences.
- Bonnes pratiques de développement : tests unitaires, documentation, CI/CD pour les projets data.

### — Prétraitement avancé et ingénierie des features :

- Gestion des données manquantes, aberrantes et déséquilibrées : stratégies avancées (SMOTE, imputation multiple).
- Sélection et construction de features : méthodes filtre, wrapper et embarquées.

- Encodage des variables catégorielles à haute cardinalité; normalisation et standardisation adaptatives.
- Augmentation des données pour les images, le texte et les séries temporelles.
- **Analyse de données temporelles et signaux :**
  - Caractérisation et décomposition de séries temporelles : tendance, saisonnalité, résidus.
  - Modèles classiques : ARIMA, SARIMA, Prophet.
  - Approches deep learning pour les séries temporelles : LSTM, Temporal Convolutional Networks (TCN), Transformers temporels.
  - Détection d'anomalies dans les séries temporelles.
  - Analyse de signaux : transformée de Fourier, spectrogrammes, ondelettes.
- **Traitement du langage naturel (NLP) :**
  - Représentation du texte : sac de mots, TF-IDF, plongements de mots (Word2Vec, GloVe, FastText).
  - Modèles de séquences pour le NLP : RNN, LSTM, mécanisme d'attention.
  - Transformers et modèles de langage pré-entraînés : BERT, CamemBERT, GPT — fine-tuning sur tâches spécifiques.
  - Applications : classification de texte, analyse de sentiment, extraction d'information, résumé automatique.
- **Analyse de données multimédia (images et signaux) :**
  - Rappels sur les CNN; architectures avancées : EfficientNet, ViT (*Vision Transformer*).
  - Détection et segmentation d'objets : YOLO, Mask R-CNN.
  - Apprentissage par transfert et *few-shot learning* pour les données multimédia.
  - Analyse de données audio : extraction de caractéristiques (MFCC), classification de sons, reconnaissance vocale.
- **Explicabilité et interprétabilité des modèles (XAI) :**
  - Enjeux de la boîte noire en apprentissage profond; notion d'*explainable AI* (XAI).
  - Méthodes locales : LIME, SHAP (*SHapley Additive exPlanations*).
  - Méthodes globales : importance des features, diagrammes de dépendance partielle (PDP).
  - Visualisation des décisions dans les CNN : Grad-CAM, cartes d'activation.
- **Éthique, biais et conformité réglementaire :**
  - Sources de biais dans les données et les modèles : biais de sélection, de confirmation, de représentation.
  - Métriques d'équité algorithmique (*fairness*) : disparate impact, égalité des chances.
  - Obligations réglementaires : RGPD appliqué aux systèmes d'analyse de données, classification RIA, AIPD.

- Principes de *responsible AI* : transparence, traçabilité, supervision humaine.
- **Mise en production et déploiement (MLOps) :**
  - Architecture d'un système de ML en production : *feature store*, *model registry*, monitoring.
  - Déploiement d'un modèle : API REST (FastAPI, Flask), conteneurisation (Docker), orchestration (Kubernetes).
  - Surveillance des modèles en production : dérive des données (*data drift*), dégradation des performances.
  - Mise à jour et réentraînement continu des modèles.

## BIBLIOGRAPHIE

- Aurélien Géron - *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras and TensorFlow* - O'Reilly, 3<sup>e</sup> éd., 2022
- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio & Aaron Courville - *Deep Learning* - MIT Press, 2016 : <https://www.deeplearningbook.org>
- Chip Huyen - *Designing Machine Learning Systems* - O'Reilly, 2022
- Jacob Devlin et al. - *BERT : Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding* - arXiv, 2018 : <https://arxiv.org/abs/1810.04805>
- Scott Lundberg & Su-In Lee - *A Unified Approach to Interpreting Model Predictions (SHAP)* : <https://arxiv.org/abs/1705.07874>
- Documentation Hugging Face Transformers : <https://huggingface.co/docs/transformers>
- Documentation MLflow : <https://mlflow.org/docs/latest/>
- Documentation FastAPI : <https://fastapi.tiangolo.com>
- Papers With Code — État de l'art par tâche : <https://paperswithcode.com>
- CNIL - *Recommandations sur les systèmes d'IA et le RGPD* : <https://www.cnil.fr/fr/intelligence-artificielle>

## PRE-REQUIS

- **DAT801 - Apprentissage profond (S8) :** architectures CNN, RNN, LSTM, mécanismes d'optimisation, frameworks TensorFlow/PyTorch — prérequis direct et indispensable pour l'ensemble du cours.
- **DAT701 - Apprentissage automatique (S7) :** algorithmes supervisés et non supervisés, évaluation des modèles, pipelines scikit-learn.
- **DAT701 - Système de données massives (S7) :** architectures distribuées, Spark — nécessaires pour les pipelines de traitement à grande échelle.
- **Fouille de données (S6) :** prétraitement, extraction de motifs, introduction au clustering.
- **SHS704 - Droit et Éthique en Ingénierie Informatique (S7) :** RGPD, RIA, biais algorithmiques — mobilisés dans le volet éthique et conformité du cours.
- **Compétences transversales attendues :**
  - Programmation Python avancée : numpy, pandas, scikit-learn, PyTorch ou TensorFlow

- Maîtrise de Git et des outils de versionnement de code et de données
- Notions de conteneurisation (Docker) et de déploiement d'applications
- Capacité à lire et synthétiser des articles de recherche en anglais
- Sens de la rigueur scientifique : reproductibilité, documentation, évaluation objective



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE3-EC1  
ECTS : 1

## HORAIRES

|         |    |
|---------|----|
| Cours : | 4  |
| TD :    | 8  |
| TP :    | 6  |
| Total : | 18 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Deux contrôles continus au minimum.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Rémy COURDIER  
remy.courdier@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-DEV

**MATIÈRE : Gestion de qualité et écoconception de logiciels**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce module a pour objectif de faire acquérir la connaissance, la compréhension et la capacité d'utilisation d'éléments méthodologiques de Génie Logiciel (GL) complémentaires à ceux présentés en 3A et 4A. Ce cours a aussi pour objectif de montrer que de nombreuses techniques actuelles pour le GL sont étendues et synthétisées par des techniques de représentation de connaissances (et souvent de manière plus formelle, donc plus exploitable automatiquement). Ceci permet à l'étudiant de pouvoir comparer les différentes techniques de GL (à court, moyen ou long terme) et de choisir entre celles-ci suivant différents critères.

### Acquis d'apprentissage visés

- Intégrer les contraintes techniques et les systèmes d'un environnement
- Appliquer l'ingénierie de l'intégration
- Produire une documentation élargie

## PROGRAMME

- Définitions, critères, principes de présentation informelle
  - Paradigmes de programmation.
  - Ordonnancement des tâches de développement (cycle de vie).
  - Critères (ou mesures) fonctionnels/structurels de qualité logicielle.
  - Bonnes pratiques pour la présentation de la documentation, de l'interface textuelle/graphique et du code (styles de programmation).
  - Approches génériques et paramétrables pour la création de code.
- Modélisation, analyse, spécification et conception
  - Ingénierie des connaissances vs. du logiciel.
  - Cycle de vie "logiciel" / "acquisition des connaissances".
  - Tâches génériques de résolution de problème.
  - Approches dirigées par les modèles vs. données.
  - Ne pas faire d'opérationnalisation dans la phase de modélisation.
  - Autres règles de modélisation.
  - Formalisation et extension de UML via la représentation de connaissances.

## BIBLIOGRAPHIE

Laure Cailloce, Numérique : le grand gâchis énergétique Olivier Le Goaer, Adel Nouredine, Franck Barbier, Romain Rouvoy, Florence Maraninchi. Vers des Logiciels Éco-responsables : Le génie logiciel au défi de la sobriété écologique. 2021.

## PRE-REQUIS

Modélisation et conception de logiciels

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
S8-UE3-EC2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 8  
TP : 6  
Total : 18

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Deux contrôles continus au minimum.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Denis PAYET  
denis.payet@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-DEV

MATIÈRE : Programmation serveur

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Conception et direction du développement d'applications de type sites Internet et Intranet dynamiques. basés sur des technologies principalement connues actuellement sous l'intitulé anglo-saxon Web Services.

### Acquis d'apprentissage visés

- Intégrer les contraintes techniques et les systèmes d'un environnement
- Appliquer l'ingénierie de l'intégration
- Produire une documentation élargie

## PROGRAMME

- Rappel des besoins d'une application Web, des composants-clés pour le développement en architectures ouvertes interopérables.
- Premiers éléments simples de gestion de l'interopérabilité applicative : persistance d'applications Web, lecture et écriture de cookies, gestion de l'état d'une application avec des sessions.
- Développement de Services Web : déploiement, enregistrement, découverte et invocation de Services Web ; communication inter-services et interopérabilité d'applications Web ; intégration des systèmes.
- Développement d'applications clients-riches. Composants multimédia pour la présentation des contenus. Echange de données complexes structurées avec le serveur.

## BIBLIOGRAPHIE

Neil Gray : Web Server Programming Mario Casciaro, Luciano Mammino : Node.js Design Patterns - Second Edition David Flanagan : JavaScript : The Definitive Guide

## PRE-REQUIS

- Bases du Web descriptif,
- Génie Logiciel,
- Programmations orientée objet et événementielle,
- Bases de données : modèles et systèmes,
- Principes des réseaux.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE3-EC3  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 0  
TP : 2  
Total : 6

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Les compétences seront évaluées à partir des éléments fournis dans le livrable, et précisés en amont aux élèves ingénieurs.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements des ressources mobilisées. Si besoin, de nouvelles références documentaires seront fournies.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Rémy COURDIER Denis PAYET  
remy.courdier@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-DEV

SAE développement logiciel

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

### Compétence visée

Concevoir et développer un logiciel

### Niveau évalué

Concevoir et développer une application multiplateforme (sur mobile et sur client lourd) dans un écosystème faisant intervenir des composants multiples (client, serveur, api).

## SITUATION

Vous êtes ingénieur en développement logiciel et vous êtes chargé de développer une application répondant à une problématique client exprimée sous forme de cahier des charges. Le travail comprend au moins les phases suivantes : (1) Analyse des besoins utilisateur et du système, établissement d'une spécification fonctionnelle (2) Conception d'une solution logiciel (3) Réalisation de l'application (4) Tests et recette

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

Tâche 1 : Cahier des charges fonctionnelles + Documents d'analyse du domaine  
Tâche 2 : Documents et diagrammes de conception  
Tâche 3 : Code  
Tâche 4 : Application, démonstration et documentation  
Outre les aspects techniques précisés dans la description du niveau attendu, la SAE sera évaluée en tenant compte des critères suivants :

- Respect des contraintes, des normes et du cadre juridique
- Prise en compte des enjeux numériques, environnementaux et sociétaux
- Organisation et mobilisation efficace des ressources matérielles et humaines à disposition
- Réalisation d'une veille scientifique et technologique permanente
- Justification des choix des technologies, outils et solutions
- Réponse adaptée au cahier des charges en interaction avec les utilisateurs et les commanditaires

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

- Enseignant en développement logiciel
- Enseignant spécialiste de l'écoconception
- Enseignant de gestion de projet

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
S8-UE3-EC4  
ECTS : 0

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 2  
Total : 2

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Entretiens individuels réguliers avec un enseignant tuteur désigné

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Référentiel de compétences de la spécialité Livrables issus des SAE Outil informatique support du portfolio

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-DEV

MATIÈRE : Suivi individuel / Portfolio

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif de cette matière est d'accompagner l'élève ingénieur dans la construction de son portefeuille de compétences, tout au long de sa scolarité à l'école, afin de construire son profil, en lien avec son projet professionnel.

### Acquis d'apprentissage visés

Développer la capacité à se connaître, à s'autoévaluer, à gérer ses compétences (notamment dans une perspective de formation tout au long de la vie), à opérer des choix professionnels

## PROGRAMME

- Appropriation de la démarche compétences et de l'outil portfolio
- Importation d'éléments de preuves (traces) justifiant la validation du niveau de compétences de la première année du cycle ingénieur
- Réflexion sur le projet professionnel : dans quelle(s) compétence(s) l'élève ingénieur souhaite-t-il inscrire sa carrière
- Valorisation éventuelle d'actions extra-scolaires
- Consolidation du projet professionnel, en lien avec le sujet de stage anglophone et le semestre de mobilité académique

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE3-EC5  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 Contrôle Continu minimum

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

RAS

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Barbureau Thomas  
thomas.barbureau@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-DEV

MATIÈRE : Sport

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Développer et Améliorer sa SANTE
  - S'engager dans un effort (intensité/durée)
  - Analyser et comprendre les causes et effets d'une action
- Mieux se connaître
  - Découvrir ses ressources et capacités physiques et morales
  - Améliorer sa confiance en soi en travaillant sur l'estime de soi

### Acquis d'apprentissage visés

- Développer et Mobiliser ses ressources (Emotionnelles/Physiques) pour enrichir sa motricité, la rendre efficace et favoriser la réussite
- Développer des savoirs de méthode d'organisation et de gestion des risques et de la sécurité liés aux pratiques
- Développer sa capacité de leadership (manager un groupe, capacité à justifier ses décisions, bienveillance, instaurer un climat de confiance et de collaboration).
- Améliorer sa SANTE et connaître les grands principes pour être capable de gérer sa vie physique, psychique et sociale tout au long de sa vie.

## PROGRAMME

- Sports de raquettes : apprentissage et perfectionnement en badminton
- Activités artistiques : découverte et mise en situation en Acrosport
- Sports collectifs : entraînement et animation en Volley Ball, Beach Volley ou Basket
- Sport Aquatique : initiation et perfectionnement en Kayak
- Activités d'entretien physique : initiation à la préparation physique générale et à la musculation.
- Sport de plein air : initiation et perfectionnement en CO (Course d'Orienta-tion) ou escalade

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

Aucun pré-requis



## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE2-EC1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle continu : devoirs sur table, présentation orales, études de cas.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, études de cas industriels, retours d'expérience terrain.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX  
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-IOT

MATIÈRE : Internet Des Objets : Projet de Conception

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Fournir aux élèves-ingénieurs la méthodologie et les outils de conception nécessaires pour mener un projet IoT du cahier des charges au prototype déployable sur le terrain. Ce cours allie apports méthodologiques (CM), études de cas et dimensionnement (TD), et mise en pratique sur un projet de conception complet.

### Acquis d'apprentissage visés

- Appliquer les paradigmes de programmation et communication spécifiques à l'embarqué et à l'IoT
- Évaluer le coût d'un projet et la viabilité économique d'une solution
- Évaluer l'impact environnemental d'une solution
- Piloter un projet dans le respect des contraintes coût, délai et qualité

## PROGRAMME

### — CM — Méthodologie de conception IoT (4h)

- Cycle de conception d'un produit IoT : idéation, spécification, prototypage, validation, industrialisation
- Architecture système de bout en bout : noeud capteur, passerelle, réseau, plateforme cloud/edge, application
- Choix d'architecture : edge vs fog vs cloud — critères de décision (latence, bande passante, autonomie, coût)
- Du breadboard au PCB : principes de conception matérielle pour la production (choix de composants, BOM, DFM)
- Réglementation et certification : marquage CE, directives RED/RoHS/WEEE, bandes ISM, homologation radio
- Sécurité IoT par conception : secure boot, OTA sécurisé, gestion des clés, threat modeling (STRIDE, PASTA)
- Passage à l'échelle : gestion de flotte, provisioning, monitoring, mise à jour à distance (FOTA/SOTA)
- Éco-conception : analyse du cycle de vie (ACV), sobriété numérique, estimation des coûts (BOM, NRE, TCO)

### — TD — Études de cas et dimensionnement (12h)

- TD1 (3h) : Analyse d'architecture — Décortiquer un produit IoT commercial : identifier les briques matérielles et logicielles, évaluer les choix techniques et les compromis
- TD2 (3h) : Budget énergétique — Dimensionner l'alimentation d'un noeud capteur (profil de consommation, duty cycle, energy harvesting), estimer l'autonomie et proposer des optimisations
- TD3 (3h) : Robustesse et sécurité — Réaliser un threat model (STRIDE, PASTA) sur une architecture IoT, définir les contre-mesures (secure boot, chiffrement, OTA), évaluer la robustesse terrain (IP, température, MTBF)



- TD4 (3h) : Chiffrage et éco-conception — Construire un BOM, estimer le coût unitaire et le TCO à différentes échelles, réaliser une analyse simplifiée du cycle de vie (ACV), argumenter les choix de composants
- **Projet de conception (20h + 10h autonomie)**
  - Par équipes de 3-4 étudiants, mener un projet de conception IoT complet sur un sujet imposé ou proposé
  - Livrables attendus :
    - Cahier des charges fonctionnel et technique
    - Dossier d'architecture (schéma système, choix matériels/logiciels justifiés)
    - Budget énergétique et estimation d'autonomie
    - Analyse de sécurité (threat model) et plan de mitigation
    - Chiffrage (BOM, coût unitaire, TCO) et analyse d'éco-conception
    - Prototype fonctionnel (proof of concept)
    - Soutenance de projet

## BIBLIOGRAPHIE

Olivier Hersent, David Boswarthick, Omar Elloumi — *The Internet of Things : Key Applications and Protocols* — Wiley, 2012  
Jan Holler et al. — *From Machine-to-Machine to the Internet of Things* — Academic Press, 2014  
Perry Lea — *IoT and Edge Computing for Architects* — Packt, 2020  
Documentation Espressif — *ESP-IDF Programming Guide* — docs.espressif.com

## PRE-REQUIS

- IOT701 : Systèmes Embarqués et Temps Réel
- IOT706 : Analyse de données pour l'IOT
- IOT601 : Prototypage (S6)

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
S8-UE2-EC2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 36  
TP : 0  
Total : 46

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle continu : devoirs sur table, présentation orales, études de cas.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, études de cas, retours d'expérience terrain.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : UE8-IOT

## MATIÈRE : Management et marketing et entrepreneuriat

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Développer et concrétiser un projet de création ou de reprise d'entreprise.

### Acquis d'apprentissage visés

- Progresser dans un projet de création ou de reprise d'entreprise
- Développer les compétences entrepreneuriales et de gestion d'une entreprise
- Développer les capacités de travail en équipe

## PROGRAMME

### Management :

- Introduction au management
- Théories et styles de management
- Développement des compétences en leadership
- Entrepreneuriat et création d'entreprise
- Étapes de création d'une start-up
- Études de cas sur des entreprises et des projets réussis
- Élaboration de plans de projet et de business plans
- Jeux de rôle sur des scénarios de management
- Création d'un business plan pour une idée innovante
- Présentation et défense du projet entrepreneurial

### Marketing :

- Introduction au marketing et principes fondamentaux du marketing
- Marketing digital et stratégies de marketing en ligne et réseaux sociaux
- Études de marché et analyse des comportements d'achat
- Communication interpersonnelle et techniques de communication efficace
- Travail en équipe et dynamique de groupe et collaboration
- Études de cas en marketing
- Analyse des campagnes marketing réussies et échecs
- Ateliers de communication et de présentation
- Exercices de prise de parole en public
- Activités de groupe pour le développement de l'esprit d'équipe
- Études de cas sur la gestion du temps et des conflits
- Projets marketing en groupe
- Création d'une campagne marketing pour un produit fictif
- Jeux de rôle et simulations de scénarios professionnels
- Pratique de la gestion du temps et des priorités
- Activités de résolution de conflits en groupe
- Projets collaboratifs pour renforcer la dynamique de groupe

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **PRE-REQUIS**

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
S8-UE2-EC3  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 4  
TP : 10  
Total : 14

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Livrables et présentations

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de mission, données, guides, rapports...

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Khalid ADDI

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-IOT

MATIÈRE : Concours d'innovation

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours vise à développer la capacité des étudiants à mener à bien en groupe (7 à 12 étudiants) un projet d'innovation, relevant de résolution de problèmes, d'amélioration continue ou de conception de nouvelles solutions de rupture, en tenant compte des enjeux de durabilité

### Acquis d'apprentissage visés

mobiliser et combiner les outils relatifs à la méthodologie de l'innovation acquis dans les ressources, apprendre à apprendre (compléter les outils...), travailler en groupe projet (la réflexivité commune, l'autonomie, la gestion du temps et du stress...), communiquer et convaincre

## PROGRAMME

Innovation aval : Prototypage, faisabilité, lancement

## BIBLIOGRAPHIE

Selon le projet d'année

## PRE-REQUIS

Gestion de projet, gestion d'enquêtes, marketing, méthodes de créativité. Ces prérequis sont acquis au préalable dans les ressources du cursus ou bien ou en cours d'année par un apprentissage autonome ou guidé.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE2-EC4  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Rapport, présentations, livrables du projet, la completion de l'outil gestion de projet, note du porteur.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX  
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-IOT

MATIÈRE : Projet encadré

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de ce cours est de placer les élèves-ingénieurs dans une démarche projet et mettre en pratique les différentes notions étudiées dans les modules de la première année de cycle ingénieur.

### Acquis d'apprentissage visés

- Organiser le projet selon les méthodologies de gestion de projet
- Rédiger de la documentation technique et concevoir des supports de présentation en français et en anglais
- Appliquer une méthodologie et un formalisme pour concevoir et développer une application

## PROGRAMME

### Type de sujets

Sur la base d'une problématique proposée par une entreprise ou administration partenaire de l'ESIROI, les élèves ingénieur doivent proposer une solution répondant ladite problématique. Les élèves doivent définir un cahier des charges coconstruit avec l'entreprise, prioriser les fonctionnalités puis les associer à des tâches, jalons et livrables en appliquant une méthode de gestion de projets. Bien qu'il faille considérer les process du SI existant de l'entreprise, les sujets proposés nécessitent la mise en œuvre d'une solution complète. *E.g.* développer un plugin de QCM pour moodle n'est pas un sujet répondant à ce critère, tandis que proposer un objet pervasif pour l'évaluation du confort thermique appelle une solution bien plus complète incluant le développement d'un capteur, le traitement des données, leur visualisation via une interface Web, l'identification des problématiques de respect de la vie privée et la sécurisation de l'ensemble de la chaine de collecte, traitement et stockage. Ainsi, il est attendu que les élèves intègrent et articulent des éléments de chacun des domaines enseignés à l'ESIROI (CYBER, DATA, DEV, SYS/RES et IOT) et permettent l'évaluation des compétences du bloc INF.

### Cahier des charges et planification

Sur la base du cahier des charges, les élèves pourront effectuer le chiffrage du coût associé au développement, au déploiement et à l'exploitation de la solution. Ce coût inclut la main d'œuvre (homme/mois) et le matériel. Le coût pourra inclure l'impact carbone sur l'ensemble du cycle de vie de la solution selon les méthodologies vues en cours. Le cahier des charges et le chiffrage initial seront évalués.

### Savoir-être

Les élèves interagiront avec l'entreprise et devront apporter un soin particulier à leur communication. À l'écrit, les élèves devront veiller à la qualité de leur rédaction, à la clarté de leur propos et à l'utilisation d'un langage adapté au contexte professionnel. Ils doivent également être attentifs à la forme de leurs documents qui doivent être bien présentés et structurés. Ils utilisent si possible les outils de suivi de projet (e.g. git-lab, git-hub, Jira ...) pour interagir avec

l'entreprise mais ils s'adaptent avant toute chose aux habitudes et niveau technique des porteurs de projet. Au niveau oral, les élèves doivent s'entraîner à présenter leurs travaux de manière claire, concise et convaincante et ce, avant chaque réunion. Ils doivent par ailleurs être capables de répondre aux questions de l'entreprise de manière pertinente et professionnelle. Les "savoir-être" de l'élève sont évalués tout au long du projet.

### **Gestion de projet**

Il est attendu que les élèves tirent profit des outils de gestion de projet, pour définir les délais, objectifs, tâches en cours et à réaliser. Les réunions avec les partenaires doivent s'inscrire dans des étapes bien définies du projet (jalon, fonctionnalités, tâches techniques) et avoir des objectifs clairs, annoncés à l'avance et accompagné des documents permettant aux intervenants de se préparer et d'être efficace lors de la réunion. L'outil de gestion de projet devra être mis à jour à l'issue de la réunion. Par ailleurs, chaque réunion devra faire l'objet de prise de notes, d'un compte rendu clair et concis, éventuellement accompagné de notes techniques détaillées. Les élèves seront notamment évalués sur le volet gestion de projet et sur la qualité de leurs écrits dans l'outil de gestion de projet.

### **Membres des groupes, rôles et compétences**

Les projets s'effectuent par groupes d'élèves de première et deuxième année de cycle ingénieur (3A et 4A). Il est attendu que l'élève de deuxième année de cycle ingénieur soit davantage moteur sur la gestion du projet. C'est à lui que revient le rôle de chef de projet mais il doit néanmoins s'attribuer des tâches techniques. Le ou les élèves de première année doivent progressivement monter en compétence sur le volet gestion de projet pour être finalement autonome lors du départ des élèves de deuxième année qui s'effectue 2 à 4 mois avant la fin du projet.

### **Rendus**

Les projets sont associés à un minimum de quatre présentations.

- présentation de lancement (cahier des charges, chiffrage, découpage en tâches, jalons et planning)
- présentation de mi parcours (mi-décembre)
- présentation lors du départ des deuxième année (fin mars)
- présentation de fin de projet (fin mai)

Ces présentations sont internes à l'ESIROI mais le porteur de projet y est convié. Néanmoins, le porteur de projet peut solliciter d'autres présentations à destination de l'entreprise ou d'un public plus large.

À la fin du projet, les élèves de première année doivent rédiger un rapport qui pourra être diffusé au sein de l'ESIROI, de l'entreprise et, si cela est possible, aux extérieurs. Ce rapport pourra accompagner le portfolio de l'étudiant.

### **Accompagnement**

Lorsque des notions nécessaires à la mise en œuvre du projet n'ont pas été couvertes par les modules d'enseignements préalablement suivis, l'équipe pédagogique pourra y palier en proposant des séances de courtes introductions aux concepts et technologies impliqués. L'équipe pédagogique pourra solliciter des intervenants extérieurs lorsqu'ils sont particulièrement pertinents sur l'usage



d'un outil. L'équipe pédagogique n'est pas tenue de pallier les potentielles carences techniques. C'est alors aux étudiants de s'auto-former, d'évaluer s'ils ont le temps de le faire et, le cas échéant, d'évaluer les alternatives.

Par ailleurs, les élèves peuvent solliciter l'équipe pédagogique pour :

- un accompagnement technique
- un accompagnement sur la conception de la solution
- un accompagnement sur la gestion de projet
- un accompagnement sur la rédaction de rapport et supports de présentation

La quantité et le type d'accompagnement sollicité par les élèves aura un impact sur les niveaux de compétences qui seront validés dans le cadre de ce projet.

### **Modalités d'évaluation des compétences**

A définir.

#### **0.0.1 Volume horaire**

Une moyenne de 4h par semaine est attendue sur l'ensemble de l'année. Des semaines sont identifiées dans l'EDT comme étant majoritairement dédiées aux projets afin de limiter le changement de contexte entre les différentes activités imposées ou proposées aux élèves.

## **BIBLIOGRAPHIE**

## **PRE-REQUIS**

—

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE1-EC1  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 4  
TP : 14  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : UE8-SYSRES

## MATIÈRE : Réseaux Nouvelle Génération : Concepts et Innovations

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Présenter une vue synthétique du nouveau paradigme "virtualisation des réseaux" de type SDN et ses déclinaisons : SD-WAN et SASE.

### Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir une connexion multisites via un réseau d'opérateur
- Déterminer la problématique et les enjeux de la mise en production des applications et des services

## PROGRAMME

- Panorama des évolutions des réseaux depuis les années 2000.
- La virtualisation des réseaux : Software Defined Network (SDN).
- Les architectures de réseaux SDN : découplage du data-plane vs control-plane, les couches d'abstraction (API Nord et Sud), les contrôleurs.
- Coexistence de réseaux virtualisés et traditionnels.
- Virtualisation des fonctions réseaux (firewalls virtuels, load-balancer, proxy...) et performances comparées.
- La virtualisation des réseaux étendus : SD-WAN.
- Évolution de SD-WAN vers la sécurité : Secure Access Service Edge (SASE).

## BIBLIOGRAPHIE

- Software Defined Networks : A Comprehensive Approach. Paul Goransson, Chuck Black, Timothy Culver. Morgan Kaufmann (2016)
- SDN : Software Defined Networks. Thomas Nadeau D., Ken Gray. O Reilly Media (2013)
- Software-defined networking and security : from theory to practice. Chowdhary, Ankur, Huang, Dijiang, Pisharody, Sandeep. CRC Press Taylor & Francis Group (2018)
- Foundations of Modern Networking : SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud . Stallings, William. Addison-Wesley Professional (2015)

## PRE-REQUIS

Les modules de Systèmes et réseaux des semestres précédents.

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-  
S8-UE1-EC2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 4  
TD : 6  
TP : 6  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et compte rendu de travaux pratiques.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX  
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : UE8-SYSRES

## MATIÈRE : Administration Système : Stockage et Surveillance des Infrastructures

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Acquérir les compétences opérationnelles nécessaires à l'exploitation, à la surveillance et à la maintenance d'une infrastructure système en production. Ce cours couvre deux axes complémentaires : la conception d'architectures de stockage haute disponibilité (SAN, NAS, stockage distribué) et la mise en place d'une supervision complète du système d'information, permettant la détection proactive des anomalies et la garantie de la continuité de service.

### Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir et déployer une architecture de stockage adaptée aux contraintes de performance, de disponibilité et de coût d'une infrastructure de production
- Évaluer et optimiser les performances d'un réseau de stockage haute disponibilité (iSCSI, NFS, SAN) à l'aide d'outils de benchmarking et d'analyse des I/O
- Mettre en œuvre une solution de surveillance complète d'un système d'information : collecte de métriques, alerting, journalisation centralisée et tableaux de bord
- Identifier et diagnostiquer les anomalies d'une infrastructure système à partir des métriques et des journaux collectés, et proposer des actions correctives
- Comparer et choisir une solution de virtualisation ou de conteneurisation adaptée à un besoin opérationnel en tenant compte des avantages et des limites de chaque approche
- Appréhender les paradigmes de l'informatique en nuage (IaaS, PaaS, SaaS) et identifier les cas d'usage justifiant un déploiement cloud

## PROGRAMME

### — Architectures de stockage :

- Rappels sur les types de stockage : DAS, NAS, SAN — cas d'usage et critères de choix.
- Protocoles de stockage réseau : iSCSI, NFS, SMB/CIFS, Fibre Channel.
- Haute disponibilité du stockage : RAID, réplication synchrone/asynchrone, *failover*.
- Stockage distribué : introduction à Ceph et GlusterFS — architecture et cas d'usage.
- Évaluation des performances : IOPS, débit, latence ; outils de benchmarking (fio, iotop).
- Stratégies de sauvegarde et de restauration : règle 3-2-1, outils (Bacula, Restic, Veeam).

### — Virtualisation et conteneurisation — panorama opérationnel :

- Rappels sur les hyperviseurs de Type 1 et Type 2 ; comparaison avec la conteneurisation.

- Avantages et inconvénients opérationnels des serveurs virtualisés : densité, isolation, portabilité, surcoût.
- Comparaison des solutions : Proxmox VE, VMware ESXi, KVM, Docker, Kubernetes.
- Critères de choix selon le contexte : contraintes de sécurité, de performance, de budget.
- **Paradigmes du cloud computing :**
  - Modèles de service : IaaS, PaaS, SaaS, FaaS — définitions et cas d'usage.
  - Modèles de déploiement : cloud public, privé, hybride, multi-cloud.
  - Principaux fournisseurs cloud : AWS, Azure, GCP — panorama des services.
  - Responsabilité partagée en matière de sécurité dans le cloud.
- **Supervision et surveillance du système d'information :**
  - Enjeux de la supervision : disponibilité, performance, sécurité, conformité.
  - Collecte de métriques systèmes et réseau : CPU, mémoire, disque, bande passante.
  - Outils de supervision : Prometheus, Grafana, Zabbix, Nagios, Netdata.
  - Alerting : définition de seuils, escalade, gestion des astreintes (Pager-Duty, Alertmanager).
  - Journalisation centralisée : collecte et agrégation des logs (Syslog, journald, ELK Stack, Loki).
  - Tableaux de bord opérationnels : conception et bonnes pratiques.
- **Détection d'anomalies et maintenance préventive :**
  - Identification des indicateurs de dégradation : saturation, latence anormale, erreurs récurrentes.
  - Corrélation d'événements et diagnostic d'incidents à partir des logs et des métriques.
  - Maintenance préventive : planification des mises à jour, gestion des correctifs, tests de charge.
  - Gestion des incidents : procédures d'escalade, post-mortem, amélioration continue.

## BIBLIOGRAPHIE

- Evi Nemeth et al. - *UNIX and Linux System Administration Handbook* - Addison-Wesley, 5<sup>e</sup> éd., 2017
- The SysAdmin Handbook - Simple Talk Publishing, 2010
- Documentation Prometheus : <https://prometheus.io/docs/>
- Documentation Grafana : <https://grafana.com/docs/>
- Documentation Zabbix : <https://www.zabbix.com/documentation/>
- Documentation Elastic Stack (ELK) : <https://www.elastic.co/guide/>
- Documentation Ceph : <https://docs.ceph.com>
- ANSSI - *Recommandations pour la journalisation des systèmes d'information* : <https://www.ssi.gouv.fr/guide/>

## PRE-REQUIS

- **SR052 / SYSRES 502 - Système d'exploitation et langage de commande (S5)** : administration Linux, gestion des processus, systèmes de fichiers, scripting Bash.
- **SR062 / SYSRES 602 - Administration systèmes 1 (S6)** : services systèmes, gestion des utilisateurs, introduction à la supervision.
- **SR702 / SYSRES 702 - Administration systèmes 2 (S7)** : orchestration, conteneurs, services cloud, LDAP, DNS — prérequis direct.
- **Compétences transversales attendues** :
  - Administration Linux avancée : systemd, réseau, stockage, LVM
  - Scripting Bash et Python pour l'automatisation
  - Compréhension des architectures réseau TCP/IP
  - Lecture de documentation technique en anglais

## IDENTIFICATION

Code matière : ESI-SPI-CI-IN4-S8-UE1-EC3  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 8  
TP : 6  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et compte rendu de travaux pratiques.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE8-SYSRES

MATIÈRE : Administration Système : Virtualisation

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Maîtriser la conception, le déploiement et l'administration d'infrastructures virtualisées complètes, en approfondissant les mécanismes de virtualisation au niveau hyperviseur, réseau et cloud privé. En s'appuyant sur les acquis en conteneurisation (SR702) et en surveillance (SR802), ce cours forme les étudiants à la construction d'environnements de production virtualisés robustes, sécurisés et automatisés, en intégrant les problématiques de haute disponibilité, de sécurité et d'infrastructure as code.

### Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir et déployer une infrastructure virtualisée complète (hyperviseur, réseau, stockage) adaptée aux contraintes de performance, de disponibilité et de sécurité d'un système d'information
- Administrer des machines virtuelles en production : cycle de vie, templates, snapshots, migration à chaud, haute disponibilité et basculement automatique
- Concevoir et mettre en œuvre des architectures réseau virtualisées (SDN, VLANs, VxLAN, pare-feux virtuels) en garantissant l'isolation et la sécurité des flux
- Déployer et administrer un cloud privé (Proxmox VE, OpenStack) et concevoir une architecture cloud hybride interconnectant ressources locales et services cloud publics
- Automatiser le provisionnement et la configuration d'infrastructures virtualisées à l'aide d'outils d'Infrastructure as Code (Terraform, Ansible)
- Identifier et contrer les vecteurs d'attaque spécifiques aux environnements virtualisés et appliquer les mesures de durcissement adaptées

## PROGRAMME

### — Approfondissement des mécanismes de virtualisation :

- Rappels et positionnement par rapport aux conteneurs (SR702) et au stockage (SR802).
- Virtualisation assistée par le matériel : Intel VT-x, AMD-V, IOMMU, SR-IOV.
- Hyperviseurs de Type 1 : KVM/QEMU, VMware ESXi, Hyper-V, Proxmox VE — architecture interne et comparaison.
- Optimisation des ressources : *overcommitment* CPU/RAM, NUMA, affinité et anti-affinité des VMs, balloon driver.
- Haute disponibilité : clustering d'hyperviseurs, *live migration*, *failover* automatique.
- Templates, clonage et déploiement automatisé de VMs à grande échelle.

### — Virtualisation réseau avancée :

- Commutateurs virtuels : Open vSwitch (OVS), VMware vSwitch, Linux Bridge.



- Segmentation et isolation : VLANs, VxLAN, GENEVE — tunneling et extension L2 sur L3.
- SDN (*Software Defined Networking*) : séparation plan de contrôle/données, OpenFlow, contrôleurs SDN.
- Pare-feux virtuels et routeurs logiciels : pfSense, OPNsense, VyOS — déploiement et configuration.
- Micro-segmentation et politiques de sécurité réseau est-ouest.
- QoS dans les environnements virtualisés : limitation de bande passante, priorisation des flux.
- **Cloud privé et hybride :**
  - Architecture d'un cloud privé : compute, réseau, stockage, identité — les 4 piliers.
  - Déploiement et administration d'un cluster Proxmox VE : HA, stockage Ceph intégré, gestion des ressources.
  - Introduction à OpenStack : composants Nova, Neutron, Cinder, Glance, Keystone, Horizon.
  - Cloud hybride : interconnexion cloud privé / cloud public via VPN site-à-site ou *peering*.
  - Stratégies de *burst* vers le cloud public : gestion des coûts et des données.
- **Infrastructure as Code (IaC) :**
  - Principes de l'IaC : idempotence, versionnement, reproductibilité.
  - Terraform : provisionnement déclaratif de VMs et d'infrastructures cloud (providers Proxmox, AWS, Azure).
  - Ansible : configuration et gestion de l'état des VMs et des hyperviseurs.
  - Pipelines CI/CD pour l'infrastructure : intégration de l'IaC dans un workflow GitOps.
  - Gestion des secrets et des credentials dans un contexte IaC (Vault, Ansible Vault).
- **Sécurité des environnements virtualisés :**
  - Vecteurs d'attaque spécifiques : *VM escape*, *hyperjacking*, attaques par canal auxiliaire (Spectre, Meltdown, L1TF).
  - Durcissement des hyperviseurs : surface d'attaque minimale, mises à jour, contrôle d'accès RBAC.
  - Isolation renforcée : SELinux/AppArmor pour les VMs, namespaces, cgroups.
  - Chiffrement des disques virtuels (LUKS) et des flux de stockage réseau.
  - Gestion des identités dans un environnement virtualisé : intégration LDAP/Active Directory.
  - Audit et traçabilité des actions d'administration sur l'hyperviseur.

## BIBLIOGRAPHIE

- Evi Nemeth et al. - *UNIX and Linux System Administration Handbook* - Addison-Wesley, 5<sup>e</sup> éd., 2017
- James E. Smith & Ravi Nair - *Virtual Machines : Versatile Platforms for Systems and Processes* - Morgan Kaufmann, 2005

- Sameer Naik et al. - *Kubernetes Cookbook : Building Cloud Native Applications* - O'Reilly, 2024
- Documentation Proxmox VE : <https://pve.proxmox.com/pve-docs/>
- Documentation OpenStack : <https://docs.openstack.org>
- Documentation Open vSwitch : <https://docs.openvswitch.org>
- Documentation Terraform : <https://developer.hashicorp.com/terraform/docs>
- Documentation Ansible : <https://docs.ansible.com>
- ANSSI - *Recommandations de sécurité pour les architectures basées sur la virtualisation* : <https://www.ssi.gouv.fr/guide/>

## PRE-REQUIS

- **SR702 - Administration des Systèmes : Orchestration, Conteneurs et Automatisation (S7)** : Docker, Kubernetes, LDAP, DNS, services cloud — complémentarité directe avec la virtualisation infrastructure.
- **SR802 - Administration Système : Stockage et Surveillance (S8)** : architectures de stockage, supervision, paradigmes cloud — prérequis direct.
- **SR062 / SYSRES 602 - Administration systèmes 1 (S6)** : administration Linux, gestion des services, scripting.
- **SR051 - Principes des réseaux et de l'IoT (S5)** : TCP/IP, routage, switching — indispensables pour la virtualisation réseau.
- **Compétences transversales attendues :**
  - Administration Linux avancée : systemd, LVM, réseau, pare-feu (iptables/nftables)
  - Scripting Bash et Python ; notions d'Ansible
  - Pratique des environnements de virtualisation (VirtualBox, VMware Workstation ou KVM)
  - Compréhension des architectures réseau : routage, VLAN, pare-feu
  - Lecture de documentation technique en anglais

## IDENTIFICATION

Code matière : PROJ901  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 40  
TD : 40  
TP : 0  
Total : 80

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Livrables et évaluation de la méthode tout au long du projet.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ressources adaptées au domaine d'application du projet.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE9-Projet

Projet de fin d'étude / SAE individualisé

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

### Compétence visée

— Modéliser et évaluer les performance d'une solution afin de mesurer son adéquation à l'environnement d'exploitation(2,4)-(2,4)

### Niveau évalué

L'objectif de ce cours est de mettre en oeuvre les connaissances et savoir-faire relatifs à l'implémentation de logiciels et d'un ensemble de composants logiciels et matériels.

### SITUATION

Mise en oeuvre d'une preuve de concept (POC) en intégrant les problématiques d'intégration continue.

Ce projet pourra être lié à une activité de recherche ou issu d'une problématique d'entreprise.

## LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

## IDENTIFICATION

Code matière : ANG804SEC  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 10

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Livrables et évaluation de la méthode tout au long du projet.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ressources adaptées au domaine d'application du projet.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE9-Ressources

MATIÈRE : Anglais

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif de ce cours est de mettre en oeuvre les connaissances et savoir-faire nécessaires à la conception d'une solution dans un des domaines d'application.

### Acquis d'apprentissage visés

- Maintenir et utiliser une veille technologique active tout au long de la vie professionnelle en s'appuyant sur une formation scientifique et une maîtrise des processus d'innovation(1,5)-(1,4)

## PROGRAMME

Conception de l'architecture de la solution. Ce projet pourra être lié à une activité de recherche ou issu d'une problématique d'entreprise.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : DAT901  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 8  
TP : 6  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Livrables et évaluation de la méthode tout au long du projet.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ressources adaptées au domaine d'application du projet.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE9-Ressources

MATIÈRE : Science des données avancées

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif de ce cours est de mettre en oeuvre les connaissances et savoir-faire nécessaires à la spécification d'un projet, à la rédaction d'un cahier des charges.

### Acquis d'apprentissage visés

- Maintenir et utiliser une veille technologique active tout au long de la vie professionnelle en s'appuyant sur une formation scientifique et une maîtrise des processus d'innovation(1,5)-(1,4)

## PROGRAMME

- Rédaction de cahier des charges et spécifications de fonctionnalités ;
- Analyse SWOT d'un projet ;
- Dimensionnement et découpage des tâches et rétroplanning ;
- Ces éléments seront adaptés au contexte spécifique du (ou des) domaine(s) du projet (CSEC, DATA, DEV, IOT, SYSRES).

Ce projet pourra être lié à une activité de recherche ou issu d'une problématique d'entreprise.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : DEV901  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 5  
TD : 11  
TP : 6  
Total : 22

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle continu : - Rendu d'un mémoire de synthèse bibliographique - Rendu d'un article scientifique - Soutenance orale.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches méthodologiques et travaux dirigés en salle informatique.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE9-Ressources

MATIÈRE : Initiation à la recherche

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de ce cours est d'initier les étudiants à la démarche scientifique et aux méthodes de la recherche. Il s'agit de développer un esprit critique, de savoir formuler une problématique, rechercher et analyser des sources scientifiques fiables, et restituer un travail de recherche selon les standards académiques (rigueur, structure, citation des sources).

### Acquis d'apprentissage visés

- Formuler une problématique de recherche claire et pertinente à partir d'un sujet donné
- Rechercher, sélectionner et évaluer de manière critique des sources scientifiques (articles, ouvrages, bases de données)
- Rédiger un document de synthèse structuré respectant les normes académiques (plan, argumentation, bibliographie, citation)
- Présenter et défendre oralement un travail de recherche

## PROGRAMME

Présentation générale de la démarche de recherche : qu'est-ce que la recherche scientifique, les acteurs de la recherche, les types de publications...

- Méthodologie de la recherche documentaire Identifier et utiliser les outils de recherche bibliographique : bases de données scientifiques (Google Scholar, HAL, IEEE Xplore, ScienceDirect...), catalogues de bibliothèques, moteurs de recherche spécialisés. Évaluer la fiabilité et la pertinence d'une source. Distinguer les différents types de documents scientifiques : article de revue, acte de conférence, thèse, ouvrage, prépublication. Constituer et gérer une bibliographie à l'aide d'outils adaptés (Zotero, BibTeX...).
- De la question à la problématique Délimiter un sujet de recherche et le transformer en problématique. Formuler des hypothèses de travail. Construire un état de l'art : synthétiser les travaux existants, identifier les points de convergence, de divergence et les questions ouvertes. Situer sa contribution par rapport aux travaux existants.
- Production et communication scientifiques Structurer un document scientifique (introduction, état de l'art, développement, conclusion, bibliographie). Citer correctement ses sources et éviter le plagiat : normes de citation (APA, IEEE...), paraphrase, droits d'auteur, intégrité scientifique. Rédiger un résumé (abstract). Concevoir un support de présentation et communiquer oralement ses résultats. Sensibilisation à l'éthique de la recherche et à l'usage raisonné des outils d'intelligence artificielle.

## BIBLIOGRAPHIE

- The Craft of Research. Wayne C. Booth, Gregory G. Colomb, Joseph M. Williams, (2016, University of Chicago Press)
- Manuel de recherche en sciences sociales. Luc Van Campenhoudt, Jacques Marquet, Raymond Quivy, (2017, Dunod)



- How to Write a Thesis. Umberto Eco, (2015, MIT Press)
- Ressources en ligne : HAL — archive ouverte pluridisciplinaire (<https://hal.science/>)

## PRE-REQUIS

Aucun prérequis spécifique. Une bonne maîtrise de l'expression écrite et orale en français est recommandée, ainsi que des notions d'anglais pour la lecture d'articles scientifiques.

## IDENTIFICATION

Code matière : IOT903  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 8  
TP : 6  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Un contrôle de connaissances, un compte rendu de TP, une présentation orale.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kévin HOARAU  
kevin.hoarau@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE9-Ressources

MATIÈRE : Internet Des Objets : Déploiement

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

## But du cours

Le but de ce cours est de couvrir des notions avancées en apprentissage profond. Il vise également à sensibiliser aux problématiques connexes telles que la fuite de données, le respect de la vie privée et l'impact environnemental.

## Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir, développer et utiliser des outils et des applications intégrant la gestion des données et leur valorisation(1,5)-(1,4)
- Définir, mettre en oeuvre et utiliser une analyse descriptive et prédictive en exploitant des données massives(2,5)-(2,4)
- Appliquer les méthodes d'analyse des données multimédia (images, signaux)(2,5)-(2,4)

## PROGRAMME

En fonction de l'origine des étudiants présents (mobilités entrantes ...), un rappel sur les notions de l'apprentissage profond pourra être fait.

Les thématiques avancées suivantes pourront être abordées :

- Auto-encodeurs et usages ;
- Modèles génératifs profonds, tels que les réseaux de neurones adversaires génératifs (GANN) et applications pour lesquelles ils peuvent être utilisés ;
- Les défis pratiques de ces approches, par exemple : la convergence, le mode collapse, etc.
- Approches pour traiter ou atténuer les effets des phénomènes décrits ci-dessus.

La sensibilisation aux problématiques de respect de la vie privée constituent un élément additionnel de choix qui n'est pas abordé plus tôt dans le programme. Cela peut à la fois faire référence aux problèmes posés par les jeux de données utilisés pour l'apprentissage mais également dans les résultats publiés ou même les poids intégrés dans les réseaux de neurones et qui peuvent trahir des éléments de l'ensemble d'apprentissage.

Enfin, la sensibilisation aux problématiques du coût de l'entraînement des modèles profonds et de leur impact carbone pourra être abordé, ainsi que les pistes pour limiter ces derniers.

## BIBLIOGRAPHIE

Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. (2016). Deep learning. MIT press.  
Boulemtafes, A., Derhab, A., Challal, Y. (2020). A review of privacy-preserving techniques for deep learning. Neurocomputing, 384, 21-45.  
Ligozat, A. L., Luccioni, S. (2021). A Practical Guide to Quantifying Carbon Emissions for Machine Learning Researchers and Practitioners (Doctoral dissertation, MILA ; LISN).

## PRE-REQUIS

508

Modules suivants :

- “Apprentissage automatique” et “Système de données massives” du S7.
- “Fouille de données” du S6.
- “Probabilités et variables aléatoires” du S5 et “Processus stochastiques” du S6.

## IDENTIFICATION

Code matière : SEC901  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 8  
TP : 6  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Un contrôle de connaissances et un compte rendu de TP.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE9-Ressources

MATIÈRE : Cybersécurité : Reverse Engineering et Exploitation des Failles

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Utiliser des techniques de reverse engineering et de forensic pour établir a posteriori la chronologie d'une attaque dans le cadre d'une investigation d'informatique légale.

### Acquis d'apprentissage visés

- Définir et mettre en œuvre une organisation et une politique de sécurité en adéquation aux risques identifiés (1,5)-(3,4)
- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud (1,5)-(3,4)
- Définir et réaliser une analyse de risque s'appuyant sur une base documentaire, une campagne de cybersécurité offensive et le cadre réglementaire (1,5)-(3,4)

## PROGRAMME

- Utilisation une technique d'enquête criminelle (forensic) dans un scénario d'enquête informatique légale.
- Comparaison des outils d'informatique légale commerciaux et open source.
- Reconstitution d'une chronologie à partir des informations contenues dans un appareil en cours d'analyse.
- Utiliser des outils forensic spécifiques aux principaux systèmes d'exploitation mobiles.
- Détection et analyse de contenus chiffrés.
- Utilisation d'un outil d'analyse binaire et/ou d'un outil de désassemblage pour analyser un logiciel malveillant (reverse engineering).
- Procédures de laboratoire pour la manipulation des logiciels malveillants.

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

Les modules de cybersécurité, de systèmes et réseaux, de programmation des semestres précédents.

## IDENTIFICATION

Code matière : SR901  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 8  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Un contrôle de connaissances, un compte rendu de TP, une présentation orale.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNoux  
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

UE : UE9-Ressources

**MATIÈRE : Culture DevOps : Amélioration Continue et Collaboration**

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de ce cours est de fournir un aperçu des réseaux sans infrastructure, des algorithmes adaptés, de leurs propriétés et des cas applications pour lesquels ces réseaux sont pertinents. Pour les différents domaines d'application, il vise également à mettre en perspective les propriétés des réseaux basés sur des infrastructures et permettre à l'ingénieur de choisir la méthode adaptée et de justifier ces choix par de l'évaluation de performance.

### Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir des infrastructures et solutions de service sécurisées adaptées pour les objets connectés(1,5)-(1,4)
- Réaliser une solution IoT de bout en bout en identifiant les architectures fixes et mobiles, le réseau des objets terminaux, la gestion à distance des objets, la communication avec une plate-forme de service IoT(1,5)-(1,4)

## PROGRAMME

- Différences de contraintes et de propriétés entre les réseaux avec ou sans infrastructure ;
- Notion de mobilité dans les réseaux ;
- Réseaux adhoc et MANET : Réseaux MESH, MANETs, DTN, SPANs, Réseaux tactiques ;
- Réseaux VANETs et comparaison avec les tendances actuelles dans la 5G ;
- Réseaux de capteurs sans infrastructure et comparaison avec les tendances actuelles dans l'IoT et en particulier dans la 5G ;
- Evaluation de performances par modélisation et simulation.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : PROJ100  
ECTS :

## HORAIRES

Cours :  
TD :  
TP :  
Total :

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 5 août 2026

UE : Stages

MATIÈRE : Stage technicien

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

## PROGRAMME

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS



## IDENTIFICATION

Code matière : PROJ102  
ECTS : 10

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Évaluation continue par le tuteur en entreprise, mémoire de stage rédigé en anglais et soutenance orale en anglais devant un jury.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

- Encadrement par un tuteur académique et un tuteur en entreprise. - Documentation technique et scientifique en anglais, ainsi que les ressources de la structure d'accueil. Guide méthodologique de rédaction d'un mémoire scientifique en anglais et de préparation à la soutenance.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : Stages

## MATIÈRE : Stage anglophone

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Permettre à l'étudiant de réaliser une mission en milieu professionnel anglophone afin de mobiliser ses compétences scientifiques et techniques tout en développant sa capacité à communiquer efficacement en anglais dans un contexte professionnel.

### Acquis d'apprentissage visés

- Mettre en œuvre les compétences scientifiques, techniques et méthodologiques acquises pour répondre à une problématique professionnelle dans un environnement anglophone.
- Communiquer efficacement en anglais à l'oral et à l'écrit avec les différents acteurs de la structure d'accueil.
- Rédiger un mémoire de stage et présenter oralement les travaux réalisés en anglais en argumentant les choix méthodologiques et les résultats obtenus.

## PROGRAMME

- Définition de la mission, intégration dans un environnement professionnel anglophone et analyse de la problématique.
- Planification, conduite et réalisation des travaux de stage en mobilisant les compétences scientifiques, techniques et linguistiques.
- Analyse des résultats, rédaction du mémoire de stage en anglais et préparation de la soutenance orale en anglais.

## BIBLIOGRAPHIE

- Beaud, M. L'Art de la thèse : Comment préparer et rédiger un mémoire de master, une thèse de doctorat ou tout autre travail universitaire. La Découverte.
- Glasman-Deal, H. Science Research Writing for Non-Native Speakers of English. Imperial College Press.

## PRE-REQUIS

- Validation des unités d'enseignement du cursus et acquisition des compétences fondamentales de la spécialité.
- Base de l'anglais technique et professionnel.
- Compétences en communication écrite et orale ainsi qu'en rédaction de rapports techniques et scientifiques.

## IDENTIFICATION

Code matière : PROJ103  
ECTS : 20

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 0

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Évaluation continue par le tuteur en entreprise, mémoire de stage et soutenance orale devant un jury.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

- Encadrement par un tuteur académique et un tuteur en entreprise. - Cahier des charges, documentation technique et ressources de la structure d'accueil. - Guide méthodologique de rédaction du mémoire de stage et de préparation à la soutenance.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 5 août 2026

## UE : Stages

## MATIÈRE : Stage de fin d'Etudes

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Permettre à l'étudiant de mobiliser l'ensemble des connaissances et compétences acquises au cours de sa formation afin de conduire une mission en milieu professionnel, d'analyser une problématique réelle, de proposer des solutions adaptées et de communiquer les résultats de manière professionnelle.

### Acquis d'apprentissage visés

- Mettre en œuvre les compétences scientifiques, techniques et méthodologiques acquises pour répondre à une problématique professionnelle.
- Conduire un projet en autonomie en respectant les contraintes techniques, organisationnelles, économiques et temporelles de la structure d'accueil.
- Rédiger un mémoire de stage et présenter oralement les travaux réalisés en argumentant les choix méthodologiques et les résultats obtenus.

## PROGRAMME

- Définition de la mission, prise en main du contexte professionnel et analyse de la problématique.
- Planification, conduite et réalisation des travaux de stage en mobilisant les compétences scientifiques, techniques et méthodologiques acquises.
- Analyse des résultats, rédaction du mémoire de stage et préparation de la soutenance orale.

## BIBLIOGRAPHIE

- Quivy, R., & Van Campenhoudt, L. Manuel de recherche en sciences sociales. Dunod.
- Beaud, M. L'Art de la thèse : Comment préparer et rédiger un mémoire de master, une thèse de doctorat ou tout autre travail universitaire. La Découverte.

## PRE-REQUIS

- Validation des unités d'enseignement du cursus et acquisition des compétences fondamentales de la spécialité.
- Maîtrise des méthodes de gestion de projet et de résolution de problèmes.
- Compétences en communication écrite et orale ainsi qu'en rédaction de rapports techniques et scientifiques.