



# Syllabus

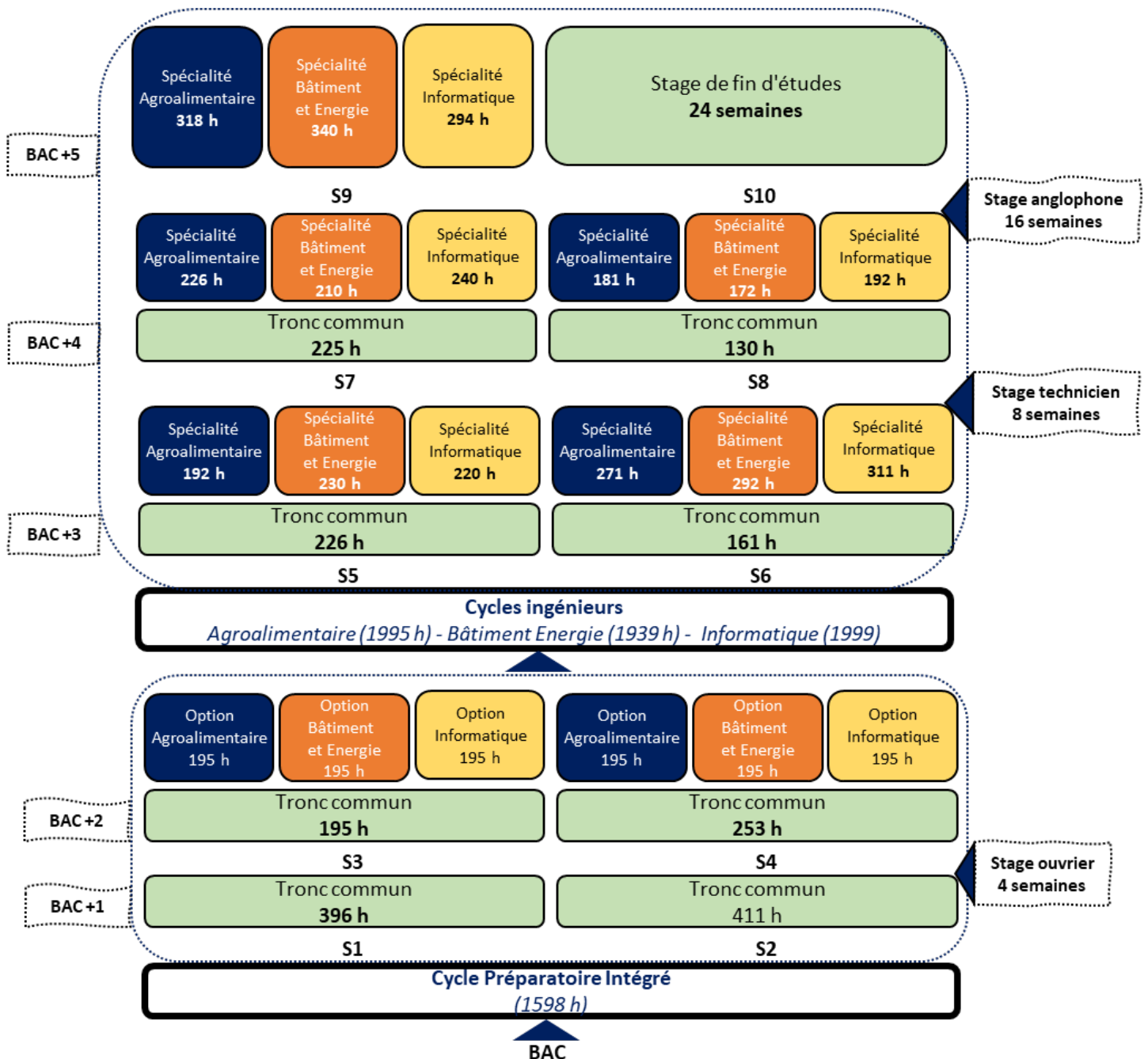
## des enseignements

# ESIROI

**ESIROI | Université de La Réunion**

**ANNÉE UNIVERSITAIRE 2024 - 2025**

# Schéma des formations



# Table des matières

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>I</b> | <b>Cycle Préparatoire Intégré</b>                      | <b>4</b> |
| <b>1</b> | <b>Semestre S1</b>                                     | <b>5</b> |
| 1.1      | E1CP1HU : HUMANITES I . . . . .                        | 6        |
| 1.1.1    | E1CP1HU1 : Sciences du vivant I . . . . .              | 7        |
| 1.1.2    | E1CP1HU2 : Sport . . . . .                             | 8        |
| 1.1.3    | E1CP1HU3 : Anglais I . . . . .                         | 9        |
| 1.1.4    | E1CP1HU4 : DDRS I . . . . .                            | 10       |
| 1.2      | E1CP1MT : MATHEMATIQUES I . . . . .                    | 11       |
| 1.2.1    | E1CP1MT1 : Mathématiques pour l'ingénieur I-a . . .    | 11       |
| 1.2.2    | E1CP1MT2 : Mathématiques pour l'ingénieur I-b . . .    | 13       |
| 1.2.3    | E1CP1MT3 : Statistique descriptive . . . . .           | 15       |
| 1.3      | E1CP1OI : OUTILS POUR L'INGENIEUR I . . . . .          | 17       |
| 1.3.1    | E1CP1OI1 : Techniques de communication I . . . . .     | 17       |
| 1.3.2    | E1CP1OI2 : Outils numériques et modélisation I . . .   | 18       |
| 1.3.3    | E1CP1OI3 : Métrologie . . . . .                        | 19       |
| 1.4      | E1CP1PC : PHYSIQUE-CHIMIE I . . . . .                  | 21       |
| 1.4.1    | E1CP1PC1 : Architecture de la matière . . . . .        | 21       |
| 1.4.2    | E1CP1PC2 : Equilibres chimiques I . . . . .            | 23       |
| 1.4.3    | E1CP1PC3 : Électricité I . . . . .                     | 26       |
| 1.4.4    | E1CP1PC4 : Optique I . . . . .                         | 28       |
| 1.4.5    | E1CP1PC5 : Mécanique du point I . . . . .              | 29       |
| 1.5      | E1CP1PP : PROJET PROFESSIONNEL . . . . .               | 30       |
| 1.5.1    | E1CP1PP1 : Découverte de la spécialité agroalimentaire | 30       |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 1.5.2    | E1CP1PP2 : Découverte de la spécialité bâtiment-énergie | 31        |
| 1.5.3    | E1CP1PP3 : Découverte de la spécialité informatique     | 32        |
| 1.5.4    | E1CP1PP4 : PROJET S-I . . . . .                         | 33        |
| <b>2</b> | <b>Semestre S2</b>                                      | <b>34</b> |
| 2.1      | E1CP2HU : HUMANITES II . . . . .                        | 35        |
| 2.1.1    | E1CP2HU1 : Sciences du Vivant II . . . . .              | 36        |
| 2.1.2    | E1CP2HU2 : Sport II . . . . .                           | 37        |
| 2.1.3    | E1CP2HU3 : Anglais II . . . . .                         | 38        |
| 2.1.4    | E1CP2HU4 : DDRS II . . . . .                            | 39        |
| 2.2      | E1CP2MT : MATHEMATIQUES II . . . . .                    | 40        |
| 2.2.1    | E1CP2MT1 : Mathématiques pour l'ingénieur II-a . . .    | 40        |
| 2.2.2    | E1CP2MT2 : Mathématiques pour l'ingénieur II-b . . .    | 41        |
| 2.2.3    | E1CP2MT3 : Statistique inférentielle I . . . . .        | 43        |
| 2.3      | E1CP2OI : OUTILS POUR L'INGENIEUR II . . . . .          | 45        |
| 2.3.1    | E1CP2OI1 : PROJET-SII . . . . .                         | 45        |
| 2.3.2    | E1CP2OI2 : Techniques de communication II . . . . .     | 46        |
| 2.3.3    | E1CP2OI3 : Outils numériques et modélisation II . . .   | 47        |
| 2.4      | E1CP2PC : PHYSIQUE-CHIMIE II . . . . .                  | 48        |
| 2.4.1    | E1CP2PC1 : Equilibres chimiques II . . . . .            | 48        |
| 2.4.2    | E1CP2PC2 : Evolution d'un système chimique . . . . .    | 49        |
| 2.4.3    | E1CP2PC3 : Mécanique du point II . . . . .              | 51        |
| 2.4.4    | E1CP2PC4 : Mécanique des fluides . . . . .              | 53        |
| 2.4.5    | E1CP2PC5 : Thermodynamique I . . . . .                  | 54        |
| 2.5      | E1CP2AA : AGROALIMENTAIRE II . . . . .                  | 56        |
| 2.5.1    | E1CP2AA1 : Bases de biochimie . . . . .                 | 56        |
| 2.5.2    | E1CP2AA2 : Chimie organique I . . . . .                 | 57        |
| 2.6      | E1CP2BE : BATIMENT-ENERGIE II . . . . .                 | 58        |
| 2.6.1    | E1CP2BE1 : Dessin technique . . . . .                   | 58        |
| 2.6.2    | E1CP2BE2 : Statique du solide . . . . .                 | 59        |
| 2.7      | E1CP2IF : INFORMATIQUE II . . . . .                     | 61        |
| 2.7.1    | E1CP2IF1 : Algorthmique et programmation . . . . .      | 61        |
| <b>3</b> | <b>Semestre S3</b>                                      | <b>63</b> |
| 3.1      | E2CP3MT : Mathématique . . . . .                        | 64        |
| 3.1.1    | E2CP3MT1 : Systèmes d'équations différentielles . . .   | 65        |
| 3.1.2    | E2CP3MT2 : Équations différentielles . . . . .          | 66        |
| 3.2      | E2CP3PC : Physique-Chimie . . . . .                     | 67        |
| 3.2.1    | E2CP3PC1 : Optique . . . . .                            | 67        |
| 3.2.2    | E2CP3PC2 : Transfert thermique 1 . . . . .              | 68        |
| 3.2.3    | E2CP3PC3 : Transformation de la matière . . . . .       | 69        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 3.3      | E2CP3LS : Langues et sport . . . . .                      | 70        |
| 3.3.1    | E2CP3LS1 : Anglais . . . . .                              | 70        |
| 3.3.2    | E2CP3LS2 : Technique d'expression . . . . .               | 71        |
| 3.3.3    | E2CP3LS3 : Sport . . . . .                                | 72        |
| 3.4      | E2CP3A : Option Agroalimentaire 1 . . . . .               | 73        |
| 3.4.1    | E2CP3A11 : Chimie Organique . . . . .                     | 73        |
| 3.4.2    | E2CP3A12 : Microbiologie Alimentaire . . . . .            | 74        |
| 3.4.3    | E2CP3A13 : Enzymologie . . . . .                          | 76        |
| 3.5      | E2CP3A2 : Option Agroalimentaire 2 . . . . .              | 78        |
| 3.5.1    | E2CP3A21 : Molécules du vivant . . . . .                  | 78        |
| 3.5.2    | E2CP3A22 : Génétique . . . . .                            | 80        |
| 3.6      | E2CP3B : Option Bâtiment et Energie 1 . . . . .           | 81        |
| 3.6.1    | E2CP3B11 : Signal Capteurs et Métrologie . . . . .        | 81        |
| 3.6.2    | E2CP3B12 : Mécanique des fluides II . . . . .             | 82        |
| 3.6.3    | E2CP3B13 : Statique du solide . . . . .                   | 83        |
| 3.7      | E2CP3B2 : Option Bâtiment et Energie 2 . . . . .          | 84        |
| 3.7.1    | E2CP3B21 : Conception bioclimatique et confort . . . . .  | 84        |
| 3.7.2    | E2CP3B22 : Transferts de matière . . . . .                | 85        |
| 3.7.3    | E2CP3B23 : Modélisation . . . . .                         | 86        |
| 3.7.4    | E2CP3B24 : Electrostatique- Electrocinétique . . . . .    | 87        |
| 3.8      | E2CP3I : Option info et télécom 1 . . . . .               | 89        |
| 3.8.1    | E2CP3I11 : Signal Capteurs et Métrologie . . . . .        | 89        |
| 3.8.2    | E2CP3I12 : Type de langages . . . . .                     | 90        |
| 3.8.3    | E2CP3I13 : Programmation et technologies du WEB . . . . . | 91        |
| 3.9      | E2CP3I2 : Option info et télécom 2 . . . . .              | 92        |
| 3.9.1    | E2CP3I21 : Electronique . . . . .                         | 92        |
| 3.9.2    | E2CP3I22 : Electronique numérique . . . . .               | 93        |
| 3.9.3    | E2CP3I23 : Electrostatique-Electrocinétique . . . . .     | 94        |
| <b>4</b> | <b>Semestre S4</b>  | <b>96</b> |
| 4.1      | E2CP4MT : Mathématiques . . . . .                         | 97        |
| 4.1.1    | E2CP4MT1 : Séries et transformées . . . . .               | 98        |
| 4.1.2    | E2CP4MT2 : Equations aux dérivées partielles . . . . .    | 99        |
| 4.2      | E2CP4PC : Physique-Chimie . . . . .                       | 100       |
| 4.2.1    | E2CP4PC1 : Mécanique du solide . . . . .                  | 100       |
| 4.2.2    | E2CP4PC2 : Thermodynamique . . . . .                      | 101       |
| 4.2.3    | E2CP4PC3 : Chimie des matériaux . . . . .                 | 102       |
| 4.3      | E2CP4CI : Contexte international . . . . .                | 103       |
| 4.3.1    | E2CP4CI1 : Echanges économiques . . . . .                 | 103       |
| 4.3.2    | E2CP4CI2 : Communication en Anglais . . . . .             | 104       |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 4.3.3 | E2CP4C13 : Contexte international et Développement Durable . . . . . | 105 |
| 4.3.4 | E2CP4C15 : Sport . . . . .   | 107 |
| 4.4   | E2CP4A : Option Agroalimentaire 1 . . . . .                          | 108 |
| 4.4.1 | E2CP4A11 : Analyses physicochimiques . . . . .                       | 108 |
| 4.4.2 | E2CP4A12 : Biologie moléculaire . . . . .                            | 109 |
| 4.5   | E2CP4A2 : Option Agroalimentaire 2 . . . . .                         | 110 |
| 4.5.1 | E2CP4A21 : Métabolisme . . . . .                                     | 110 |
| 4.5.2 | E2CP4A22 : Projet d'application . . . . .                            | 111 |
| 4.5.3 | E2CP4A23 : Génie alimentaire et biologique . . . . .                 | 112 |
| 4.5.4 | E2CP4A24 : Projet et stage . . . . .                                 | 114 |
| 4.6   | E2CP4B : Option Bâtiment et Energie 1 . . . . .                      | 115 |
| 4.6.1 | E2CP4B11 : Contrôle commande appliqué au BE . . . . .                | 115 |
| 4.6.2 | E2CP4B12 : Bâtiment et systèmes énergétiques . . . . .               | 116 |
| 4.6.3 | E2CP4B13 : Electromagnétique et Electrotechnique . . . . .           | 117 |
| 4.6.4 | E2CP4B14 : Visite de site . . . . .                                  | 118 |
| 4.7   | E2CP4B2 : Option Bâtiment et Energie 2 . . . . .                     | 119 |
| 4.7.1 | E2CP4B21 : Mathématiques . . . . .                                   | 119 |
| 4.7.2 | E2CP4B22 : Dessin technique . . . . .                                | 120 |
| 4.7.3 | E2CP4B23 : Projet et stage . . . . .                                 | 121 |
| 4.8   | E2CP4I : Option Info et Télécom 1 . . . . .                          | 122 |
| 4.8.1 | E2CP4I11 : Architecture des ordinateurs . . . . .                    | 122 |
| 4.8.2 | E2CP4I12 : Contrôle commande appliqué au BE . . . . .                | 123 |
| 4.8.3 | E2CP4I13 : Electromagnétisme 2 . . . . .                             | 124 |
| 4.8.4 | E2CP4I14 : Fondamentaux pour les systèmes embarqués . . . . .        | 125 |
| 4.9   | E2CP4I2 : Option Info et Télécom 2 . . . . .                         | 126 |
| 4.9.1 | E2CP4I21 : Mathématiques pour l'informatique . . . . .               | 126 |
| 4.9.2 | E2CP4I22 : Fondamentaux pour le big data . . . . .                   | 127 |
| 4.9.3 | E2CP4I23 : Projet et stage . . . . .                                 | 128 |

## **II Tronc commun 129**

### **5 Semestre S5 130**

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 5.1   | E3TC5L : Langues vivantes . . . . .      | 131 |
| 5.1.1 | E3TC5L1 : Anglais . . . . .              | 132 |
| 5.1.2 | E3TC5L21 : LV2 (espagnol) . . . . .      | 133 |
| 5.1.3 | E3TCL22 : LV2 (chinois) . . . . .        | 135 |
| 5.2   | E3TC5CO : Communication . . . . .        | 136 |
| 5.2.1 | E3TC5CO1 : Communication orale . . . . . | 136 |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 5.2.2    | E3TC5CO2 : Méthodologie de veille et rédaction de rapports . . . . .      | 137        |
| 5.2.3    | E3TC5CO3 : Sport . . . . .  | 138        |
| 5.3      | E3TC5SI : Sciences pour l'ingénieur . . . . .                             | 139        |
| 5.3.1    | E3TC5SI1 : Complément maths . . . . .                                     | 139        |
| 5.3.2    | E3TC5SI2 : Analyse de données . . . . .                                   | 140        |
| 5.4      | E3TC5OI : Outils de l'ingénieur . . . . .                                 | 142        |
| 5.4.1    | E3TC5OI1 : Gestion de projet (dont évaluation des compétences) . . . . .  | 142        |
| 5.4.2    | E3TC5OI2 : Méthodologie d'analyse et de résolution de problèmes . . . . . | 144        |
| 5.4.3    | E3TC5OI3 : Marketing . . . . .  | 145        |
| <b>6</b> | <b>Semestre S6</b>  | <b>146</b> |
| 6.1      | E3TC6L : Langues vivantes . . . . .                                       | 147        |
| 6.1.1    | E3TC6L1 : Anglais . . . . .   | 148        |
| 6.1.2    | E3TC6L21 : LV2 (espagnol) . . . . .                                       | 149        |
| 6.1.3    | E3TC6L22 : LV2 (chinois) . . . . .  | 151        |
| 6.1.4    | E3TC6L3 : Sport . . . . .   | 152        |
| 6.2      | E3TC6OI : Outils de l'ingénieur . . . . .                                 | 153        |
| 6.2.1    | E3TC6OI1 : Gestion d'enquêtes . . . . .                                   | 153        |
| 6.2.2    | E3TC6OI2 : Méthodologie de l'innovation . . . . .                         | 154        |
| 6.2.3    | E3TC6OI3 : Gestion environnementale . . . . .                             | 155        |
| 6.2.4    | E3TC6OI4 : Culture numérique – PIX . . . . .                              | 156        |
| <b>7</b> | <b>Semestre S7</b>  | <b>157</b> |
| 7.1      | E4TC7L : Langues vivantes . . . . .                                       | 158        |
| 7.1.1    | E4TC7L1 : Anglais . . . . .   | 159        |
| 7.1.2    | E4TC7L21 : LV2 (espagnol) . . . . .                                       | 160        |
| 7.1.3    | E4TC7L22 : LV2 (chinois) . . . . .  | 162        |
| 7.1.4    | E4TC7L3 : Sport . . . . .   | 163        |
| 7.2      | E4TC7AE : Administration des entreprises . . . . .                        | 164        |
| 7.2.1    | E4TC7AE1 : Stratégie . . . . .  | 164        |
| 7.2.2    | E4TC7AE2 : Entrepreneuriat . . . . .                                      | 166        |
| 7.2.3    | E4TC7AE3 : Droit du travail et des affaires . . . . .                     | 167        |
| 7.3      | E4TC7IG : Innovation et génie industriel . . . . .                        | 168        |
| 7.3.1    | E4TC7IG1 : Concours d'innovation . . . . .                                | 168        |
| 7.3.2    | E4TC7IG2 : Systèmes logistiques . . . . .                                 | 169        |
| 7.3.3    | E4TC7IG3 : RSO et SM . . . . .  | 170        |
| 7.3.4    | E4TC7IG4 : Performance . . . . .  | 171        |
| 7.3.5    | E4TC7IG5 : Sécurité et santé . . . . .                                    | 172        |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>8</b>   | <b>Semestre S8</b>   | <b>173</b> |
| 8.1        | E4TC8L : Langues vivantes . . . . .                                | 174        |
| 8.1.1      | E4TC8L1 : Anglais . . . . .  | 175        |
| 8.1.2      | E4TC8L21 : LV2 (espagnol) . . . . .                                | 176        |
| 8.1.3      | E4TC8L22 : LV2 (chinois) . . . . .                                 | 178        |
| 8.1.4      | E4TC8L3 : Sport . . . . .  | 179        |
| 8.2        | E4TC8AC : Application . . . . .                                    | 180        |
| 8.2.1      | E4TC8AC1 : Concours d'innovation . . . . .                         | 180        |
| 8.2.2      | E4TC8AC2 : Projet 2 . . . . .                                      | 181        |
| 8.3        | E4TC8AE : Administration des entreprises . . . . .                 | 182        |
| 8.3.1      | E4TC8AE1 : GRH . . . . .   | 182        |
| 8.3.2      | E4TC8AE2 : Compatibilité générale . . . . .                        | 183        |
| <b>III</b> | <b>Spécialité Agroalimentaire</b>                                  | <b>184</b> |
| <b>9</b>   | <b>Semestre S5</b>   | <b>185</b> |
| 9.1        | E3AG5FP : Filières de production et de transformation . . . . .    | 186        |
| 9.1.1      | E3AG5FP1 : Présentation des filières tropicales . . . . .          | 187        |
| 9.1.2      | E3AG5FP2 : Propriétés fonctionnelles des aliments . . . . .        | 188        |
| 9.2        | E3AG5SA : Sûreté des aliments . . . . .                            | 190        |
| 9.2.1      | E3AG5SA1 : SDA : Pathogènes alimentaires et altérations . . . . .  | 190        |
| 9.2.2      | E3AG5SA2 : SDA : HACCP . . . . .                                   | 192        |
| 9.3        | E3AG5GA : Génie alimentaire . . . . .                              | 193        |
| 9.3.1      | E3AG5GA1 : Opérations unitaires procédés et conservation . . . . . | 193        |
| <b>10</b>  | <b>Semestre S6</b>   | <b>195</b> |
| 10.1       | E3TC6PR1 : Projet . . . . .  | 196        |
| 10.1.1     | E3TC6PR1 : Projet encadré (innovation produit) . . . . .           | 197        |
| 10.2       | E3AG6CP : Conception produit . . . . .                             | 198        |
| 10.2.1     | E3AG6CP1 : Connaissance des filières tropicales . . . . .          | 198        |
| 10.2.2     | E3AG6CP2 : Analyse de Cycle de Vie . . . . .                       | 199        |
| 10.2.3     | E3AG6CP3 : Eco-conception . . . . .                                | 200        |
| 10.3       | E3AG6CI : Conduite de l'innovation produit . . . . .               | 201        |
| 10.3.1     | E3AG6CI1 : Interactions moléculaires dans les aliments             | 201        |
| 10.3.2     | E3AG6CI2 : Nutrition : besoins et apports nutritionnels            | 202        |
| 10.3.3     | E3AG6CI3 : Marketing appliqué à l'AA . . . . .                     | 203        |
| 10.3.4     | E3AG6CI4 : Formulation et génie culinaire . . . . .                | 204        |
| 10.4       | E3AG6AP : Analyse produit . . . . .                                | 206        |



|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 10.4.1    | E3AG6AP1 : Outils analytique pour le produit . . . . .  | 206        |
| 10.4.2    | E3AG6AP2 : Evaluation sensorielle . . . . .   | 208        |
| 10.5      | E3AG6EP : Evolution produit . . . . .   | 210        |
| 10.5.1    | E3AG6EP1 : Toxicologie . . . . .  | 210        |
| 10.5.2    | E3AG6EP2 : Evolution et modification des aliments . . . . .                                   | 211        |
| 10.5.3    | E3AG6EP3 : Durée de vie des aliments . . . . .  | 212        |
| <b>11</b> | <b>Semestre S7</b>  | <b>213</b> |
| 11.1      | E4TC7SG : Stage et gestion de compétence . . . . .  | 214        |
| 11.1.1    | E4TC7SG1 : Stage ouvrier/technicien (Evaluation des<br>compétences) . . . . .                 | 215        |
| 11.2      | E4AG7DG : Dimensionnement et gestion de production . . . . .                                  | 216        |
| 11.2.1    | E4AG7DG1 : Dimensionnement . . . . .  | 216        |
| 11.2.2    | E4AG7DG2 : Gestion de production . . . . .  | 217        |
| 11.3      | E4AG7IP : Instrumentation des procédés . . . . .  | 218        |
| 11.3.1    | E4AG7IP1 : Complément physique . . . . .  | 218        |
| 11.3.2    | E4AG7IP2 : Régulation des systèmes . . . . .  | 219        |
| 11.4      | E4AG7GP : Génie des procédés alimentaires . . . . .   | 220        |
| 11.4.1    | E4AG7GP1 : Génie des procédés . . . . .   | 220        |
| 11.4.2    | E4AG7GP2 : Pratique du génie des procédés . . . . .   | 221        |
| <b>12</b> | <b>Semestre S8</b>  | <b>222</b> |
| 12.1      | E4AG8ME : Management des entreprises . . . . .  | 223        |
| 12.1.1    | E4AG8ME1 : Comptabilité analytique et diagnostic fi-<br>nancier . . . . .                     | 224        |
| 12.1.2    | E4AG8ME2 : Leadership et management . . . . .   | 225        |
| 12.2      | E4AG8BE : Biotechnologies et enzymes alimentaires . . . . .                                   | 226        |
| 12.2.1    | E4AG8BE1 : Biotechnologies alimentaires . . . . .   | 226        |
| 12.2.2    | E4AG8BE2 : Enzymologie appliquée . . . . .  | 227        |
| 12.3      | E4AG8GP : Génie des (bio)procédés . . . . .   | 228        |
| 12.3.1    | E4AG8GP1 : Réacteurs et bioréacteurs . . . . .  | 228        |
| 12.3.2    | E4AG8GP2 : Automatisation . . . . .   | 229        |
| 12.4      | E4AG8SN : Sciences et nutrition . . . . .   | 230        |
| 12.4.1    | E4AG8SN1 : Séminaires de recherche / conférences . . . . .                                    | 230        |
| 12.4.2    | E4AG8SN2 : Nutrition et santé . . . . .   | 231        |
| <b>13</b> | <b>Semestre S9</b>  | <b>232</b> |
| 13.1      | E5AG9PI : UE 1 - Projets introductifs . . . . .   | 233        |
| 13.1.1    | E5AG9PI1 : Eco-responsible sector development stra-<br>tegy for identitary products . . . . . | 234        |
| 13.1.2    | E5AG9PI2 : Food safety in a meat transformation unit . . . . .                                | 235        |

## TABLE DES MATIÈRES

10

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 13.2      | E5AG9A1 : UE 2 - Projets d'approfondissement 1 . . . . .                                 | 236        |
| 13.2.1    | E5AG9A11 : Juice of the future . . . . .   | 236        |
| 13.2.2    | E5AG9A12 : Supply chain management for dairy products . . . . .                          | 237        |
| 13.3      | E5AG9A2 : UE 3 - Projets d'approfondissement 2 . . . . .                                 | 238        |
| 13.3.1    | E5AG9A21 : Innovative products based on local star-chy roots . . . . .                   | 238        |
| 13.3.2    | E5AG9A22 : Underutilized vegetables for nutritional security . . . . .                   | 239        |
| 13.4      | E5AG9A3 : UE 4 - Projets d'approfondissement 3 . . . . .                                 | 240        |
| 13.4.1    | E5AG9A31 : Improving ultra-processed foods . . . . .                                     | 240        |
| 13.5      | E5AG9PL : UE 5 - Projet libre . . . . .  | 241        |
| 13.5.1    | E5AG9PL1 : Marine resources in an intertropical and insular context . . . . .            | 241        |
| <b>14</b> | <b>Semestre S10</b>  | <b>242</b> |
| 14.1      | E5E10AST : Stage anglophone . . . . .  | 243        |
| 14.1.1    | E5E10SAN : Stage anglophone . . . . .  | 244        |
| 14.1.2    | E5E10SFE : Stage de fin d'Etudes . . . . .   | 245        |
| <b>IV</b> | <b>Spécialité Bâtiment et énergie</b>  | <b>246</b> |
| <b>15</b> | <b>Semestre S5</b>   | <b>247</b> |
| 15.1      | E3BE5SI : Sciences pour l'ingénieur 2 . . . . .  | 248        |
| 15.1.1    | E3BE5SI1 : Thermodynamique . . . . .   | 249        |
| 15.1.2    | E3BE5SI2 : Mécanique des fluides . . . . .   | 250        |
| 15.2      | E3BE5SM : Structures et matériaux 1 . . . . .  | 251        |
| 15.2.1    | E3BE5SM1 : Mécanique des milieux continus . . . . .                                      | 251        |
| 15.2.2    | E3BE5SM2 : Structures isostatiques . . . . .   | 252        |
| 15.3      | E3BE5CE : Construction et contexte énergétique . . . . .                                 | 253        |
| 15.3.1    | E3BE5CE1 : Construction . . . . .  | 253        |
| 15.3.2    | E3BE5CE2 : DAO Autocad . . . . .   | 254        |
| 15.3.3    | E3BE5CE3 : Contexte énergétique production et distribution en milieu insulaire . . . . . | 255        |
| 15.3.4    | E3BE5CE4 : Matériaux / techno du bâtiment / construction . . . . .                       | 256        |
| <b>16</b> | <b>Semestre S6</b>   | <b>257</b> |
| 16.1      | E3BE6SM : Structure et matériau II . . . . .   | 258        |
| 16.1.1    | E3BE6SM1 : Construction II . . . . .   | 259        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 16.1.2    | E3BE6SM2 : Structure hyperstatique . . . . .                                  | 260        |
| 16.1.3    | E3BE6SM3 : Géotechnique . . . . .   | 261        |
| 16.2      | E3BE6EB : Espaces bâtis . . . . .   | 262        |
| 16.2.1    | E3BE6EB1 : Ressources solaires . . . . .                                      | 262        |
| 16.2.2    | E3BE6EB2 : Architecture . . . . .   | 263        |
| 16.2.3    | E3BE6EB3 : Bilan de charge thermique d'un bâtiment . . . . .                  | 265        |
| 16.2.4    | E3BE6EB4 : SketchUp . . . . .   | 266        |
| 16.3      | E3BE6SI : Sciences pour l'ingénieur . . . . .                                 | 267        |
| 16.3.1    | E3BE6SI1 : Electricité . . . . .  | 267        |
| 16.3.2    | E3BE6SI2 : Transfert de Chaleur . . . . .                                     | 268        |
| 16.4      | E3BE6RE : Réglementation . . . . .  | 269        |
| 16.4.1    | E3BE6RE1 : Matériau de construction santé ACV en MT . . . . .                 | 269        |
| 16.4.2    | E3BE6RE2 : Réglementation incendie . . . . .                                  | 270        |
| 16.4.3    | E3BE6RE3 : Réglementation Handicap . . . . .                                  | 271        |
| 16.4.4    | E3BE6RE4 : Réglementation et Labels Thermiques . . . . .                      | 272        |
| 16.4.5    | E3BE6RE5 : Confort et conception en MT . . . . .                              | 273        |
| <b>17</b> | <b>Semestre S7</b>  | <b>274</b> |
| 17.1      | E4TC7SG : Stage et gestion de compétence . . . . .                            | 275        |
| 17.1.1    | E4TC7SG1 : Stage ouvrier/technicien (Evaluation des<br>compétences) . . . . . | 276        |
| 17.2      | E4BE7SM : Structures et matériaux . . . . .                                   | 277        |
| 17.2.1    | E4BE7SM1 : Structures béton armé . . . . .                                    | 277        |
| 17.2.2    | E4BE7SM2 : Structures métal . . . . .   | 278        |
| 17.2.3    | E4BE7SM3 : Structures bois . . . . .  | 279        |
| 17.2.4    | E4BE7SM4 : Conduite et gestion de chantier OPC . . . . .                      | 280        |
| 17.3      | E4BE7CE : Conception de l'enveloppe . . . . .                                 | 281        |
| 17.3.1    | E4BE7CE1 : Éclairagisme . . . . .   | 281        |
| 17.3.2    | E4BE7CE2 : Acoustique . . . . .   | 282        |
| 17.4      | E4BE7GC : Génie climatique . . . . .  | 283        |
| 17.4.1    | E4BE7GC1 : Traitement et qualité de l'air . . . . .                           | 283        |
| 17.4.2    | E4BE7GC2 : Production de froid et de chaleur . . . . .                        | 285        |
| <b>18</b> | <b>Semestre S8</b>  | <b>286</b> |
| 18.1      | E4BE8GC : Génie climatique et énergétique . . . . .                           | 287        |
| 18.1.1    | E4BE8GC1 : Mécanique des fluides avancées . . . . .                           | 288        |
| 18.1.2    | E4BE8GC2 : Projet génie climatique . . . . .                                  | 289        |
| 18.1.3    | E4BE8GC3 : Outils logiciel en simulation énergétique . . . . .                | 1290       |
| 18.2      | E4BE8CE : Conversion énergétique . . . . .                                    | 291        |
| 18.2.1    | E4BE8CE1 : EnR Solaire . . . . .  | 291        |
| 18.2.2    | E4BE8CE2 : Cogénération et stockage . . . . .                                 | 292        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 18.3      | E4BE8WM : Workshop et modélisation paramétrique . . . . .                           | 293        |
| 18.3.1    | E4BE8WM1 : Workshop archi . . . . .   | 293        |
| 18.3.2    | E4BE8WM2 : Outils de modélisation paramétrique<br>du bâtiment . . . . .             | 294        |
| <b>19</b> | <b>Semestre S9</b>  | <b>295</b> |
| 19.1      | E5BE9MS : Modélisation et structures . . . . .                                      | 296        |
| 19.1.1    | E5BE9MS1 : Modélisation . . . . .   | 297        |
| 19.1.2    | E5BE9MS2 : Modélisation des structures aux éléments<br>finis . . . . .              | 298        |
| 19.1.3    | E5BE9MS3 : Risque sismique et cyclonique . . . . .                                  | 299        |
| 19.2      | E5BE9CB : Conception de bâtiments à énergie positive en<br>zone tropicale . . . . . | 300        |
| 19.2.1    | E5BE9CB1 : NetZEB POE Sustainable design . . . . .                                  | 300        |
| 19.2.2    | E5BE9CB2 : Aérodynamique . . . . .  | 301        |
| 19.2.3    | E5BE9CB3 : Outils logiciels en simulation énergétique<br>2 . . . . .                | 302        |
| 19.3      | E5BE9ZP : Aménagement en zone tropicale . . . . .                                   | 303        |
| 19.3.1    | E5BE9ZP1 : BIM Management . . . . .   | 303        |
| 19.3.2    | E5BE9ZP2 : Aménagement MT . . . . .   | 304        |
| 19.4      | E5BE9ER : Énergies renouvelables . . . . .  | 305        |
| 19.4.1    | E5BE9ER1 : EnR (autres que solaires) . . . . .                                      | 305        |
| 19.4.2    | E5BE9ER2 : Gestion et valorisation des déchets (2 TP) . . . . .                     | 306        |
| 19.5      | E5BE9MO : Montage d'opération et gestion de patrimoine . . . . .                    | 307        |
| 19.5.1    | E5BE9MO1 : Montage d'opération . . . . .  | 307        |
| 19.5.2    | E5BE9MO2 : Gestion de patrimoine . . . . .  | 308        |
| 19.6      | E5BE9PR : Projet . . . . .  | 309        |
| 19.6.1    | E5BE9PR1 : Projet de fin d'étude . . . . .  | 309        |
| 19.7      | E5BE9AN : Anglais . . . . .   | 310        |
| 19.7.1    | E5BE9AN1 : Anglais . . . . .  | 310        |
| <b>20</b> | <b>Semestre S10</b>   | <b>311</b> |
| 20.1      | E5TC10L : Stages . . . . .  | 312        |
| 20.1.1    | E5TC10L1 : Stage anglophone . . . . .   | 313        |
| 20.1.2    | E5TC10L2 : Stage de fin d'études . . . . .  | 314        |
| <b>V</b>  | <b>Spécialité Informatique</b>  | <b>315</b> |
| <b>21</b> | <b>Semestre S5</b>  | <b>316</b> |
| 21.1      | INF05 : Fondamentaux 1 . . . . .  | 317        |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 21.1.1 | INF051 : Mathématiques discrètes pour l'informatique         | 318 |
| 21.1.2 | INF052 : Outils pour l'ingénieur 1                           | 319 |
| 21.1.3 | INF053 : Probabilités Variables aléatoires                   | 320 |
| 21.2   | SR05 : Système et réseaux 1                                  | 321 |
| 21.2.1 | SR051 : Principes des réseaux et de l'IoT                    | 321 |
| 21.2.2 | SR052 : Système d'exploitation et langage de commande + mooc | 323 |
| 21.2.3 | SR053 : Challenge systèmes et réseaux                        | 325 |
| 21.3   | DEV05 : Développement logiciels 1                            | 326 |
| 21.3.1 | DEV051 : Algorithmes et structures de données en C           | 326 |
| 21.3.2 | DEV052 : Programmation web                                   | 328 |
| 21.3.3 | DEV053 : Challenge développement logiciel                    | 329 |
| 21.4   | DATA05 : Données 1   | 330 |
| 21.4.1 | DATA051 : Base de Données                                    | 330 |
| 21.4.2 | DATA052 : Description présentation et analyse de données     | 332 |
| 21.4.3 | DATA053 : Challenge données massives                         | 334 |

## **22 Semestre S6** **335**

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 22.1   | INF06 : Fondamentaux 2   | 336 |
| 22.1.1 | INF061 : Architecture des ordinateurs                          | 337 |
| 22.1.2 | INF062 : Outils pour l'ingénieur 2                             | 338 |
| 22.1.3 | INF063 : Processus stochastiques / file d'attente / simulation | 339 |
| 22.1.4 | INF064 : Théorie de l'information                              | 340 |
| 22.2   | SR06 : Système et réseaux 2                                    | 341 |
| 22.2.1 | SR061 : Réseaux locaux / Commutation / routage                 | 341 |
| 22.2.2 | SR062 : Administration systèmes 1                              | 342 |
| 22.2.3 | SR063 : Challenge systèmes et réseaux                          | 343 |
| 22.3   | DEV06 : Développement logiciels 2                              | 344 |
| 22.3.1 | DEV061 : Modélisation et conception de logiciels               | 344 |
| 22.3.2 | DEV062 : Théorie des langages de programmation                 | 345 |
| 22.3.3 | DEV063 : Challenge développement logiciel                      | 346 |
| 22.3.4 | DEV064 : Programmation client et interface WEB et utilisateur  | 347 |
| 22.4   | SEC06 : Sécurité   | 348 |
| 22.4.1 | SEC061 : Principe de la cybersécurité 1                        | 348 |
| 22.4.2 | SEC062 : Cryptographie et applications                         | 349 |
| 22.4.3 | SEC063 : Challenge cybersécurité                               | 350 |
| 22.5   | DATA06 : Données 2   | 351 |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 22.5.1    | DATA061 : Intelligence artificielle et recherche opérationnelle . . . . . | 351        |
| 22.5.2    | DATA062 : Fouille de données . . . . .                                    | 352        |
| 22.5.3    | DATA063 : Challenge données massives . . . . .                            | 355        |
| <b>23</b> | <b>Semestre S7</b>  | <b>356</b> |
| 23.1      | SR07 : Système et réseaux 3 . . . . .                                     | 357        |
| 23.1.1    | SR071 : Supervision et gestion des réseaux . . . . .                      | 358        |
| 23.1.2    | SR072 : Administration systèmes 2 . . . . .                               | 359        |
| 23.1.3    | SR073 : Challenge systèmes et réseaux . . . . .                           | 360        |
| 23.1.4    | SR074 : Réseaux sans fil . . . . .  | 361        |
| 23.2      | DEV07 : Développement logiciels 3 . . . . .                               | 362        |
| 23.2.1    | DEV071 : Programmation mobile . . . . .                                   | 362        |
| 23.2.2    | DEV072 : Systèmes embarqués et systèmes temps réel . . . . .              | 363        |
| 23.2.3    | DEV073 : Challenge développement logiciel . . . . .                       | 364        |
| 23.3      | SEC07 : Sécurité 3 . . . . .  | 365        |
| 23.3.1    | SEC071 : Principe de la cybersécurité 2 . . . . .                         | 365        |
| 23.3.2    | SEC072 : Méthodologie de la sécurité offensive . . . . .                  | 366        |
| 23.3.3    | SEC073 : Challenge cybersécurité . . . . .                                | 367        |
| 23.4      | DATA07 : Données 3 . . . . .  | 368        |
| 23.4.1    | DATA071 : Système de données massives . . . . .                           | 368        |
| 23.4.2    | DATA072 : Apprentissage automatique . . . . .                             | 370        |
| 23.4.3    | DATA073 : Challenge données massives . . . . .                            | 372        |
| <b>24</b> | <b>Semestre S8</b>  | <b>373</b> |
| 24.1      | SR08 : Système et réseaux 4 . . . . .                                     | 374        |
| 24.1.1    | SR081 : Réseaux Nouvelle Génération . . . . .                             | 375        |
| 24.1.2    | SR082 : Administration système avancée . . . . .                          | 376        |
| 24.1.3    | SR083 : Challenge systèmes et réseaux . . . . .                           | 377        |
| 24.2      | DEV08 : Développement logiciels 4 . . . . .                               | 378        |
| 24.2.1    | DEV081 : Gestion de qualité et écoconception de logiciels . . . . .       | 378        |
| 24.2.2    | DEV082 : Programmation serveur . . . . .                                  | 380        |
| 24.2.3    | DEV083 : Challenge développement logiciel . . . . .                       | 381        |
| 24.3      | SEC08 : Sécurité 4 . . . . .  | 382        |
| 24.3.1    | SEC081 : Principe de la cybersécurité 3 . . . . .                         | 382        |
| 24.3.2    | SEC082 : Cybersécurité avancée 1 . . . . .                                | 383        |
| 24.3.3    | SEC083 : Challenge cybersécurité . . . . .                                | 384        |
| 24.4      | DATA08 : Données 4 . . . . .  | 385        |
| 24.4.1    | DATA081 : Apprentissage profond . . . . .                                 | 385        |
| 24.4.2    | DATA083 : Challenge données massives . . . . .                            | 387        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>25 Semestre S9</b>                                     | <b>388</b> |
| 25.1 DA09 : Domaine d'application . . . . .               | 389        |
| 25.1.1 DA091 : Projet 0 - étude de cas . . . . .          | 390        |
| 25.1.2 DA092 : Projet 1 - conception . . . . .            | 391        |
| 25.1.3 DA093 : Projet 2 - implémentation . . . . .        | 392        |
| 25.1.4 DA094 : Projet 3 - déploiement . . . . .           | 393        |
| 25.2 AV09 : Domaine Avancé . . . . .                      | 394        |
| 25.2.1 AV091 : Réseaux MANET et réseaux de capteurs . . . | 394        |
| 25.2.2 AV092 : Science des données avancées . . . . .     | 395        |
| 25.2.3 AV093 : DevOps . . . . .                           | 397        |
| 25.2.4 AV094 : Cybersécurité avancée 2 . . . . .          | 399        |
| 25.3 OUV09 : Domaine d'ouverture . . . . .                | 400        |
| 25.3.1 OUV091 : Système d'Information géographique (SIG)  | 400        |
| 25.3.2 OUV092 : Initiation à la recherche . . . . .       | 401        |
| 25.3.3 OUV093 : Transition numérique . . . . .            | 402        |

**Cycle Préparatoire**

**Intégré**



# **Cycle Préparatoire Intégré | CPI1**

## **Semestre S1**

| Cycle préparatoire intégré - CPI1                         |  | SEMESTRE S1 |    |    |      |
|---|--|-------------|----|----|------|
| Code  | Libellé                                      | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>TRONC COMMUN   E1CP1HU : HUMANITES I</b>               |  |             |    |    |      |
| E1CP1HU1  | Sciences du vivant I                         | 8           | 10 | 0  | 1    |
| E1CP1HU2  | Sport  | 0           | 15 | 0  | 1    |
| E1CP1HU3  | Anglais I                                    | 0           | 30 | 0  | 3    |
| E1CP1HU4  | DDRS I                                       | 12          | 4  | 0  | 1    |
| <b>TRONC COMMUN   E1CP1MT : MATHEMATIQUES I</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   E1CP1OI : OUTILS POUR L'INGENIEUR I</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   E1CP1PC : PHYSIQUE-CHIMIE I</b>         |  |             |    |    |      |
| E1CP1PC1  | Architecture de la matière                   | 0           | 8  | 8  | 1    |
| E1CP1PC2  | Equilibres chimiques I                       | 0           | 8  | 8  | 1    |
| E1CP1PC3  | Électricité I                                | 0           | 8  | 8  | 1    |
| E1CP1PC4  | Optique I                                    | 0           | 0  | 0  | 1    |
| E1CP1PC5  | Mécanique du point I                         |             |    |    |      |
| <b>TRONC COMMUN   E1CP1PP : PROJET PROFESSIONNEL</b>      |  |             |    |    |      |
| E1CP1PP1  | Découverte de la spécialité agroalimentaire  | 0           | 8  | 8  | 1    |
| E1CP1PP2  | Découverte de la spécialité bâtiment-énergie | 0           | 8  | 8  | 1    |
| E1CP1PP3  | Découverte de la spécialité informatique     | 0           | 8  | 8  | 1    |
| E1CP1PP4  | PROJET S-I                                   | 0           | 0  | 0  | 1    |

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1HU1  
ECTS : 1

## HORAIRES

|                |           |
|----------------|-----------|
| Cours :        | 8         |
| TD :           | 10        |
| TP :           | 0         |
| <b>Total :</b> | <b>15</b> |

|                     |   |
|---------------------|---|
| Projet :            | 0 |
| Travail personnel : | 0 |

## EVALUATION

Écrit : 2.0h - Coefficient : 1.0

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GRILLASCA joel.grillasca@univ-reunion.fr

Modifié le : 26 octobre 2024

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 pour lui permettre d'avoir le recul nécessaire pour repenser la technologie et d'en réduire son impact sur le vivant

### Acquis d'apprentissage visés

- Analyser l'impact des technologies sur les écosystèmes et la biodiversité, en intégrant des concepts d'écologie et de développement durable
- Concevoir des solutions technologiques durables en réduisant l'empreinte écologique des projets techniques tout en répondant aux besoins humains
- Utiliser des outils d'évaluation environnementale, tels que l'analyse du cycle de vie (ACV), pour quantifier l'impact des innovations sur les ressources naturelles et les écosystèmes

## PROGRAMME

1. Compréhension des enjeux environnementaux et des systèmes écologiques
2. Conception de solutions technologiques durables
3. Maîtrise des outils d'évaluation de l'impact environnemental

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

**IDENTIFICATION**Code matière : E1CP1HU2  
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 0  
TD : 15  
TP : 0  
Total : 30Projet : 0  
Travail personnel : 0**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 : 26 octobre 2024

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 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 s'entraîner individuellement pour conduire et maîtriser un affrontement individuel afin de 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, seul, 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 des projet(s) technico-tactique(s) individuel(s) pour créer les conditions du gain du point et de protection de la cible

**PROGRAMME**

KAYAK

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1HU3  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 30  
TP : 0  
Total : 40

Projet : 0  
Travail personnel : 0

## EVALUATION

Ecrit : 2.0h - Coefficient : 0.5 Ecrit : 2.0h  
- Coefficient : 0.5

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Anglais

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Hugues PETIT hugues.petit@univ-  
reunion.fr

Modifié le : 26 octobre 2024

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/mission (type CLES) [Niveau 1]
- Niveau B2 en Compréhension Orale (CO) et Compréhension Écrite (CE) (TOEIC) - B2 en Production Écrite (PE) et Interaction Orale (IO) (CLES)
- Anglais des médias, du monde de l'entreprise

## PROGRAMME

### Compétence pragmatique :

- Communication orale interactive par le biais de tâches appropriées
- Rédaction d'un court texte argumentatif.
- Commentaire d'un document iconographique.

### Compétence socio linguistique :

- Registre de langue/ Langue standard.

### Compétence linguistique :

- Lexique : Consolidation du lexique standard.
- Phonologie : Discrimination auditive niveau 1, travail sur le rythme et l'intonation.
- Grammaire : Consolider le groupe nominal et verbal, utiliser les connecteurs du discours

## BIBLIOGRAPHIE

- Sujets d'actualités/la presse anglaise.
- BBC Learning English / British Council Learn English Teens.
- Annales de TOEIC.
- Dictionnaire Cambridge/Oxford en ligne.

## PRE-REQUIS

Niveau B1

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1HU4  
ECTS : 1

## HORAIRES

|                |           |
|----------------|-----------|
| Cours :        | 12        |
| TD :           | 4         |
| TP :           | 0         |
| <b>Total :</b> | <b>50</b> |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Écrit : 2.0h - Coefficient : 1.0

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice DOUBLET [fabrice.doulet@univ-reunion.fr](mailto:fabrice.doulet@univ-reunion.fr)

Modifié le : 26 octobre 2024

## UE : HUMANITES

## MATIÈRE : DDRS I

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Donner une vision globale des modèles économiques et enjeux actuels liés au DDRS

### 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 (introduire 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. Repérer les ODD correspondants
- 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. Approche historique du DDRS, les ODD planétaires (4h)
  - Connaître les origines et les évolutions du DD-RS
  - Comprendre les ODD comme cadre de référence du DD-RS à l'échelle internationale
  - Identifier et comprendre les informations relatives à l'état 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)

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

**IDENTIFICATION**

Code matière : E1CP1MT1  
ECTS : 3

**HORAIRES**

Cours : 20  
TD : 28  
TP : 0  
Total : 50

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 GOELEVELN daniel.goeleven@univ-reunion.fr

Modifié le : 26 octobre 2024

**UE : MATHÉMATIQUES****MATIÈRE : Mathématiques pour l'ingénieur I-a****OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Révisions de trigonométrie et calculs matriciels appliqués

**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 complexes
- Savoir développer les expressions  $\sin(a + b)$ ,  $\sin(a - b)$ ,  $\cos(a + b)$ ,  $\cos(a - b)$

**PROGRAMME**

1. Trigonométrie
  - Révisions : cercle trigonométrique, angle, cosinus, sinus, tangente, cosinus et sinus d'angles associés, principales formules de trigonométrie.
2. Calcul Matriciel
  - Introduction aux matrices : définition, notation et types de matrices.
  - Opérations fondamentales sur les matrices : transposée, addition, soustraction, multiplication par un scalaire.
  - Produit matriciel : définition, propriétés et applications.
  - Déterminant d'une matrice : calcul et propriétés.
  - Matrice inverse : existence, calcul et propriétés.
  - Systèmes de  $n$  équations linéaires à  $n$  inconnues : formulation matricielle et résolution par la méthode de l'inverse.
  - Solution au sens des moindres carrés d'un système surdéterminé : formulation et applications.
3. Calcul vectoriel dans le plan et dans l'espace
  - Concept de vecteur libre : définition et représentation.
  - Représentation vectorielle dans une base orthonormée d'orientation directe.
  - Produit scalaire : définition, propriétés et applications.
  - Projection orthogonale : concepts et applications.
  - Produit vectoriel : calcul, propriétés et applications.
  - Matrices de changement de base, matrices de rotation et applications.
  - Fonctions vectorielles et champs de vecteurs : définition et exemples.

- Vitesse et accélération dans une base mobile : concepts et applications.
- 4. Nombres complexes
  - Introduction aux nombres complexes : définition, notation et propriétés.
  - Règles de calcul sur les nombres complexes : addition, soustraction, multiplication, division.
  - Matrices à coefficients complexes.
  - Fonctions à valeurs complexes.
  - Forme trigonométrique et forme exponentielle d'un nombre complexe.
  - Exponentielle complexe.
  - Racines n-ièmes d'un nombre complexe.
  - Résolution d'équations du second degré dans l'ensemble des nombres complexes.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS



**IDENTIFICATION**

Code matière : E1CP1MT2  
ECTS : 3

**HORAIRES**

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

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Écrit : 1.0h - Coefficient : 0.5  
Écrit : 1.0h - Coefficient : 0.5

**SUPPORT PÉDAGOGIQUE**

Supports sur la plateforme moodle.

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Daniel GOELEN daniel.goeleven@univ-reunion.fr

Modifié le : 26 octobre 2024

**UE : MATHÉMATIQUES****MATIÈRE : Mathématiques pour l'ingénieur I-b****OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Mettre en place les outils mathématiques nécessaires pour aborder les problèmes physico-chimiques classiques abordés en première année du cycle préparatoire

**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
- Savoir utiliser et manipuler la notation exponentielle complexe

**PROGRAMME**

1. Calcul Littéral et Algèbre
  - Révisions : concepts de calcul littéral et méthodes du calcul algébrique, y compris les opérations sur les expressions algébriques et les méthodes de résolution d'équations.
2. Généralités sur les Fonctions Numériques d'une Variable Réelle
  - Fonction (définition, domaine, image, graphe).
  - Propriétés fondamentales des fonctions : 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 hyperboliques.
  - Propriétés et graphe des fonctions usuelles.
  - Transformations simples appliquées à une fonction  $f$  à partir de sa représentation graphique, telles que  $f(x-a)$ ,  $-f(x)$ ,  $|f(x)|$ ,  $k-f(x)$ , etc.
  - Graphe de certaines fonctions dans des systèmes de coordonnées semi-logarithmiques ou doublement-logarithmiques.
  - Résolution d'équations et d'inéquations associées aux fonctions usuelles.
4. Limites
  - Définition des limites, incluant les points adhérents, les limites à gauche et à droite, les limites à l'infini et les limites infinies.
  - Propriétés des limites.

- Calcul pratique de limites et résolution des cas d'indétermination.
  - Fonctions continues.
5. Dérivées
- Définition des dérivées et interprétation géométrique (tangente).
  - Application des dérivées dans le calcul de vitesses en physique.
  - Propriétés des dérivées.
  - Calcul des dérivées.
  - Calcul des dérivées successives.
  - Notion de différentielle.
6. Analyse de Fonctions
- Utilisation des dérivées pour l'analyse des fonctions, y compris le théorème de Rolle, le théorème des accroissements finis.
  - Règle de l'Hôpital pour le calcul de limites.
  - Étude de la croissance et de la décroissance, des extrema, de la convexité et de la concavité, des points d'inflexion et des asymptotes d'une fonction.
  - Représentation graphique d'une fonction.
  - Représentation graphique des solutions de quelques modèles mathématiques importants dans les sciences de l'ingénieur : modèle de Malthus et modèle logistique de Verhulst en biologie, modèle de Michaelis-Menten en biochimie, modèles cinétiques en chimie, oscillateurs harmoniques en mécanique.
7. Équations Différentielles d'Ordre 1 à Coefficients Constants
- Solution générale de l'équation différentielle  $x'(t) = ax(t) + b$ .
  - Solution de l'équation différentielle avec conditions initiales  $x(0) = x_0$ .
8. Équations Différentielles du Second Ordre à Coefficients Constants
- Solution générale de l'équation différentielle  $ax''(t) + bx'(t) + cx(t) = f(t)$ .
  - Solution de l'équation différentielle avec conditions initiales  $x(0) = x_0$ ,  $x'(0) = v_0$ .

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

**IDENTIFICATION**

Code matière : E1CP1MT3  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 6  
TD : 6  
TP : 8  
Total : 28

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.el-omari@univ-  
reunion.fr

Modifié le : 26 octobre 2024

**UE : MATHÉMATIQUES****MATIÈRE : Statistique descriptive****OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Base de statistique nécessaire au traitement des données issues de relevés ou de séances de TP

**Acquis d'apprentissage visés**

- Comprendre et définir les concepts fondamentaux de la statistique descriptive, tels que la population, l'échantillon, la variable, et les types de données (quantitatives et qualitatives).
- Calculer et interpréter les mesures de tendance centrale et les mesures de dispersion.
- Comprendre et décrire la forme de la distribution des données à l'aide de concepts tels que la symétrie, l'asymétrie (skewness), et l'aplatissement (kurtosis).
- Connaître et utiliser les différents types de graphiques pour représenter des données, y compris les histogrammes, les diagrammes en bâtons, les boîtes à moustaches (boxplots), les diagrammes de dispersion et les graphiques circulaires.
- Savoir 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 créer des graphiques.
- Analyser et interpréter correctement les résultats obtenus et tirer des conclusions pertinentes basées sur l'analyse des données.
- Comprendre les concepts fondamentaux de la régression linéaire, y compris la relation entre les variables dépendantes et indépendantes.
- Calculer et interpréter les coefficients de régression (pente et intercept) par la méthode des moindres carrés.
- Calculer et interpréter le coefficient de détermination ( $R^2$ ).
- Utiliser le modèle de régression linéaire pour faire des prédictions.
- Utiliser un outil numérique pour réaliser une régression.

**PROGRAMME**

1. Statistique descriptive à une variable
  - Définitions - Vocabulaire
  - Variable Statistique
  - Nature d'une variable
  - Fréquences
  - Représentations graphiques de la distribution d'une variable
  - Indicateurs de tendance centrale (Médiane, Moyenne)
  - Indicateurs de dispersion (Variance, Quartiles)
2. Statistiques descriptives d'un couple de deux variables

- Série statistique à deux dimensions
- Corrélation
- Covariance
- Coefficient de corrélation
- Corrélation entre deux variables
- Ajustement linéaire (ou affine), Nuage de points
- Droite de Mayer
- Méthode des moindres carrés
- Régressions autres qu'affines
- Tableau de contingence

## **BIBLIOGRAPHIE**

## **PRE-REQUIS**

**IDENTIFICATION**

Code matière : E1CP10I1  
ECTS : 0.5

**HORAIRES**

Cours : 0  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 21

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Écrit : 2.0h - Coefficient : 1.0

**SUPPORT PÉDAGOGIQUE**

Supports sur la plateforme moodle.

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Didier LUCAS didier.lucas@univ-reunion.fr

Modifié le : 26 octobre 2024

**UE : OUTILS POUR L'INGÉNIEUR****MATIÈRE : Techniques de communication I****OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Ce module a deux objectifs majeurs s'intégrant dans le développement du projet professionnel du futur ingénieur Mettre en place des outils de communication pour la recherche de stage (4h TD) - CV - lettre de motivation Être formé à la recherche bibliographique qui pourra être insérer dans un rapport(TD) (4hTD)

**Acquis d'apprentissage visés**

- Savoir insérer correctement une référence dans un document
- Savoir utiliser l'outil ZOTERO
- Savoir intégrer Zotéro 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**

1. Rédaction de CV et lettre de motivation (Appropriation de l'outil Canva)
2. Formation à la recherche bibliographique

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP10I2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 2  
TD : 24  
TP : 8  
Total : 24

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.el-omari@univ-reunion.fr

Modifié le : 26 octobre 2024

## UE : OUTILS POUR L'INGENIEUR

## 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, TeX, Spyder
- Savoir utiliser l'interface en ligne de logiciel (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 en utilisant les 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)
  - Connaitre son système d'exploitation
  - Installer des logiciels
  - Organiser ses dossiers/fichiers
  - Créer un document scientifique (LaTeX)
  - Collaborer sur un dossier
  - Créer une illustration (Inkscape, IA graphique)
2. Bases d'algorithmie avec PYTHON
  - Objectifs : notion d'algorithme appliquée, l'étudiant doit comprendre comment se construit un algorithme et comment construire les outils qui lui seront utiles à la résolution d'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         |
| <b>Total :</b> | <b>20</b> |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Écrit : 2.0h - Coefficient : 1.0  
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 : 26 octobre 2024

## UE : OUTILS POUR L'INGENIEUR

## 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 système international ainsi que leur symbole
- Savoir réaliser les 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 les termes justesse, fidélité et précision
- Savoir identifier erreur aléatoire et 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 en utilisant les données issues d'un 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 Monte-Carlo
- Savoir écrire un algorithme de propagation des incertitudes utilisant la méthode Monte-Carlo

- Savoir calculer une moyenne, 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 CSV pour la manipulation des données
- Calcul de moyenne, écart-type
- Propagation des incertitudes par méthode Monte-Carlo

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS



## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1PC1  
ECTS : 1

## HORAIRES

|                |           |
|----------------|-----------|
| Cours :        | 10        |
| TD :           | 12        |
| TP :           | 0         |
| <b>Total :</b> | <b>44</b> |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Écrit : 2.0h - Coefficient : 1.0 Écrit : 2.0h  
- Coefficient : 1.0 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 : 26 octobre 2024

## 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, nucléides et isotopes
- Savoir définir l'abondance isotopique
- Savoir utiliser l'abondance isotopique dans le calcul de la masse molaire
- Savoir définir les rayons covalent et ionique
- Savoir définir l'énergie de première ionisation
- Savoir définir l'affinité électronique
- Savoir définir l'électronégativité et connaître les échelles usuelles
- Savoir décrire la construction du tableau périodique des éléments
- Savoir décrire l'évolution des propriétés dans la classification périodique
- Savoir positionner la famille des alcalins, des alcalino-terreux, des halogènes et des gaz nobles
- Savoir placer la frontière métaux/non-métaux
- Savoir placer un élément à partir de la connaissance de son numéro atomique
- Savoir prévoir les nombres d'oxydations possibles pour un élément
- Savoir dénombrer les électrons de valence d'un atome
- Savoir donner le schéma de Lewis d'un atome (2<sup>de</sup> période)
- Savoir définir la valence d'un élément
- Savoir définir la liaison chimique selon Lewis
- Savoir énoncer et appliquer la règle de l'octet
- Savoir ce que représente une lacune électronique
- Savoir placer les charges formelles sur une structure
- Savoir construire une structure de Lewis
- Savoir pourquoi certains éléments peuvent dépasser la règle de l'octet
- Savoir ce qu'est l'hypervalence nécessaire/préférable
- Savoir écrire les formes mésomères limites et l'hybride de résonance
- Savoir corréler mésomérie et stabilité
- Savoir énoncer le principe de la VSEPR
- Connaître les polyèdres de coordination
- Savoir trouver le type VSEPR à partir d'une structure de Lewis
- Savoir retrouver la géométrie autour d'un atome central à partir de son type VSEPR
- Savoir justifier l'écart à la géométrie parfaite
- Savoir prendre en compte la géométrie des molécules

- Savoir définir le moment dipolaire (et ses unités)
- Savoir définir et calculer un pourcentage d'ionicité
- Savoir calculer le moment dipolaire d'une molécule à partir des moments dipolaires des liaisons qui la constituent et de sa géométrie
- Savoir décrire l'interaction charge/charge
- Savoir décrire l'interaction charge/dipôle
- Savoir décrire l'interaction dipôle/dipôle
- Savoir décrire l'interaction de Van der Waals (VdW) de type Keesom
- Savoir décrire l'interaction de Van der Waals (VdW) de type Debye
- Savoir décrire l'interaction de Van der Waals (VdW) de type London
- Savoir définir la polarisabilité d'une liaison
- Savoir évaluer l'influence des interactions sur un changement d'état
- Savoir définir la liaison hydrogène
- Savoir donner un ordre de grandeur des énergies correspondantes à chaque interaction
- Savoir décrire la dissolution d'un soluté dans un solvant
- Savoir décrire un solvant en termes de polarité (polaire/apolaire) et en termes de propriétés protique/aprotique
- Savoir choisir un solvant en fonction de la polarité du soluté

## PROGRAMME

1. Classification périodique
  2. Liaison covalente et géométrie des molécules
  3. Interactions intermoléculaires
  4. Structure cristalline (types de cristaux, principales géométries)
- TP : méthodologie : dissolution, dilution, titrage

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1PC2  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 18  
TD : 20  
TP : 8  
Total : 24

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 : 26 octobre 2024

## 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 le système chimique
- Savoir définir un corps pur
- Savoir définir et calculer une fraction molaire
- Savoir définir et calculer une fraction massique
- Savoir définir et calculer une concentration molaire
- Connaître l'expression des activités d'un constituant (solvant, soluté, gaz)
- Savoir définir la transformation chimique
- Savoir définir une transformation totale (resp. équilibrée)
- Savoir équilibrer une équation de réaction
- Savoir définir l'avancement
- Savoir dresser un tableau d'avancement
- Savoir définir et calculer le rendement d'une réaction
- Savoir définir le taux de dissociation
- Savoir calculer une constante d'équilibre
- Savoir prévoir l'évolution du système par comparaison entre le quotient réactionnel et la constante d'équilibre
- Savoir ce qu'est une rupture d'équilibre
- Savoir définir le pH de manière quantitative
- Savoir définir un acide et une base au sens de Brønsted
- Savoir définir un couple acido-basique
- Savoir définir une espèce amphotère et donner à minima un exemple
- Savoir définir les constantes  $K_a$ ,  $K_b$  et  $K_e$
- Savoir établir la relation entre ces constantes
- Connaître la valeur du  $K_e$  à 25°C
- Savoir que la valeur de  $K_e$  dépend de la température
- Connaître la relation de Henderson
- Savoir qu'une espèce  $A$  est majoritaire sur une espèce  $B$  si le rapport  $[A]/[B] > 10$
- Savoir dresser un diagramme de prédominance
- Savoir utiliser le diagramme de prédominance pour prévoir une réaction acido-basique
- Savoir comparer la force des acides (et bases) entre eux
- Savoir définir un acide fort
- Savoir expliquer que le solvant nivelle la force des acides et des bases

- Savoir exprimer la constante d'équilibre d'une réaction acido-basique en fonction des  $pK_a$  des couples impliqués
- Savoir présenter la méthode de la Réaction Prépondérante
- Savoir appliquer la méthode de la RP pour calculer le pH d'une solution
- Savoir définir la réaction support du titrage
- Savoir définir l'équivalence d'un titrage
- Savoir identifier un titrage direct et un titrage indirect
- Savoir présenter le protocole expérimental de mise en œuvre d'un titrage
- Savoir identifier une électrode de verre
- Savoir mettre en œuvre la méthode des tangentes
- Savoir mettre en œuvre la méthode de Gran
- Savoir mettre en œuvre la méthode dérivée
- Savoir définir un oxydant
- Savoir définir un réducteur
- Savoir définir la réaction d'oxydoréduction comme une réaction d'échange d'électrons
- Savoir définir les termes oxydation et réduction
- Savoir reconnaître un couple redox
- Savoir définir le nombre d'oxydation
- Savoir calculer le nombre d'oxydation d'un élément dans une structure
- Savoir déterminer les nombres d'oxydation limite en fonction de la position d'un élément dans le tableau périodique
- Savoir équilibrer une réaction d'oxydoréduction
- Savoir définir les termes ampholyte, dismutation, médiamutation
- Savoir donner un exemple de dismutation
- Savoir schématiser une pile
- Savoir donner la représentation conventionnelle d'une pile
- Savoir indiquer le sens de circulation des électrons sur le schéma d'une pile
- Savoir déterminer la durée de vie d'une pile ou d'un accumulateur en fonction de son utilisation
- Savoir décrire les trois types d'électrodes et donner des exemples (ECS, Argent...)
- Savoir appliquer la relation de Nernst à un couple redox
- Savoir établir un diagramme de prédominance
- Savoir utiliser le diagramme de prédominance pour prévoir une réaction redox
- Savoir utiliser la règle du « gamma » pour prévoir une réaction redox
- Savoir exprimer la constante d'équilibre d'une réaction redox en fonction des potentiels standards
- Savoir définir ce qu'est un équilibre hétérogène
- Savoir donner l'expression de la constante de solubilité  $K_s$
- Savoir prévoir l'existence (ou l'absence) de précipité par comparaison entre  $Q_r$  et  $K_s$

- Savoir définir la solubilité
- Savoir calculer la solubilité d'une espèce dans un solvant à partir du  $K_s$
- Savoir définir le terme « solution saturée »
- Savoir évaluer l'influence de la complexation sur la solubilité d'une espèce
- Savoir ce qu'est l'effet d'ion commun
- Savoir évaluer l'influence du pH sur la solubilité d'une espèce
- Savoir établir l'expression de la solubilité en fonction du pH
- Savoir réaliser une étude asymptotique du graphe  $p_s = f(pH)$
- Savoir traiter le cas d'un précipité n'existant que dans un domaine de pH défini
- Savoir décrire un diagramme  $E - pH$
- Savoir qu'un diagramme  $E - pH$  est valable sous une convention de tracé donnée
- Savoir tracer le diagramme  $E - pH$  de l'eau
- Savoir identifier le domaine de stabilité de l'eau
- Savoir prévoir la stabilité d'une espèce dans l'eau
- Savoir tracer le diagramme  $E - pH$  d'une espèce (fer, zinc, cuivre, chlore...)
- Savoir utiliser la superposition de diagrammes  $E - pH$  pour prévoir la réaction entre deux espèces

## PROGRAMME

1. Équilibre et évolution (critère qualitatif sans démonstration de thermochimie)
2. Équilibres acido-basiques
3. Équilibres d'oxydo-réduction
4. Équilibres de solubilité
5. Diagramme E-pH

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

**IDENTIFICATION**

Code matière : E1CP1PC3  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 8  
TD : 14  
TP : 8  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Écrit : 2.0h - Coefficient : 1.0 Écrit : 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 : 26 octobre 2024

**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, asymétrique
- Savoir définir et tracer la caractéristique d'un dipôle
- Savoir identifier un nœud, une maille, une branche
- Savoir énoncer la loi des mailles
- Savoir appliquer la loi des mailles
- Savoir énoncer la loi des nœuds
- Savoir 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
- Savoir énoncer 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

**PROGRAMME**

1. Introduction aux systèmes
  - Place de l'électrocinétique
  - Origine de l'électricité
  - Loi d'Ohm (relation  $U/I$ )
  - Constitution d'un circuit électrique
  - Notion de charge, de courant et de tension électriques + appareil de mesure
  - Notion de circuits électriques (séries et parallèles, association de résistances)
  - Signal électrique (valeur instantanée, moyenne, efficace)
2. Les dipôles linéaires
  - Les dipôles passifs
  - Les dipôles actifs
  - Définition de l'ARQS (Approximation des Régimes Quasi Stationnaire)
3. Étude des circuits électriques linéaires en régime continu stationnaire
  - Utilisation des lois de Kirchhoff

- Association de dipôles
- Utilisation des 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**

Écrit : 2.0h - Coefficient : 1.0  
Écrit : 2.0h - Coefficient : 1.5

**SUPPORT PÉDAGOGIQUE**

Supports sur la plateforme moodle.

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Didier LUCAS didier.lucas@univ-reunion.fr

Modifié le : 26 octobre 2024

**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
- Savoir donner 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 le phénomène de 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/divergente
- Savoir énoncer les conditions de Gauss
- Savoir énoncer la relation de conjugaison d'une lentille mince
- Savoir exploiter la relation de conjugaison pour résoudre un problème classique (détermination de la position de l'image ou détermination de 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), PP (punctum proximum)
- Savoir décrire les différentes affections de l'œil et les moyens mis en œuvre pour les corriger

**PROGRAMME**

1. Propagation des rayons lumineux : réfraction, réflexion, Construction de la marche des rayons (La diffraction comme limite de l'optique géométrique.)
2. Lentilles et systèmes centrés : lentilles convergentes, applications aux instruments d'optiques

**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 : 26 octobre 2024

**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 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 le phénomène de 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/divergente
- Savoir énoncer les conditions de Gauss
- Savoir énoncer la relation de conjugaison d'une lentille mince
- Savoir exploiter la relation de conjugaison pour résoudre un problème classique (détermination de la position de l'image ou détermination de la distance focale)
- Savoir retrouver la formule de Newton
- Savoir définir 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), PP (punctum proximum)
- Savoir décrire les différentes affections de l'œil et les moyens mis en œuvre pour les corriger

**PROGRAMME**

1. Cinématique : Observation d'un point
2. Interactions conservatives
3. Énergie mécanique

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

**IDENTIFICATION**

Code matière : E1CP1PP1  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 0  
TD : 8  
TP : 8  
Total : 16

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-  
septembre@univ-reunion.fr

Modifié le : 26 octobre 2024

**UE : PROJET PROFESSIONNEL****MATIÈRE : Découverte de la spécialité agroalimentaire****OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

1. Cinématique : Observation d'un point
2. Interactions conservatives
3. Énergie mécanique

**Acquis d'apprentissage visés**

S'orienter dans la voie ingénieur

**PROGRAMME****BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1PP2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 8  
TP : 8  
Total : 16

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.castaing-lasvignottes@univ-  
reunion.fr

Modifié le : 26 octobre 2024

UE : PROJET PROFESSIONNEL

MATIÈRE : Découverte de la spécialité bâtiment-  
énergie

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Découverte de la spécialité BE par :
  - la visite de sites en construction ou de bâtiments emblématiques de la spécialité Bâtiment et énergie
  - l'utilisation de bancs de TP emblématiques de la spécialité Bâtiment et énergie

### Acquis d'apprentissage visés

S'orienter dans la voie ingénieur

## PROGRAMME

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## 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 : 26 octobre 2024

## UE : PROJET PROFESSIONNEL

## MATIÈRE : PROJET S-I

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Initiation à l'utilisation des plateformes techniques et mise en place des outils de gestion de projet

### Acquis d'apprentissage visés

- Connaître les plateformes techniques de l'école
- Savoir procéder à la réservation d'une salle (technique)
- Savoir procéder à une demande de réservation de matériel
- Savoir utiliser le matériel classique de chimie minérale
- Savoir réaliser une soudure
- Savoir utiliser une imprimante 3D
- Savoir utiliser le matériel classique de l'atelier

## PROGRAMME

1. Découverte des plateformes
2. Procédure de réservation
3. Utilisation du matériel disponible
4. Mise en place des outils de gestion de projet

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP1PP4  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 8  
TP : 8  
Total : 16

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 : 26 octobre 2024

UE : PROJET PROFESSIONNEL

MATIÈRE : Découverte de la spécialité informatique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Découvrir la spécialité informatique de l'ESIROI et plus généralement les métiers de l'informatique.
- Découvrir la programmation et l'algorithmique à travers la programmation d'un jeu en Python.

### Acquis d'apprentissage visés

S'orienter dans la voie ingénieur

## PROGRAMME

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

# **Cycle Préparatoire Intégré | CPI1**

## **Semestre S2**

| Cycle préparatoire intégré - CPI1                          |                                      | SEMESTRE S2 |    |    |      |
|--|--------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code   | Libellé                              | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>TRONC COMMUN   E1CP2HU : HUMANITES II</b>               |                                      |             |    |    |      |
| E1CP2HU1   | Sciences du Vivant II                | 4           | 4  | 0  | 0.5  |
| E1CP2HU2   | Sport II                             | 0           | 15 | 0  | 1    |
| E1CP2HU3   | Anglais II                           | 0           | 30 | 0  | 3    |
| E1CP2HU4   | DDRS II                              | 10          | 8  | 0  | 1.5  |
| <b>TRONC COMMUN   E1CP2MT : MATHEMATIQUES II</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   E1CP2OI : OUTILS POUR L'INGENIEUR II</b> |                                      |             |    |    |      |
| E1CP2OI1   | PROJET-SII                           | 0           | 0  | 0  | 1    |
| E1CP2OI2   | Techniques de communication II       | 0           | 8  | 0  | 0.5  |
| E1CP2OI3   | Outils numériques et modélisation II | 2           | 24 | 8  | 2.5  |
| <b>TRONC COMMUN   E1CP2PC : PHYSIQUE-CHIMIE II</b>         |                                      |             |    |    |      |
| E1CP2PC1   | Equilibres chimiques II              | 10          | 12 | 8  | 2    |
| E1CP2PC2   | Evolution d'un système chimique      | 14          | 16 | 8  | 2    |
| E1CP2PC3   | Mécanique du point II                | 8           | 10 | 8  | 2    |
| E1CP2PC4   | Mécanique des fluides                | 18          | 26 | 8  | 2    |
| E1CP2PC5   | Thermodynamique I                    | 10          | 14 | 0  | 1.5  |
| <b>TRONC COMMUN   E1CP2AA : AGROALIMENTAIRE II</b>         |                                      |             |    |    |      |
| E1CP2AA1   | Bases de biochimie                   | 8           | 6  | 4  | 1.5  |
| E1CP2AA2   | Chimie organique I                   | 8           | 4  | 4  | 1    |
| <b>TRONC COMMUN   E1CP2BE : BATIMENT-ENERGIE II</b>        |                                      |             |    |    |      |
| E1CP2BE1   | Dessin technique                     | 8           | 0  | 8  | 1.5  |
| E1CP2BE2   | Statique du solide                   | 8           | 10 | 0  | 1    |
| <b>TRONC COMMUN   E1CP2IF : INFORMATIQUE II</b>            |                                      |             |    |    |      |
| E1CP2IF1   | Algorithme et programmation          | 8           | 10 | 16 | 2.5  |

**IDENTIFICATION**

Code matière : E1CP2HU1  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 0  
TD : 15  
TP : 0  
Total : 15

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION****SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Supports sur la plateforme moodle.

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Thomas Barbereau  
thomas.barbereau@univ-reunion.fr

Modifié le : 26 octobre 2024

**UE : HUMANITES****MATIÈRE : Sport II****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 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 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**

BEAH VOLLEY

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**



## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2HU2  
ECTS : 3

## HORAIRES

|                |           |
|----------------|-----------|
| Cours :        | 0         |
| TD :           | 30        |
| TP :           | 0         |
| <b>Total :</b> | <b>30</b> |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Anglais

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Hugues PETIT hugues.petit@univ-reunion.fr

Modifié le : 26 octobre 2024

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 Compréhension Orale (CO) et Compréhension Écrite (CE) (TOEIC)
- Niveau B2 en Production Écrite (PE) et Interaction Orale (IO) (CLES)
- Anglais des médias, du monde de l'entreprise

## PROGRAMME

### Compétence socio linguistique :

- Registre de langue/ Langue standard.
- Expression des formules de politesse.

### Compétence linguistique :

- Lexique : Anglais des affaires niveau 1, la presse niveau 1.
- Phonologie : Travail sur le rythme et l'intonation, phonèmes spécifiques
- Grammaire : Groupe nominal et verbal niveau 1 (les temps de base)
- Argumentation : Négocier et persuader.
- Connecteurs du discours à l'oral.

## BIBLIOGRAPHIE

- Sujets d'actualités/la presse anglaise.
- BBC Learning English / British Council Learn English Teens.
- Annales de TOEIC.
- Dictionnaire Cambridge/Oxford en ligne.

## PRE-REQUIS

Niveau B1 consolidé

**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 : 26 octobre 2024

**UE : HUMANITES****MATIÈRE : DDRS II****OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Introduction à la notion de cycles et d'économie circulaire

**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-État-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. Économie 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 : 26 octobre 2024

**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 :
  - Sécurité alimentaire et hydrique
  - Changement climatique et qualité de l'air et de l'eau
  - Biodiversité des écosystèmes (ressources directes, pandémies, ressources pharmaceutiques...)
  - Aspects non quantifiables (culturel, religieux, éthique)

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2MT1  
ECTS : 2

## HORAIRES

|                |           |
|----------------|-----------|
| Cours :        | 12        |
| TD :           | 20        |
| TP :           | 0         |
| <b>Total :</b> | <b>32</b> |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Maxence MULDER Maxence.Mulder@ac-reunion.fr

Modifié le : 26 octobre 2024

## UE : MATHÉMATIQUES

## MATIÈRE : Mathématiques pour l'ingénieur II-a

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Donner les outils complets de résolution des équations différentielles à  $n$  inconnues

### Acquis d'apprentissage visés

— Savoir résoudre un système de  $n$  équations à  $n$  inconnues

## PROGRAMME

- 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.
- 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.
- 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

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2MT2  
ECTS : 4

## HORAIRES

|                |           |
|----------------|-----------|
| Cours :        | 24        |
| TD :           | 40        |
| TP :           | 0         |
| <b>Total :</b> | <b>64</b> |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Daniel GOELEVELN daniel.goeleven@univ-reunion.fr

Modifié le : 26 octobre 2024

## UE : MATHÉMATIQUES

## MATIÈRE : Mathématiques pour l'ingénieur II-b

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Permettre à l'ingénieur de résoudre les problèmes modélisés par des suites et des séries. Donner l'outil de dérivation et intégration indispensable à la résolution de problèmes classiques de l'ingénieur.

### 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 physique-chimie
- Savoir réaliser un développement limité (Taylor)
- Savoir calculer l'intégrale des fonctions couramment utilisées en physique-chimie

## PROGRAMME

- 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
- 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
- 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, fonctions convexes, fonctions concaves, divergence, rotationnel, laplacien)
  - Composition des fonctions différentiables
  - Changements de variables dans les différentielles

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

**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 : 26 octobre 2024

**UE : MATHÉMATIQUES****MATIÈRE : Statistique inférentielle I****OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Comprendre les lois statistiques à utiliser pour donner un intervalle de confiance d'une proportion.

**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  $\mu$  et de variance  $\sigma^2$
    - 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

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier LUCAS didier.lucas@univ-reunion.fr

Modifié le : 26 octobre 2024

## UE : OUTILS POUR L'INGENIEUR

## 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

1. Prise de parole en public et éloquence
2. Comment vulgariser une notion scientifique et technique

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

**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 : 26 octobre 2024

**UE : OUTILS POUR L'INGENIEUR****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'équations différentielles

**PROGRAMME**

1. Méthode d'intégration numérique et application
2. Calcul numérique d'une dérivée et application
3. Équations différentielles d'ordre 1
  - Mouvement d'un point soumis à une force de frottement fluide
  - Cinétique chimique
4. Équations différentielles d'ordre 2
  - Oscillateur harmonique
  - Oscillateur libre amorti
5. Équations 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**

Andreas HOTTTIN hottinan-  
dreas@gmail.com

Modifié le : 26 octobre 2024

**UE : OUTILS POUR L'INGENIEUR****MATIÈRE : PROJET-SII****OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Mettre en lien les matières du semestre autour de la résolution d'un problématique

**Acquis d'apprentissage visés**

- Structurer un raisonnement en mobilisant les connaissances pertinentes et maîtriser les relations de causalité ; construire une argumentation
- Conduire une analyse de situation : recueillir, exploiter, analyser et traiter des informations ; les hiérarchiser

**PROGRAMME**

Projet du semestre

**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

Philippe LAURET philippe.lauret@univ-reunion.fr

Modifié le : 26 octobre 2024

## 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 et la résoudre numériquement
- 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

Didier CALOGINE didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 26 octobre 2024

## 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 thermodynamiques.
- 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.
- Connaître les conditions aux limites imposées sur la vitesse par un écoulement visqueux.
- Connaître l'expression de la force de cisaillement pour un écoulement visqueux (loi de Newton) dans différents systèmes de coordonnées.

- Connaître l'unité + ordre de grandeur (OG) de la viscosité.
- Connaître 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.
- Reconnaître la forme de l'équation de diffusion de la quantité de mouvement.
- Savoir définir la viscosité cinématique et en donner les ordres de grandeur (OG).
- Déterminer l'expression du nombre de Reynolds ( $Re$ ) en fonction de ces temps et en donner une interprétation.
- Connaître l'interprétation macroscopique du nombre de Reynolds : écoulement turbulent et laminaire.
- Connaître l'exemple type de l'écoulement stationnaire de Poiseuille plan (bilan de forces, détermination des conditions limites, détermination des débits volumique et massique).
- Connaître 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 régulières (savoir lire le Diagramme de Moody) et singulières.
- Savoir que tous les fluides ne sont pas newtoniens, connaître 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. Écoulement interne (viscosité, Diagramme de Moody)

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2PC3  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

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

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

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

Modifié le : 26 octobre 2024

## 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 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).
- Comprendre les 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 justifier l'approche statistique.
- Savoir définir l'homogénéité de la distribution des vitesses, isotropie des vitesses et la notion de vitesse quadratique.
- Connaître les 3 hypothèses du gaz parfait.
- Connaître l'expression de la pression cinétique.
- Savoir définir 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 capacités thermiques ( $c_v$ ).
- Savoir déterminer l'expression de l'énergie interne pour un gaz parfait monoatomique et savoir définir la capacité thermique  $c_v$ .
- 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

- Moran, M. J., Shapiro, H. N., Boettner, D. D., & Bailey, M. (2014). *Principles of Engineering Thermodynamics* (8<sup>th</sup> Edition). Wiley.
- Van Wylen, G. J., Sonntag, R. E., & Borgnakke, C. (1994). *Fundamentals of Classical Thermodynamics* (5<sup>th</sup> Edition). Wiley.
- Zemansky, M. W., & Dittman, R. H. (1997). *Heat and Thermodynamics* (7<sup>th</sup> Edition). McGraw-Hill.
- Atkins, P., & de Paula, J. (2018). *Physical Chemistry* (11<sup>th</sup> Edition). Oxford University Press.
- Cengel, Y. A., & Boles, M. A. (2015). *Thermodynamics : An Engineering Approach* (8<sup>th</sup> Edition). McGraw-Hill.
- Callen, H. B. (1985). *Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics* (2<sup>nd</sup> Edition). Wiley.

## PRE-REQUIS

- **Mathématiques** : Maîtrise des concepts de base en algèbre, trigonométrie, et calcul différentiel. Connaissance des équations différentielles ordinaires et des intégrales simples.
- **Physique générale** : Bonne compréhension des lois de la mécanique classique, incluant les notions de forces, travail, et énergie. Connaissance des bases de la cinétique des gaz et de la dynamique des particules.
- **Chimie générale** : Connaissance de la structure atomique, des réactions chimiques, et des concepts de base liés aux états de la matière (solide, liquide, gaz).
- **Introduction à la thermodynamique** : Notions élémentaires de chaleur, température, et énergie interne. Compréhension des systèmes fermés et ouverts, ainsi que des transferts d'énergie.
- **Compétences en modélisation** : Familiarité avec les logiciels de calcul et de simulation (par exemple, MATLAB, Scilab ou Python) pour la résolution de problèmes simples en thermodynamique et mécanique.



## 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 : 26 octobre 2024

## 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 la vitesse d'une réaction redox et l'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 : 26 octobre 2024

## 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 types 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. Éléments de thermochimie
2. Cinétique chimique (cinétique formelle sans mécanisme réactionnel)

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

**IDENTIFICATION**

Code matière : E1CP2AA1  
ECTS : 1.5

**HORAIRES**

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

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION****SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Supports sur la plateforme moodle.

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Joël COUPRIE joel.couprie@univ-reunion.fr

Modifié le : 26 octobre 2024

**UE : AGROALIMENTAIRE I****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**

1. Introduction à la biochimie et aux molécules du vivant
2. Les glucides : Structures et fonctions biologiques
3. Les lipides : Types et rôles biologiques
4. Les protéines : Structures et fonctions enzymatiques
5. Les acides nucléiques : ADN, ARN et leur rôle dans l'hérédité
6. Les vitamines et coenzymes : Cofacteurs des réactions biochimiques
7. Les principales voies métaboliques
8. La régulation des processus biochimiques

**BIBLIOGRAPHIE**

1. Lehninger, A. L., Nelson, D. L., & Cox, M. M. (2013). *Lehninger Principles of Biochemistry*. W. H. Freeman.
2. Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Gatto, G. J., & Stryer, L. (2019). *Biochemistry*. W. H. Freeman.
3. Voet, D., Voet, J. G., & Pratt, C. W. (2016). *Fundamentals of Biochemistry : Life at the Molecular Level*. Wiley.
4. Garrett, R. H., & Grisham, C. M. (2016). *Biochemistry*. Brooks/Cole, Cengage Learning.

**PRE-REQUIS**

**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 : 26 octobre 2024

**UE : AGROALIMENTAIRE I****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

**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)

**PROGRAMME**

1. Nomenclature des composés monofonctionnels et polyfonctionnels simples
2. Stéréochimie

**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](mailto:sebastien.hilaire@univ-reunion.fr)

Modifié le : 26 octobre 2024

**UE : BATIMENT ET ENERGIE I****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**

- Connaître 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 un plan à la main

**PROGRAMME**

1. Introduction au dessin technique
2. Normes de dessin technique : NF P 02-001
3. Lecture de plans de construction
4. Étapes d'un processus de construction
5. Les différents corps d'état et leurs plans
6. Réalisation de dessins techniques à la main

**BIBLIOGRAPHIE**

1. Norme NF P 02-001 : Conventions graphiques pour le dessin technique.
2. Perret, R. (2015). *Dessin technique de bâtiment*. Éditions Eyrolles.
3. Mongin, J. P. (2012). *Dessin technique industriel*. Dunod.
4. Chabat, A. (2010). *Lecture de plans : Bâtiment et travaux publics*. Éditions Eyrolles.

**PRE-REQUIS**

**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 : 26 octobre 2024

**UE : BATIMENT ET ENERGIE I****MATIÈRE : Statique du solide****OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Le but de ce cours est d'initier les élèves à la statique des solides, en leur apprenant à analyser et résoudre des problèmes d'équilibre statique pour des corps rigides, à modéliser des systèmes mécaniques et à utiliser des outils numériques dans des contextes d'ingénierie.

**Acquis d'apprentissage visés**

1. Comprendre les concepts de force, moment de force, et couple.
2. Analyser des systèmes de forces en deux et trois dimensions.
3. Résoudre des problèmes d'équilibre statique pour des corps rigides.
4. Utiliser une approche vectorielle et le formalisme des torseurs.
5. Construire des diagrammes de corps libre pour isoler et analyser les forces agissant sur un corps rigide.
6. Identifier et représenter correctement les forces de réaction aux points de contact (appuis, liaisons).
7. Isoler le système matériel adéquat et déterminer les actions mécaniques externes.
8. Identifier différents types de liaisons et appuis (charnières, glissières, encastremements, etc.).
9. Analyser l'effet des liaisons et des appuis sur l'équilibre et la stabilité des structures.
10. Résoudre des problèmes pratiques de statique dans des contextes d'ingénierie et de physique.
11. Utiliser les logiciels et outils de modélisation pour simuler et analyser des problèmes de statique.

**PROGRAMME**

1. Moment d'une force et notion de couple
2. Résultante d'une force et point d'application de la résultante
3. Liaisons mécaniques 2D et 3D
4. Principe Fondamental de la Statique (PFS)
5. Isostatisme
6. Résolution d'un problème de statique en 3D
7. Statique des treillis

**BIBLIOGRAPHIE**

1. Hibbeler, R. C. (2010). *Engineering Mechanics : Statics*. Pearson.
2. Beer, F. P., Johnston, E. R., Mazurek, D. F., Eisenberg, E. R. (2015). *Mécanique vectorielle pour ingénieurs : Statique et dynamique*. McGraw-Hill.
3. Meriam, J. L., Kraige, L. G. (2016). *Engineering Mechanics : Statics*. Wiley.

4. Boffi, M. (2014). *Mécanique des structures : Isostatisme et hyperstatisme*. Dunod.
5. Pytel, A., Kiusalaas, J. (2012). *Engineering Mechanics : Statics and Dynamics*. Cengage Learning.

## PRE-REQUIS



## IDENTIFICATION

Code matière : E1CP2IF1  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 10  
TP : 16  
Total : 34

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports sur la plateforme moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kévin HOARAU Joël GRILLASCA  
joel.grillasca@univ-reunion.fr

Modifié le : 26 octobre 2024

## UE : INFORMATIQUE I

## MATIÈRE : Algortihmique et programmation

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Écrire un programme en Python.
- Découvrir les algorithmes classiques (tri, arbres, etc.).
- Comprendre les notions de complexité algorithmique.
- Découvrir les structures de données complexes (classes).

### Acquis d'apprentissage visés

- Écrire un programme complexe en Python.
- Comparer les performances d'algorithmes simples.
- Manipuler des structures de données complexes.

## PROGRAMME

1. Introduction à la programmation en Python
2. Les algorithmes classiques : tri, recherche, et structures arborescentes
3. Complexité algorithmique et analyse des performances
4. Structures de données simples et complexes
5. Programmation orientée objet en Python : classes et objets
6. Programmation de projets complexes en Python

## BIBLIOGRAPHIE

- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2009). *Introduction to Algorithms* (3<sup>rd</sup> Edition). MIT Press.
- Sedgewick, R., & Wayne, K. (2011). *Algorithms* (4<sup>th</sup> Edition). Addison-Wesley.
- Zelle, J. M. (2010). *Python Programming : An Introduction to Computer Science* (2<sup>nd</sup> Edition). Franklin, Beedle & Associates.
- Downey, A. B. (2015). *Think Python : How to Think Like a Computer Scientist* (2<sup>nd</sup> Edition). O'Reilly Media.
- Van Rossum, G., & Drake, F. L. (2011). *The Python Language Reference Manual*. Network Theory Ltd.

## PRE-REQUIS

- **Mathématiques** : Compréhension des bases en algèbre, calcul numérique et logique mathématique.
- **Informatique de base** : Notions élémentaires de programmation (variables, boucles, conditions) et utilisation d'un environnement de développement intégré (IDE).
- **Logique algorithmique** : Connaissance des algorithmes simples comme les tris (par exemple, tri par insertion, tri à bulles).

- **Structure de données** : Familiarité avec les listes, tableaux, et notions basiques d'organisation des données.
- **Utilisation de Python** : Bases de l'utilisation du langage Python (syntaxe, types de données de base, fonctions).

# **Cycle Préparatoire Intégré | CPI2**

## **Semestre S3**

| Cycle préparatoire intégré - CPI2                |                                      | SEMESTRE S3 |    |    |      |
|--|--------------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code   | Libellé                              | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>TRONC COMMUN   E2CP3MT : Mathématique</b>     |                                      |             |    |    |      |
| E2CP3MT1   | Systèmes d'équations différentielles | 12          | 18 |    | 2.5  |
| E2CP3MT2   | Équations différentielles            | 12          | 18 |    | 2.5  |
| <b>TRONC COMMUN   E2CP3PC : Physique-Chimie</b>  |                                      |             |    |    |      |
| E2CP3PC1   | Optique                              | 6           | 6  | 6  | 1.5  |
| E2CP3PC2   | Transfert thermique 1                | 6           | 8  | 6  | 1.5  |
| E2CP3PC3   | Transformation de la matière         | 14          | 14 | 8  | 3    |
| <b>TRONC COMMUN   E2CP3LS : Langues et sport</b> |                                      |             |    |    |      |
| E2CP3LS1   | Anglais                              |             | 30 |    | 2.5  |
| E2CP3LS2   | Technique d'expression               |             | 16 |    | 1.5  |
| E2CP3LS3   | Sport                                |             | 15 |    | 1    |
| <b>E2CP3A : Option Agroalimentaire 1</b>         |                                      |             |    |    |      |
| E2CP3A11   | Chimie Organique                     | 18          | 18 | 16 | 4    |
| E2CP3A12   | Microbiologie Alimentaire            | 14          | 20 |    | 3    |
| E2CP3A13   | Enzymologie                          | 16          | 10 |    | 2    |
| <b>E2CP3A2 : Option Agroalimentaire 2</b>        |                                      |             |    |    |      |
| E2CP3A21   | Molécules du vivant                  | 20          | 12 | 8  | 3.5  |
| E2CP3A22   | Génétique                            | 8           | 8  |    | 1.5  |
| <b>E2CP3B : Option Bâtiment et Energie 1</b>     |                                      |             |    |    |      |
| E2CP3B11   | Signal Capteurs et Métrologie        | 10          | 18 | 12 | 3    |
| E2CP3B12   | Mécanique des fluides II             | 8           | 10 | 6  | 2    |
| E2CP3B13   | Statique du solide                   | 8           | 12 | 4  | 2    |
| <b>E2CP3B2 : Option Bâtiment et Energie 2</b>    |                                      |             |    |    |      |
| E2CP3B21   | Conception bioclimatique et confort  | 8           | 8  | 8  | 2    |
| E2CP3B22   | Transferts de matière                | 8           | 8  |    | 1.5  |
| E2CP3B23   | Modélisation                         | 10          |    |    | 1    |
| E2CP3B24   | Electrostatique- Electrocinétique    | 12          | 12 | 9  | 2.5  |
| <b>E2CP3I : Option info et télécom 1</b>         |                                      |             |    |    |      |
| E2CP3I11   | Signal Capteurs et Métrologie        | 10          | 18 | 12 | 3    |
| E2CP3I12   | Type de langages                     | 8           | 10 | 6  | 2    |
| E2CP3I13   | Programmation et technologies du WEB | 8           | 8  | 6  | 2    |
| <b>E2CP3I2 : Option info et télécom 2</b>        |                                      |             |    |    |      |
| E2CP3I21   | Electronique                         | 10          | 8  | 6  | 2    |
| E2CP3I22   | Electronique numérique               | 10          | 10 | 6  | 2.5  |
| E2CP3I23   | Electrostatique-Electrocinétique     | 12          | 12 | 9  | 2.5  |

**IDENTIFICATION**Code matière : E2CP3MT1  
ECTS : 2.5**HORAIRES**Cours : 12  
TD : 18  
TP :  
Total : 30Projet :  
Travail personnel :**EVALUATION**

2 contrôles continus

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**Fiches d'exercices  
Documents de cours  
Diaporama pour les applications**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**Daniel GOELEVELN  
goeleven@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Mathématique

MATIÈRE : Systèmes d'équations différentielles

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

L'objectif du cours est d'apprendre les méthodes de résolution de plusieurs classes importantes de systèmes d'équations différentielles.

**Acquis d'apprentissage visés**

Les équations différentielles permettent de décrire les phénomènes dont l'évolution dans le temps est décrite par une seule variable d'état. De nombreux problèmes scientifiques se traduisent cependant sous la forme d'un système. Le terme « système » est ici utilisé pour désigner un ensemble d'éléments dont l'état peut changer dans le temps à cause des interactions qui peuvent exister entre eux et des éventuelles actions exercées sur le système par le milieu extérieur. Plusieurs variables sont requises pour décrire l'état d'un système et plusieurs équations différentielles sont en général nécessaires pour en décrire l'évolution dans le temps. Le modèle mathématique qui en résulte est un ensemble d'équations différentielles appelé « système d'équations différentielles ». L'objectif du cours est d'initier les étudiants aux principales méthodes de résolution et d'analyse des systèmes dynamiques.

**PROGRAMME**

- 1] Systèmes d'équations différentielles linéaires autonomes.
- 2] Systèmes d'équations différentielles linéaires non autonomes.
- 3] Linéarisation d'un système d'équations différentielles non linéaires autour d'une solution d'équilibre.
- 4] Analyse de stabilité (asymptotique) d'une solution d'équilibre.
- 5] Applications : modèles en ingénierie des systèmes dynamiques, systèmes proie-prédateurs, formalismes mathématiques en génétique des populations et biologie évolutive, etc.

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

Calcul matriciel, algèbre linéaire, calcul différentiel, calcul intégral, équations différentielles

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3MT2  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 18  
TP :  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 contrôles continus

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Fiches d'exercices  
Documents de cours  
Diaporama pour les applications

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Daniel GOELEVELN  
goeleven@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Mathématique

MATIÈRE : Équations différentielles

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif du cours est d'apprendre les méthodes de résolution des principales équations différentielles.

### Acquis d'apprentissage visés

Les équations différentielles sont des modèles qui permettent d'étudier l'évolution en fonction du temps de nombreux phénomènes. Un grand nombre de lois et relations dynamiques se formulent en effet sous la forme d'équations différentielles : loi de Newton en mécanique, loi de vitesse de réaction en chimie, modèle de Michaelis-Menten en biochimie, modèles de croissance en microbiologie, etc.

## PROGRAMME

- 1] Équations différentielles linéaires du premier ordre à coefficients constants.
- 2] Équations différentielles linéaires du premier ordre.
- 3] Équations différentielles de Bernoulli.
- 4] Équations différentielles de Riccati.
- 5] Équations différentielles linéaires du second ordre.
- 6] Linéarisation d'une équation différentielle linéaire autour d'une solution d'équilibre.
- 7] Applications : modèles cinétiques en chimie, modèles de réacteur chimique, modèles de croissance en microbiologie, équations de Newton en mécanique eulérienne, etc.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Calcul différentiel, calcul intégral.

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3PC1  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 6  
TP : 6  
Total : 18

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 Contrôle continu

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support PDF du cours Fascicule des TP

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Bencherif EL HASSAN  
hassan.bencherif@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Physique-Chimie

MATIÈRE : Optique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours est essentiellement consacré à l'optique géométrique. Il a pour objectif la maîtrise des concepts de base : réfraction, réflexion, dispersion, image réelle et virtuelle, construction de rayons dans un système optique centré etc. Une partie est consacrée à l'optique physique et aborde les aspects ondulatoires de la lumière, et permet de décrire les phénomènes d'interférence et de diffraction.

### Acquis d'apprentissage visés

Etre capable de décrire les lois de l'optique géométrique et de la propagation de la lumière dans les différents systèmes optiques (stigmatisme, réflexion, réfraction par dioptries, lentilles ou prismes).

## PROGRAMME

1. Bases de l'optique géométrique
  - Rappels sur les Ondes : La lumière, Les sources de lumière, Propagation de la lumière dans les milieux naturels, Indice de réfraction
  - Lois de l'optique géométrique : Lois de Snell-Descartes (réflexion et réfraction)
2. Formation des images et systèmes optiques
  - Dioptries plans et sphériques
  - les lentilles minces, prismes et lame à face parallèles
  - Instruments d'optique : appareil photographique, œil humain, télescope, loupe , microscope
3. Optique Physique
  - Interférences et Diffraction

## BIBLIOGRAPHIE

Physique générale. Ondes, optiques et physique moderne, D.C. Giancoli, Ed. De Boeck

## PRE-REQUIS

Notion de physique du niveau terminale.

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3PC2  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 6  
TD : 8  
TP : 6  
Total : 20

Projet : 0  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Contrôles continus.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports de cours et TD sur la plateforme moodle

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

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

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Physique-Chimie

MATIÈRE : Transfert Thermique 1

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Fournir aux élèves-ingénieurs des notions de base sur les transferts de chaleur.

### Acquis d'apprentissage visés

Ce cours vise à rendre l'élève apte à faire un bilan d'énergie sur un système thermique et modéliser un problème simple d'échange de chaleur. A l'issue de ce cours l'élève sera capable : de proposer un modèle simplifié pour un système thermique en régime permanent; de résoudre le problème d'une structure 1D en thermique stationnaire soumise à des conditions classiques (phénomènes de convection, température ou flux imposé); d'évaluer le coefficient d'échange en convection en exploitant les corrélations expérimentales usuelles.

## PROGRAMME

- NOTIONS DE THERMIQUE
- Conduction thermique
- Loi de Fourier, conductivité thermique des matériaux
- Équation de la chaleur dans un solide immobile et isotrope
- Résistances et conductances thermiques
- Convection
- Loi de Newton,
- Principe de la convection
- Nombres caractéristiques
- Rayonnement thermique
- Grandeurs du rayonnement, lois de Planck, Wien, Stefan-Boltzmann, Kirchoff
- Échanges entre corps noirs et échanges entre corps gris
- Travaux pratiques
- Mesures de coefficients d'échange de chaleur
- Simulations de systèmes thermodynamiques

## BIBLIOGRAPHIE

- Fiches d'exercices et documents de cours.
- Bibliographie
- Manuel de thermique, théorie et pratique, 2ème édition, Bernard Eygluent, Hermes Ed., 1997 Heat and Thermodynamics, M.W. Zemansky, R.H. Dittman, McGraw Hill-Science 7th Ed., 1996

## PRE-REQUIS

Avoir les notions sur les dérivées partielles et les équations différentielles.



## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3PC3  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 14  
TD : 14  
TP : 8  
Total : 36

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

CC + CT

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié, Moodle

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier Lucas  
didier.lucas@univ-reunion.f

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Physique-Chimie

MATIÈRE : Transformation de la matière

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

## PROGRAMME

Cinétique chimique CC1 : cinétique formelle : ordre de réaction, loi de Van't Hoff, méthodes expérimentales, loi d'Arrhénius, réactions composées, principe AEQS CC2 : mécanismes réactionnels : intermédiaire réactionnel, molécularité, mécanisme en chaîne ouverte, mécanisme en chaîne fermée, CC3 : Catalyse, modèle microscopique, énergie d'activation, postulat de Hammond

Thermodynamique des mélanges TM1 : potentiel chimique TM2 : mélange binaire liquide-gaz et propriétés colligatives

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

**IDENTIFICATION**

Code matière : E2CP3LS1  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 0  
TD : 30  
TP : 0  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

2 Contrôles Continus (CC) + 1 exposé +  
une moyenne des travaux maison + parti-  
cipation

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié, Moodle

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Hugues PETIT  
hugues.petit@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Langues et sport

MATIÈRE : Anglais

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

- Comprendre un document authentique : audio et vidéo.
- Approfondir les stratégies de compréhension de l'oral.
  - Argumenter et structurer son discours à l'écrit (300 mots)

**Acquis d'apprentissage visés**

- Compréhension de l'oral.  
Expression écrite.

**PROGRAMME**

- Compétence pragmatique :  
Communication orale interactive par le biais de tâches appropriées.
- Rédaction d'un rapport de cours scientifique.
  - Compte rendu d'une vidéo. (Compétences croisées)
- Compétence socio linguistique :  
- Registre de langue : Anglais scientifique/ Accent américain
- Compétence linguistique :  
- Lexique : Anglais technique et scientifique.  
- Phonologie : Repérage de mots clés pour faire du sens / Discrimination auditive niveau 2.  
- Grammaire : Groupe nominal et verbal niveau 2 (les temps complexes) Les modaux, les verbes à particules, les expressions idiomatiques.

**BIBLIOGRAPHIE**

- Sujets d'actualités/presse anglaise  
Voice of America/ CNN news  
Annales de TOEIC  
The British Council : Science UK English  
Dictionnaire Cambridge/Oxford en ligne

**PRE-REQUIS**

Niveau B1+

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3LS2  
ECTS :

## HORAIRES

Cours : 16  
TD :  
TP :  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Contrôles continus

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié, Moodle

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Cindy FERBLANTIER

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Langues et sport

MATIÈRE : Technique d'expression

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

Capacité à communiquer avec des spécialistes et des non-spécialistes ; capacité à s'intégrer dans une organisation et à l'animer

## PROGRAMME

- 1- Interlocuteur, intervention spontanée ou préparée
- 2- Débat, exposé et soutenance

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Niveau de français (terminale)

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3LS3  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 15  
TP : 0  
Total : 15

Projet : 0  
Travail personnel : 0

## EVALUATION

Contrôle Continu

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

RAS

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Barbereau Thomas

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Langues et sport

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 : E2CP3A11  
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 18  
TD : 18  
TP : 16  
Total : 52Projet :  
Travail personnel :**EVALUATION**

CC + CT

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié, Moodle

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**Didier Lucas  
didier.lucas@univ-reunion.f

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Agroalimentaire 1

MATIÈRE : Chimie Organique

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours****Acquis d'apprentissage visés**

Reconnaitre les différents groupes fonctionnels de chimie Dessiner la structure chimique résultat de réactions chimiques nouvelles Identifier les groupes réactionnels de molécules et trouver les produits de réactions Nommer les molécules et connaître quelques exemples. Connaître les extensions de nomenclature utilisant R, S, E, Z

**PROGRAMME**

Réactivité en chimie organique

CO1 : les alcènes CO2 : les halogénoalcanes CO3 : les carbonylés CO4 : les acides carboxyliques et leurs dérivés CO5 : les amines CO6 : les alcools et les éthers CO7 : les composés aromatiques

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

Cours de CPGE

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3A12  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 14  
TD : 20  
TP : 0  
Total : 34

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Contrôles continus

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié, Moodle

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GRILLASCA  
joel.grillasca@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Agroalimentaire 1

MATIÈRE : Microbiologie Alimentaire

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Connaître les grandes familles de microorganismes : flores positives, flores pathogènes et microorganismes d'altération courants dans les IAA ; Savoir mobiliser les ressources pour caractériser et classer un microorganisme (morphologie, caractéristiques génétiques, biochimiques et physiologiques) ; Savoir modéliser et moduler la croissance de microorganismes ; Comprendre les bases de l'analyse des dangers microbiologiques dans les IAA.

### Acquis d'apprentissage visés

Connaître et comprendre un large champ de sciences fondamentales. Etre apte à mobiliser des ressources d'un champ scientifique et technique et à mettre en œuvre les méthodes et outils de l'ingénieur. Savoir approfondir des connaissances dans le champ des sciences et techniques de la spécialité agroalimentaire.

Comprendre et conduire une analyse de situation : recueillir, analyser, traiter et exploiter des informations ; les hiérarchiser, les synthétiser et les présenter

Comprendre et utiliser des données chiffrées et des représentations graphiques de résultats pour analyser des situations et traiter des problématiques

Structurer un raisonnement en mobilisant les connaissances pertinentes et maîtriser les relations de causalité ; construire une argumentation

Explorer des perspectives, apporter un regard critique et développer une pensée autonome.

## PROGRAMME

Les principales familles bactériennes en IAA

Principaux pathogènes : infectieux et toxinogènes, Bactéries lactiques et acétiques, Bactéries formant des spores, Toxi infections, Dr Jekyll et Mr Hyde : tout dépend du contexte

Conservation des aliments et analyse de dangers

Contamination des aliments, Conservation des aliments, Nettoyage et désinfection, Principes et exemples d'application

Les microorganismes utiles en agroalimentaire (bactéries, levures, moisissures) Exemples concrets d'applications (Flores d'affinage, levures de boulangerie, brasserie...)

## BIBLIOGRAPHIE

Fundamental Food Microbiology, Fifth Edition (2013). Bibek Ray, Arun Bhunia CRC press. ISBN 9781466564435

Food Microbiology : An Introduction (2017). Thomas Montville, Karl Matthews, Kalmia Kniel. ASM press. ISBN 9781555819385

Microbial Food Safety and Preservation Techniques. (2016). V Ravishankar Rai, Jamuna A. Bai. CRC Press. ISBN 9781138033801

## PRE-REQUIS

Biologie cellulaire : la cellule, les types cellulaires ; Biologie générale : principaux types d'organismes, besoins nutritionnels et croissance ; Mathématiques : fonctions logarithmiques et exponentielles

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3A13  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 16  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 26

Projet : 0  
Travail personnel : 0

## EVALUATION

Contrôles continus

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diffusion des supports de cours et corrigés de TD

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël COUPRIE

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Agroalimentaire 1

MATIÈRE : Enzymologie

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Connaitre 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 dosages métaboliques.

### Acquis d'apprentissage visés

Connaissances et compréhension d'un large champ de sciences fondamentales et capacités d'analyse et de synthèse associées

Connaissance et compréhension dans le champ des sciences et techniques de la spécialité

Aptitude à mobiliser des ressources d'un champ scientifique et technique et à mettre en œuvre les méthodes et outils de l'ingénieur

## PROGRAMME

Définitions (enzyme, substrat, produit, réaction enzymatique, cofacteur, coenzyme, activateur, inhibiteur, allostérie)

Classification des enzymes

La catalyse

Equilibre, énergie libre et énergie d'activation, Site actif et mécanisme réactionnel, Spécificité de la réaction enzymatique, Spécificité liée au substrat, Suivi d'une réaction enzymatique

Cinétique des réactions enzymatiques :

réaction à un substrat, Equation de Michaelis-Menten ; Paramètres cinétiques ; linéarisation

Influence de la concentration en enzyme ou en substrat, Activité enzymatique ; activité spécifique ; taux de purification et rendement de purification d'une enzyme, Influence du pH et de la température

Inhibition des réactions enzymatique (compétitive, non compétitive, incompétitive)

Coopérativité et allostérie

Acquis de l'apprentissage :



- Conduire une analyse de situation : recueillir, exploiter, analyser et traiter des informations ; 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

## **BIBLIOGRAPHIE**

## **PRE-REQUIS**

Mathématiques : dérivées, équations linéaires, logarithmes ; Sciences du vivant : Molécules du vivant, métabolisme ; Chimie : cinétique chimique, équilibres en solution, thermodynamique chimique

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3A21  
ECTS : 3.5

## HORAIRES

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| Cours :             | 20        |
| TD :                | 12        |
| TP :                | 8         |
| <b>Total :</b>      | <b>40</b> |
| Projet :            | 0         |
| Travail personnel : | 0         |

## EVALUATION

Contrôle continu, note de rapport de TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diffusion des supports de cours et corrigés de TD

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël COUPRIE

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Agroalimentaire 2

MATIÈRE : Molécules du vivant

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Connaitre les molécules du vivant : nature chimique, propriétés, réactivité et fonctions biologiques ; Comprendre comment les macromolécules permettent par leur réactivité le fonctionnement cellulaire.

### Acquis d'apprentissage visés

Connaissances et compréhension d'un large champ de sciences fondamentales et capacités d'analyse et de synthèse associées ; Aptitude à mobiliser des ressources d'un champ scientifique et technique

## PROGRAMME

Introduction générale sur les molécules du vivant

les petites molécules (minérales et organiques) : Caractéristiques chimiques, propriétés et réactivité, Rôles biologiques.

1- Acides Aminés – peptides

Structure et propriétés des acides aminés (propriétés spectrales, ioniques, hydrophobicité...)

Peptides : nomenclature, liaison peptidique, principaux peptides

2 - protéines

Diversité (rôle, forme) et classification structures primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire Repliement des protéines Relations entre protéines et autres molécules

3- Méthodes d'étude des macromolécules biologiques

Spectroscopies (absorption, fluorescence, spectrométrie de masse, IR, dichroïsme circulaire, RMN)

Méthodes électrophorétiques (électrophorèse sur papier, sur gel, focalisation isoélectrique, électrophorèse bidimensionnelle) Méthodes chromatographiques (sur papier, sur couche mince, sur colonne (échange d'ion, gel filtration, affinité)) Ultracentrifugation Dialyse

4- Les lipides

Définition Rôles biologiques Acides gras Lipides de stockage (triacylglycérols) Lipides membranaires (glycérophospholipides, sphingolipides, stérols)

5- Les glucides Monosaccharides Aldoses et cétooses Cyclisation des oses Réactivité des oses (oxydation, réduction) Dérivés d'oses Disaccharides Polysaccharides (cellulose, amidon, glycogène) Glycoprotéines Fonctions de réserve, de structure et d'information

6- Les acides nucléiques Nucléotides (bases azotées, nucléoside, nucléotides notamment ATP et NAD) ADN et ARN : structure et propriétés Phosphodiesterases endonucléases de restriction

Acquis de l'apprentissage : - Conduire une analyse de situation : recueillir, exploiter, analyser et traiter des informations ; 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 - Décrire une situation expérimentale, mettre en oeuvre les règles de sécurité et réaliser une manipulation, analyser les résultats de façon critique

## **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**

Chimie organique : constitution des molécules et principales fonctions ; notions de base de biologie générale et de biologie cellulaire

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3A22  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

|         |    |
|---------|----|
| Cours : | 8  |
| TD :    | 8  |
| TP :    | 0  |
| Total : | 16 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle QRC, Présentation orale, rapport

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié, Moodle

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GRILLASCA  
joel.grillasca@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Bâtiment et Energie 2

MATIÈRE : Génétique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Avoir des bases sur la diversité des génomes ;

### Acquis d'apprentissage visés

Connaitre les modes de transmission génétique par la reproduction sexuée et non sexuée

## PROGRAMME

### 1- Les génomes et leur diversité

- Les acides nucléiques, supports de l'information génétique, et quelques définitions
- Les données du séquençage de masse
- Taille et organisation des génomes selon et dans les grands types d'organismes

### 2- La transmission de l'information génétique par reproduction sexuée

- Historique et lois de Mendel
- Ségrégation et test du  $\chi^2$  ; gènes liés et distance génétique

Traits qualitatifs et sélection 3- Les mécanismes de diversification

- Mutations
- Transferts horizontaux
- Modifications de ploïdie 4- Etude de la domestication de la tomate

## BIBLIOGRAPHIE

Introduction à l'analyse génétique ; Griffiths, Wessler, Lewontin, Gelbart, Suzuki, Miller  
4e édition De Boeck – 2006

## PRE-REQUIS

Mathématiques : distribution et loi normale, tests statistiques (hypothèses, ddl, seuil)

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3B11  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 18  
TP : 12  
Total : 40

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus CR TPs

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopies - Data sheet constructeur capteurs.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Philippe LAURET / J Castaings  
philippe.lauret@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Bâtiment et Energie 1

MATIÈRE : Signal, Capteurs et Métrologie

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Former les élèves aux bases de la métrologie

### Acquis d'apprentissage visés

Connaitre le vocabulaire et les définitions associées à la métrologie  
Etre capable mettre en place une campagne de mesure  
Etre capable de choisir un matériel et/ou échanger avec un spécialiste.  
Connaitre et analyser les limites de la mesure

## PROGRAMME

### ORGANISATION ET VOCABULAIRE DE LA MÉTROLOGIE

Unités légales et facteurs de conversion

Métrologie en France et dans le monde

Organisations internationales

Vocabulaire de la métrologie (exactitude, justesse, erreur, répétabilité, étalonnage, vérification, sélectivité, résolution, ...)

### CAPTEURS ET MÉTHODES DE MESURE

Eléments de statistiques

Incertitudes et tolérances,

Processus aléatoires,

Plan d'expérience

### PRINCIPES ET DIFFERENTS TYPES DE CAPTEURS

Capteurs, définitions, principes de détection, constitution

Capteurs de température, débit, pression, ph, niveau, hygrométrie

## BIBLIOGRAPHIE

Techniques de l'ingénieur (R55, R62, R115, R400, R401, R260, R275, R285, R2042, R2045, R2014, R2516, R2517, R2520, R2521)

## PRE-REQUIS

Mathématiques et statistiques, physique/chimie générale, électricité

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3B12  
ECTS : 2

## HORAIRES

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

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus, note de TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié, Moodle

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Bâtiment et Energie 1

MATIÈRE : Mécanique des fluides II

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

Savoir calculer les forces de pression sur les parois  
Savoir dimensionner les écoulements de conduites  
Savoir évaluer les pertes de charges dans les canalisations

## PROGRAMME

Introduction générale Statique des fluides 2.1 Rappels  
2.2 Force exercée sur un fluide  
2.2 Applications  
3. Dynamique des fluides 3.1 Equations du mouvement d'un fluide 3.2 Appli-  
cation aux écoulements en tuyauterie  
3.2 Mouvement d'un fluide parfait incompressible : formule de Bernoulli  
4. Dynamique des fluides incompressibles réels  
4.1 Fluides réels, régime d'écoulement  
4.2 Pertes de charge : formule de Bernoulli généralisée  
4.3 Applications

## BIBLIOGRAPHIE

Fiches d'exercices et documents de cours.

## PRE-REQUIS

- Cours de « Mécanique des fluides I »
- Maitrise des outils mathématiques

**IDENTIFICATION**

Code matière : E2CP3B13  
ECTS : 2

**HORAIRES**

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

Projet : 0  
Travail personnel : 0

**EVALUATION**

2 Contrôles Continus + Comptes Rendus  
des TP notés

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié, Moodle

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Kamal EL OMARI  
kamal.el-omari@univ-reunion.fr  
Tel. : 0262 81 83 27

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Bâtiment et Energie 1

MATIÈRE : Statique du solide

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

L'objectif de ce cours est de mettre en pratique le 1<sup>er</sup> principe pour des solides indéformables en équilibre mécanique.

Cet enseignement permet d'aborder les bases de la mécanique des structures et offre une application pour la compréhension des forces et moments

**Acquis d'apprentissage visés**

Analyser et modéliser les actions mécaniques agissant sur un solide.

Calculer les forces et les moments de liaisons d'un solide.

Calculer les efforts dans un treillis.

Utiliser un outil numérique simple pour faire ces calculs.

**PROGRAMME**

1. Rappels mathématiques
2. Modélisation des actions mécaniques
3. Torseur Statique
4. Action du milieu extérieur sur un système matériel
5. Actions mécaniques des liaisons entre solides
6. Principe fondamental de la statique
7. Étude des Structures en Treillis

**BIBLIOGRAPHIE**

Mécanique du solide : applications industrielles, Pierre Agati ; Yves Brémont ; Gérard Delville, Dunod,2003.

Engineering Mechanics 1 : Statics, Rajapakse, Nimal ; Gross, Dietmar ; Hauger, Werner Berlin/Heidelberg : Springer Berlin / Heidelberg - 2009.

**PRE-REQUIS**

Calcul vectoriel (vecteurs géométriques, projection sur une base, produit vectoriel, ...)

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3B21  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 8  
Total : 24

Projet : 0  
Travail personnel : 4

## EVALUATION

- Rapport d'analyse d'un bâtiment avec diagnostic et proposition d'améliorations. (2/3 de la note)
- Présentation orale (1/3 de la note)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Présentation powerpoint

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

François GARDE  
francois.garde@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 février 2023

UE : Option Bâtiment et Energie 2

MATIÈRE : Conception bioclimatique et confort

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours a pour objectif d'introduire les notions de conception bioclimatique qui seront ensuite abordées de manière plus approfondie en cycle ingénieur.

### Acquis d'apprentissage visés

- Les différents types de climat dans le monde : Climat tropical humide, climat tropical sec, climat aride, climat océanique, méditerranéen et continental
- Bases Physiologiques Du Confort Thermique : Notion d'homéothermie, échanges de chaleur, les différents paramètres du confort, métrologie des grandeurs physiques fondamentales, indices de confort thermique
- Construire avec le climat : Données climatiques, acoustique, qualité de l'air
- Conception bioclimatique : Les grands principes, confort d'hiver et d'été
- Exemple d'habitats bioclimatiques dans le monde : Des visites de bâtiments bioclimatiques sont prévues (Bâtiment de l'ESIROI, Ilet du Centre).

## PROGRAMME

- Les différents types de climat dans le monde : Climat tropical humide, climat tropical sec, climat aride, climat océanique, méditerranéen et continental
- Bases physiologiques du confort thermique : Notion d'homéothermie, échanges de chaleur, les différents paramètres du confort, métrologie des grandeurs physiques fondamentales, indices de confort thermique
- Construire avec le climat : Données climatiques, acoustique, qualité de l'air
- Conception bioclimatique : Les grands principes, confort d'hiver et d'été
- Exemple d'habitats bioclimatiques dans le monde : Des visites de bâtiments bioclimatiques sont prévues (Bâtiment de l'ESIROI, Ilet du Centre).

## BIBLIOGRAPHIE

Alain Liébard, André de Herde. Guide de l'architecture bioclimatique : Tome 1, Connaître les bases. Ed. Systèmes solaires. ISBN-13 : 978-2950168955

## PRE-REQUIS

Cours de transferts thermiques



## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3B22  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 16

Projet : 0  
Travail personnel : 0

## EVALUATION

Contrôles continus et inopinés.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports de cours et TD sur la plateforme moodle

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

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

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Bâtiment et Energie 2

MATIÈRE : Transferts de matière

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Comprendre la physique et les fondements scientifiques régissant les phénomènes de transfert matière.
- Acquérir les outils (méthodologie, paramètres caractéristiques, écriture des bilans) en vue de dimensionner les échangeurs de matière.

### Acquis d'apprentissage visés

A la fin de l'étude de chacun des thèmes traités dans le contenu, et pour atteindre les objectifs généraux, l'étudiant devrait être capable de :

- comprendre les processus physiques intervenant en diffusion
- d'appliquer les concepts acquis pour résoudre des problèmes faisant intervenir des processus de transferts par diffusion ;
- raisonner et justifier la solution proposée dans le contexte de l'ingénieur de procédés.

## PROGRAMME

- Transfert de matière par diffusion (loi de Fick, de Darcy et diffusivité, équations de conservation de la masse).
- diffusion en régime permanent en absence de réaction (en milieu stagnant, en milieu B stagnant, équimolaire), diffusion en régime transitoire.

## BIBLIOGRAPHIE

- Fiches d'exercices et documents de cours.
- Frank P. Incropera and David P. DeWitt. Fundamentals of Heat and Mass Transfer, John Wiley and Sons. 1998.
- Roustan M, Transferts gaz-liquide dans les procédés de traitement des eaux et des effluents gazeux, Editions Tec et Doc.

## PRE-REQUIS

- Opérations mathématiques élémentaires. Dérivées de premier et second ordres. Fonctions logarithmique et exponentielle.

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3B23  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

|         |    |
|---------|----|
| Cours : | 10 |
| TD :    | 0  |
| TP :    | 0  |
| Total : | 10 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 Contrôle continu

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié, Moodle

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Bâtiment et Energie 2

MATIÈRE : Modélisation

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir définir un système
- Savoir introduire des modèles physiques
- Ecrire des équations de bilan

## PROGRAMME

1. Introduction générale
2. Définition d'un système
3. La mise en équations
4. Notions de modèles
  - 4.1 Modèle analogique
  - 4.2 Modèle numérique
5. Les équations de conservation
  - 5.1 Equation de bilan
  - 5.2 Exemples
6. Applications

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

Cours de Mathématiques niveau CPI 1

Cours de Physique niveau CPI

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3B24  
ECTS :

## HORAIRES

|                |           |
|----------------|-----------|
| Cours :        | 12        |
| TD :           | 12        |
| TP :           | 9         |
| <b>Total :</b> | <b>33</b> |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 DS (Electrostatique-Electrocinétique) +  
1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Slides de Cours + Fiches de TD + Fiches  
de TP (disponibles sous moodle)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Alexandre DOUYERE  
alexandre.douyere@univ-reunion.fr  
Tel. : 0262818328

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Bâtiment et Energie 2

MATIÈRE : Electrostatique- Electrocinétique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Introduire la formule analytique du champ électrostatique. Étudier les propriétés du champ électrostatique à travers des exemples.

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir lire et étudier avec les outils mathématiques appropriés, un schéma électrique
- Choisir et dimensionner un dipôle pour répondre à un cahier des charges
- Savoir mettre en place un argumentaire pour vérifier certaines hypothèses.
- En travaux pratiques, l'étudiant doit être capable de construire une argumentation scientifique et rédiger un rapport.

## PROGRAMME

### ELECTROSTATIQUE

1. La charge électrique : Phénomène d'électrisation ; Quantification de la charge ; Conservation de la charge
2. Forces électrostatique
3. Champ électrostatique  $E$  : Définition, Champ de vecteur ; Ligne de champ ; tubes de champ ; Théorème de superposition ; Théorème de Gauss ; Travail des forces électrostatiques ; Circulation de  $E$  - définition
4. Potentiel électrostatique  $V$  : Définition ; L'électron-volt (eV) ; Surfaces équipotentielles ; Potentiel  $V$  créé par une source
5. Condensateur : Définition ; Le condensateur plan ; Effet d'un diélectrique ; Energie électrostatique d'un condensateur.

### ELECTROCINETIQUE

1. Introduction aux systèmes : Place de l'électrocinétique ; Origine de l'électricité ; Constitution d'un circuit électrique.
2. Les dipôles linéaires (1h30) : Les dipôles passifs ; Les dipôles actifs ; Définition de l'ARQS (Approximation des Régimes Quasi Stationnaire).
3. Etude des circuits électriques linéaires en régime continu stationnaire : Utilisation des lois de Kirchhoff ; Association de dipôle ; Utilisation des théorèmes de Thévenin et de Norton ; Théorème de superposition ; Théorème de Millman.
4. Etude des circuits électriques linéaires en régime alternatif sinusoïdal quasi-stationnaire. Grandeurs caractérisant un signal sinusoïdal ; Ecriture complexe des signaux sinusoïdaux ; Impédances complexes ; Etude des circuits électriques ; Puissance électrique ; Fonction de transfert (application au filtrage).

## BIBLIOGRAPHIE

- « Electrocinétique » (PCSI, MPSI, PTSI) chez Nathan : code 537.2 GEN.
- « Electronique, électrocinétique » édition Hachette : code 621.4(07) ELE.

- « Electricité générale » édition Dunod : code 537(07) GRA.

## **PRE-REQUIS**

Outils mathématiques : résolution d'un système d'équation linéaire, nombres complexes

**IDENTIFICATION**

Code matière : E2CP3I11  
ECTS : 3

**HORAIRES**

Cours : 10  
TD : 18  
TP : 12  
Total : 40

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Contrôles continus CR TPs

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopies - Data sheet constructeur capteurs.

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Philippe LAURET / J Castaings  
philippe.lauret@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Bâtiment et Energie 1

MATIÈRE : Signal, Capteurs et Métrologie

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Former les élèves aux bases de la métrologie

**Acquis d'apprentissage visés**

Connaitre le vocabulaire et les définitions associées à la métrologie  
Etre capable mettre en place une campagne de mesure  
Etre capable de choisir un matériel et/ou échanger avec un spécialiste.  
Connaitre et analyser les limites de la mesure

**PROGRAMME****ORGANISATION ET VOCABULAIRE DE LA MÉTROLOGIE**

Unités légales et facteurs de conversion

Métrologie en France et dans le monde

Organisations internationales

Vocabulaire de la métrologie (exactitude, justesse, erreur, répétabilité, étalonnage, vérification, sélectivité, résolution, ...)

**CAPTEURS ET MÉTHODES DE MESURE**

Éléments de statistiques

Incertitudes et tolérances,

Processus aléatoires,

Plan d'expérience

**PRINCIPES ET DIFFERENTS TYPES DE CAPTEURS**

Capteurs, définitions, principes de détection, constitution

Capteurs de température, débit, pression, ph, niveau, hygrométrie

**BIBLIOGRAPHIE**

Techniques de l'ingénieur (R55, R62, R115, R400, R401, R260, R275, R285, R2042, R2045, R2014, R2516, R2517, R2520, R2521)

**PRE-REQUIS**

Mathématiques et statistiques, physique/chimie générale, électricité

**IDENTIFICATION**

Code matière : E2CP3I12  
ECTS : 2

**HORAIRES**

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

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Deux notes en contrôle continu.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

- \* Transparents de cours
- \* Fiches de TD et TP
- \* Extraits de codes informatiques

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Pierre Ugo Tournoux  
pierre-ugo.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option info et télécom 1

MATIÈRE : Type de langages

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

La plupart des langages de programmation partagent des bases communes mais n'offrent pas les mêmes possibilités ; certains sont plus adaptés que d'autres en fonction des types de développements informatiques ciblés. L'objectif de ce cours vise à présenter les différentes approches de programmations associées aux différents langages existants.

**Acquis d'apprentissage visés**

Acquérir les notions fondamentales autour des différents paradigmes de programmation existants, et permettre aux apprenants d'exprimer un algorithme dans un langage adapté selon le/les paradigmes.

**PROGRAMME**

1) Généralités sur les langages de programmation

a- Définition

b- Notion de niveau d'abstraction

c- Langages types et non types

d- Langages compilés, interprétés et transpiles

2) Types et paradigmes de langages

a- Langages impératifs et procéduraux

b- Langages déclaratifs

c- Langages fonctionnels

d- Langages logiques

e- Programmation orientée objet

f- Langages du Web

g- Langages concurrents et événementiels

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

\* Architecture des ordinateurs

\* Algorithmique

**IDENTIFICATION**

Code matière : E2CP3I13  
ECTS : 2

**HORAIRES**

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

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Deux notes en contrôle continu et une note de TP note/projet.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

- \* Transparents de cours
- \* Fiches de TD et TP
- \* Extraits de codes informatiques

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Pierre Ugo Tournoux  
pierre-ugo.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option info et télécom 1

MATIÈRE : Programmation et technologies du WEB

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Le Web correspond à un ensemble de documents rendus accessibles via le réseau Internet. L'objectif de ce cours consiste à présenter les fondations du World Wide Web, les principes de développements des pages Web, ainsi que le fonctionnement d'un serveur Web.

**Acquis d'apprentissage visés**

Acquérir les notions fondamentales autour de l'architecture du web et de ses technologies, afin de permettre aux apprenants de créer des sites web simples et de les héberger sur leur propre serveur.

**PROGRAMME**

- 1) Architecture du Web
  - a- Définitions et standards du Web et d'Internet
  - b- Historique de la création du Web
  - c- Principes du développement pour le Web
- 2) Rédaction de documents du Web
  - a- Structuration du documents avec le balisage HTML
  - b- Stylage de la structure avec le langage CSS
  - c- Programmation cote client avec JavaScript
- 3) Initiation a la programmation de serveur
  - a- Plateforme NodeJS
  - b- Génération de contenu a partir de remontées de capteurs

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

- \* Algorithmique et programmation 1
- \* Algorithmique et programmation 2

**IDENTIFICATION**

Code matière : E2CP2I21  
ECTS : 2

**HORAIRES**

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

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

2 DS + 1 rapport TP

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Slides de Cours + Fiches de TD + Fiches de TP (disponibles sous moodle)

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Alexandre DOUYERE  
alexandre.douyere@univ-reunion.fr  
Tel. : 0262818328

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option info et télécom 2

MATIÈRE : Electronique

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

La chaîne de mesure est un élément clé de tout processus complexe. Elle assure entre autres, le contrôle de la qualité, de l'exactitude de la production, la surveillance et le bon fonctionnement du processus, mais aussi permet l'analyse de divers paramètres en vue d'une optimisation.

L'objectif de ce cours est de connaître la constitution et de comprendre les enjeux et les problèmes liés à une chaîne de mesure dans son environnement réel.

**Acquis d'apprentissage visés**

- Savoir lire et étudier avec les outils mathématiques appropriés, un schéma électrique, un synoptique, un schéma fonctionnel
- Choisir et dimensionner un dipôle, un composant, une fonction pour répondre à un cahier des charges
- Savoir mettre en place un argumentaire pour vérifier certaines hypothèses
- En travaux pratiques, l'étudiant doit être capable de construire une argumentation scientifique et rédiger un rapport.

**PROGRAMME**

1. Constitution d'une chaîne de mesure.
2. Étude des circuits en régime libre : RC, RL et RLC et applications.
3. Étude de l'amplificateur linéaire intégré idéal : ALI idéal et les structures de base (amplificateur, sommateur, différentiateur, comparateur...).
4. Étude des transducteurs électriques : Panorama des transducteurs et de leurs caractéristiques principales.
5. 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.

**BIBLIOGRAPHIE**

- "Électronique" : cours et exercices corrigés. 1. Thierry Gervais . 621.40 GER
- "Introduction à l'électronique analogique" : Tahar Neffati : 621.4 NEF

**PRE-REQUIS**

Electrocinétique (S3); Outils mathématiques : Équations différentielles 1er et 2nd ordre.



**IDENTIFICATION**

Code matière : E2CP3I22  
ECTS : 2.5

**HORAIRES**

Cours : 10  
TD : 10  
TP : 6  
Total : 26

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

2 DS + 1 rapport TP

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Slides de Cours + Fiches de TD + Fiches de TP (disponibles sous moodle)

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Alexandre DOUYERE  
alexandre.douyere@univ-reunion.fr  
Tel. : 0262818328

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option info et télécom 2

MATIÈRE : Electronique numérique

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

- Savoir faire la synthèse d'un circuit combinatoire et séquentiel.

**Acquis d'apprentissage visés**

- Connaître les fonctions de bases de l'électronique numérique.
- Règles de calcul en base 2.
- Avoir une connaissance du « monde numérique », de sa constitution, de son vocabulaire et de son importance dans une chaîne de mesure.
- En travaux pratiques, l'étudiant doit être capable de construire une argumentation scientifique et rédiger un rapport.

**PROGRAMME**

1. Logique combinatoire : Introduction ; Système de numérotation ; Codage ; Algèbre de Boole ; Circuits logiques ; Fonctions Combinatoires ; Codeurs-Décodeurs ; Multiplexeurs.
2. Logique séquentiel : Introduction ; Système séquentiel ; Les bascules ; Les registres ; Les compteurs et décompteurs ; Multiplexeurs.

**BIBLIOGRAPHIE**

- "Electronique numérique : théorie", Editions : Mentor Sciences, Identifiant : 2-87651-044-8 (ISBN)
- " Cours et problèmes d'électronique numérique : 124 exercices avec solutions", Éditeur(s) : Ellipses, Identifiant : 2-7298-8650-8 (ISBN).
- " Electronique numérique : logique séquentielle", Éditeur(s) : Ediscience, Identifiant : 2-84074-047-8 (ISBN)
- " Électronique numérique en 26 fiches", Éditeur(s) : Dunod, Identifiant : 978-2-10-054868-2 (ISBN) ; 978-2-10-054122-5 (ISBN).

**PRE-REQUIS**

Module Electrocinétique (S3) ; Module Electronique 1 (S3)

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP3I23  
ECTS :

## HORAIRES

|                |           |
|----------------|-----------|
| Cours :        | 12        |
| TD :           | 12        |
| TP :           | 9         |
| <b>Total :</b> | <b>33</b> |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 DS (Electrostatique-Electrocinétique) +  
1 rapport TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Slides de Cours + Fiches de TD + Fiches  
de TP (disponibles sous moodle)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Alexandre DOUYERE  
alexandre.douyere@univ-reunion.fr  
Tel. : 0262818328

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Bâtiment et Energie 2

MATIÈRE : Electrostatique- Electrocinétique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Introduire la formule analytique du champ électrostatique. Étudier les propriétés du champ électrostatique à travers des exemples.

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir lire et étudier avec les outils mathématiques appropriés, un schéma électrique
- Choisir et dimensionner un dipôle pour répondre à un cahier des charges
- Savoir mettre en place un argumentaire pour vérifier certaines hypothèses.
- En travaux pratiques, l'étudiant doit être capable de construire une argumentation scientifique et rédiger un rapport.

## PROGRAMME

### ELECTROSTATIQUE

1. La charge électrique : Phénomène d'électrisation ; Quantification de la charge ; Conservation de la charge
2. Forces électrostatique
3. Champ électrostatique  $E$  : Définition, Champ de vecteur ; Ligne de champ ; tubes de champ ; Théorème de superposition ; Théorème de Gauss ; Travail des forces électrostatiques ; Circulation de  $E$  - définition
4. Potentiel électrostatique  $V$  : Définition ; L'électron-volt (eV) ; Surfaces équipotentielles ; Potentiel  $V$  créé par une source
5. Condensateur : Définition ; Le condensateur plan ; Effet d'un diélectrique ; Energie électrostatique d'un condensateur.

### ELECTROCINETIQUE

1. Introduction aux systèmes : Place de l'électrocinétique ; Origine de l'électricité ; Constitution d'un circuit électrique.
2. Les dipôles linéaires (1h30) : Les dipôles passifs ; Les dipôles actifs ; Définition de l'ARQS (Approximation des Régimes Quasi Stationnaire).
3. Etude des circuits électriques linéaires en régime continu stationnaire : Utilisation des lois de Kirchhoff ; Association de dipôle ; Utilisation des théorèmes de Thévenin et de Norton ; Théorème de superposition ; Théorème de Millman.
4. Etude des circuits électriques linéaires en régime alternatif sinusoïdal quasi-stationnaire. Grandeurs caractérisant un signal sinusoïdal ; Ecriture complexe des signaux sinusoïdaux ; Impédances complexes ; Etude des circuits électriques ; Puissance électrique ; Fonction de transfert (application au filtrage).

## BIBLIOGRAPHIE

- « Electrocinétique » (PCSI, MPSI, PTSI) chez Nathan : code 537.2 GEN.
- « Electronique, électrocinétique » édition Hachette : code 621.4(07) ELE.

- « Electricité générale » édition Dunod : code 537(07) GRA.

## **PRE-REQUIS**

Outils mathématiques : résolution d'un système d'équation linéaire, nombres complexes

# **Cycle Préparatoire Intégré | CPI2**

## **Semestre S4**

| Cycle préparatoire intégré - CPI2                      |   | SEMESTRE S4 |    |    |      |
|--|---|-------------|----|----|------|
| Code   | Libellé   | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>TRONC COMMUN   E2CP4MT : Mathématiques</b>          |   |             |    |    |      |
| E2CP4MT1   | Séries et transformées                          | 12          | 18 |    | 2    |
| E2CP4MT2   | Equations aux dérivées partielles               | 12          | 18 |    | 2    |
| <b>TRONC COMMUN   E2CP4PC : Physique-Chimie</b>        |   |             |    |    |      |
| E2CP4PC1   | Mécanique du solide                             | 16          | 16 |    | 1.5  |
| E2CP4PC2   | Thermodynamique                                 | 18          | 16 | 12 | 2.5  |
| E2CP4PC3   | Chimie des matériaux                            | 12          | 12 | 8  | 2    |
| <b>TRONC COMMUN   E2CP4CI : Contexte international</b> |   |             |    |    |      |
| E2CP4CI1   | Echanges économiques                            | 12          | 14 |    | 2    |
| E2CP4CI2   | Communication en Anglais                        |             | 30 |    | 2    |
| E2CP4CI3   | Contexte international et Développement Durable | 8           | 4  |    | 1    |
| E2CP4CI5   | Sport   |             | 15 |    | 1    |
| <b>E2CP4A : Option Agroalimentaire 1</b>               |   |             |    |    |      |
| E2CP4A11   | Analyses physicochimiques                       | 16          | 14 | 20 | 3.5  |
| E2CP4A12   | Biologie moléculaire                            | 16          | 16 |    | 2.5  |
| <b>E2CP4A2 : Option Agroalimentaire 2</b>              |   |             |    |    |      |
| E2CP4A21   | Métabolisme                                     | 10          | 10 |    | 1.5  |
| E2CP4A22   | Projet d'application                            |             | 22 | 24 | 3    |
| E2CP4A23   | Génie alimentaire et biologique                 | 8           | 10 | 9  | 2    |
| E2CP4A24   | Projet et stage                                 |             |    | 5  | 1.5  |
| <b>E2CP4B : Option Bâtiment et Energie 1</b>           |   |             |    |    |      |
| E2CP4B11   | Contrôle commande appliqué au BE                | 12          | 4  | 12 | 2    |
| E2CP4B12   | Bâtiment et systèmes énergétiques               | 12          | 8  | 9  | 2    |
| E2CP4B13   | Electromagnétisme et Electrotechnique           | 16          | 18 | 9  | 3    |
| E2CP4B14   | Visite de site                                  |             |    | 12 | 1    |
| <b>E2CP4B2 : Option Bâtiment et Energie 2</b>          |   |             |    |    |      |
| E2CP4B21   | Mathématiques                                   | 16          | 24 |    | 3    |
| E2CP4B22   | Dessin technique                                | 8           |    | 12 | 1.5  |
| E2CP4B23   | Projet et stage                                 |             |    | 5  | 1.5  |
| <b>E2CP4I : Option Info et Télécom 1</b>               |   |             |    |    |      |
| E2CP4I11   | Architecture des ordinateurs                    | 10          | 10 |    | 1.5  |
| E2CP4I12   | Contrôle commande appliqué au BE                | 12          | 4  | 12 | 2    |
| E2CP4I13   | Electromagnétisme 2                             | 16          | 14 | 6  | 2.5  |
| E2CP4I14   | Fondamentaux pour les systèmes embarqués        | 8           | 8  | 14 | 2    |
| <b>E2CP4I2 : Option Info et Télécom 2</b>              |   |             |    |    |      |
| E2CP4I21   | Mathématiques pour l'informatique               | 16          | 24 |    | 3    |
| E2CP4I22   | Fondamentaux pour le big data                   | 7           | 7  | 6  | 1.5  |
| E2CP4I23   | Projet et stage                                 |             |    |    | 1.5  |

**IDENTIFICATION**Code matière : E2CP4MT1  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 12  
TD : 18  
TP : 0  
Total : 30Projet :  
Travail personnel :**EVALUATION**

2 Contôles continus

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié, Moodle

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**Maxence MULDER  
maxencemulder@gmail.com

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Mathématiques

MATIÈRE : Séries et transformées

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Appliquer correctement les principaux concepts de convergence des séries numériques. Maîtriser les séries de fonctions utiles pour l'ingénieur (notamment les séries entières et les séries de Fourier).

**Acquis d'apprentissage visés**

Maîtrise des concepts de convergence des suites, séries numériques et des séries de fonctions. Développement en séries entières d'une fonction. séries de Taylor. Développement en séries de Fourier d'une fonction continue par morceaux.

**PROGRAMME**

Suites numériques : 1] Définition et généralités. 2] Limite d'une suite. 3] Suites usuelles. Séries numériques : 1] Définition et généralités. 2] Critères de convergence. Séries entières : 1] Définitions. 2] Rayon de convergence. 3] Développement en séries entières d'une fonction. 4] Série de Taylor. Séries de Fourier : 1] Coefficients de Fourier. 2] Fonctions Paires ou impaires. 3] Théorème de convergence de Dirichlet.

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

Cours du calcul différentiel et calcul intégral de la première année de licence.

**IDENTIFICATION**Code matière : E2CP4MT2  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 12  
TD : 18  
TP : 0  
Total : 30Projet :  
Travail personnel :**EVALUATION**

2 Contôles continus

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié, Moodle

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**Olivier COULAUD  
ocoulaud1@gmail.com

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Mathématiques

MATIÈRE : Equations aux dérivées partielles

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Introduire les principaux modèles d'EDP de base. Présenter au travers d'analyses mathématiques le comportement qualitatif de leurs solutions respectives. Elaborer des schémas numériques aux différences finies.

**Acquis d'apprentissage visés**

Modéliser des phénomènes de base par les équations aux dérivées partielles. Ecrire un schéma numérique aux différences finies

**PROGRAMME**

Equations aux dérivées partielles (EDP) : 1] Introduction et généralités. 2] Exemples de phénomènes modélisés par EDP. 3] Classification des équations. 4] Lois de conservation. Equations à variables séparables : 1] Méthode de séparation de variables. 2] Résolution de l'équation de la chaleur (phénomène de diffusion). 3] Résolution de l'équation d'onde (phénomène de propagation). Principes de la méthode des différences finies : 1] Schémas aux différences finies (explícites, implicites). 2] Solution numérique de l'équation de la chaleur et l'équation d'onde.

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

Cours du calcul différentiel et calcul scientifique de 1ère année.

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4PC1  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| Cours :             | 16        |
| TD :                | 16        |
| TP :                | 0         |
| <b>Total :</b>      | <b>32</b> |
| Projet :            | 0         |
| Travail personnel : | 0         |

## EVALUATION

2 Contrôles Continus

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié, Moodle

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kamal EL OMARI  
kamal.el-omari@univ-reunion.fr  
Tel. : 0262 81 83 27

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Physique-Chimie

MATIÈRE : Mécanique du solide

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours traite de la mécanique des systèmes de solides indéformables. Il a pour objectif d'apporter les compétences scientifiques permettant d'étudier les mouvements des corps solides dans l'espace.

### Acquis d'apprentissage visés

Savoir décrire le mouvement d'un solide.

Faire l'étude du contact entre 2 solides.

Établir les équations du mouvement d'un solide grâce aux théorèmes de la dynamique et de l'énergétique.

## PROGRAMME

1. Cinématique du solide : Le solide en mécanique, champ de vitesses, cinématique de contact entre 2 solides.
2. Éléments de cinétique : masse d'un système matériel, centre d'inertie d'un solide rigide, moments d'inertie, torseurs cinétique et dynamique, 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.

## BIBLIOGRAPHIE

Introduction à la mécanique des solides, Yves Berthaud, Cécile Baron, Jean-Loïc Le Carrou, Eric Sultan, Sinan Haliyo et al. Dunod, 2022.

## PRE-REQUIS

- mécanique du point (S2)
- Calcul vectoriel



**IDENTIFICATION**

Code matière : E2CP4PC2  
ECTS : 2.5

**HORAIRES**

Cours : 18  
TD : 16  
TP : 12  
Total : 46

Projet : 0  
Travail personnel : 0

**EVALUATION**

3 Notes en contrôles continus et 2 notes de contrôles inopinés.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Supports de cours, Td et TP sur la plateforme moodle.

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

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

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Physique-Chimie

MATIÈRE : Thermodynamique

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

L'objectif de ce cours est l'étude des systèmes ouverts.

**Acquis d'apprentissage visés**

Etre capable de :

- réaliser des bilans sous forme globale et locale
- manipuler des équations aux dérivées partielles (analyse en ordre de grandeur, conditions initiales, conditions aux limites)
- mettre en évidence l'analogie entre les différentes équations locales traduisant le bilan d'une grandeur scalaire extensive
- mettre en évidence un squelette algébrique commun à plusieurs phénomènes physiques
- utiliser les trois échelles macroscopique, mésoscopique et microscopique

**PROGRAMME**

POTENTIELS ET FONCTIONS THERMODYNAMIQUES :

- Potentiels thermodynamiques
- Systèmes divariants
- Potentiels chimiques

BILANS SUR LES SYSTEMES OUVERTS

- Description des systèmes ouverts
- Régimes permanents

TRAVAUX PRATIQUE

TP1 Tunnel de séchage TP2 Echangeurs atelier BR TP3 Echangeur de chaleur TP4 Pompe à chaleur

**BIBLIOGRAPHIE**

Thermodynamique de l'ingénieur Broché, 27 avril 2015

Thermodynamique : Une approche pragmatique 20 mai 2014

**PRE-REQUIS**

Thermodynamique physique : Les deux premiers principes de la thermodynamique

**IDENTIFICATION**Code matière : E2CP4PC3  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 12  
TD : 12  
TP : 8  
Total : 32Projet :  
Travail personnel :**EVALUATION**

2 Contôles continus

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié, Moodle

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT****CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**Didier Lucas  
didier.lucas@univ-reunion.f

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Physique-Chimie

MATIÈRE : Chimie des matériaux

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours****Acquis d'apprentissage visés**

Connaissances et compréhension d'un large champ de sciences fondamentales et capacités d'analyse et de synthèse associées ; Aptitude à mobiliser des ressources d'un champ scientifique et technique

**PROGRAMME**

Introduction à la chimie des matériaux

CM1 : polymères organiques

CM2 : cristallographie

CM 3 : métaux et alliages

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

Chimie TC1 Edifices chimiques et TC2 Thermodynamique chimique et équilibres

**IDENTIFICATION**

Code matière : E2CP4CI1  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 12  
TD : 14  
TP :  
Total : 26

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

2 Contrôles Continus + une moyenne des travaux maison.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Transparents du cours

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Zoufikar MEHOUMOU ISSOP  
zoul@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Contexte international

MATIÈRE : Echanges économiques

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

A la suite du cours d'économie dispensé en CPI1, le cours d'échanges économiques en CPI2 vise comprendre les grands débats sur les politiques économiques dans le cadre des économies de plus en plus interdépendantes.

**Acquis d'apprentissage visés**

Chercher et interpréter les données économiques (PIB PPA, consommation, épargne, investissement, chômage, inflation, productivité, innovation, déflateurs des prix, etc.)

Comprendre les modèles à la base des politiques économiques (multiplicateur keynésien, modèle de l'offre et demande agrégée, modèle de négociation salarial, ...)

**PROGRAMME**

Chapitre 1 : Fluctuations économiques et chômage

Chapitre 2 : Chômage et politique budgétaire

Chapitre 3 : Inflation et politique monétaire

Chapitre 4 : Mondialisation et politiques économiques en économie ouverte

**BIBLIOGRAPHIE**

Le module s'inscrit dans le projet collaboratif international d'enseignement de l'économie «Core Economics» avec un accès gratuit à l'eBook L'Économie.

<http://core-econ.org/>

<http://www.core-econ.org/l'experience-du-projet-core-a-l'universite-de-la-reunion/>

**PRE-REQUIS**

Mathématiques, niveau lycée.

Economie, CPI1.

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4CI2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 30  
TP : 0  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Contrôles Continus (CC) + 1 exposé noté + une moyenne des travaux maison + 1 jeu de rôles noté + participation notée

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Transparents du cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Anglais

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Hugues PETIT  
hugues.petit@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Contexte international

MATIÈRE : Communication en Anglais

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Approfondir les stratégies de compréhension de l'écrit.
- Argumenter et structurer son discours à l'oral (Exposés niveau 2 et recherche sur th

### Acquis d'apprentissage visés

Compréhension de l'écrit.

Expression orale.

une moyenne des travaux maison + 1 jeu de rôles noté + participation notée

### PROGRAMME

Compétence pragmatique :

- Communication orale interactive par le biais de tâches appropriées.
- Présentation orale en continue : Niveau 2.
- Jeux de rôles ou dialogue : Anglais des affaires.

Compétence socio linguistique :

- Registre de langue/ Anglais des affaires.
- Registres numériques/email/memo.

Compétence linguistique :

- Lexique : Anglais des affaires niveau 2, la presse niveau 2, les faux amis.
- Phonologie : Maîtriser la prosodie de l'anglais, l'intonation, l'accentuation et les pho spécifiques
- Grammaire : Groupe nominal et verbal niveau 3 (hypothèses/concordance) Analyse grammaticale, les verbes à particules, écueils à éviter

### BIBLIOGRAPHIE

Sujets d'actualités/presse anglaise

- Annales de TOEIC
- The British Council : English for business and work
- Dictionnaire Cambridge/Oxford en ligne

### PRE-REQUIS

Niveau B1 acquis

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4CI3  
ECTS : 1

## HORAIRES

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

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Transparents du cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Christophe RAT  
christophe.rat@bambooneem.re

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Contexte international

MATIÈRE : Contexte international et Développement Durable

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

A l'issue de cette formation, les élèves-ingénieur.e.s auront compris :

- Le contexte dans lequel est apparu le concept de développement durable, et comment il a évolué jusqu'à nos jours pour intégrer la notion de «développement résilient au changement climatique » prôné dans le rapport du GIEC 2022 ;
- La définition du développement durable et ces différents domaines d'application, celle du développement résilient au changement climatique » ;
- Que le développement durable implique un changement de paradigme et une mobilisation des forces vives planétaires, politiques, sociétales et économiques ;
- Qu'il est possible d'agir à différentes échelles pour un bien-vivre ensemble. Ils connaîtront notamment les mécanismes d'adaptation au changement climatique prônés par le GIEC en 2022, qui sont des éléments essentiels pour les futurs ingénieurs de tout ordre.

## PROGRAMME

Séance 1 : Conférence/cours sur le développement durable et le développement résilient au changement climatique (2h) Pourquoi parle-t-on de développement durable aujourd'hui, pourquoi évolue-t-il sur la notion de développement résilient au changement climatique? Comment définir le développement durable dans cette idée de développement résilient au changement climatique? A quels niveaux peut se mettre en place un développement durable et résilient face à l'écroulement de la base vie planétaire et des impacts croissants du changement climatique? En tant qu'ingénieur.e (comment appliquer le DD/Adaptation CC à l'entreprise ou à son secteur d'activité). Séance 2 : Visite de site d'une entreprise locale ayant engagé une démarche globale DD et de résilience climatique (4h) Séance 3 : Au niveau des écoles d'ingénieurs, mise en place d'une démarche de développement résilient au changement climatique

(Séance TD1 : TD d'application sur les préconisations stratégique et technique du développement résilient au changement climatique, selon la trame suivante : « 1/ Impacts et risques observés-Écosystèmes et biodiversité-Systèmes alimentaires, sécurité alimentaire et foresterie-Systèmes d'approvisionnement en eau et sécurité de l'eau-Santé et bien-être-Migration et déplacement-Vulnérabilité humaine-Villes, colonies et infrastructures-Secteurs économiques-2/ Apport de l'adaptation aux solutions-Progrès et lacunes en matière d'adaptation-Limites à l'adaptation-Maladaptation-Renforcer la biosphère-Secteurs de l'eau et de l'alimentation-Villes, colonies et infrastructures-Le niveau de la mer monte-Santé, bien-être, migration et déplacement-Justice, équité et gouvernance-Activation de la mise en œuvre-Transitions du système et adaptation transformationnelle-3/ Développement résilient au changement climatique-Développement durable, équité et justice-Catalyseurs de la résilience sociétale-Santé et résilience des écosystèmes-Gouvernance-Transformation vers un développement résilient au changement climatique » - Extrait Rapport GIEC 2022

Séance TD 2 : Le cas de l'île de La Réunion dans le contexte international du développement résilient au changement climatique.

## **BIBLIOGRAPHIE**

IPCC(GIEC)Rapport 2022

UNDP sustainable goals : <http://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable->

## **PRE-REQUIS**

Aucun pré-requis académique nécessaire

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4CI5  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 15  
TP : 0  
Total : 15

Projet : 0  
Travail personnel : 0

## EVALUATION

Contrôle Continu

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

RAS

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Barbureau Thomas

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Contexte International

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 : E2CP4A11  
ECTS : 1.5

**HORAIRES**

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

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

2 Notes en contrôles continus

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Transparents du cours

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Didier Lucas  
didier.lucas@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Agroalimentaire 1

MATIÈRE : Analyses physicochimiques

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours****Acquis d'apprentissage visés****PROGRAMME**

Analyses physicochimiques

Chapitre 1 : Séparation par chromatographie

- Principes de la chromatographie : définitions, étapes, classification
- Chromatographie en phase gazeuse CPG : principe, appareillage, conditions opératoires, prévision chromatogramme
- Chromatographie liquide : CCM, principe, appareillage, conditions opératoires, prévision chromatogramme
- Chromatographie liquide : HPLC, principe, appareillage
- Comparaison CPG/HPLC

Chapitre 2 : Techniques spectroscopiques

- Propriétés du rayonnement électromagnétique, description corpusculaire, ondulatoire, domaines de fréquences, spectroscopie d'absorption
- Spectroscopie UV-visible : principe, origine des transitions, appareillage
- Spectroscopie IR : principe, origine des transitions, appareillage
- Spectroscopie RMN : principe, origine des transitions, appareillage

Chapitre 3 : Préparation des échantillons

- Minéralisation (voie sèche, voie humide, agents d'oxydation)
- Complexation : définitions (complexe, ligand, nomenclature, équilibres)
- Extraction par solvant solide-liquide (filtration, centrifugation), liquide-liquide (ampoule à décanter, coefficient de partage)

Chapitre 4 : Dosages

- Dosage titrimétrique : solution titrante, titrage, équivalence, solutions étalon, étalons primaires et secondaires
- Dosage gravimétrique : réactif précipitant gravimétrique, suspension colloïdale, coagulation, séchage, calcination

Chapitre 5 : Analyses électrochimiques

- Potentiométrie : relation de Nernst, type d'électrodes, dosages potentiométriques, électrodes spécifiques Courbes i-E
- Dosages ampérométriques et coulométriques

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**



**IDENTIFICATION**

Code matière : E2CP4A12  
ECTS : 2.5

**HORAIRES**

Cours : 16  
TD : 16  
TP : 0  
Total : 32

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Présentation orale, contrôle QRC, contrôle sous forme d'exercices

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Transparents du cours

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Joël GRILLASCA  
joel.grillasca@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Agroalimentaire 1

MATIÈRE : Biologie moléculaire

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours****Acquis d'apprentissage visés**

Connaitre les mécanismes moléculaires essentiels au fonctionnement de la cellule; Savoir interpréter et utiliser des résultats acquis par des méthodes moléculaires; Comprendre les méthodes d'analyse des écosystèmes microbiens et savoir interpréter des résultats

**PROGRAMME****1- Matériel génétique**

Structure et fonctions des acides nucléiques (rappels), Organisation chromosomique, La réplication, Mutations alléliques et chromosomiques

**2- La transcription et la traduction**

Le gène et son environnement, Transcription et régulation de l'expression, Traduction,

Modification des ARN et post-traductionnelles, Conséquences des mutations et épigénétique

**3- Les outils de la biologie moléculaire**

Enzymes de modification et de polymérisation,

Extraction et purification d'ADN,

La PCR classique et en temps réel,

Technologies (électrophorèse et sondes fluorescentes))

**4- Détection et identification d'organismes cibles**

Utilisation de la PCR, Technologies de séquençage,

Combinaison de technologies basées sur l'hydrolyse de restriction, la PCR et l'électrophorèse ou le séquençage,

Relation entre génétique classique et moléculaire : empreintes et profils ; polymorphisme

**5- Etude des écosystèmes**

Méthodes classiques vs moléculaires,

Méthodes électrophorétiques,

Métagénomique

**6- Etude d'un cas de toxi-infection alimentaire collective****BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

Sciences du vivant : acides nucléiques et protéines, enzymologie, microbiologie générale et alimentaire, génétique

**IDENTIFICATION**

Code matière : E2CP4A21  
ECTS : 1.5

**HORAIRES**

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

Projet : 0  
Travail personnel : 0

**EVALUATION**

Contrôles continus

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Diffusion des supports de cours et corrigés de TD

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Joël COUPRIE

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Agroalimentaire 1

MATIÈRE : Métabolisme

**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

**Acquis d'apprentissage visés**

Connaissances et compréhension d'un large champ de sciences fondamentales et capacités d'analyse et de synthèse associées

Connaissance et compréhension dans le champ des sciences et techniques de la spécialité

Aptitude à mobiliser des ressources d'un champ scientifique et technique et à mettre en oeuvre les méthodes et outils de l'ingénieur

**PROGRAMME**

Plan de cours :

- Principes de base du métabolisme (énergétique biochimique; énergie libre et réaction biochimique; réactions couplées; l'oxydation des molécules carbonées comme source d'énergie; motifs récurrents et régulation des voies métaboliques)
- Métabolisme des glucides (glycolyse, biosynthèse et dégradation du glycogène, néoglucogenèse, voie oxydative des pentoses phosphate)
- Cycle de Krebs
- Chaîne de transfert des électrons et phosphorylation oxydative
- Métabolisme des lipides et des protéines

Acquis de l'apprentissage :

- Conduire une analyse de situation : recueillir, exploiter, analyser et traiter des informations; 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

**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; enzymologie

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4A22  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 22  
TP : 24  
Total : 46

Projet : 0  
Travail personnel : 0

## EVALUATION

Présentations orales et comptes rendus de recherches bibliographiques, présentations orales de TPs

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diffusion des supports de TD et TPs ; recherches appliquées sur le web

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël COUPRIE

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Agroalimentaire 2

MATIÈRE : Projet d'application

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Mobiliser des connaissances dans le champ spécifique scientifique et technique pour comprendre un système et proposer des améliorations
- Se confronter à des cas concrets pour mettre en place une analyse critique, proposer un plan expérimental et interpréter les résultats obtenus

### Acquis d'apprentissage visés

Aptitude à mobiliser des ressources d'un champ scientifique et technique et à mettre en œuvre les méthodes et outils de l'ingénieur

Aptitude à mettre en œuvre les méthodes et outils de l'ingénieur

Communiquer avec des spécialistes et des non-spécialistes

Tenir compte des enjeux économiques, industriels et professionnels

## PROGRAMME

Plan de cours :

1- Visite d'usines (4h TD, 4h TP)

Préparation de la visite selon la filière sous l'angle hygiène et sécurité

Analyse et présentation de la visite

2- Projet pratique (18h TD, 20h TP)

Préparation du projet intégrant microbiologie, biologie moléculaire, biochimie et enzymologie

Mise en œuvre expérimentale et collecte de résultats

Interprétation et perspectives

Acquis de l'apprentissage :

- Conduire une analyse de situation : recueillir, exploiter, analyser et traiter des informations ; 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

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

L'ensemble des cours en sciences du vivant (en particulier molécules du vivant, enzymologie, métabolisme, biologie moléculaire, microbiologie, génétique)

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4A23  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 10  
TP : 9  
Total : 27

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle continu, note de rapport de TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Transparents du cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Alioune DIOP  
alioune.diop@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Agroalimentaire 2

MATIÈRE : Génie alimentaire et biologique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Appliquer des concepts et méthodes de différents champs disciplinaires afin de résoudre des problèmes de génie biologique, en utilisant les méthodes analytiques et de synthèse propres à l'ingénierie.

### Acquis d'apprentissage visés

Savoir approfondir des connaissances dans le champ des sciences et techniques de la spécialité agroalimentaire.

- Comprendre et conduire une analyse de situation : recueillir, analyser, traiter et exploiter des informations ; les hiérarchiser, les synthétiser et les présenter
- Comprendre et utiliser des données chiffrées et des représentations graphiques de résultats pour analyser des situations et traiter des problématiques
- Structurer un raisonnement en mobilisant les connaissances pertinentes et maîtriser les relations de causalité ; construire une argumentation
- Explorer des perspectives, apporter un regard critique et développer une pensée autonome

## PROGRAMME

Principes du génie alimentaire et biologique

Bioprocédés Opérations unitaire

Etude de cas à partir d'une opération unitaire : la concentration sous vide

Transferts de matière et transferts thermiques

Modifications de la composition : mécanismes mis en jeu

Modifications de la composition : conséquences sur les composés d'intérêt nutritionnel et sensoriel

Effet sur la flore microbienne

Les désinfectants, antiseptiques, antibiotiques, conservateurs

Nature, Modes d'actions, Spectres, Utilisation, Résistances

Travaux pratiques

Mise en oeuvre et suivi d'une opération unitaire de transformation alimentaire ; effet des antibiotiques (CMB,

CMI) ; désinfectants ; conservateurs

## BIBLIOGRAPHIE

Concepts de génie alimentaire : procédés associés et applications à la conservation des aliments, Laurent Bazinet ; François Castaigne, Éd. Tec et Doc-Lavoisier - 2011 Food Preservatives. Russell, Nicholas J., Gould, Grahame W. (Eds.) Springer US. ISBN 978-0-306-47736-2

Nettoyage, désinfection et hygiène dans les bio-industries. (2005) Marielle Bouix. Coll. : STAA. Tec et Doc Lavoisier ISBN-13 : 978-2743008185

## PRE-REQUIS

Biologie cellulaire ; Biologie générale ; Microbiologie alimentaire ; Mathématiques ; Chimie organique et Biochimie des constituants alimentaires ; Transferts thermiques

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4A24  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours :  
TD :  
TP : 5  
Total :

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Rapport de stage

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier Lucas  
didier.lucas@univ-reunion.f

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Agroalimentaire 2

MATIÈRE : Projet et stage

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

- Rédiger un rapport synthétique - Réaliser un poster synthétique

### PROGRAMME

Réalisation d'un poster : 4h /élève pour tutorat Stage ouvrier : 1h/élève pour correction d'un rapport

### BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

**IDENTIFICATION**Code matière : E2CP4B11  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 12  
TD : 4  
TP : 12  
Total : 28Projet :  
Travail personnel :**EVALUATION**

Contrôles continus - CR TPs

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopiés de cours-Simulations MATLAB-SIMULINK TP régulation temperature et vitesse.

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**Philippe LAURET  
philippe.lauret@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Bâtiment et Energie 1

MATIÈRE : Contrôle commande appliqué au BE

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Donner les bases de la régulation automatique. Comprendre l'action des régulateurs de type PID dans le cadre du contrôle commande de variables physiques telles que la température, pression, vitesse etc.

**Acquis d'apprentissage visés**

Connaitre le vocabulaire associé au contrôle et à la commande Etre capable de réguler et asservir un processus (contrôle de température, etc.)

**PROGRAMME**

Connaitre le vocabulaire associé au contrôle et à la commande Etre capable de réguler et asservir un processus (contrôle de température, etc.)

**BIBLIOGRAPHIE**

Techniques de l'ingénieur (S7090, R7100, R7405, R7418, R7419, R2423, R2427, R8035, R8065, R8066)

**PRE-REQUIS**

Mathématiques et informatique, programmation, algorithmique, physique/chimie générale, électricité

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4B12  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 8  
TP : 9  
Total : 29

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- ”
- Rapport de synthèse
  - Présentation Orale
  - travaux Pratiques
- ”

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Recherche internet par les élèves

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean CASTAING-LASVIGNOTTES

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Bâtiment et Energie 1

MATIÈRE : Bâtiment et systèmes énergétiques

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Appréhender les interactions entre systèmes énergétiques et bâtiment

### Acquis d'apprentissage visés

Acquerir les connaissances fondamentales sur les interactions entre bâtiment, milieu extérieur et systèmes énergétiques passifs et actifs

## PROGRAMME

- Notions de charges (thermique/hydrique)
  - Expression des besoins
  - Efficacité énergétique dans le bâtiment
  - Cas hiver
  - Cas été
- Les systèmes du bâtiment
  - Systèmes passifs
    - Puits canadiens/provençal
    - Mur trombe
    - Ventilation traversante
    - Déstratification
    - Stockage
  - Systèmes actifs
    - Systèmes centralisés/ponctuels
    - Chauffage
    - Climatisation et traitement de l'air
    - Contrôle d'ambiance
- Production d'ECS
  - Systèmes conventionnels
  - Systèmes à base d'ENR

## BIBLIOGRAPHIE

- Techniques de l'ingénieur (C8101, C8100, B9190)

## PRE-REQUIS

Transferts thermiques, thermodynamique



**IDENTIFICATION**

Code matière : E2CP4B13  
ECTS : 3

**HORAIRES**

Cours : 16  
TD : 18  
TP : 9  
Total : 43

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

2 DS (Electromagnétique et Electrotechnique) + 1 rapport TP

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Slides de Cours + Fiches de TD + Fiches de TP (disponibles sous moodle)

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Alexandre DOUYERE  
alexandre.douyere@univ-reunion.fr  
Tel. : 0262818328

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Bâtiment et Energie 1

MATIÈRE : Electromagnétique et Electrotechnique

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

L'objectif général de ce cours est de permettre aux étudiants d'aborder les principes de base de l'électrotechnique, de comprendre le principe de fonctionnement des transformateurs et des machines électriques

**Acquis d'apprentissage visés**

Dimensionner, modéliser et analyser les circuits magnétiques dans le cadre d'une bobine, d'un électroaimant, d'un transformateur et des conversions électromécaniques telles que la machine courant continu et les machines courants alternatifs.

**PROGRAMME****1. ELECTROTECHNIQUE GENERALE**

- Mathématiques pour l'électricien (transformée de Fourier et de Laplace, nombres complexes)
- MACHINES TOURNANTES : Principe et constitution ; l'actionneurs électromagnétiques ; Application : La machine à courant continu, la machine asynchrone et la machine synchrone.

**2. ELECTROMAGNETISME** : Introduction magnétique, flux magnétique, excitation magnétique. Théorème d'Ampère. Rappel des lois de Laplace, Biot et Savart. F.é.m. induites, loi de Lenz-Faraday, auto-inductance. Mutuelle inductance, coefficient de couplage et de dispersion, Circuit magnétique en continu et en alternatif (loi d'Hopkinson). Théorème de Leblanc et Ferraris. Applications : le transformateur, les bobines

**BIBLIOGRAPHIE**

Techniques de l'ingénieur (R1020, D3410, D3480, D3520, D31, D34, D3571)

- JL. Dalmasso Machines tournantes à courants alternatifs (édition Belin)
- G. Séguier et F. Notelet Electrotechnique industrielle (éditions Lavoisier)
- JP. Caron et JP. Hautier Modélisation et commande de la machine asynchrone (édition Technip)

**PRE-REQUIS**

Mathématiques, physique générale, électricité.

**IDENTIFICATION**Code matière : E2CP4B14  
ECTS : 1**HORAIRES**Cours :  
TD :  
TP : 12  
Total :Projet :  
Travail personnel :**EVALUATION**

Compte rendu de visite

**SUPPORT PEDAGOGIQUE****LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Sebastien HILAIRE

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Bâtiment et Energie 1

MATIÈRE : Visite de site

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours****Acquis d'apprentissage visés**

Appréhender les métiers liés au secteur du Bâtiments et énergie. Visiter des sites en cours de construction/rénovation Illustrer par l'exemple des notions vues en cours

**PROGRAMME**

A l'occasion de certaines opérations telles que « Les coulisses du Bâtiments » ou des chantiers qui se déroulent sur l'île ou encore en illustration de cours techniques, les élèves se déplacent physiquement pour se rendre compte sur place des différents métiers liés à la spécialité Bâtiment et énergie et appréhender la réalité du terrain.

Ils prennent des notes et photos pour illustrer le compte rendu qui est évalué.

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

**IDENTIFICATION**Code matière : E2CP4B21  
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 16  
TD : 24  
TP : 0  
Total : 40Projet : 0  
Travail personnel : 0**EVALUATION**

2 Contrôles Continus

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié, Moodle

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**Kamal EL OMARI  
kamal.el-omari@univ-reunion.fr  
Tel. : 0262 81 83 27

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Bâtiment et Energie 2

MATIÈRE : Mathématiques

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Enseignement des outils complémentaires sur le calcul d'intégrales, utiles dans diverses applications des sciences appliquées.

**Acquis d'apprentissage visés**

Ce cours permet aux étudiants l'acquisition de compétences dans le calcul des intégrales multiples avec des applications en physique et en sciences de l'ingénieur.

**PROGRAMME**

1. Intégrales doubles (aire d'une surface plane, intégrale double et calcul de volumes, théorème de Fubini, changement de variables : coordonnées polaires, centre de masse et moment d'inertie, calcul de surfaces dans l'espace, applications).
2. Intégrales triples (intégrales triples et applications, coordonnées cylindriques et coordonnées sphériques, changement de variables : le Jacobien, applications).
3. Courbes et intégrales curvilignes (courbes et équations paramétriques, coordonnées polaires, définition et calcul des intégrales curvilignes, applications aux champs de vecteurs)
4. Théorèmes fondamentaux (Green-Riemann, Stokes, Ostrogradsky, ...), surfaces paramétriques, Intégrales surfaciques d'un champ vectoriel.

**BIBLIOGRAPHIE**

Calculus : One and Several Variables, 10th Edition, Saturnino L. Salas, Garret J. Etgen, Einar Hille, ISBN : 978-0-471-69804-3, Wiley, 2006.

**PRE-REQUIS**

Bases de l'analyse à plusieurs variables. Calcul intégral à une variable.

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4B22  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 0  
TP : 12  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 notes en Contrôles Continus (CC).

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Toutes les ressources (cours, TD, TP) sont disponibles sur Moodle.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Bâtiment et Energie 2

MATIÈRE : Dessin technique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif de ce cours est d'initier les élèves à la lecture et la réalisation de dessins techniques dans le domaine de la construction.

### Acquis d'apprentissage visés

Maîtriser les techniques liées au dessin industriel.

Réaliser rapidement des plans précis en respectant avec rigueur des normes et un cahier des charges.

Maîtriser la géométrie dans l'espace : dessin 2D, 3D, perspectives

Avoir de la rigueur et de la minutie (quantités, cotes)

## PROGRAMME

Convention de dessin (Norme NF P 02-001)

Réalisation de plans de coffrage à la main (TP).

Vocabulaire bâtiment, introduction sur les caractéristiques mécaniques des matériaux, techniques de construction.

Calcul de métré

## BIBLIOGRAPHIE

Norme NF P 02-001 « Dessins d'architecture, de bâtiment et de génie civil Précis du bâtiment

## PRE-REQUIS

Aucun.

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4B23  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours :  
TD :  
TP : 5  
Total :

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Rapport de stage

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier Lucas  
didier.lucas@univ-reunion.f

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Agroalimentaire 2

MATIÈRE : Projet et stage

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

- Rédiger un rapport synthétique - Réaliser un poster synthétique

### PROGRAMME

Réalisation d'un poster : 4h /élève pour tutorat Stage ouvrier : 1h/élève pour correction d'un rapport

### BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

**IDENTIFICATION**

Code matière : E2CP4I11  
ECTS : 1.5

**HORAIRES**

Cours : 10  
TD : 10  
TP :  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Deux notes en contrôle continu

**SUPPORT PÉDAGOGIQUE**

Transparents de cours, fiches de TD et de TP et extraits de codes informatiques

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Pierre-Ugo TOURNOUX

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Info et Télécom 1

MATIÈRE : Architecture des ordinateurs

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Decrire et expliquer le fonctionnement des elements de base d'un ordinateur, leurs carateristiques, leurs performances et leurs interactions. Decrire l'organisation de la memoire d'un systeme a processeur. Expliquer les elements principaux de la microarchitecture d'un processeur, leur evolution et la gestion des entrees/sorties d'un processeur.

**Acquis d'apprentissage visés**

-Acquerir les connaissances fondamentales sur les elements constituant un ordinateur. - Visualiser le lien entre les langages de hauts niveaux et leur execution par les composants de l'ordinateur.

**PROGRAMME**

- Presentation des elements de base d'un ordinateur, leurs caracteristiques, leurs performances et leurs interactions. - Description bloc par bloc de l'architecture d'un processeur. - Explication detaillee de la technique de pipeline et de l'utilisation des memoires caches pour ameliorer les performances. Presentation des differents types de memoires et les technologies associees. Presentation et pratique d'un jeu partiel d'instructions en langage machine.

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

Electronique numerique, Types de langages

**IDENTIFICATION**

Code matière : E2CP4I12  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 12  
TD : 4  
TP : 12  
Total : 28

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Contrôles continus - CR TPs

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopiés de cours-Simulations MATLAB-SIMULINK TP régulation temperature et vitesse.

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Philippe LAURET  
philippe.lauret@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Bâtiment et Energie 1

MATIÈRE : Contrôle commande appliqué au BE

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Donner les bases de la régulation automatique. Comprendre l'action des régulateurs de type PID dans le cadre du contrôle commande de variables physiques telles que la température, pression, vitesse etc.

**Acquis d'apprentissage visés**

Connaitre le vocabulaire associé au contrôle et à la commande Etre capable de réguler et asservir un processus (contrôle de température, etc.)

**PROGRAMME**

Connaitre le vocabulaire associé au contrôle et à la commande Etre capable de réguler et asservir un processus (contrôle de température, etc.)

**BIBLIOGRAPHIE**

Techniques de l'ingénieur (S7090, R7100, R7405, R7418, R7419, R2423, R2427, R8035, R8065, R8066)

**PRE-REQUIS**

Mathématiques et informatique, programmation, algorithmique, physique/chimie générale, électricité

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4I13  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 16  
TD : 14  
TP : 6  
Total : 36

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier Lucas  
didier.lucas@univ-reunion.f

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Info et Télécom 1

MATIÈRE : Electromagnétisme 2

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

-Acquérir des connaissances fondamentales en électromagnétique et propagation des ondes. -Savoir lire un modèle physique.

## PROGRAMME

I - Induction :

Champ électrique induit ; lois de Faraday et de Lenz ; force électromotrice d'induction ; forme locale de la loi de Faraday ; coefficients d'auto-induction et d'induction mutuelle ; auto-induction. Application aux transformateurs ; Relations de passage du champ électromagnétique à la traversée d'une surface ; Réflexion sous incidence normale d'une onde électromagnétique sur un conducteur parfait.

II - Equation de Maxwell - Ondes électromagnétiques :

Théorème d'Ampère généralisé ; équations de Maxwell dans le vide ; ondes électromagnétiques dans le vide ; ondes électromagnétiques dans les milieux linéaires homogènes et isotropes non magnétiques.

TRAVAUX PRATIQUES TP1) Ondes décimétriques et propagation des ondes décimétriques le long de lignes TP2) Micro-ondes et propagation des micro-ondes le long des lignes

## BIBLIOGRAPHIE

FAROUX-RENAULT

## PRE-REQUIS

Calcul vectoriel, dérivées partielles, équations différentielles, ondes. Champ électrique et magnétique. Régime sinusoïdal, impédances. Notion de flux



**IDENTIFICATION**

Code matière : E2CP4I14  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 14  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Notes en contrôles continus  
60

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Transparents du cours

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Pierre Ugo TOURNOUX  
pierre-ugo.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Info et Télécom 1

MATIÈRE : Fondamentaux pour les systèmes embarqués

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours****Acquis d'apprentissage visés**

Concevoir un système à base de microcontrôleur  
Réaliser un interfaçage avec un microcontrôleur  
Identifier les éléments de base d'architecture de processeur

**PROGRAMME**

Introduction aux systèmes embarqués et aux notions de contrainte temporelle.  
Types de microcontrôleurs, architecture d'un microcontrôleur (ARM, AVR..), les périphériques usuels : mémoires et leurs caractéristiques, horloges.  
Différent modes d'exécutions et consommation.  
Présentation de l'environnement de développement.  
Techniques de programmation assembleur (opérations Booléennes, branches, sous-routines, pointeurs, tables de correspondance).  
Techniques temps réel (interruptions, timers), les communications séries (RS232, UART, I2C, CAN etc) et leurs caractéristiques, la commande de périphériques usuels (moteur pas-à-pas/servo, capteurs, clavier PC, télécommande IR, etc).

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

Electronique numérique, Type de langages, Architecture des ordinateurs

**IDENTIFICATION**

Code matière : E2CP4I21  
ECTS : 3

**HORAIRES**

Cours : 16  
TD : 24  
TP :  
Total : 40

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

2 Notes en contrôles continus

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Transparents du cours

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Info et Télécom 2

MATIÈRE : Mathématiques pour l'informatique

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours****Acquis d'apprentissage visés**

Acquérir les bases Mathématiques et Logique pour l'Ingénierie Informatique

**PROGRAMME**

- 0) Rappels : logique mathématique, quantificateurs, logique des propositions, algèbre
- 1) Ensembles, Fonctions, Relations, Relations Binaires
  - 2) Relation d'équivalence, Partition, Pré-ordre, Ordre, Ordre quotient
  - 3) Ensembles (partiellement) ordonnés et Treillis
  - 4) Récurrence et Induction Mathématique
  - 5) Induction Structurale : Ensembles et Fonctions définies inductivement, Preuves par récurrence
- \*) Applications en programmation en Python

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

Familiarité avec les Mathématiques de Terminale S

## IDENTIFICATION

Code matière : E2CP4I22  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

|                |           |
|----------------|-----------|
| Cours :        | 7         |
| TD :           | 7         |
| TP :           | 6         |
| <b>Total :</b> | <b>20</b> |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Notes en contrôles continus  
CC 70

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Transparents du cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kévin HOARAU  
kevin.hoarau@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Info et Télécom 2

MATIÈRE : Recherche opérationnelle / Fondamentaux  
pour le big data

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Initiation aux méthodes les plus courantes d'analyse de données pour la vie de l'ingénieur. L'objectif de ce cours est de présenter les divers problèmes de l'analyse de données (classification, réduction de dimension, prédiction et comparaison de données) et les outils permettant de résoudre ces problèmes.

### Acquis d'apprentissage visés

- Etre capable de mobiliser les acquis en mathématiques pour leurs applications à l'analyse de données.
- Etre capable de traiter, d'analyser et de visualiser des données.

## PROGRAMME

- Rappels d'algèbre et d'analyse
- Rappels de statistiques : moyenne, médiane, variance, écart type ; densité par histogramme, fonction de répartition, quantile ; covariance et corrélation ; modèle statistique ; estimateur, risque empirique, intervalle de confiance, théorème central limite ; tests d'hypothèses ;
- Prise en main d'outils d'analyse de données en Python (numpy, pandas, scikit-learn)

## BIBLIOGRAPHIE

« Data Mining and Analysis : Fundamental Concepts and Algorithms », by Zaki and Meira, Cambridge University Press, 2014.

« Python for Data Analysis », by Wes McKinney, O'Reilly Media, 2012

## PRE-REQUIS

Algèbre et analyse, probabilité et statistique, calcul numérique, algorithmique et programmation

**IDENTIFICATION**Code matière : E2CP4I23  
ECTS : 1.5**HORAIRES**Cours :  
TD :  
TP : 5  
Total :Projet :  
Travail personnel :**EVALUATION****SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Rapport de stage

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**Didier Lucas  
didier.lucas@univ-reunion.f

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Option Agroalimentaire 2

MATIÈRE : Projet et stage

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours****Acquis d'apprentissage visés**

- Rédiger un rapport synthétique - Réaliser un poster synthétique

**PROGRAMME**

Réalisation d'un poster : 4h /élève pour tutorat Stage ouvrier : 1h/élève pour correction d'un rapport

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

# Tronc commun

# **Cycle ingénieur | 3A**

## **Tronc commun**

# **Semestre S5**

| Tronc commun - 3A                          |  | SEMESTRE S5 |    |    |      |
|--|--|-------------|----|----|------|
| Code                                       | Libellé  | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>E3TC5L : Langues vivantes</b>           |  |             |    |    |      |
| E3TC5L1                                    | Anglais  |             | 20 | 20 | 3    |
| E3TC5L21                                   | LV2 (espagnol)                                       |             | 20 |    | 1    |
| E3TCL22                                    | LV2 (chinois)  |             | 20 |    | 1    |
| <b>E3TC5CO : Communication</b>             |  |             |    |    |      |
| E3TC5CO1                                   | Communication orale                                  |             | 12 |    | 1    |
| E3TC5CO2                                   | Méthodologie de veille et rédaction de rapports      |             | 20 |    | 1    |
| E3TC5CO3                                   | Sport  |             | 10 |    | 1    |
| <b>E3TC5SI : Sciences pour l'ingénieur</b> |  |             |    |    |      |
| E3TC5SI1                                   | Complément maths                                     | 20          | 20 |    | 2    |
| E3TC5SI2                                   | Analyse de données                                   | 10          | 14 |    | 2    |
| <b>E3TC5OI : Outils de l'ingénieur</b>     |  |             |    |    |      |
| E3TC5OI1                                   | Gestion de projet (dont évaluation des compétences)  | 15          | 8  |    | 2    |
| E3TC5OI2                                   | Méthodologie d'analyse et de résolution de problèmes | 4           | 12 |    | 1    |
| E3TC5OI3                                   | Marketing  | 11          | 10 |    | 1    |

## IDENTIFICATION

Code matière : E3TC5L1  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 20  
Total : 40

Projet : 0  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Contrôles Continus + 1 exposé + une moyenne des travaux maison. TOEIC BLANC

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports adaptatifs et variés en adéquation avec les compétences.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Anglais

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Edel LYNCH  
edel.lynch@univ-reunion.fr

Modifié le : 17 octobre 2024

UE : Langues Vivantes

MATIÈRE : Anglais

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Comprendre un fichier audio ou vidéo. Argumenter et structurer son discours à l'écrit : 300 mots.

### Acquis d'apprentissage visés

Compréhension de l'oral, stratégies des certifications : CLES et TOEIC. Expression écrite.

## PROGRAMME

**Compétence pragmatique.** Communication orale interactive par le biais de tâches appropriées sur des thèmes de société. Rédaction d'un texte argumentatif de 300 mots. Compte rendu à l'oral d'une courte vidéo.

**Compétence socio linguistique :** Registre de langue standard.

**Compétence linguistique : Lexique :** Champ lexical général et lexique général du TOEIC. **Phonologie :** Phonèmes spécifiques à l'anglais, rythme et intonation. Accent Britannique. **Grammaire :** Groupe verbal - les temps, l'interrogatif, les modaux. Groupe nominal - le nom, l'adjectif.

Rédaction d'un texte argumentatif de 300 mots.

## BIBLIOGRAPHIE

Dictionnaire Cambridge/Oxford en ligne. BBC Learning English. Annales de TOEIC.

## PRE-REQUIS

Niveau B1+ consolidé.



**IDENTIFICATION**

Code matière : E3TC5L21  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 0  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

2 contrôles continus minimum.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Support de cours (ppt)

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Espagnol

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Jean-Jacques KADJO  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr  
Enseignant.e : Kasias SOBONIAK

Modifié le : 17 octobre 2024

UE : Langues vivantes

MATIÈRE : LV2 (espagnol)

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Le but de ce cours est de renforcer les compétences en compréhension orale et en expression écrite, en mettant l'accent sur l'entraînement régulier et le travail en groupes de compétences, tout en développant les capacités communicatives, lexicales et grammaticales des apprenants.

**Acquis d'apprentissage visés**

- Ouverture culturelle, Participer à des discussions sur des sujets d'actualité.
- Capacité à communiquer avec des spécialistes et non spécialistes
- Être capable de présenter un cours ou un thème d'ordre général à l'oral.

**PROGRAMME**

Stratégies :

- Travail en groupes de compétences (la CO EO CE EE sont travaillées sur toute l'année).
- Travail sur l'expression orale (apprentissage de la langue pour certains).
- Entraînement régulier à la CO et EO.

Compétences visées et Activités langagières dominantes : GROUPES DE COMPÉTENCES

- Compréhension de l'oral (CO).
- Expression écrite (EE).

Compréhension de l'oral : Tâches d'entraînement à la compréhension de l'oral (documents authentiques – TVE / RNE) discussions, compte rendu, monologue suivi, résumé, travail en binôme (discussion sur un sujet donné), repérage de mots clés et inférence.

Expression Écrite : Exemples de tâches

- Rédiger un courriel, Donner son avis sur un forum, Préparer un dépliant/tract, Rédiger un courrier, Rédiger un article de 250-500 mots sur un sujet d'actualité, Faire un compte rendu, Une lettre commerciale, Un cv.

Exposés : Faire un compte rendu sur un thème et donner son point de vue.

Compétences communicatives langagières CECRL :

Compétence lexicale : tous les thèmes de société sont abordés.

Compétence grammaticale :

- Groupe verbal.
- Groupe nominal.
- Prépositions et expressions idiomatiques.

**BIBLIOGRAPHIE**

- Un dictionnaire Espagnol /Français qui comporte la transcription phonétique (Robert et Collins /Larousse).
- Le vocabulaire Espagnol, L'Espagnol des affaires en contexte/ellipses. Grammaire Espagnole Bouzet / Belin

## **PRE-REQUIS**

Aucun, puisque certains sont des grands débutants

## IDENTIFICATION

Code matière : E3TCL22  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 0  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 contrôles continus minimum.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours (ppt)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Chinois

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean-Jacques KADJO  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr  
Enseignant : Yao YINGJUAN

Modifié le : 17 octobre 2024

UE : Langues vivantes

MATIÈRE : LV2 (chinois)

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de cette formation est de permettre aux apprenants d'acquérir les bases de la langue chinoise, en maîtrisant la phonétique, le vocabulaire, la grammaire, ainsi que les compétences en communication, lecture et écriture, pour s'exprimer et comprendre des situations simples du quotidien.

### Acquis d'apprentissage visés

- Découvrir la langue chinoise et de connaître son fonctionnement de base.
- Obtenir un niveau A1 dans les compétences communicatives.
- Obtenir un score de 120 points ou plus au HSK Niveau 1.

## PROGRAMME

D'un point de vue opérationnel, cette formation vise les objectifs suivants :

- Phonétique : prononciation correcte du Pinyin ; reconnaître et prononcer les 4 tons ;
- Vocabulaire : maîtrise de 150 caractères courants (à l'oral et à l'écrit) ; savoir utiliser 300 mots élémentaires dans le contexte de l'école et de la vie quotidienne ; commencer à comprendre la composition des caractères et les clés ; connaître l'ordre des traits (écriture) ;
- Grammaire : maîtrise des syntaxes de base ; savoir utiliser la forme interrogative et négative, des noms courants, des pronoms personnels, les nombres, certains spécifiques, verbes, adjectifs et adverbes courants ;
- Communication : être capable de s'exprimer simplement selon le contexte social et de se faire comprendre et établir des contacts sociaux simples, comprendre des instructions/demandes simples et courtes et de réagir d'une manière appropriée ;
- Lecture et écriture : être capable de répéter ou réciter le Pinyin, des expressions et des chiffres déjà appris ; comprendre des informations écrites simples et courtes liées à la vie quotidienne, des chiffres et des messages simples écrits (salutation, remerciement, indications) ; être capable de copier, écrire des caractères simples, faire une phrase simple en pinyin.

## BIBLIOGRAPHIE

« Kuaille hanyu » (Chinois de joie), manuel et cahier d'exercices, 2009, Pékin : People's Education Press.

## PRE-REQUIS

Aucun, puisque certains sont des grands débutants

**IDENTIFICATION**

Code matière : E3TC5C01  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

1 contrôle continu minimum.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Support de cours (ppt)

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Jean-Jacques KADJO  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr  
Enseignant : Jean-Claude YEKPE

Modifié le : 17 octobre 2024

UE : Communication

MATIÈRE : Communication orale

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Le but de ce cours est de développer des compétences en communication orale efficace, en abordant les principes clés, les techniques de préparation et de présentation, ainsi que l'animation de réunions, à travers des exercices pratiques et des mises en situation réelles.

**Acquis d'apprentissage visés**

Être capable d'extraire d'une communication orale les éléments-clés ; être capable de préparer une réunion et de présenter efficacement un projet ; savoir prendre en compte les règles sociales et utiliser la communication non verbale pour faire entendre un message.

**PROGRAMME**

- Introduction : informer et communiquer.
- Les principes de la communication orale : la multi-canalité de la communication orale et l'écoute active.
- Une communication orale efficace : les situations de la communication orale, les règles à respecter, comment préparer et présenter une communication orale, comment animer une réunion.
- Exercices pratiques : basés sur des mises en situation réelles.
- Conclusion : allons communiquer

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

Français niveau Bac.

**IDENTIFICATION**

Code matière : E3TC5C02  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 0  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

2 contrôles continus minimum.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié, internet

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Jean-Jacques KADJO  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr  
Enseignants : Jean-Michel DOLBEAU et  
Cindy FERBLANTIER

Modifié le : 17 octobre 2024

UE : Communication

MATIÈRE : Méthodologie de 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**

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.

**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****PRE-REQUIS**

Aucun

**IDENTIFICATION**

Code matière : E3TC5C03  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet : 0  
Travail personnel : 0

**EVALUATION**

1 Contrôle Continu

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

RAS

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Barbereau Thomas  
thomas.barbereau@univ-reunion.fr

Modifié le : 17 octobre 2024

UE : Communication

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 : E3TC5SI1  
ECTS : 2

## HORAIRES

|                     |    |
|---------------------|----|
| Cours :             | 20 |
| TD :                | 20 |
| TP :                | 0  |
| Total :             | 40 |
| <hr/>               |    |
| Projet :            | 0  |
| Travail personnel : | 40 |

## EVALUATION

2 contrôles continus minimum.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Khalid ADDI  
khalid.addi@univ-reunion,fr

Modifié le : 17 octobre 2024

UE : Sciences pour l'ingénieur

MATIÈRE : Complément maths

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Savoir utiliser certains outils mathématiques nécessaires au cycle Ingénieur de l'ESIROI relevant du Calcul matriciel, éléments propres, calcul différentiel et séries numériques

### Acquis d'apprentissage visés

Savoir calculer déterminant, inverser matrice, résoudre des systèmes linéaires, diagonaliser, déterminer la convergence de séries, développer série de Fourier.

## PROGRAMME

1. Calcul matriciel (Matrices, opérations usuelles, Déterminant, Matrices inversibles, Systèmes linéaires) 2. Diagonalisation de matrices 3. Séries

## BIBLIOGRAPHIE

Principes mathématiques pour biologistes, chimistes et bioingénieurs » par K. Addi D. Goeleven, R. Oujja, Ed. Ellipses, 2013.

## PRE-REQUIS

Bases mathématiques en analyse et algèbre de niveau « BTS/DUT ».

## IDENTIFICATION

Code matière : E3TC5SI2  
ECTS : 2

## HORAIRES

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

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 : 17 octobre 2024

UE : Sciences pour l'ingénieur

MATIÈRE : Analyse 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 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.

### 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.

## 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

Bases mathématiques en analyse, algèbre et géométrie ; base en probabilités et en statistique inférentielle.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3TC50I1  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 15  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 23

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 contrôles continus minimum.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours (ppt)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean-Jacques KADJO  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr  
Enseignant : Julien LEONARD

Modifié le : 17 octobre 2024

UE : Sciences pour l'ingénieur

MATIÈRE : Gestion de projet (dont évaluation des compétences)

## 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**

**PRE-REQUIS**

## IDENTIFICATION

Code matière : E3TC50I2  
ECTS : 1

## HORAIRES

|                |           |
|----------------|-----------|
| Cours :        | 4         |
| TD :           | 12        |
| TP :           | 0         |
| <b>Total :</b> | <b>16</b> |

|                     |   |
|---------------------|---|
| Projet :            | 0 |
| Travail personnel : | 6 |

## 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  
fabrice,doublet@univ-reunion,fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Outils de l'ingénieur

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

Connaitre les principales méthodes et outils de résolution de problèmes Savoir décrire un problème (QQOQCCP, 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, QQOQCCP, 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

Aucun pré-requis

**IDENTIFICATION**

Code matière : E3TC50I3  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 11  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 21

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

2 contrôles continus minimum.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Support de cours (ppt)

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Jean-Jacques KADJO  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr  
Enseignant : Cédric K BIDI

Modifié le : 17 octobre 2024

UE : Outils de l'ingénieur

MATIÈRE : Marketing

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Le but de ce cours est de doter les apprenants des compétences nécessaires en marketing international, en couvrant le marketing mix, la stratégie, les études de marché, ainsi que les politiques de prix, de produit, de promotion, de distribution à l'échelle internationale, et la négociation interculturelle.

**Acquis d'apprentissage visés**

Comprendre les processus de mise en marché des produits, identifier les canaux de distribution, connaître la gestion de la gamme des produits et le portefeuille de marques de l'entreprise.

**PROGRAMME**

- Marketing MIX.
- Marketing stratégique.
- Etudes de marché.
- Politiques de prix internationales.
- Promotion internationale.
- Politique de produit.
- Distribution internationale.
- Négociation interculturelle.

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

Connaissance de base en économie

**Cycle ingénieur | 3A**

**Tronc commun**

**Semestre S6**

| Tronc commun - 3A                      |                              | SEMESTRE S6 |    |    |      |
|--|------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code                                   | Libellé                      | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>E3TC6L : Langues vivantes</b>       |                              |             |    |    |      |
| E3TC6L1                                | Anglais                      |             | 20 | 20 | 3    |
| E3TC6L21                               | LV2 (espagnol)               |             | 20 |    | 1    |
| E3TC6L22                               | LV2 (chinois)                |             | 20 |    | 1    |
| E3TC6L3                                | Sport                        |             | 10 |    | 1    |
| <b>E3TC6OI : Outils de l'ingénieur</b> |                              |             |    |    |      |
| E3TC6OI1                               | Gestion d'enquêtes           | 11          | 10 |    | 1.5  |
| E3TC6OI2                               | Méthodologie de l'innovation | 8           | 16 |    | 1.5  |
| E3TC6OI3                               | Gestion environnementale     | 8           | 4  |    | 1    |
| E3TC6OI4                               | Culture numérique – PIX      |             | 27 |    |      |

**IDENTIFICATION**Code matière : E3TC6L1  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0  
TD : 20  
TP : 20  
Total : 40Projet : 0  
Travail personnel :**EVALUATION**

Deux Contrôles Continus; Un exposé, un jeu de rôles, la moyenne des travaux maison et la note du TOEIC Blanc.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Supports adaptatifs et variés en adéquation avec les compétences.

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**Edel LYNCH  
edel.lynch@univ-reunion.fr

Modifié le : 11 août 2024

UE : Langues Vivantes

MATIÈRE : Anglais

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Développer des stratégies de compréhension de l'écrit : textes type TOEIC /CLES et documents de spécialité. Interaction orale en binômes/trinômes, défendre son point de vue, arriver à un compromis.

**Acquis d'apprentissage visés**

Compréhension de l'écrit. Interaction orale.

**PROGRAMME****Compétence pragmatique :**

Jeux de rôle : anglais courant/thèmes de société - donner son avis. Présentation orale en continue : Spécialité.

**Compétence socio linguistique :**

Registre de langue technique. Registre courant Britannique ou Américain.

**Compétence linguistique :****Lexique** : Lexique technique lié à la spécialité et recherche de stage CV et Lettre de motivation. Lexique courant du TOEIC : la restauration, les voyages, les divertissements. **Phonologie** : Phonèmes spécifiques à l'anglais, rythme et prosodie (l'accent de phrase/groupes de souffle), accent Britannique et Américain. **Grammaire** : Groupe verbal - Les temps et les modaux, le passif. Les mots de liaisons, les pronoms, les verbes à particule. **Groupe nominal** Le nom dénombrable, indénombrable, le génitif.**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



**IDENTIFICATION**

Code matière : E3TC6L21  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 0  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

2 contrôles continus minimum.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Support de cours (ppt)

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Espagnol

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Jean-Jacques KADJO  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr  
Enseignant.e : Kasias SOBONIAK

Modifié le : 11 août 2024

UE : Langues vivantes

MATIÈRE : LV2 (espagnol)

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Le but de ce cours est de renforcer les compétences en compréhension orale et en expression écrite, en mettant l'accent sur l'entraînement régulier et le travail en groupes de compétences, tout en développant les capacités communicatives, lexicales et grammaticales des apprenants.

**Acquis d'apprentissage visés**

- Ouverture culturelle, Participer à des discussions sur des sujets d'actualité.
- Capacité à communiquer avec des spécialistes et non spécialistes
- Être capable de présenter un cours ou un thème d'ordre général à l'oral.

**PROGRAMME**

Stratégies :

- Travail en groupes de compétences (la CO EO CE EE sont travaillées sur toute l'année).
- Travail sur l'expression orale (apprentissage de la langue pour certains).
- Entraînement régulier à la CO et EO.

Compétences visées et Activités langagières dominantes : GROUPES DE COMPÉTENCES

- Compréhension de l'oral (CO).
- Expression écrite (EE).

Compréhension de l'oral : Tâches d'entraînement à la compréhension de l'oral (documents authentiques – TVE / RNE) discussions, compte rendu, monologue suivi, résumé, travail en binôme (discussion sur un sujet donné), repérage de mots clés et inférence.

Expression Écrite : Exemples de tâches

- Rédiger un courriel, Donner son avis sur un forum, Préparer un dépliant/tract, Rédiger un courrier, Rédiger un article de 250-500 mots sur un sujet d'actualité, Faire un compte rendu, Une lettre commerciale, Un cv.

Exposés : Faire un compte rendu sur un thème et donner son point de vue.

Compétences communicatives langagières CECRL :

Compétence lexicale : tous les thèmes de société sont abordés.

Compétence grammaticale :

- Groupe verbal.
- Groupe nominal.
- Prépositions et expressions idiomatiques.

**BIBLIOGRAPHIE**

- Un dictionnaire Espagnol /Français qui comporte la transcription phonétique (Robert et Collins /Larousse).
- Le vocabulaire Espagnol, L'Espagnol des affaires en contexte/ellipses. Grammaire Espagnole Bouzet / Belin

## **PRE-REQUIS**

Aucun, puisque certains sont des grands débutants

## IDENTIFICATION

Code matière : E3TC6L22  
ECTS : 1

## HORAIRES

|                |           |
|----------------|-----------|
| Cours :        | 0         |
| TD :           | 20        |
| TP :           | 0         |
| <b>Total :</b> | <b>20</b> |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 contrôles continus minimum

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours (ppt)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Chinois

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean-Jacques KADJO  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr  
Enseignant : Yao YINGJUAN

Modifié le : 11 août 2024

UE : Langues vivantes

MATIÈRE : LV2 (chinois)

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de cette formation est de permettre aux apprenants d'acquérir les bases de la langue chinoise, en maîtrisant la phonétique, le vocabulaire, la grammaire, ainsi que les compétences en communication, lecture et écriture, pour s'exprimer et comprendre des situations simples du quotidien.

### Acquis d'apprentissage visés

- Découvrir la langue chinoise et de connaître son fonctionnement de base.
- Obtenir un niveau A1 dans les compétences communicatives.
- Obtenir un score de 120 points ou plus au HSK Niveau 1.

## PROGRAMME

D'un point de vue opérationnel, cette formation vise les objectifs suivants :

- Phonétique : prononciation correcte du Pinyin ; reconnaître et prononcer les 4 tons ;
- Vocabulaire : maîtrise de 150 caractères courants (à l'oral et à l'écrit) ; savoir utiliser 300 mots élémentaires dans le contexte de l'école et de la vie quotidienne ; commencer à comprendre la composition des caractères et les clés ; connaître l'ordre des traits (écriture) ;
- Grammaire : maîtrise des syntaxes de base ; savoir utiliser la forme interrogative et négative, des noms courants, des pronoms personnels, les nombres, certains spécifiques, verbes, adjectifs et adverbes courants ;
- Communication : être capable de s'exprimer simplement selon le contexte social et de se faire comprendre et établir des contacts sociaux simples, comprendre des instructions/demandes simples et courtes et de réagir d'une manière appropriée ;
- Lecture et écriture : être capable de répéter ou réciter le Pinyin, des expressions et des chiffres déjà appris ; comprendre des informations écrites simples et courtes liées à la vie quotidienne, des chiffres et des messages simples écrits (salutation, remerciement, indications) ; être capable de copier, écrire des caractères simples, faire une phrase simple en pinyin.

## BIBLIOGRAPHIE

« Kuaille hanyu » (Chinois de joie), manuel et cahier d'exercices, 2009, Pékin : People's Education Press.

## PRE-REQUIS

Aucun, puisque certains sont des grands débutants

**IDENTIFICATION**

Code matière : E3TC6L3  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet : 0  
Travail personnel : 0

**EVALUATION**

1 contrôle continu minimum,

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

RAS

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Barbereau Thomas  
thomas.barbereau@univ-reunion.fr

Modifié le : 11 août 2024

UE : Langues vivantes

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 : E3TC60I1  
ECTS : 1.5

**HORAIRES**

Cours : 11  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 21

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

2 contrôles continus minimum

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Support de cours (ppt)  
Moodle

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Jean-Jacques KADJO  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr  
Enseignant : Jean-Claude YEKPE

Modifié le : 11 août 2024

UE : Outils de l'ingénieur

MATIÈRE : Gestion d'enquêtes

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Le but de ce cours est d'initier les apprenants aux méthodes de recueil de données et aux techniques d'analyse statistique, incluant l'analyse de contenu, l'enquête par questionnaire, et les analyses descriptives, univariées et multivariées.

**Acquis d'apprentissage visés**

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

**PROGRAMME**

- Les différentes méthodes de recueil de données.
- L'analyse de contenu.
- L'enquête par questionnaire.
- Le calcul statistique.
- Les analyses descriptives, univariées et multivariées.

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

Enseignement en informatique de gestion.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3TC60I2  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

|                |           |
|----------------|-----------|
| Cours :        | 8         |
| TD :           | 8         |
| TP :           | 8         |
| <b>Total :</b> | <b>24</b> |

|                     |   |
|---------------------|---|
| Projet :            | 0 |
| Travail personnel : | 0 |

## EVALUATION

Apprentissage par projet Présentation orale Remise d'un rapport

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours (ppt) Etude de cas

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Khalid ADDI  
khalid.addi@univ-reunion,fr

Modifié le : 11 août 2024

UE : Outils de l'ingénieur

MATIÈRE : Méthodologie de l'innovation

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Connaître les différentes formes d'innovation, comprendre et mettre en œuvre une méthodologie d'innovation.

### Acquis d'apprentissage visés

Comprendre les enjeux du management de l'innovation Acquérir une vision d'ensemble de l'innovation Appréhender les concepts de base de l'innovation Savoir identifier les outils du management de l'innovation Savoir mobiliser les ressources dans un processus d'innovation Savoir utiliser les outils de la créativité Savoir mobiliser les outils de marketing pour l'innovation (analyse du marché, veille, lancement, suivi...)

## PROGRAMME

Définition l'innovation ; Enjeux de l'innovation ; Différence entre innovation et RD Différents types de l'innovation Le tunnel de l'innovation ; la roue de l'innovation Les différentes phases du processus de l'innovation (amont, aval...) Méthodes d'identification d'opportunité (Analyse du marché, veille, ...) Rôle stratégique dans l'entreprise Les outils de la créativité Prototypage Lancement et suivi du produit / ACP

## BIBLIOGRAPHIE

Boite à outil de l'innovation Dunot 2016 Les cahiers de l'innovation Les mardis de l'innovation BPI France Institut National de la Propriété Industrielle (INPI) Nexa 30 outils pour innover Technopole de la réunion Livret des entreprises incubées

## PRE-REQUIS

Outils de traitement de texte, Bonne expression écrite et orale ; Capacité d'analyse et de synthèse ; Outils du marketing

**IDENTIFICATION**

Code matière : E3TC60I3  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

2 contrôles continus minimum

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Support de cours (ppt)  
Moodle

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Jean-Jacques KADJO  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr  
Enseignante : Coralie VALDEBOUZE

Modifié le : 11 août 2024

UE : Outils de l'ingénieur

MATIÈRE : Gestion environnementale

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Sensibiliser les élèves ingénieurs aux principes du management environnemental, Connaissance des textes réglementaires nationaux (Loi Grenelles 1 et 2) et européens.

**Acquis d'apprentissage visés**

Etre capable de mettre en place une politique de gestion environnementale et énergétique au sein d'une entreprise. Comprendre les enjeux liés au management environnemental.

**PROGRAMME**

1-Stratégie nationale de développement durable. Stratégie française d'efficacité énergétique (bâtiment, transport, industrie). Lois Grenelle 1 et 2. 2-Mise en place d'un SME.

- Analyse de cycle de vie ;
- Maîtrise de l'énergie (secteur Bâtiment, Agroalimentaire, Informatique) ;
- Ecoconception d'un produit ;
- Réduction des déchets ;
- Education à l'environnement.

3-Introduction aux normes environnementales et de management de l'énergie (ce point sera développé dans le cours « Management environnemental 2 »).

**BIBLIOGRAPHIE**

Beaud, Michel, Calliope Beaud et Mohamed Larbi Bougerra (dir.). 1993. L'état de l'environnement dans le monde, Paris : La Découverte/Fondation pour le progrès de l'homme, 438 p.

**PRE-REQUIS**

Aucune

## IDENTIFICATION

Code matière : E3TC60I4  
ECTS : 0

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 27  
TP : 0  
Total : 27

Projet :  
Travail personnel : 8

## EVALUATION

5 QCM ouverts en ligne et création de son profil sur les 16 compétences PIX (la moyenne de l'ensemble donnant la note de l'UE), puis certification ministérielle à partir de ce dernier.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Moodle

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 février 2023

## UE : Outils de l'ingénieur

## MATIÈRE : Culture numérique – PIX

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Conformément au référentiel européen le DIGCOMP, 16 compétences sont ciblées et évaluées de niveau 1 à 8 pour créer son profil, en nombre de PIX (de points) et ensuite le certifier.

### Acquis d'apprentissage visés

Conformément au référentiel européen le DIGCOMP, 16 compétences sont ciblées et évaluées de niveau 1 à 8 pour créer son profil, en nombre de PIX (de points) et ensuite le certifier. C'est un outil important à joindre à son CV, facilement lisible par les DRH et employeurs.

## PROGRAMME

1. Information et données
  - Mener une recherche et une veille d'information
  - Gérer des données,
  - Traiter des données
2. Communication et collaboration
  - Interagir,
  - Partager et publier,
  - Collaborer,
  - S'insérer dans le monde numérique
3. Création de contenu
  - Développer des documents textuels,
  - Développer des documents multimédia,
  - Adapter les documents à leur finalité,
  - Programmer
4. Protection et sécurité
  - Sécuriser l'environnement numérique,
  - Protéger les données personnelles et la vie privée,
  - Protéger la santé, le bien-être et l'environnement
5. Environnement numérique
  - Résoudre des problèmes techniques,
  - Construire un environnement numérique

## BIBLIOGRAPHIE

PIX - DIGCOMP

## PRE-REQUIS

Utilisation régulière du numérique, tant en formation qu'en usage personnel et / ou professionnel.



**Cycle ingénieur | 4A**

**Tronc commun**

**Semestre S7**

| Tronc commun - 4A                               |                                  | SEMESTRE S7 |    |    |      |
|---|----------------------------------|-------------|----|----|------|
| Code  | Libellé                          | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>E4TC7L : Langues vivantes</b>                |                                  |             |    |    |      |
| E4TC7L1   | Anglais                          |             | 20 | 20 | 3    |
| E4TC7L21  | LV2 (espagnol)                   |             | 20 |    | 1    |
| E4TC7L22  | LV2 (chinois)                    |             | 20 |    | 1    |
| E4TC7L3   | Sport                            |             | 10 |    | 1    |
| <b>E4TC7AE : Administration des entreprises</b> |                                  |             |    |    |      |
| E4TC7AE1  | Stratégie                        | 11          | 10 |    | 1    |
| E4TC7AE2  | Entreprenariat                   | 21          |    |    | 1    |
| E4TC7AE3  | Droit du travail et des affaires | 11          | 10 |    | 1    |
| <b>E4TC7IG : Innovation et génie industriel</b> |                                  |             |    |    |      |
| E4TC7IG1  | Concours d'innovation            | 4           |    | 16 | 1.5  |
| E4TC7IG2  | Systèmes logistiques             | 20          | 12 |    | 2    |
| E4TC7IG3  | RSO et SM                        | 8           |    |    | 0.5  |
| E4TC7IG4  | Performance                      | 12          | 12 |    | 1.5  |
| E4TC7IG5  | Sécurité et santé                | 8           |    |    | 0.5  |

**IDENTIFICATION**

Code matière : E4TC7L1  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 20  
Total : 40

Projet : 0  
Travail personnel :

**EVALUATION**

2 Contrôles Continus + 1 exposé + une moyenne des travaux maison + TOEIC Blanc.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Supports adaptatifs et variés en adéquation avec les compétences.

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Edel LYNCH  
edel.lynch@univ-reunion.fr

Modifié le : 13 septembre 2024

UE : Langues Vivantes

MATIÈRE : Anglais

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Approfondir les stratégies de compréhension de l'oral : Documents authentiques et TOEIC. Structurer son discours technique à l'écrit - 500 mots.

**Acquis d'apprentissage visés**

Compréhension de l'oral. Expression écrite.

**PROGRAMME**

Compétence pragmatique : Communication orale interactive par le biais de tâches appropriées. Rédaction d'un rapport scientifique et technique (Projet : voyage d'étude). Compte rendu d'une vidéo technique : Compétences croisées.

Compétence socio linguistique : Registre de langue : Anglais scientifique. Registre Américain et différents accents - Different Englishes.

Compétence linguistique : Lexique : Champ lexical technique et scientifique. Anglais des affaires : réunions, commandes, facturation, livraisons. Phonologie : Phonèmes spécifiques à l'anglais dans différentes parties du monde. Rythme : accent de phrase, prosodie. Grammaire : Groupe verbal - Maîtriser l'analyse grammaticale d'une phrase en anglais. Phrases complexes, expressions idiomatiques.

**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.

## IDENTIFICATION

Code matière : E4TC7L21  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 0  
Total : 20

Projet : 0  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 contrôles continus minimum

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours (ppt)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Espagnol

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean-Jacques KADJO  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr  
Enseignant.e : Kasias SOBONIAK

Modifié le : 13 septembre 2024

UE : Langues vivantes

MATIÈRE : LV2 (espagnol)

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de ce cours est de renforcer les compétences en compréhension orale et en expression écrite, en mettant l'accent sur l'entraînement régulier et le travail en groupe, tout en développant les capacités communicatives, lexicales et grammaticales des apprenants à travers des tâches et exercices pratiques.

### Acquis d'apprentissage visés

- Ouverture culturelle, Participer à des discussions sur des sujets d'actualité.
- Capacité à communiquer avec des spécialistes et non spécialistes
- Être capable de présenter un cours ou un thème d'ordre général à l'oral.

## PROGRAMME

Stratégies :

- Travail en groupes de compétences (la CO EO CE EE sont travaillées sur toute l'année).
- Travail sur l'expression orale (apprentissage de la langue pour certains).
- Entraînement régulier à la CO et EO.

Compétences visées et Activités langagières dominantes : GROUPES DE COMPÉTENCES

- Compréhension de l'oral (CO).
- Expression écrite (EE).

Compréhension de l'oral : Tâches d'entraînement à la compréhension de l'oral (documents authentiques – TVE / RNE) discussions, compte rendu, monologue suivi, résumé, travail en binôme (discussion sur un sujet donné), repérage de mots clés et inférence.

Expression Écrite : Exemples de tâches

- Rédiger un courriel, Donner son avis sur un forum, Préparer un dépliant/tract, Rédiger un courrier, Rédiger un article de 250-500 mots sur un sujet d'actualité, Faire un compte rendu, Une lettre commerciale, Un cv.

Exposés : Faire un compte rendu sur un thème et donner son point de vue.

Compétences communicatives langagières CECRL :

Compétence lexicale : tous les thèmes de société sont abordés.

Compétence grammaticale :

- Groupe verbal.
- Groupe nominal.
- Prépositions et expressions idiomatiques.

## BIBLIOGRAPHIE

- Un dictionnaire Espagnol /Français qui comporte la transcription phonétique (Robert et Collins /Larousse).
- Le vocabulaire Espagnol, L'Espagnol des affaires en contexte/ellipses. Grammaire Espagnole Bouzet / Belin

## **PRE-REQUIS**

Aucun, puisque certains sont des grands débutants

## IDENTIFICATION

Code matière : E4TC7L22  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 0  
Total : 20

Projet : 0  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 contrôles continus minimum.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours (ppt)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Chinois

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean-Jacques KADJO  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr  
Enseignant : Yao YINGJUAN

Modifié le : 13 septembre 2024

UE : Langues vivantes

MATIÈRE : LV2 (chinois)

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de cette formation est de permettre aux apprenants de maîtriser les bases du chinois, en phonétique, vocabulaire, grammaire, communication, ainsi qu'en lecture et écriture, afin de s'exprimer et comprendre des situations simples du quotidien.

### Acquis d'apprentissage visés

- Découvrir la langue chinoise et de connaître son fonctionnement de base.
- Obtenir un niveau A1 dans les compétences communicatives.
- Obtenir un score de 120 points ou plus au HSK Niveau 1.

## PROGRAMME

D'un point de vue opérationnel, cette formation vise les objectifs suivants :

- Phonétique : prononciation correcte du Pinyin ; reconnaître et prononcer les 4 tons ;
- Vocabulaire : maîtrise de 150 caractères courants (à l'oral et à l'écrit) ; savoir utiliser 300 mots élémentaires dans le contexte de l'école et de la vie quotidienne ; commencer à comprendre la composition des caractères et les clés ; connaître l'ordre des traits (écriture) ;
- Grammaire : maîtrise des syntaxes de base ; savoir utiliser la forme interrogative et négative, des noms courants, des pronoms personnels, les nombres, certains spécifiques, verbes, adjectifs et adverbes courants ;
- Communication : être capable de s'exprimer simplement selon le contexte social et de se faire comprendre et établir des contacts sociaux simples, comprendre des instructions/demandes simples et courtes et de réagir d'une manière appropriée ;
- Lecture et écriture : être capable de répéter ou réciter le Pinyin, des expressions et des chiffres déjà appris ; comprendre des informations écrites simples et courtes liées à la vie quotidienne, des chiffres et des messages simples écrits (salutation, remerciement, indications) ; être capable de copier, écrire des caractères simples, faire une phrase simple en pinyin.

## BIBLIOGRAPHIE

« Kuaille hanyu » (Chinois de joie), manuel et cahier d'exercices, 2009, Pékin : People's Education Press.

## PRE-REQUIS

Aucun, puisque certains sont des grands débutants

**IDENTIFICATION**

Code matière : E4TC7L3  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet : 0  
Travail personnel : 0

**EVALUATION**

1 Contrôle Continu minimum,

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

RAS

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Barbereau Thomas  
thomas.barbereau@univ-reunion.fr

Modifié le : 13 septembre 2024

UE : Langues vivantes

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 : E4TC7AE1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 11  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 21

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 contrôles continus minimum

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports de cours .pdf et en ligne durant le cours.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Frédéric CADET  
frederic.cadet@univ-reunion.fr

Modifié le : 13 septembre 2024

UE : Administration des entreprises

MATIÈRE : Stratégie

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de ce cours est de fournir aux apprenants une compréhension approfondie des stratégies économiques et territoriales, en intégrant des concepts clés comme l'innovation, les clusters, et les réseaux. Le cours explore les outils d'analyse stratégique et les différentes stratégies d'entreprise, tout en appliquant ces notions à la croissance économique intelligente, durable et inclusive.

### Acquis d'apprentissage visés

- Etre capable d'identifier les éléments nécessaires à la mise en place d'une stratégie
- Etre capable de formaliser une stratégie à travers ses différentes composantes
- Maîtriser un certain nombre de notions dans les champs de l'innovation, des clusters, des réseaux.

## PROGRAMME

Introduction générale

- Brève analyse macroéconomique globale.
- Quelles sont les grandes caractéristiques de l'économie actuelle ?
- Qu'est-ce qu'une stratégie ?
- Les outils d'analyse stratégique
- Les différents types de stratégie d'entreprise et territoriale

Exemple d'application : Quelle stratégie territoriale au service d'une croissance économique intelligente, durable et inclusive ?

— Innovation

Notions abordées :

- Innovation
- Chaîne de l'innovation
- Incubation
- Amorçage
- Brevet
- Preuve de concept
- TRL
- Sources de financement
- UE et innovation

2- Clusters Notions abordées :

- Cluster
- R et D
- RDI
- Capital risque



- Secteur clef/DAS
  - Compétitivité
  - Attractivité
- 3- Réseaux Notions abordées :
- Réseau
  - Cible stratégique
  - Coopération bilatérale, multilatérale
  - Organisation multilatérale
  - Insertion économique
- Conclusion

## **BIBLIOGRAPHIE**

- Les stratégies de l'entreprise (2020) ; 5e éd. de Frédéric Leroy, Ed. DUNOD
- Intelligence Politique et État Stratège : Évaluations et scores des gouvernances territoriales.
- Gestion de crise et pensée systémique, 2022, de Bernard Besson et Jean-Claude Possin Eds.
- Méthodes et stratégies dans l'Union européenne, 2021, de Brunessen Bertrand et Laure Clément Wilz. ed. PU RENNES

## **PRE-REQUIS**

Bonne culture générale.

**IDENTIFICATION**

Code matière : E4TC7AE2  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 21  
TD : 0  
TP : 0  
Total : 21

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  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr  
Enseignants : Teddy LIBELLE & Cynthia  
CLAIN

Modifié le : 13 septembre 2024

UE : Administration des entreprises

MATIÈRE : Entreprenariat

**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 : E4TC7AE3  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 11  
TD : 10  
TP :  
Total : 21

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

2 contrôles continus minimum

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Support de cours (ppt)

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Jean-Jacques KADJO  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr  
Enseignante : Jasmine HYPPOLITE

Modifié le : 13 septembre 2024

UE : Administration des entreprises

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 : E4TC7IG1  
ECTS : 1.5

**HORAIRES**

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

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Les projets seront évalués par présentation de la maquette par chaque groupe et entretien avec le jury composé d'enseignants et de professionnels impliqués dans les spécialités de l'école.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE****LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Fabrice DOUBLET  
fabrice.doulet@univ-reunion.fr

Modifié le : 13 septembre 2024

UE : Innovation et génie industriel

MATIÈRE : Concours d'innovation

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Le but de ce cours est de développer des compétences interdisciplinaires en gestion de projet en travaillant en équipe sur une thématique commune, encadrée par des coaches, et de produire une maquette virtuelle comme livrable final.

**Acquis d'apprentissage visés**

Capacité à mener un projet en groupe sur une période de plusieurs semaines ; capacité à prendre en compte les enjeux de durabilité et de rentabilité avec le développement de technologies innovantes.

**PROGRAMME**

Le nombre d'élèves par équipe doit être de 7 à 12 pour permettre de travailler dans les conditions de montage de projet. Les groupes seront constitués avec des élèves de chacune des spécialités. Il sera possible d'y associer des élèves d'autres formations (école de commerce et de gestion, master en droit...). Les groupes vont travailler sur la même thématique au cours du semestre. Les thématiques doivent être réparées en amont. Des enseignants, des chercheurs et des professionnels formeront un pool de coaches à solliciter selon les compétences et les disponibilités. Les heures en présentiel serviront à encadrer les groupes d'élèves. Le rendu de chaque groupe sera dans un premier temps réalisé sous forme de maquette virtuelle.

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

Construction, systèmes logistiques, gestion de projet.

**IDENTIFICATION**

Code matière : E4TC7IG2  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 20  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 32

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

2 contrôles continus minimum

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Support de cours (ppt)

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Jean-Jacques KADJO  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr  
Enseignant : Aline SCRIVA

Modifié le : 13 septembre 2024

UE : Innovation et génie industriel

MATIÈRE : Systèmes logistiques (environnement des productions, lean...)

**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 : E4TC7IG3  
ECTS : 0.5

## HORAIRES

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Cours :             | 8        |
| TD :                | 0        |
| TP :                | 0        |
| <b>Total :</b>      | <b>8</b> |
| Projet :            | 0        |
| Travail personnel : | 0        |

## EVALUATION

Contrôle de connaissance individuel

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours (ppt)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice DOUBLET  
fabrice.doulet@univ-reunion.fr

Modifié le : 13 septembre 2024

UE : Innovation et génie industriel

MATIÈRE : RSO et SM

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Être en mesure d'élaborer, de mettre en oeuvre et d'améliorer une démarche de Responsabilité Sociétale dans une entreprise, quelque soit le secteur d'activité.

### Acquis d'apprentissage visés

Comprendre et être en mesure de décliner dans l'entreprise les principes et les bonnes pratiques de la Responsabilité Sociétale (le Développement Durable décliné selon ses composantes économiques, environnementales, sociales et sociétales). Connaître les référentiels internationaux (dont la norme ISO 26000, le GRI...), les bonnes pratiques en matière de Responsabilité Sociétale des Organisations ainsi que les retours d'expérience issus de différents secteurs d'activité.

## PROGRAMME

Histoire du développement durable / RSE Les objectifs du développement durable : enjeux au niveau mondial, national et régional Principaux référentiels, labels et normes de certification RSE L'intégration de la RSE dans le système de management de l'entreprise (ISO 26000) Mise en place d'une démarche RSE en entreprise Analyse du contexte, identification des parties prenantes et sphère d'influence Identification des domaines d'actions pertinent et priorisation des plans d'actions Notions d'éthique professionnelle des ingénieurs Méthodologie de résolution d'un dilemme éthique

## BIBLIOGRAPHIE

The Sustainable Development Goals Report ODD à la Réunion : analyse de l'évolution des indicateurs depuis 20 ans DEAL Réunion

- AFNOR NF EN ISO ISO 26000 2010
- AFNOR NF X30 029 2016 Priorisation des domaines d'action
- AFNOR XP X30 031 2013 Gouvernance et RSE
- AFNOR XP X30 036 2018 Intégration RSE dans un système de management
- AFNOR FD X30 037 2020 : Objectifs de Développement Durable et RSE
- AFNOR FD X30 038 2020 : Guide de présentation des risques RSE

## PRE-REQUIS

Aucun pré-requis particulier

## IDENTIFICATION

Code matière : E4TC7IG4  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 24

Projet : 0  
Travail personnel : 6

## EVALUATION

Contrôle de connaissance individuel  
Apprentissage par projet  
Présentation orale par groupe  
Remise d'un rapport par groupe

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours (ppt) Etude de cas

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice DOUBLET  
fabrice.doulet@univ-reunion.fr

Modifié le : 13 septembre 2024

UE : Innovation et génie industriel

MATIÈRE : 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

Comprendre l'origine et l'évolution des concepts de la qualité Être capable d'analyser le contexte d'une entreprise et d'élaborer une politique qualité Savoir cartographier et décrire les processus d'une entreprise Connaître les principaux outils d'amélioration de la performance (lean management) Concevoir un système de management de la qualité (de type ISO 9001) Mettre en œuvre, piloter et animer une démarche qualité au sein d'une entreprise

## PROGRAMME

Histoire et concepts de la qualité Mise en place d'une certification ISO 9001 v2015 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

Les outils de la performance industrielle, Edition Eyrolles. La boîte à outils de la qualité La boîte à outils du Lean management 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 : E4TC7IG5  
ECTS : 0.5

## HORAIRES

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

|                     |   |
|---------------------|---|
| Projet :            | 0 |
| Travail personnel : | 0 |

## EVALUATION

Contrôle de connaissance individuel

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours (ppt) Tutoprev (INRS)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice DOUBLET  
fabrice.doulet@univ-reunion.fr

Modifié le : 13 septembre 2024

UE : Innovation et génie industriel

MATIÈRE : Sécurité et santé

## 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

### Acquis d'apprentissage visés

Comprendre les enjeux économiques, juridiques, sociaux et humains de la santé et sécurité au travail  
Connaître et comprendre le rôle des acteurs de la prévention  
Être capable de contribuer au management de la santé sécurité au travail  
Participer à une démarche de prévention des risques en entreprise.

## PROGRAMME

Définitions et enjeux (humains, économiques et juridiques) 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

## BIBLIOGRAPHIE

Code du travail Rapports annuels de l'assurance maladie Site web et documentation INRS, OPPBTP, réseau ANACT-ARACT

## PRE-REQUIS

Aucun pré-requis particulier



**Cycle ingénieur | 4A**

**Tronc commun**

**Semestre S8**

| Tronc commun - 4A                               |                        | SEMESTRE S8 |    |    |      |
|---|------------------------|-------------|----|----|------|
| Code  | Libellé                | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>E4TC8L : Langues vivantes</b>                |                        |             |    |    |      |
| E4TC8L1   | Anglais                |             | 20 | 20 | 3    |
| E4TC8L21  | LV2 (espagnol)         |             | 20 |    | 1    |
| E4TC8L22  | LV2 (chinois)          |             | 20 |    | 1    |
| E4TC8L3   | Sport                  |             | 10 |    | 1    |
| <b>E4TC8AC : Application</b>                    |                        |             |    |    |      |
| E4TC8AC1  | Concours d'innovation  |             | 8  | 10 | 1.5  |
| E4TC8AC2  | Projet 2               |             |    | 8  | 3.5  |
| <b>E4TC8AE : Administration des entreprises</b> |                        |             |    |    |      |
| E4TC8AE1  | GRH                    | 11          | 10 |    | 1    |
| E4TC8AE2  | Compatibilité générale | 11          | 10 |    | 1    |

## IDENTIFICATION

Code matière : E4TC8L1  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 20  
Total : 40

Projet : 0  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 Contrôles Continus + une moyenne des travaux maison (grammaire). Plusieurs TOEIC Blancs.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Supports adaptatifs et variés en adéquation avec les compétences.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Anglais

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Edel LYNCH  
edel.lynch@univ-reunion.fr

Modifié le : 11 août 2024

UE : Langues Vivantes

MATIÈRE : Anglais

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Approfondir les stratégies de compréhension de l'écrit, documents techniques /TOEIC. Argumenter et structurer son discours à l'oral : Exposés techniques et recherche sur thèmes scientifiques. Structurer son discours à l'écrit : Rapport technique.

### Acquis d'apprentissage visés

Compréhension de l'écrit. Expression écrite Expression orale.

## PROGRAMME

Compétence pragmatique : Communication orale interactive par le biais de tâches appropriées. Présentation orale en continue. (stage en milieu anglophone) Rédaction de rapport de stage, anglais académique.

Compétence socio linguistique : Registre de langue soutenu : Anglais technique et scientifique. Registre de langue courant : Accent Américain / TOEIC.

Compétence linguistique : Lexique : Anglais des affaires : annonces, météo, vie d'entreprise, informatique. Phonologie : Discrimination auditive : Maîtriser les homophones, sons similaires. Grammaire : Groupe verbal : hypothèses, concordance, causatives, gérondifs ou infinitifs. Groupe nominal : l'article, les accords, adverbes, mots de liaison, écueils à éviter.

## 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.

## IDENTIFICATION

Code matière : E4TC8L21  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 0  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 contrôles continus minimum.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours (ppt)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Espagnol

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean-Jacques KADJO  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr  
Enseignant.e : Kasias SOBONIAK

Modifié le : 11 août 2024

UE : Langues vivantes

MATIÈRE : LV2 (espagnol)

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de ce cours est de développer les compétences en compréhension orale et en expression écrite à travers des travaux de groupe, des tâches d'entraînement régulières, et des activités pratiques basées sur des documents authentiques. Les apprenants amélioreront également leurs compétences communicatives, lexicales et grammaticales en abordant divers thèmes de société.

### Acquis d'apprentissage visés

- Ouverture culturelle, Participer à des discussions sur des sujets d'actualité.
- Capacité à communiquer avec des spécialistes et non spécialistes
- Être capable de présenter un cours ou un thème d'ordre général à l'oral.

## PROGRAMME

Stratégies :

- Travail en groupes de compétences (la CO EO CE EE sont travaillées sur toute l'année).
- Travail sur l'expression orale (apprentissage de la langue pour certains).
- Entraînement régulier à la CO et EO.

Compétences visées et Activités langagières dominantes : GROUPES DE COMPÉTENCES

- Compréhension de l'oral (CO).
- Expression écrite (EE).

Compréhension de l'oral : Tâches d'entraînement à la compréhension de l'oral (documents authentiques – TVE / RNE) discussions, compte rendu, monologue suivi, résumé, travail en binôme (discussion sur un sujet donné), repérage de mots clés et inférence.

Expression Écrite : Exemples de tâches

- Rédiger un courriel, Donner son avis sur un forum, Préparer un dépliant/tract, Rédiger un courrier, Rédiger un article de 250-500 mots sur un sujet d'actualité, Faire un compte rendu, Une lettre commerciale, Un cv.

Exposés : Faire un compte rendu sur un thème et donner son point de vue.

Compétences communicatives langagières CECRL :

Compétence lexicale : tous les thèmes de société sont abordés.

Compétence grammaticale :

- Groupe verbal.
- Groupe nominal.
- Prépositions et expressions idiomatiques.

## BIBLIOGRAPHIE

- Un dictionnaire Espagnol /Français qui comporte la transcription phonétique (Robert et Collins /Larousse).
- Le vocabulaire Espagnol, L'Espagnol des affaires en contexte/ellipses. Grammaire Espagnole Bouzet / Belin

## **PRE-REQUIS**

Aucun, puisque certains sont des grands débutants

## IDENTIFICATION

Code matière : E4TC8L22  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 0  
TD : 20  
TP : 0  
Total : 20

Projet : 0  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 contrôles continus minimum.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Support de cours (ppt)

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Chinois

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean-Jacques KADJO  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr  
Enseignant : Yao YINGJUAN

Modifié le : 11 août 2024

UE : Langues vivantes

MATIÈRE : LV2 (chinois)

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de cette formation est d'acquérir les bases fondamentales du chinois, en phonétique, vocabulaire, grammaire, communication, lecture et écriture, permettant ainsi aux apprenants de s'exprimer et de comprendre des situations simples dans un contexte quotidien.

### Acquis d'apprentissage visés

- Découvrir la langue chinoise et de connaître son fonctionnement de base.
- Obtenir un niveau A1 dans les compétences communicatives.
- Obtenir un score de 120 points ou plus au HSK Niveau 1.

## PROGRAMME

D'un point de vue opérationnel, cette formation vise les objectifs suivants :

- Phonétique : prononciation correcte du Pinyin; reconnaître et prononcer les 4 tons;
- Vocabulaire : maîtrise de 150 caractères courants (à l'oral et à l'écrit); savoir utiliser 300 mots élémentaires dans le contexte de l'école et de la vie quotidienne; commencer à comprendre la composition des caractères et les clés; connaître l'ordre des traits (écriture);
- Grammaire : maîtrise des syntaxes de base; savoir utiliser la forme interrogative et négative, des noms courants, des pronoms personnels, les nombres, certains spécifiques, verbes, adjectifs et adverbes courants;
- Communication : être capable de s'exprimer simplement selon le contexte social et de se faire comprendre et établir des contacts sociaux simples, comprendre des instructions/demandes simples et courtes et de réagir d'une manière appropriée;
- Lecture et écriture : être capable de répéter ou réciter le Pinyin, des expressions et des chiffres déjà appris; comprendre des informations écrites simples et courtes liées à la vie quotidienne, des chiffres et des messages simples écrits (salutation, remerciement, indications); être capable de copier, écrire des caractères simples, faire une phrase simple en pinyin.

## BIBLIOGRAPHIE

« Kuaille hanyu » (Chinois de joie), manuel et cahier d'exercices, 2009, Pékin : People's Education Press.

## PRE-REQUIS

Aucun, puisque certains sont des grands débutants

**IDENTIFICATION**

Code matière : E4TC8L3  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet : 0  
Travail personnel : 0

**EVALUATION**

1 Contrôle Continu minimum

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

RAS

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Barbereau Thomas  
thomas.barbereau@univ-reunion.fr

Modifié le : 11 août 2024

UE : Langues vivantes

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 : E4TC8AC1  
ECTS : 1.5**HORAIRES**Cours : 0  
TD : 8  
TP : 10  
Total : 18Projet :  
Travail personnel :**EVALUATION**

Les projets seront évalués par présentation de la maquette par chaque groupe et entretien avec le jury composé d'enseignants et de professionnels impliqués dans les spécialités de l'école.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

RAS

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**Fabrice DOUBLET  
fabrice.doulet@univ-reunion.fr

Modifié le : 11 août 2024

UE : Application

MATIÈRE : Concours d'innovation

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Le but de ce cours est de développer des compétences interdisciplinaires et collaboratives en équipe, à travers la réalisation d'une maquette virtuelle sur une thématique commune, en conditions réelles de projet.

**Acquis d'apprentissage visés**

Capacité à mener un projet en groupe sur une période de plusieurs semaines ; capacité à prendre en compte les enjeux de durabilité et de rentabilité avec le développement de technologies innovantes.

**PROGRAMME**

Le nombre d'élèves par équipe doit être de 7 à 12 pour permettre de travailler dans les conditions de montage de projet. Les groupes seront constitués avec des élèves de chacune des spécialités. Il sera possible d'y associer des élèves d'autres formations (école de commerce et de gestion, master en droit). Les groupes vont travailler sur la même thématique au cours du semestre. Les thématiques doivent être réparées en amont. Des enseignants, des chercheurs et des professionnels formeront un pool de coaches à solliciter selon les compétences et les disponibilités. Les heures en présentiel serviront à encadrer les groupes d'élèves. Le rendu de chaque groupe sera dans un premier temps réalisé sous forme de maquette virtuelle.

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

Construction, systèmes logistiques, gestion de projet.



## IDENTIFICATION

Code matière : E4TC8AC2  
ECTS : 3.5

## HORAIRES

|                     |   |
|---------------------|---|
| Cours :             | 0 |
| TD :                | 0 |
| TP :                | 0 |
| Total :             | 0 |
| Projet :            | 8 |
| Travail personnel : | 8 |

## 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

Kaies SOUIDI  
kaies.souidi@univ-reunion.fr  
Jean Castaing  
jean.castaing-lasvignottes@univ-reunion.fr  
Tahiry Razafindralambo  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr  
Modifié le : 11 août 2024

UE : Application

MATIÈRE : Projet 2

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Les élèves-ingénieurs réalisent ce projet en groupe, sous le double tutorat académique et d'entreprise. Ce travail leur permet de réfléchir sur un problème concret en lien avec le dimensionnement d'atelier de transformation agroalimentaire et de gestion de production.

### 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 des charges (échange sur les besoins et attentes de la commande de l'entreprise)
- Planifier le travail selon une démarche structurée.
- Identifier et dimensionner les équipements.
- Établir des bilans matière.
- Identifier les besoins en utilités et en énergie.
- Avoir la capacité de proposer un plan d'atelier.
- Ecrire un rapport technique et scientifique et savoir présenter l'ensemble des livrables du projet.

## PROGRAMME

- Étude de faisabilité technico-économique
- Conception et mise en œuvre de l'atelier (établir un diagramme ou process de fabrication, besoins en utilités, choix des équipements, accompagnement à l'étude de plan d'atelier,...)
- Accompagnement pour la gestion de production (plan d'hygiène, HACCP, suivi qualité,...).

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Connaissances en sciences des aliments, génie des procédés alimentaires, en gestion de production, en dimensionnement, en régulation des systèmes...

**IDENTIFICATION**

Code matière : E4TC8AE1  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 11  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 21

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

2 contrôles continus minimum.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE****LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Jean-Jacques KADJO  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr  
Enseignant : Sami OUADRANI

Modifié le : 11 août 2024

UE : Administration des entreprises

MATIÈRE : GRH

**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 : E4TC8AE2  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 11  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 21

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

2 contrôles continus minimum.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE****LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Jean-Jacques KADJO  
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr  
Enseignant : Anasthase TANGAMOUTOU

Modifié le : 11 août 2024

UE : Administration des entreprises

MATIÈRE : Compatibilité 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

# **Spécialité**

# **Agroalimentaire**

**Cycle ingénieur | 3A**

**Agroalimentaire**

**Semestre S5**

| Spécialité Agroalimentaire - 3A                              |   | SEMESTRE S5 |    |    |      |
|--|---|-------------|----|----|------|
| Code   | Libellé                                       | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>E3AG5FP : Filières de production et de transformation</b> |   |             |    |    |      |
| E3AG5FP1   | Présentation des filières tropicales          | 10          | 0  | 8  | 2    |
| E3AG5FP2   | Propriétés fonctionnelles des aliments        | 20          | 14 | 10 | 4    |
| <b>E3AG5SA : Sureté des aliments</b>                         |   |             |    |    |      |
| E3AG5SA1   | SDA : Pathogènes alimentaires et altérations  | 20          | 20 | 20 | 4    |
| E3AG5SA2   | SDA : HACCP                                   | 12          | 8  | 0  | 2    |
| <b>E3AG5GA : Génie alimentaire</b>                           |   |             |    |    |      |
| E3AG5GA1   | Opérations unitaires procédés et conservation | 14          | 28 | 8  | 3    |

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG5FP1  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 0  
TP : 8  
Total : 18

Projet : 0  
Travail personnel : 0

## EVALUATION

Contrôle continu, présentations orales

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition des supports de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël COUPRIE  
joel.couprise@univ-reunion.fr  
Cyrielle GARCIA  
cyrielle.garcia@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Filières de production et de transformation

MATIÈRE : Présentation des filières tropicales

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Connaitre 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 en région tropicale

Connaitre les filières classiques et en devenirs pour apporter les compétences ingénieur en AA

Maitriser l'élaboration des outils technologiques de valorisation des agro-ressources tropicales

Identifier les biotechnologies avec les objectifs d'agro-écologie et de performance industrielle pour soutenir la compétitivité des entreprises en AA.

## PROGRAMME

-Positionnement des productions alimentaires à partir des filières : café, vanille, plantes aromatiques.

-Transformation traditionnelle et industrielle de céréales, racines, tubercules et fruits amyliacés de ressources en milieu tropical.

-Evolutions technologiques actuelles en sucrerie et raffinerie en traitant spécifiquement la valorisation des co-produits de sucrerie.

-Maitrise de la variabilité en biomolécules des fruits et légumes tropicaux

- Filière et marché des fruits tropicaux.

- Procédés de stabilisation et de transformation des produits alimentaires tropicaux.

Un focus sera aussi donné à la valorisation des fruits et légumes en frais, à toutes les gammes et aux choix des emballages.

-Evolution des produits animaux : conduire une analyse globale dans un cadre environnemental contraignant (chaleur, pathologies, quantités d'énergie ou de matière produites ou consommées, eau, émission de gaz).

-Potentiels de développement de ces ressources avec un impact sur l'économie locale.

Les enseignements et séminaires sont assurés par des enseignants-chercheurs, des chercheurs du CIRAD, IRD et des intervenants extérieurs impliqués dans les l'agro-alimentaire en milieu tropical.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

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

**IDENTIFICATION**

Code matière : E3AG5FP2  
ECTS : 4

**HORAIRES**

Cours : 20  
TD : 14  
TP : 10  
Total : 44

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  
joel.couprise@univ-reunion.fr  
Cyrielle GARCIA  
cyrielle.garcia@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Filières de production et de transformation

MATIÈRE : Propriétés fonctionnelles des aliments

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Maîtriser les propriétés fonctionnelles des 3 grandes classes de constituants alimentaires (protéines, glucides, lipides) ainsi que des additifs alimentaires.

**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 de fusion, la réactivité chimique/biochimique des glucides, lipides, protéines, vitamines et sels minéraux.

Maîtriser les connaissances de propriétés physicochimiques pour le développement des applications techno-fonctionnelles des principaux constituants des aliments. Savoir extrapoler sur les stratégies de Rhéologie, de formulation, de conservation et du GIA.

**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 alimentaire dans les auxiliaires alimentaires ou PAI.

Les hydrocolloïdes : les amidons, la cellulose, les hémicelluloses, le xanthane, les carraghénanes, les composés pectiques, les alginate.

- 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 physico-chimiques et fonctionnelles



c- Rôle dans la technologie alimentaire

II Les additifs alimentaires

Classification et cadre réglementaire

a - Agents de conservation

b – Agents sensoriels

c – Agents de texture

d – Conditions d'utilisations

## **BIBLIOGRAPHIE**

## **PRE-REQUIS**

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

**IDENTIFICATION**

Code matière : E3AG5SA1  
ECTS : 4

**HORAIRES**

Cours : 20  
TD : 20  
TP : 20  
Total : 60

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

2 contrôles continus ,1 présentation orale, 1 note de compte rendu de TP

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Diapositives du cours Supports pour les prérequis Fiches Anses Règlements (CE) n°2073/2005 Guide d'aide à l'analyse des dangers bactériologiques.

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Joël GRILLASCA  
joel.grillasca@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Sûreté des aliments

MATIÈRE : SDA : Pathogènes alimentaires et altérations

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Acquérir les connaissances de base permettant de comprendre le comportement des microorganismes au sein des matrices alimentaires complexes,

Connaître les principaux microorganismes responsables de Toxi-Infection Alimentaire et comprendre les conséquences d'une contamination microbienne des aliments par ces microorganismes pathogènes (niveau d'implication dans les TIAC, niche écologique, caractéristiques phénotypiques, types trophiques, conditions de développement et de survie, virulence et toxicité...)

Comprendre la réglementation associée à ces microorganismes,

Pouvoir adapter et contrôler au mieux le procédé de fabrication et le mode de conservation des aliments,

Connaître les principales dégradations des aliments d'origine microbienne,

Connaître les méthodes d'analyse des dangers biologiques,

Connaître les méthodes d'identification et de numération des microorganismes.

**Acquis d'apprentissage visés**

Acquisition de 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

Savoir interpréter un bulletin d'analyse microbiologique et être capable d'évaluer le risque

Connaître les altérations microbiologiques et les microorganismes qui les provoquent

**PROGRAMME**

1 Contenu du cours :

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).

Pathogènes alimentaires et flores d'altération : Surveillance nationale des maladies infectieuses, les 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), les flores d'altération (bactéries lactiques, levures et moisissures)

Les dégradations des aliments : développement microbien en fonction des matrices, des conditions de conservation, dégradations microbiologiques, chimiques et biochimiques,

Méthodes d'analyse : méthodes de détection, numération, identification par microbiologie classique, méthodes moléculaires d'identification

L'analyse des dangers microbiologiques en entreprise

2 TP :

Détection et dénombrements normés des pathogènes et flores d'altération dans les aliments (E. Coli, salmonelles, FMAT) ; bactéries formant des spores, levures et moisissures ; dénombrements, identification.

3 Acquis de l'apprentissage :

Capacité à comprendre et prévoir les dangers associés aux transformations et conditions de conservation des aliments.

Savoir choisir une analyse pertinente au regard du produit et interpréter le résultat. Savoir mettre en place des cartes de contrôle. Comprendre et savoir mettre en place un plan HACCP.

## BIBLIOGRAPHIE

NAÏTALI, M., GUILLIER, L., DUBOIS-BRISSONNET F. (2017) Risques microbiologiques alimentaires Coll. Sciences et techniques agroalimentaires. Lavoisier Tec et Doc

LEVEAU J-Y., Jean-Paul LARPENT, J-P., BOUIX M. (2001) Sécurité microbiologique des procédés alimentaires. Techniques de l'ingénieur

Claude-Marcel Bourgeois, Jean-François Mescle, Joseph Zucca. (1996). Microbiologie alimentaire. Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments—Microbiologie alimentaire : Vol. Tome 1 (Lavoisier / Tec et Doc).

Joseph-Pierre Guiraud. (2012). Microbiologie alimentaire.

Fiches Anses (Fiches de description de dangers biologiques transmissibles par les aliments)

Commission Européenne. (2005). Règlement (CE) n°2073/2005 de la Commission du 15 novembre 2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/ALL/?uri=cele>

Santé Publique France. (s. d.). Liste des maladies à déclaration obligatoire. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-a-declaration-obligatoire/liste-des-maladies-a-declaration-obligatoire>

## PRE-REQUIS

Connaissances de base sur les cellules et les microorganismes : croissance microbienne, types trophiques ; connaissances de biochimie : enzymologie ; constituants des aliments.

(UE CPI 1 : Cellule et organisme, Edifices chimiques, Biologie générale ; CPI2 : Molécules du vivant, Microbiologie générale et alimentaire, Enzymologie, Génétique, Chimie organique)

**IDENTIFICATION**

Code matière : E3AG5SA2  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 12  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 20

Projet : 0  
Travail personnel : 8

**EVALUATION**

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

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Support de cours (ppt) Guides de bonnes  
pratiques

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Fabrice DOUBLET  
fabrice,doublet@univ-reunion,fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Sureté des aliments

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**

Expliquer les enjeux de la qualité en IAA Appliquer, faire appliquer, diffuser les  
BPH D'animer une équipe HACCP De faire vivre un système HACCP Savoir utiliser  
les outils d'analyse et de communication

**PROGRAMME**

Introduction du cours SDA HACCP Contexte réglementaire : Paquet hygiène et  
Plan de Maitrise Sanitaire Mise en place des bonnes pratiques d'hygiène La dé-  
marche 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, éva-  
luer 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 Systèmes de ma-  
nagement de la SDA : ISO 22000

**BIBLIOGRAPHIE**

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

**PRE-REQUIS**

Biologie cellulaire, microbiologie, connaissance du secteur agro-alimentaire et  
des Bonnes Pratiques d'Hygiène

**IDENTIFICATION**

Code matière : E3AG5GA1  
ECTS : 3

**HORAIRES**

Cours : 14  
TD : 28  
TP : 8  
Total : 54

Projet : 0  
Travail personnel : 4

**EVALUATION**

Contrôle continu, travail par petit groupe, présentation orale, notes TP

**SUPPORT PEDAGOGIQUE****LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Kaies SOUIDI  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Génie alimentaire

MATIÈRE : Opérations unitaires, procédés et conservation

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Les parties traitées dans cette unité d'enseignement (génie alimentaire) 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 qui a lieu et ayant pour but de traiter ou de conserver la qualité de produit fini.

- Ces parties sont présentées aux élèves-ingénieurs afin de mieux comprendre et appréhender les opérations unitaires /les procédés et de sélectionner les équipements associés.
- Permettre une meilleure compréhension du processus pour la sélection des paramètres de traitement afin de maximiser la qualité et la sécurité du produit.

**Acquis d'apprentissage visés**

- Acquérir de savoirs scientifiques et techniques en lien avec les opérations et procédés unitaires agroalimentaires.
- Savoir choisir un procédé en fonction des objectifs du produit (ingénierie réverse)
- Savoir sélectionner et comprendre des textes réglementaires et mettre en conformité un procédé avec la réglementation
- Maîtriser l'analyse des dangers (en lien avec les autres approches HACCP, etc.)
- savoir prendre en main et réagir en cas d'un danger réel

**PROGRAMME**

Savoir les termes et les systèmes d'unités et de mesure en génie agroalimentaire et les notions de systèmes et états.

- Revue des principales propriétés des matières agroalimentaires (densité, viscosité, porosité, humidité, texture,..)
- Connaître les principaux traitements utilisés dans les IAA
- Connaître les opérations unitaires/procédés de traitement à température ambiante des matières biologiques et agroalimentaires (prétraitements de nature physique (tri, classement, nettoyage, broyage, réduction de taille, tamisage, homogénéisation, agitation/mélange, séparation par décantation/centrifugation) ; Traitements alternatifs ;
- Connaître et utiliser les opérations de traitement et de conservation en utilisant la chaleur ((pasteurisation, stérilisation) : application pour viser la destruction thermique de micro-organismes.
- Opérations/Procédés de transformation par déshydratation.
- Opérations de traitement et de conservation en utilisant le froid (réfrigération et congélation/surgélation).
- Etre capable de savoir les conséquences de ces procédés sur les caractéristiques physico-chimiques (texture, couleur, biochimie) et sur les qualités sanitaires et nutritionnelles.

- Etre capable de mobiliser ses connaissances pour décrire un procédé, analyser ses avantages/inconvénients et proposer des améliorations ;
- Etre capable de proposer un traitement en vue de la conservation d'un aliment et d'argumenter le choix.

## **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

## **PRE-REQUIS**

- Connaissances de base en chimie, rhéologie, transferts thermiques, biochimie, microbiologie, constituants des aliments.
- Connaître les principaux pathogènes et flores d'altération des aliments.

**Cycle ingénieur | 3A**

**Agroalimentaire**

**Semestre S6**

| Spécialité Agroalimentaire - 3A                   |  | SEMESTRE S6 |    |    |      |
|---|--|-------------|----|----|------|
| Code  | Libellé                                      | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>E3TC6PR1 : Projet</b>                          |  |             |    |    |      |
| E3TC6PR1  | Projet encadré (innovation produit)          |             |    | 7  | 4    |
| <b>E3AG6CP : Conception produit</b>               |  |             |    |    |      |
| E3AG6CP1  | Connaissance des filières tropicales         | 10          |    | 8  | 1    |
| E3AG6CP2  | Analyse de Cycle de Vie                      | 8           | 4  |    | 1    |
| E3AG6CP3  | Eco-conception                               | 8           | 8  | 12 | 2    |
| <b>E3AG6CI : Conduite de l'innovation produit</b> |  |             |    |    |      |
| E3AG6CI1  | Interactions moléculaires dans les aliments  | 10          | 8  | 12 | 1.5  |
| E3AG6CI2  | Nutrition : besoins et apports nutritionnels | 12          | 6  | 0  | 1    |
| E3AG6CI3  | Marketing appliqué à l'AA                    | 11          | 10 |    | 1    |
| E3AG6CI4  | Formulation et génie culinaire               | 8           | 20 | 8  | 2.5  |
| <b>E3AG6AP : Analyse produit</b>                  |  |             |    |    |      |
| E3AG6AP1  | Outils analytique pour le produit            | 12          | 10 | 20 | 2.5  |
| E3AG6AP2  | Evaluation sensorielle                       | 8           | 8  | 8  | 1.5  |
| <b>E3AG6EP : Evolution produit</b>                |  |             |    |    |      |
| E3AG6EP1  | Toxicologie                                  | 8           |    | 12 | 8    |
| E3AG6EP2  | Evolution et modification des aliments       | 10          | 8  | 6  | 10   |
| E3AG6EP3  | Durée de vie des aliments                    | 6           | 4  | 8  | 6    |



**IDENTIFICATION**Code matière : E3TC6PR1  
ECTS : 4**HORAIRES**Cours :  
TD :  
TP :  
Total :

---

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**Joël COUPRIE  
joel.couprie@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Projet

MATIÈRE : Projet encadré (innovation produit)

**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**

L'ingénieur possède des connaissances dans un champ scientifique et technique de spécialité. Il est capable de les mobiliser pour la résolution de problèmes. L'ingénieur est pluri compétent dans l'ingénierie des productions agroalimentaires notamment en zone tropicale. Il maîtrise les procédés de transformation des aliments, en tenant compte des enjeux de sécurité alimentaire

**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.

Outre la formulation du produit, les élèves devront étudier si possible l'ensemble des aspects du développement d'un nouveau produit tels que :

- Marketing (Etude de marché, packaging)
- Recherche et développement (Développement produit et procédés, évaluation sensorielle, évaluation nutritionnelle)
- QHSE (Durée de vie de l'aliment, réglementation, étude de vieillissement)

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

Sciences pour l'ingénieur, Outils de l'ingénieur, filières de production et de transformation, sureté des aliments, génie alimentaire, Conception produit, Conduite de l'innovation produit, Analyse produit, Evolution produit

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6CP1  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 10  
TD :  
TP : 8  
Total : 18

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle continu, présentations orales

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition des supports de cours

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël COUPRIE  
joel.couprrie@univ-reunion, fr  
Cyrielle GARCIA  
cyrielle, garcia@univ-reunion, fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Conception produit

MATIÈRE : Connaissance des filières tropicales

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Connaitre les filières tropicales agroalimentaires actuelles et en devenir ainsi que les outils permettant de valoriser ces filières.

### Acquis d'apprentissage visés

Connaitre les principales filières de production et de transformation des aliments en région tropicale

Connaitre les filières classiques et en devenirs pour apporter les compétences ingénieur en AA

Maitriser l'élaboration des outils technologiques de valorisation des agro-ressources tropicales

Identifier les biotechnologies avec les objectifs d'agro-écologie et de performance industrielle pour soutenir la compétitivité des entreprises en AA.

## PROGRAMME

-Positionnement des productions alimentaires à partir des filières : café, vanille, plantes aromatiques.

-Transformation traditionnelle et industrielle de céréales, racines, tubercules et fruits amyliacés de ressources en milieu tropical.

-Evolutions technologiques actuelles en sucrerie et raffinerie en traitant spécifiquement la valorisation des co-produits de sucrerie.

-Maitrise de la variabilité en biomolécules des fruits et légumes tropicaux

- Filière et marché des fruits tropicaux.

- Procédés de stabilisation et de transformation des produits alimentaires tropicaux.

Un focus sera aussi donné à la valorisation des fruits et légumes en frais, à toutes les gammes et aux choix des emballages.

-Evolution des produits animaux : conduire une analyse globale dans un cadre environnemental contraignant (chaleur, pathologies, quantités d'énergie ou de matière produites ou consommées, eau, émission de gaz).

-Potentiels de développement de ces ressources avec un impact sur l'économie locale.

Les enseignements et séminaires sont assurés par des enseignants-chercheurs, des chercheurs du CIRAD, IRD et des intervenants extérieurs impliqués dans les l'agro-alimentaire en milieu tropical.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

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

**IDENTIFICATION**

Code matière : E3AG6CP2  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 8  
TD : 4  
TP :  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

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

**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 : 14 septembre 2024

UE : Conception produit

MATIÈRE : Analyse de Cycle de Vie

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

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

**Acquis d'apprentissage visés**

L'élève ingénieur est capable de prendre en compte les enjeux de l'environnement et du développement durable. Il sait appréhender les principes généraux du Développement Durable.

L'élève ingénieur possède des connaissances dans un champ scientifique et technique de spécialité. Il est capable de les mobiliser pour la résolution de problèmes.

L'ingénieur est pluri compétent dans l'ingénierie des productions agroalimentaires notamment en zone tropicale. Il maîtrise les procédés de transformation des aliments, en tenant compte des enjeux de sécurité alimentaire.

**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)

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 : E3AG6CP3  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 12  
Total : 28

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

Cyrielle GARCIA  
cyrielle.garcia@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Conception produit

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'eco-conception

### Acquis d'apprentissage visés

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.

## 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 les emballages éco-conçus

TP (lié à l'ACV) : TP d'éco-conception en utilisant un logiciel d'ACV appliqué à un emballage (EBE)

## 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

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6CI1  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 8  
TP : 12  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus, rapport de TPs

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition des supports de cours, TD et TPs

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier LUCAS  
didier.lucas@univ-reunion,fr

Modifié le : 14 septembre 2024

## UE : Conduite de l'innovation produit

## MATIÈRE : Interactions moléculaires dans les aliments

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Acquis de l'apprentissage : Capable de déterminer la teneur en eau, dosages par des méthodes absolues de mesure. Méthodes de références étalonnées par effet thermique. Méthodes rapides pour le contrôle industriel

### Acquis d'apprentissage visés

Harmoniser les connaissances en réactivité et cinétique chimique.

Maîtriser les propriétés physicochimiques et biochimiques des glucides, lipides, protéines, vitamines et phytomolécules d'intérêt nutritionnel et ou biologique (activité antioxydant).

Maîtriser les principales fonctions et réactivité à partir de la structure des molécules notamment des vitamines et co-enzymes.

Comprendre les états physiques des aliments et les déterminants de la composante eau dans les aliments.

Maîtrise des principes de la détermination de la teneur en eau dans les aliments.

## PROGRAMME

I Interactions moléculaires et états physiques dans les milieux alimentaires

1) Forces et liaisons intermoléculaires (rappels)

a - Les différents types de forces et de liaisons.

b - Rôles et influences des forces et des liaisons dans les différents états physiques de la matière. c - Applications en Rhéologie des aliments.

2) 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 alimentaire hétérogènes.

3) Vitamines et minéraux

a - relation structure et réactivité.

b - Méthodologie d'extraction et application en AA.

c - Enrichissement en Vitamines hydrosolubles et liposolubles.

d - Ressources en vitamines en AA et perspectives.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Chimie générale et biochimie structurale des constituants alimentaires

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6CI2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 6  
TP :  
Total : 18

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôle continu; note de rapport

## 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 : 14 septembre 2024

UE : Conduite de l'innovation produit

MATIÈRE : Nutrition : besoins et apports nutritionnels

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Connaître les besoins nutritionnels et maîtriser la détermination de la valeur et de l'étiquetage nutritionnel des aliments

### Acquis d'apprentissage visés

Savoir déterminer la valeur nutritionnelle d'un aliment par rapport au contexte scientifique et aux enjeux de santé publique.

Connaitre le contexte règlementaire de l'étiquetage nutritionnel des aliments.

Savoir identifier les besoins nutritionnels d'une population.

## PROGRAMME

- Notion de balance énergétique, méthodologie d'exploration du statut nutritionnel et identifications des besoins.
- Contexte de santé publique et politique de prévention nutritionnelle.
- Rôle des nutriments, intervalles de références, conséquences d'apports excessifs et de situation de carence.
- Recommandations en macronutriment et micronutriments pour la population générale.
- Etude des besoins spécifiques liés à un métabolisme en croissance, à la grossesse, à l'activité physique et au vieillissement.
- Notions de teneur, digestibilité et biodisponibilité.
- Facteurs de qualité nutritionnelle : indice chimique, coefficient d'efficacité protéique, coefficient d'utilisation digestive.
- Détermination de valeurs nutritionnelles alimentaires, réglementation en termes d'étiquetage et logos nutritionnels . - Identification des sources alimentaires, valorisation du bénéfice nutritionnel d'un ingrédient/aliment et intérêt en développement agroalimentaire.

## 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 : E3AG6CI3  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 11  
TD : 10  
TP :  
Total : 21

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  
joel.couprrie@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Conduite de l'innovation produit

MATIÈRE : Marketing appliqué à l'AA

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Réalisation d'une étude d'image de marque puis du marketing mix de cette marque

**Acquis d'apprentissage visés**

Etre capable de déterminer à partir de la cible marketing et du positionnement la mise en oeuvre de la stratégie en veillant à sa cohérence générale.

Connaitre les éléments constitutifs du marketing opérationnel

**PROGRAMME****LA POLITIQUE PRODUIT**

1. Le produit : dimensions, caractéristiques cycle de vie du produit
2. La gestion de la gamme
3. La marque et les stratégies de marque

**LA POLITIQUE DE PRIX**

1. La fixation des prix
2. Les stratégies de prix

**LA POLITIQUE DE DISTRIBUTION**

1. Les stratégies de distribution
2. Panorama des notions liées à la distribution et aux points de vente

**LA POLITIQUE DE COMMUNICATION**

1. Définitions ; objectifs et cibles de communication
2. Les caractéristiques des médias
3. Le hors médias et les autres supports

**BIBLIOGRAPHIE**

P. Kotler, B. Dubois, K. Keller et D. Manceau (2015), Marketing Management, Pearson Edition

J.J Lambin, C. De Moerloose (2012) Marketing stratégique et opérationnel, Dunod Marketing magazine

Management

Strategies.fr

E-marketing.fr

**PRE-REQUIS**

Aucun

## IDENTIFICATION

Code matière : E3AG6CI4  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

|                |           |
|----------------|-----------|
| Cours :        | 8         |
| TD :           | 20        |
| TP :           | 8         |
| <b>Total :</b> | <b>36</b> |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus, notes de TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Mise à disposition des supports de cours, TD et TPs

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

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

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Conduite de l'innovation produit

MATIÈRE : Formulation et génie culinaire

## 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

### Acquis d'apprentissage visés

L'ingénieur possède des connaissances dans un champ scientifique et technique de spécialité. Il est capable de les mobiliser pour la résolution de problèmes.

L'ingénieur est pluri compétent dans l'ingénierie des productions agroalimentaires notamment en zone tropicale. Il maîtrise les procédés de transformation des aliments, en tenant compte des enjeux de sécurité alimentaire

## 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. Les études de cas impliqueront : les margarines, les sauces industrielles, les viandes, les produits de la mer, légumes secs et légumes frais, la tomate, céréales et pâtes etc.....

4-Comment choisir en anticipant sur les propriétés technologiques des ingrédients (Amidons et hydrocolloïdes : 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, Sur-



gélation, Frais. Les contraintes législatives et économiques. Techniques de préparation de produits à partir de corps gras.

8-Travaux pratiques

## **BIBLIOGRAPHIE**

## **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 : E3AG6AP1  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 10  
TP : 20  
Total : 42

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  
joel.couprise@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Analyse produit

MATIÈRE : Outils analytique pour le produit (texture, couleur, physicochimique)

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Être capable d'utiliser les outils analytiques pour analyser et caractériser son produit/aliment.

Connaitre et savoir appliquer les méthodes/ outils pour caractériser un aliment

Savoir prévoir le comportement mécanique des produits alimentaire au cours des étapes de transformation

### Acquis d'apprentissage visés

L'ingénieur possède des connaissances dans un champ scientifique et technique de spécialité. Il est capable de les mobiliser pour la résolution de problèmes.

L'ingénieur est pluri compétent dans l'ingénierie des productions agroalimentaires notamment en zone tropicale. Il maîtrise les procédés de transformation des aliments, en tenant compte des enjeux de sécurité alimentaire

## PROGRAMME

1. Connaitre 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, acidité volatile

Mesure d'activité de l'eau Aw/ teneur en eau

Mesure de Brix et teneur en sucres

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)

### 3. Acquisition des connaissances de base en analyse de la couleur :

- Perception de la couleur
- Appareils de mesure (colorimètre, spectrocolorimètre)
- Applications en agroalimentaire (colorants, outils de contrôle)

TPs :

TP de mesure de la texture et la couleur des aliments

TP d'analyse alimentaires par HPLC, RMN et spectrométrie de masse.

## **BIBLIOGRAPHIE**

IDEONIS- moodle ecotrophelia

## **PRE-REQUIS**

Connaissances en formulation et génie culinaire, en mécanique des fluides et des constituants alimentaires et de leur état physique, en méthodes physico-chimiques d'analyse (spectroscopies, chromatographies)

**IDENTIFICATION**

Code matière : E3AG6AP2  
ECTS : 1.5

**HORAIRES**

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 8  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Contrôle continu + 1 note de rapport TP

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Mise à disposition des supports de cours, TD et TPs

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

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

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Analyse produit

MATIÈRE : Evaluation sensorielle

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

L'ingénieur devra être capable de :

- 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

**Acquis d'apprentissage visés**

L'ingénieur possède des connaissances dans un champ scientifique et technique de spécialité. Il est capable de les mobiliser pour la résolution de problèmes.

L'ingénieur est pluri compétent dans l'ingénierie des productions agroalimentaires notamment en zone tropicale. Il maîtrise les procédés de transformation des aliments, en tenant compte des enjeux de sécurité alimentaire

**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 : E3AG6EP1  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 8  
TD :  
TP : 12  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Contrôles continus, rapport de TPs

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Mise à disposition des supports de cours et TPs

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Cyrielle GARCIA  
cyrielle.garcia@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Evolution produit

MATIÈRE : Toxicologie

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Identifier les sources de xénobiotiques dans les aliments.

Maîtriser les méthodes de détermination dans le contexte normatif et réglementaire. Traiter les allergènes alimentaires et les moyens de contrôle en AA.

Analyser la composition globale d'un aliment pour savoir répondre aux prérequis d'une étiquette réglementaire et aux fraudes éventuelles.

**Acquis d'apprentissage visés**

L'ingénieur possède des connaissances dans un champ scientifique et technique de spécialité. Il est capable de les mobiliser pour la résolution de problèmes.

L'ingénieur est pluri compétent dans l'ingénierie des productions agroalimentaires notamment en zone tropicale. Il maîtrise les procédés de transformation des aliments, en tenant compte des enjeux de sécurité alimentaire

**PROGRAMME**

- 1 - Le risque toxicologique
- 2 - Agents toxiques naturellement présents dans les aliments
- 3 - Pollution générale de l'atmosphère et de l'eau
- 4 - Contamination de l'aliment
- 5 - Evaluation et Maîtrise du risque

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

Structure des biomolécules

Chimie générale et analytique

Qualité et bonnes pratiques de laboratoire. Analyse des dangers chimiques et HACCP.

**IDENTIFICATION**

Code matière : E3AG6EP2  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Contrôles continus, rapport de TPs

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Mise à disposition des supports de cours et TPs

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

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

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Evolution produit

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**

L'ingénieur possède des connaissances dans un champ scientifique et technique de spécialité. Il est capable de les mobiliser pour la résolution de problèmes.

L'ingénieur est pluri compétent dans l'ingénierie des productions agroalimentaires notamment en zone tropicale. Il maîtrise les procédés de transformation des aliments, en tenant compte des enjeux de sécurité alimentaire

**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****PRE-REQUIS**

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

**IDENTIFICATION**

Code matière : E3AG6EP3  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Contrôles continus, rapport de TPs

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Mise à disposition des supports de cours, TD et TPs

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Fabienne REMIZE  
fabienne.remize@univ-reunion.fr  
Marie GUERIN  
marie.guerin@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Evolution produit

MATIÈRE : Durée de vie des aliments

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

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

**Acquis d'apprentissage visés**

L'ingénieur possède des connaissances dans un champ scientifique et technique de spécialité. Il est capable de les mobiliser pour la résolution de problèmes.

L'ingénieur est pluri compétent dans l'ingénierie des productions agroalimentaires notamment en zone tropicale. Il maîtrise les procédés de transformation des aliments, en tenant compte des enjeux de sécurité alimentaire

**PROGRAMME**

Définitions de la durée de vie microbiologique, DLC et DDM

Analyse de la norme FD V01-014 Traçabilité et sécurité des aliments - Management et hygiène - Recommandations pour la détermination de la durée de vie microbiologique des aliments

Analyse de l'avis ANSES Saisine n° 2014-SA-0061 relatif à la définition des aliments périssables et très périssables

Utilisation des outils de détermination de durée de vie des aliments périssables :

- Test de vieillissement (PR 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)

- Challenge-test (NF V01-009 Mai 2014 Traçabilité et sécurité des aliments - Management et hygiène - Lignes directrices pour la réalisation des tests de croissance microbiologiques)

- Microbiologie prévisionnelle : COMBASE et Symprevius

Cartes de contrôle et outils de suivi pour justifier la DLC

**BIBLIOGRAPHIE**

Normes citées, notes DGAI, avis ANSES

**PRE-REQUIS**

Sureté des aliments, Opérations unitaires, procédés et conservation, formulation et génie culinaire, évolution et modification des aliments



**Cycle ingénieur | 4A**

**Agroalimentaire**

**Semestre S7**

| Spécialité Agroalimentaire - 4A                           |   | SEMESTRE S7 |    |    |      |
|---|---|-------------|----|----|------|
| Code  | Libellé   | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>E4TC7SG : Stage et gestion de compétence</b>           |   |             |    |    |      |
| E4TC7SG1  | Stage ouvrier/technicien (Evaluation des compétences) |             |    | 2  | 2    |
| <b>E4AG7DG : Dimensionnement et gestion de production</b> |   |             |    |    |      |
| E4AG7DG1  | Dimensionnement                                       | 20          | 12 | 8  | 2.5  |
| E4AG7DG2  | Gestion de production                                 | 12          | 8  | 10 | 1.5  |
| <b>E4AG7IP : Instrumentation des procédés</b>             |   |             |    |    |      |
| E4AG7IP1  | Complément physique                                   | 12          | 12 | 8  | 1.5  |
| E4AG7IP2  | Régulation des systèmes                               | 20          | 18 | 8  | 2.5  |
| <b>E4AG7GP : Génie des procédés alimentaires</b>          |   |             |    |    |      |
| E4AG7GP1  | Génie des procédés                                    | 28          | 26 |    | 4    |
| E4AG7GP2  | Pratique du génie des procédés                        |             |    | 24 | 2    |

## IDENTIFICATION

Code matière : E4TC7SG1  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours :  
TD :  
TP :  
Total :

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Une note d'oral + note tuteur stage+ note rapport.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

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

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Stage et gestion de compétence

MATIÈRE : Stage ouvrier/technicien (Evaluation des compétences)

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

- Démontrer des capacités à s'insérer dans un milieu professionnel et au travail en équipe
- Démontrer sa capacité à communiquer à l'écrit
- Synthétiser les éléments principaux d'un travail

## PROGRAMME

Le stage, d'une durée de 8 semaines se déroule en entreprise.

S'il s'agit d'un premier stage pour l'élève, celui-ci devra être réalisé en tant qu'ouvrier. Si l'élève a déjà une expérience de ce type, ce stage est réalisé en occupant des fonctions de type technicien.

Il a pour but essentiel de permettre à l'étudiant de découvrir le monde professionnel.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E4AG7DG1  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 20  
TD : 12  
TP : 8  
Total : 40

Projet : 0  
Travail personnel : 0

## EVALUATION

Contrôles continus, présentations orales et note de TP. - 3 évaluations; 2h par évaluation; NF = 1/3 CC + 1/3 DM + 1/3 Rapport

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kaies SOUIDI  
kaies.souidi@univ-reunion.fr

Modifié le : 3 septembre 2024

## UE : Dimensionnement et gestion de production

## MATIÈRE : Dimensionnement

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Sensibiliser les étudiants sur les enjeux techniques et transversaux auxquels consiste une création ou évolution d'une usine en IAA.

### Acquis d'apprentissage visés

La conception d'une nouvelle unité de production est un acte majeur dans la vie d'une entreprise. - Proposer une méthodologie permettant de définir le cahier des charges du maître d'œuvre ou programme de l'unité. - Être capable de rassembler les principaux éléments permettant de définir le couple bâtiment process afin que le maître d'œuvre réalise l'unité en intégrant bien tous les objectifs de l'entreprise.

## PROGRAMME

Les dossiers de base : Objectifs, contraintes et orientations stratégiques. Méthodologie : cahier des charges, avant-projet simplifié, avant-projet détaillé, 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. 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 ; La sécurité ; Le personnel ; L'environnement ; Gestion de suivi d'un chantier.

## BIBLIOGRAPHIE

L'usine agro-alimentaire – guide de conception et de réalisation CRITT IAA IdF – éditions RIA. Réussir votre usine agro-alimentaire – de la décision d'investir à la rédaction du cahier des charges – technique et documentation – éditions RIA. Conception des unités de production ou de transformation – techniques de l'ingénieur. Services généraux et implantations – techniques de l'ingénieur. Conception des lieux de travail – inrs ED 718.m : North-Holland, 1964. Raymond Smullyan. Ça y est, je suis devenu fou!! Dunod, 1998.

## PRE-REQUIS

Cours Démarche qualité et gestion de projet. Connaissances de base en études de marché, étude de la concurrence, recherche de positionnement, analyse financière, business plan. Cours Systèmes logistiques

## IDENTIFICATION

Code matière : E4AG7DG2  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 8  
TP : 10  
Total : 30

Projet : 0  
Travail personnel : 0

## EVALUATION

Oral (présentation de l'étude, démarche, conclusion) / Rapport (apprentissage, utilisation des outils de GP / TP (mise en condition réelle). - Nombre d'évaluation : 2; 10 h en TP (évaluations situation + restitution); NF = 1/3 TP + 1/3 Oral + 1/3 Rapport

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

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

Modifié le : 3 septembre 2024

UE : Dimensionnement et gestion de production

MATIÈRE : Gestion de production

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de cet enseignement est de : - Appréhender les enjeux de la gestion de production, de l'amélioration continue et de l'ordonnancement - Comprendre les concepts et principales méthodes de l'amélioration continue et de la gestion de production, et connaître les principaux outils support - Savoir appliquer les principales méthodes de gestion de production - Connaître et savoir appliquer les principales méthodes d'ordonnancement

### Acquis d'apprentissage visés

- Acquérir les bases de la méthode Lean - Optimiser la production, en analysant et en exploitant des outils - Ordonnancer une production - Comprendre le système de production - Appréhender les éléments d'une GPAO

## PROGRAMME

1. Gestion des flux et amélioration continue a. Bases du Lean Manufacturing b. Types de flux c. 5S et SMED d. Flow Chart et VSM, e. Méthode de mesure et TRS  
2. Ordonnancement a. Généralités sur l'ordonnancement b. Ordonnancement dans un contexte de flux poussés (ordonnancement centralisé et ordonnancement décentralisé) c. Ordonnancement dans un contexte de flux tirés d. Utilisation d'un outil d'ordonnancement  
3. GPAO et MRP a. Définir le rôle et les objectifs de la gestion de production en entreprise. Définir les données techniques et informationnelles nécessaires à la G.P. b. Présenter les principales méthodes de G.P. et les situer les unes par rapport aux autres (Gestion des stocks, M.R.P., J.A.T....) c. Approfondir la méthode M.R.P. (Management des Ressources de Production). Mettre en œuvre un jeu d'essai (ou simulation d'entreprise) sur un logiciel afin d'appréhender de façon plus concrète les tenants et les aboutissants de la G.P.A.O. en entreprise.

## 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

## PRE-REQUIS

Systèmes logistiques

**IDENTIFICATION**

Code matière : E4AG7IP1  
ECTS : 1.5

**HORAIRES**

Cours : 12  
TD : 12  
TP : 8  
Total : 32

Projet : 0  
Travail personnel : 0

**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**

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 <kaies.souidi@univ-reunion.fr>

Modifié le : 3 septembre 2024

**UE : Instrumentation des procédés**

**MATIÈRE : Complément physique (bilans, méca fluides, propriétés des solides, génie électrique)**

**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

**Acquis d'apprentissage visés**

Ce cours vise à rendre le futur ingénieur en agroalimentaire capable de : 1. Comprendre et maîtriser les outils de dimensionnement du transfert des fluides dans l'Agroalimentaire : fluides visqueux, rhéologie, fluides compressibles. 2. Connaître et choisir les différentes pompes et compresseurs utilisés en agroalimentaire

**PROGRAMME**

- Cycles moteur et récepteur. Machines frigorifiques. - Diagramme de l'air humide. Transferts thermiques (régime stationnaire). - Étude de la caractéristique de pompes volumétriques appliquées à l'agroalimentaire. Incidence de la viscosité et de sa variation. Problématique d'amorçage. Choix des pompes. - Étude d'une installation de transfert de fluide agroalimentaire complète. Dimensionnement des pompes et des tuyauteries, évaluation des coûts de fonctionnement, optimisation de l'installation. - Application aux fluides compressibles, dimensionnement de ventilateurs ou surpresseurs et application aux sécheurs, surgélateurs, fours...

**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 : E4AG7IP2  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 20  
TD : 18  
TP : 8  
Total : 46

Projet : 0  
Travail personnel : 0

## EVALUATION

- Contrôles continus et note de TP.  
- Nombre d'évaluation : 3; 2h /cc; NF =  
 $0.3*CC1 + 0.45*CC2 + 0.25*TP$

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

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

Modifié le : 3 septembre 2024

UE : Instrumentation des procédés

MATIÈRE : Régulation des systèmes

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### 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 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.

## PROGRAMME

- Métrologie et capteurs - Éléments constitutifs d'une boucle de régulation - Étude des performances des systèmes bouclés - Étude des régulateurs : Proportionnel, Proportionnel intégral, PID, avance de phase et retard de phase - Synthèse des régulateurs - Étude de cas de régulation en agro-alimentaire La régulation de grandeurs physiques classiques : température, débit etc. sera proposée en TP.

## BIBLIOGRAPHIE

- Automatismes 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 et/ou module signaux du cycle préparatoire intégré.

**IDENTIFICATION**

Code matière : E4AG7GP1  
ECTS : 4

**HORAIRES**

Cours :  
TD : 28  
TP : 26  
Total : 54

Projet : 0  
Travail personnel : 0

**EVALUATION**

Contrôles continus, présentations orales :  
Ecrit (individuel) / DM (sous format oral en groupe).  
- Nombre d'évaluation : 4 ; - 2h (pour chaque CCi), 2 ou 3h (DM) ; NF = 0,3 CC1 + 0,3 CC2 + 0,3 CC3 + 0,1 CC4 (DM)

**SUPPORT PEDAGOGIQUE****LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

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

Modifié le : 3 septembre 2024

UE : Génie des procédés alimentaires

MATIÈRE : Génie des procédés

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

- Permettre aux étudiants d'avoir des outils indispensables présentant de manière plus au moins détaillée l'ensemble des procédés mis en jeu dans la conservation et la transformation des aliments. - Appréhender les concepts de base de GPA avec illustration des cas pratiques.

**Acquis d'apprentissage visés**

Transferts : Comprendre les phénomènes de transferts de matière et de chaleur et de quantité de mouvement qui interviennent dans les procédés de traitement des produits alimentaires (). Opérations unitaires : Étudier quelques opérations unitaires représentatives (stabilisation, séchage, mélange, séparation membranaire) des industries de transformation agroalimentaires en vue de leur dimensionnement (). Modélisation : Initiation à la démarche de modélisation / simulation pour les procédés (2 CM/2 TD). Autonomie dans la démarche de modélisation, depuis la conception à la simulation numérique et à la confrontation de cette simulation avec l'expérience. Appréhender et dimensionner des procédés plus complexes combinant plusieurs opérations unitaires.

**PROGRAMME**

- Bilans de matière (régimes permanent, transitoire, avec recyclage, plus complexe lors de mélange d'ingrédients sur plusieurs étages ou étapes) et d'énergie. - Transferts thermiques, de matière et de quantité de mouvement. - Régime Stationnaire - Conduction. Résistance thermique - Convection libre, forcée. Écoulements. Échangeurs. Solides immergés dans un fluide, Rayonnement. Lois de Fourier et de Fick - Régime Transitoire - Mise en Équation - Solides thermiquement minces - Solides semi-infinis, finis. - Détermination des coefficients de transfert - Changements d'état. - Étude d'échangeurs de chaleur (mode courant, contre-courant, calcul d'efficacité, NTU,...) Opérations et procédés unitaires : - Procédés de séparation : extraction liquide-liquide, solide-liquide et distillation, les procédés à membranes, décantation, centrifugation. - Procédés de stabilisation par évapo-concentration - Procédé de déshydratation : convectifs sur matériaux hygroscopiques (tunnel et enceinte climatique), atomisation (mini-dryer), lyophilisation - Cuisson-Extrusion, texturation des produits alimentaires Modélisation : - Optimisation, méthode des moindres carrés, modélisation de transferts de masse et de chaleur. Outils utilisés : Matlab et Comsol. Prérequis : formation de base à matlab (ou scilab).

**BIBLIOGRAPHIE**

- 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

**PRE-REQUIS**

Mathématiques; Thermodynamique; Procédés et conservation des aliments; Mécanique des fluides.



**IDENTIFICATION**

Code matière : E4AG7GP2  
ECTS : 2

**HORAIRES**

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

Projet : 0  
Travail personnel : 0

**EVALUATION**

Note Comptes-rendus de TP, Note de mise en oeuvre et exécution de TP.  
- Nombre d'évaluation : 4; - 2h (pour chaque TP); - NF = 0,25 TP1 + 0,25 TP2 + 0,25 TP3 + 0,25 TP4

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopés ou fascicules de TP

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

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

Modifié le : 3 septembre 2024

UE : Génie des procédés alimentaires

MATIÈRE : Pratique du génie des procédés

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

- Donner aux étudiants des compétences pratiques en Génie des procédés alimentaires concernant la maîtrise des opérations unitaires fondamentales mentionnées dans les sections suivantes.

**Acquis d'apprentissage visés**

- Etre capable de faire fonctionner une installation pilote classique de génie alimentaire pour le traitement d'un produit intermédiaire ou fini. - Avoir l'aptitude de réaliser les analyses de contrôle de qualité et de norme de sécurité, d'effectuer une recherche d'information pertinente pour le fonctionnement - Etre capable de traiter les produits et les séries en réalisant une étape de NEP du pilote et d'arrêter le pilote en toute sécurité. - Savoir réaliser des analyses de caractérisation (physico-chimiques, physiques, ...) des matières traitées.

**PROGRAMME**

Travaux pratiques :

- Déshydratation : atomisation, séchage par tunnel et enceinte climatique, lyophilisation. - Traitements thermiques : pasteurisation, stérilisation. - Séparation : filtration frontale et ultrafiltration (sur membrane inorganique et organique).... - Concentration par évaporation sur une boule de concentration (prévue pour année 2022-2023)

**BIBLIOGRAPHIE**

- 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

**PRE-REQUIS**

Mathématiques; Thermodynamique; Procédés et conservation des aliments; Mécanique des fluides.

**Cycle ingénieur | 4A**

**Agroalimentaire**

**Semestre S8**

| Spécialité Agroalimentaire - 4A                          |   | SEMESTRE S8 |    |    |      |
|--|---|-------------|----|----|------|
| Code   | Libellé   | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>E4AG8ME : Management des entreprises</b>              |   |             |    |    |      |
| E4AG8ME1   | Comptabilité analytique et diagnostic financier | 11          | 10 |    | 1.5  |
| E4AG8ME2   | Leadership et management                        | 10          | 10 |    | 1.5  |
| <b>E4AG8BE : Biotechnologies et enzymes alimentaires</b> |   |             |    |    |      |
| E4AG8BE1   | Biotechnologies alimentaires                    | 8           | 10 | 8  | 3    |
| E4AG8BE2   | Enzymologie appliquée                           | 10          | 10 | 10 | 3    |
| <b>E4AG8GP : Génie des (bio)procédés</b>                 |   |             |    |    |      |
| E4AG8GP1   | Réacteurs et bioréacteurs                       | 8           | 10 | 8  | 3    |
| E4AG8GP2   | Automatisme                                     | 6           | 8  |    | 1.5  |
| <b>E4AG8SN : Sciences et nutrition</b>                   |   |             |    |    |      |
| E4AG8SN1   | Séminaires de recherche / conférences           | 4           | 4  | 4  | 1    |
| E4AG8SN2   | Nutrition et santé                              | 14          | 10 | 8  | 3.5  |

**IDENTIFICATION**

Code matière : E4AG8ME1  
ECTS : 1.5

**HORAIRES**

Cours : 11  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 21

Projet : 0  
Travail personnel : 0

**EVALUATION**

Contrôle écrit; oral;  
- Nombre d'évaluation : 2; 2h par CC; NF  
= 0,5 Ecrit + 0,5 DM

**SUPPORT PEDAGOGIQUE****LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

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

Modifié le : 3 septembre 2024

UE : Management des entreprises

MATIÈRE : (Comptabilité analytique et diagnostic  
financier )

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

- Connaître les principes essentiels de la comptabilité analytique. - Savoir comment traiter les données issues de la comptabilité générale pour déterminer des résultats par produits, par client ou encore par site et pour suivre ses différents budgets.

**Acquis d'apprentissage visés**

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

**PROGRAMME**

- La collecte de l'information comptable. - Les méthodes de valorisation des stocks. - Les couts complets. - L'imputation rationnelle des frais fixes. - Le direct costing. - Le seuil de rentabilité. - Le cout marginal. - Les couts standards. - La technique budgétaire.

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

Comptabilité générale

**IDENTIFICATION**

Code matière : E4AG8ME2  
ECTS : 1.5

**HORAIRES**

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

Projet : 0  
Travail personnel : 0

**EVALUATION**

3 QCM réparties sur la durée de la formation. NF = 1 CC

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

PDF des principales diapos du powerpoint de présentation

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

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

Modifié le : 3 septembre 2024

UE : Management des entreprises

MATIÈRE : Leadership et management

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Comprendre les différences et complémentarités entre leadership et management Identifier les pratiques gagnantes Se préparer à occuper des fonctions de responsabilités d'équipe

**Acquis d'apprentissage visés**

Donner le sens : où on doit aller et ce que cela signifie Mobiliser et animer Fixer les objectifs Déléguer et évaluer Accompagner les changements Prévenir et gérer les conflits

**PROGRAMME**

1. Développer son intelligence relationnelle 2. Distinguer leadership et management 3. Construire une approche systémique du management 4. Pratiquer un management efficace au quotidien 5. Feed back et sanction 6. Reconnaître et résoudre les conflits

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

**IDENTIFICATION**

Code matière : E4AG8BE1  
ECTS : 3

**HORAIRES**

Cours : 8  
TD : 10  
TP : 8  
Total : 26

Projet : 0  
Travail personnel : 0

**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**

Joël GRILLASCA <joel.grillasca@univ-reunion.fr>

Modifié le : 3 septembre 2024

UE : Biotechnologies et enzymes alimentaires

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 : E4AG8BE2  
ECTS : 3

**HORAIRES**

Cours : 10  
TD : 10  
TP : 10  
Total : 30

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**

Joël COUPRIE <joel.couprie@univ-reunion.fr>

Modifié le : 3 septembre 2024

UE : Biotechnologies et enzymes alimentaires

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 œuvre 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, Automatisation, Biotechnologies alimentaires.

**IDENTIFICATION**

Code matière : E4AG8GP1  
ECTS : 3

**HORAIRES**

Cours : 8  
TD : 10  
TP : 8  
Total : 26

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Nombre d'évaluation : 2; NF = 1/2 CC1 + 1/2 CC2

**SUPPORT PEDAGOGIQUE****LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Joël GRILLASCA <joel.grillasca@univ-reunion.fr>

Modifié le : 3 septembre 2024

UE : Génie des (bio)procédés

MATIÈRE : Réacteurs et bioréacteurs

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Ce module a pour objectif d'appréhender les problématiques de la mise en œuvre industrielle des bioréactions (cellulaires, enzymatiques) et des bioséparations, de l'échelle de la cellule et de la biomolécule, à l'échelle de production et de la filière.

**Acquis d'apprentissage visés**

Mettre en œuvre, analyser, modéliser et optimiser des bioprocédés par une meilleure compréhension du fonctionnement cellulaire et/ou enzymatique, de l'opération unitaire (conduite, extrapolation, optimisation). Savoir choisir un mode de conduite un bio-réacteur.

**PROGRAMME**

1- Cinétiques microbiennes : croissance, production de métabolites, microcinétique 2- Bilans sur les réacteurs et les bioréacteurs 3- Modélisation des réacteurs et transferts 4- Modes de conduite des bioréacteurs (batch, fed-batch, continu) 5- Conception des bioréacteurs et scale-up 6- Réacteurs à cellules 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 : E4AG8GP2  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

|                |           |
|----------------|-----------|
| Cours :        | 6         |
| TD :           | 8         |
| TP :           | 0         |
| <b>Total :</b> | <b>14</b> |

|                     |   |
|---------------------|---|
| Projet :            | 0 |
| Travail personnel : | 0 |

## EVALUATION

Contrôle continu, Devoir maison (travail collectif);  
- Nombre d'évaluation : 2; 2h /CC; NF = 0,7 CC + 0,3 DM

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

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

Modifié le : 3 septembre 2024

UE : Génie des (bio)procédés

MATIÈRE : Automatismes

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Donner à l'élève les bases pour la mise en œuvre de graphes de commande séquentielle de systèmes élémentaires

### Acquis d'apprentissage visés

Ce cours vise à rendre le futur ingénieur en agroalimentaire capable : 1. De concevoir des graphes de commande séquentielle de systèmes élémentaires dans le formalisme GRAFCET. 2. De comprendre des cahiers des charges décrits par des grafjets de systèmes plus élaborés

## PROGRAMME

- 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 grafjet sur la base d'un cahier des charges.

## BIBLIOGRAPHIE

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

## PRE-REQUIS

Aucun

## IDENTIFICATION

Code matière : E4AG8SN1  
ECTS : 1

## HORAIRES

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| Cours :             | 4         |
| TD :                | 4         |
| TP :                | 4         |
| <b>Total :</b>      | <b>12</b> |
| Projet :            | 0         |
| Travail personnel : | 0         |

## EVALUATION

Evaluation par remise de comptes-rendus, contrôle continu;  
- Nombre d'évaluation : 1; 1h (CC) et 2h (DM); NF = 2/3 CC + 1/3 DM

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Cyrielle GARCIA <cyrielle.garcia@univ-reunion.fr>; Kaies SOUIDI <kaies.souidi@univ-reunion.fr>

Modifié le : 3 septembre 2024

UE : Sciences et nutrition

MATIÈRE : Séminaires de recherche / conférences

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Faire connaître aux élèves-ingénieurs le lien entre les recherches actuelles dans un domaine scientifique ou technique donné et le développement de la société.

### Acquis d'apprentissage visés

- Savoir appréhender les problématiques scientifiques actuelles, en particulier en zone intertropicale - Connaître les acteurs institutionnels de la recherche en lien avec l'agroalimentaire (Universités, CIRAD, INRA, INSERM) - Se familiariser avec la démarche scientifique, le recueil et l'analyse des informations de façon systématique et rigoureuse.

## PROGRAMME

Les étudiants sont orientés vers des conférences professionnelles et/ou scientifiques organisées localement. Des séminaires sont organisés pour promouvoir les échanges avec des chercheurs, des acteurs institutionnels et/ou des professionnels, portant sur les travaux en cours et sur les enjeux actuels en rapport avec les sciences alimentaires. L'accent est mis sur une compréhension réfléchie des aspects scientifiques de problématiques propres aux pays tropicaux notamment de la zone de l'océan indien. Les préoccupations de santé publique en particulier, ainsi que les potentiels de développement, d'utilisation et de valorisation des ressources dans cet environnement spécifique sont abordés. Les étudiants sont sensibilisés à des approches de recherche appliquée, à la méthodologie et aux avancées technologiques du domaine. Ces séminaires apportent une contribution essentielle à la connaissance, à l'ouverture d'esprit, à la culture et à la formation professionnelle des étudiants. Les séminaires et conférences peuvent être associés à des visites de laboratoires de recherche.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Gestion de projet, constituants des aliments et modifications chimiques, biochimiques et microbiologiques.

**IDENTIFICATION**

Code matière : E4AG8SN2  
ECTS : 3.5

**HORAIRES**

Cours : 14  
TD : 10  
TP : 8  
Total : 32

Projet : 0  
Travail personnel : 0

**EVALUATION**

2 contrôle continu individuels Présentation orale par groupe Compte-rendu de TP;  
- Nombre d'évaluation : 4;  
NF=2/6CC1+2/6CC2+1/6 oral + 1/6 TP

**SUPPORT PEDAGOGIQUE****LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Cyrielle GARCIA <cyrielle.garcia@univ-reunion.fr>

Modifié le : 3 septembre 2024

UE : Sciences et nutrition

MATIÈRE : Nutrition et santé

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Former les élèves-ingénieurs via ce module qui vise à appréhender et améliorer les connaissances sur les liens entre l'alimentation-nutrition et la santé humaine.

**Acquis d'apprentissage visés**

- Maîtriser les étapes de la nutrition humaine. - Connaître le contexte de santé de la zone OI et des zones intertropicales. - Savoir analyser des besoins en sécurité alimentaire et nutritionnelle, et proposer des produits alimentaires y répondant.

**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. - Comprendre les instances et la réglementation régissant le développement d'un nouveau produit alimentaire. - Concevoir et argumenter un projet sur les innovations santé des produits alimentaires à partir de bases scientifiques de la nutrition et de physiologie, en tenant compte du contexte réglementaire. - Compétences transversales dans l'innovation produit et la formulation.

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

Structure des biomolécules Besoins et apports en nutriments Propriétés fonctionnelles des aliments

**Cycle ingénieur | 5A**

**Agroalimentaire**

**Semestre S9**

| Spécialité Agroalimentaire - 5A                       |   | SEMESTRE S9 |    |    |      |
|---|---|-------------|----|----|------|
| Code  | Libellé   | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>E5AG9PI : UE 1 - Projets introductifs</b>          |   |             |    |    |      |
| 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    |
| <b>E5AG9A1 : UE 2 - Projets d'approfondissement 1</b> |   |             |    |    |      |
| E5AG9A11  | Juice of the future   | 14          | 12 | 10 | 3    |
| E5AG9A12  | Supply chain management for dairy products                        | 14          | 12 | 10 | 4    |
| <b>E5AG9A2 : UE 3 - Projets d'approfondissement 2</b> |   |             |    |    |      |
| E5AG9A21  | Innovative products based on local starchy roots                  | 14          | 12 | 10 | 3    |
| E5AG9A22  | Underutilized vegetables for nutritional security                 | 20          | 18 | 14 | 5    |
| <b>E5AG9A3 : UE 4 - Projets d'approfondissement 3</b> |   |             |    |    |      |
| E5AG9A31  | Improving ultra-processed foods                                   | 20          | 18 | 14 | 5    |
| <b>E5AG9PL : UE 5 - Projet libre</b>                  |   |             |    |    |      |
| E5AG9PL1  | Marine resources in an intertropical and insular context          | 20          | 18 | 14 | 6    |

## IDENTIFICATION

Code matière : E5AG9PI1  
ECTS : 1

## HORAIRES

|                |           |
|----------------|-----------|
| Cours :        | 8         |
| TD :           | 6         |
| TP :           | 4         |
| <b>Total :</b> | <b>18</b> |

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

Anglais

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Cyrielle GARCIA  
cyrielle.garcia@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : UE 1 - Projets introductifs

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

Anglais

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Marie GUERIN  
marie.guerin@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : UE 1 - Projets introductifs

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 : 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

Anglais

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Cyrielle GARCIA  
cyrielle.garcia@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : UE 2 - Projets d'approfondissement 1

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, relevantly in the intertropical context; - Take into consideration the environmental aspect of a project; - Evaluate and enforce the adapted technologies in regard to the available food matrices; - 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

Anglais

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Cyrielle GARCIA  
cyrielle.garcia@univ-reunion.fr  
Sébastien Wadoux  
sw.prolog@gmail.com

Modifié le : 21 octobre 2024

UE : UE 2 - Projets d'approfondissement 1

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        |
| <b>Total :</b> | <b>36</b> |

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

Anglais

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

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

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : UE 3 - Projets d'approfondissement 2

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 : 52Projet :  
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**

Anglais

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**Cyrielle GARCIA  
cyrielle.garcia@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : UE 4 - Projets d'approfondissement 3

**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

Anglais

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

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

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : UE 4 - Projets d'approfondissement 3

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 : E5AG9PL1  
ECTS : 6**HORAIRES**Cours : 20  
TD : 18  
TP : 14  
Total : 52Projet :  
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**

Anglais

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**Cyrielle GARCIA  
cyrielle.garcia@univ-reunion.fr  
Joël GRILLASCA  
joel.grillasca@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : UE 5 - Projet libre

**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.

**Cycle ingénieur | 5A**

**Agroalimentaire**

**Semestre S10**

| Spécialité Agroalimentaire - 5A    |                       | SEMESTRE S10 |    |    |      |
|------------------------------------|-----------------------|--------------|----|----|------|
| Code                               | Libellé               | CM           | TD | TP | ECTS |
| <b>E5E10AST : Stage anglophone</b> |                       |              |    |    |      |
| E5E10SAN                           | Stage anglophone      |              |    | 4  | 10   |
| E5E10SFE                           | Stage de fin d'Etudes |              |    | 5  | 20   |

## IDENTIFICATION

Code matière : E5E10SAN  
ECTS : 10

## HORAIRES

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

Projet : 4  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

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

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Stages

MATIÈRE : Stage anglophone

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

**But du cours**

**Acquis d'apprentissage visés**

## PROGRAMME

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS



## IDENTIFICATION

Code matière : E5E10SFE  
ECTS : 20

## HORAIRES

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

Projet : 5  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Cyrielle GARCIA  
cyrielle.garcia@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Stages

MATIÈRE : Stage de fin d'Etudes

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

**But du cours**

**Acquis d'apprentissage visés**

## PROGRAMME

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

# **Spécialité Bâtiment et énergie**

**Cycle ingénieur | 3A**

**Bâtiment et énergie**

**Semestre S5**

| Spécialité Bâtiment et énergie - 3A                   |   | SEMESTRE S5 |    |    |      |
|---|---|-------------|----|----|------|
| Code  | Libellé   | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>E3BE5SI : Sciences pour l'ingénieur 2</b>          |   |             |    |    |      |
| E3BE5SI1  | Thermodynamique   | 12          | 16 | 8  | 2.5  |
| E3BE5SI2  | Mécanique des fluides   | 12          | 16 | 8  | 2.5  |
| <b>E3BE5SM : Structures et matériaux 1</b>            |   |             |    |    |      |
| E3BE5SM1  | Mécanique des milieux continus                                      | 12          | 16 | 8  | 3    |
| E3BE5SM2  | Structures isostatiques   | 12          | 20 | 8  | 3    |
| <b>E3BE5CE : Construction et contexte énergétique</b> |   |             |    |    |      |
| E3BE5CE1  | Construction  | 12          | 10 | 8  | 1    |
| E3BE5CE2  | DAO Autocad   | 4           | 8  | 8  | 1    |
| E3BE5CE3  | Contexte énergétique production et distribution en milieu insulaire | 12          |    |    | 1    |
| E3BE5CE4  | Matériaux / techno du batiment / construction                       | 10          | 10 |    | 1    |

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5SI1  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

|         |    |
|---------|----|
| Cours : | 12 |
| TD :    | 16 |
| 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 : 18 octobre 2024

UE : Sciences pour l'ingénieur 2

MATIÈRE : Thermodynamique

## 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 : E3BE5SI2  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 16  
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 : 18 octobre 2024

UE : Sciences pour l'ingénieur 2

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 : E3BE5SM1  
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 12  
TD : 16  
TP : 8  
Total : 56Projet : 0  
Travail personnel : 28**EVALUATION**

Contrôle continu

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Support de cours

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**Khalid ADDI  
khalid.addi@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Structures et matériaux 1

MATIÈRE : Mécanique des milieux continus

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Après ce cours, les étudiants doivent être capables de manipuler les tenseurs de contraintes, déformations et mouvements.

**Acquis d'apprentissage visés**

Savoir manipuler les tenseurs; décrire un mouvement, déterminer la cinématique d'une transformation; déterminer un cercle de Mohr; déterminer les directions et les contraintes principales.

**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, Concepts de bases. J. Coirier (Dunod) ISBN-13 978-2100053810. Fundamental of Stress Analysis. J. W. McKinley (Matrix Pub) ISBN-13 978-0916460242.

**PRE-REQUIS**

Calculs vectoriel, matriciel et différentiel, lois de Newton

**IDENTIFICATION**

Code matière : E3BE5SM2  
ECTS : 3

**HORAIRES**

Cours : 12  
TD : 20  
TP : 8  
Total : 40

Projet : 0  
Travail personnel : 20

**EVALUATION**

2 Contrôles Continus + Comptes Rendus  
des TP notés

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Structures et matériaux 1

MATIÈRE : Structures isostatiques

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

L'objectif du cours est d'initier les étudiants au calcul de résistance des matériaux.

**Acquis d'apprentissage visés**

Résolution de systèmes isostatiques en 2D et 3D. Calcul de contraintes, de déplacement. Dimensionnement des sections

**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 – Torseur de cohésion.
- Etude des caractéristiques géométriques d'une section droite de poutre. – Moment quadratique
- Etude des sollicitations simples.- Contraintes normales, tangentielles, calcul de déformée, dimensionnement.
- Etude des sollicitations composéee.

**BIBLIOGRAPHIE**

- Exercices résolus de résistance des matériaux par Youde Xiong · 2016
- Résistance des matériaux par André Bazergui · 2002
- Résistance des matériaux et dimensionnement des structures par Mathieu Rossat · 2021

**PRE-REQUIS**

Notions mathématiques et physiques de base.



## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5CE1  
ECTS : 1

## HORAIRES

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| Cours :             | 12        |
| TD :                | 10        |
| TP :                | 8         |
| <b>Total :</b>      | <b>30</b> |
| Projet :            | 8         |
| Travail personnel : | 10        |

## EVALUATION

2 notes de Travaux Pratiques (TP)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié, DCE, plans d'architecture.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Construction et contexte énergétique

MATIÈRE : Construction

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif de ce cours est d'initier les étudiants à la lecture et la réalisation de plans, à l'étude de DCE.

### Acquis d'apprentissage visés

- Maîtrise de la lecture de plans (architecture et exécution).
- Réalisation de plans d'exécutions
- Connaissances de la terminologie utilisée dans le bâtiment.
- Analyse d'un DCE.

## PROGRAMME

- Présentation et analyse de la Norme NF P 02-001 « Dessins d'architecture, de bâtiment et de génie civil ».
- Terminologie de bâtiment.
- Analyse d'un Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).
- Lectures et réalisations de Plans d'Exécution d'Ouvrages (PEO).

## BIBLIOGRAPHIE

- Dessin technique et lecture de plan par Jean-Pierre Gousset · 2012
- Lecture de plans et dessin technique en bâtiment par Alain Sihr · 2004
- Techniques des dessins du bâtiment Plans d'architectes et plans d'exécution par Jean-Pierre Gousset · 2021

## PRE-REQUIS

Notions mathématiques de base. Cours Autocad

**IDENTIFICATION**

Code matière : E3BE5CE2  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 4  
TD : 8  
TP : 8  
Total : 20

Projet : 0  
Travail personnel : 10

**EVALUATION**

2 note en Contrôle Continu (CC) + 1 note de Travaux Pratiques (TP)

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié, DCE, plans d'architecture, plans structures

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Construction et contexte énergétique

MATIÈRE : DAO Autocad

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

L'objectif de ce cours est d'initier les étudiants à l'utilisation d'Autocad et la réalisation de plans d'exécution.

**Acquis d'apprentissage visés**

Maîtrise du logiciel Autocad. A la fin de cet enseignement, les étudiants sont capables de dessiner et exploiter un plan, l'imprimer en respectant une échelle, que ce soit en 2D ou en 3D.

**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.
- Impression en mode « objet ».
- Création et insertion de blocs.
- Utilisation de la palette d'outils.
- Tracé et modification de polylignes.
- Utilisation des différentes interfaces.
- Importation d'image.
- Présentation et impression « papier ».
- Création d'échelles personnalisées.

**BIBLIOGRAPHIE**

AutoCAD 2021 Instructor par James Leach, Shawna Lockhart · 2020

**PRE-REQUIS**

Cours de construction 1

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE5CE3  
ECTS : 1

## HORAIRES

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| Cours :             | 12        |
| TD :                | 0         |
| TP :                | 0         |
| <b>Total :</b>      | <b>12</b> |
| Projet :            | 0         |
| Travail personnel : | 0         |

## EVALUATION

1 note en Contrôle Continu

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Construction et contexte énergétique

MATIÈRE : Contexte énergétique, production et distribution en milieu insulaire

## 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

Aucun

**IDENTIFICATION**

Code matière : E3BE5CE4  
ECTS : 1

**HORAIRES**

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| Cours :             | 10        |
| TD :                | 10        |
| TP :                | 0         |
| <b>Total :</b>      | <b>20</b> |
|                     |           |
| Projet :            | 0         |
| Travail personnel : | 10        |

**EVALUATION**

1 note en Contrôle Continu

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Construction et contexte énergétique

MATIÈRE : Matériaux, techno du bâtiment, construction

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

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

**Acquis d'apprentissage visés****PROGRAMME**

Matériau béton appliqué à la structure :

- Les Matériau béton appliqué à la structure :
- Les constituants du béton
- Le béton- Norme NF EN 206-1
- Formulation de béton
- Les différents bétons
- Les qualités du béton

Matériau acier :

- Technologie
- Matériau acier
- Les constructions en acier

Matériau bois :

- Matériau bois
- Propriétés du bois
- Les altérations du bois
- Les constructions en bois

**BIBLIOGRAPHIE**

Construire en béton ; l'essentiel sur les matériaux par François de Larrard 2002

**PRE-REQUIS**

Cours de structures isostatiques

**Cycle ingénieur | 3A**

**Bâtiment et énergie**

**Semestre S6**

| Spécialité Bâtiment et énergie - 3A        |  | SEMESTRE S6 |    |    |      |
|--|--|-------------|----|----|------|
| Code                                       | Libellé                                  | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>E3BE6SM : Structure et matériau II</b>  |  |             |    |    |      |
| E3BE6SM1                                   | Construction II                          | 10          | 10 |    | 2    |
| E3BE6SM2                                   | Structure hyperstatique                  | 12          | 16 | 12 | 3    |
| E3BE6SM3                                   | Géotechnique                             | 8           | 8  | 12 | 2    |
| <b>E3BE6EB : Espaces bâtis</b>             |  |             |    |    |      |
| E3BE6EB1                                   | Ressources solaires                      | 4           | 8  |    | 0.5  |
| E3BE6EB2                                   | Architecture                             | 8           | 8  |    | 0.5  |
| E3BE6EB3                                   | Bilan de charge thermique d'un bâtiment  | 6           | 10 |    | 0.5  |
| E3BE6EB4                                   | SketchUp                                 | 4           |    | 8  | 0.5  |
| <b>E3BE6SI : Sciences pour l'ingénieur</b> |  |             |    |    |      |
| E3BE6SI1                                   | Electricité                              | 10          | 14 | 12 | 2    |
| E3BE6SI2                                   | Transfert de Chaleur                     | 12          | 12 | 8  | 2    |
| <b>E3BE6RE : Réglementation</b>            |  |             |    |    |      |
| E3BE6RE1                                   | Matériau de construction santé ACV en MT | 8           | 8  |    | 1    |
| E3BE6RE2                                   | Réglementation incendie                  | 8           | 4  |    | 0.5  |
| E3BE6RE3                                   | Réglementation Handicap                  | 8           | 4  |    | 0.5  |
| E3BE6RE4                                   | Réglementation et Labels Thermiques      | 10          | 10 |    | 1    |
| E3BE6RE5                                   | Confort et conception en MT              | 10          | 10 |    | 1    |

**IDENTIFICATION**

Code matière : E3BE6SM1  
ECTS : 2

**HORAIRES**

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

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

1 note en Contrôle Continu (CC)

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Structure et matériau II

MATIÈRE : Construction II

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Maîtrise des procédés constructifs

**Acquis d'apprentissage visés**

Connaissance des différents procédés de construction. Choix de solutions technologiques adaptées à un projet. Réalisation de cinématique de construction. Les élèves doivent connaître les différents procédés de construction communément mis en œuvre dans une construction de type bâtiment.

**PROGRAMME**

Infrastructure • Terrassement : Fouilles, excavations à proximité d'une construction existante. • Fondations superficielles : Semelles filantes, isolées, excentrées, radier. • Fondations profondes : Pieux, puits, barrettes, Ouvrages de liaison avec infrastructure. • Ouvrage complémentaires infrastructure : Imperméabilité, drainage, cuvelage. • Ouvrages de soutènement : Mur en BA, mur poids, parois moulés, préfabriquées, berlinoises. • Dallages : Dallages à usage d'habitation, industrielles. Superstructures • Ossatures et façades réalisées in situ : Murs, voiles, poteaux ; Planchers, poutres. • Ossatures et façades préfabriquées : BA et BP, Métallique, Bois, Façades légères. Clos et couvert • Toitures, étanchéité, bardages : toitures terrasses, Charpentes traditionnelles et industrielles, Couvertures, évacuations eaux pluviales. • Menuiserie extérieures : Fenêtre bois, PVC, aluminium. Second œuvre • Gaines et conduites. • Aménagements, finitions, équipements. • Voirie et réseaux divers (VRD), aménagements extérieures

**BIBLIOGRAPHIE**

Précis de bâtiment conception, mise en oeuvre, normalisation Par Denis Didier (professeur de génie civil.), Michel Le Brazidec, Patrick Nataf (professeur de génie civil.), Joël Thiesset · 1991 Précis de chantier Matériel et matériaux, mise en oeuvre, normalisation Par Denis Didier (professeur de génie civil.), Nadine Girard, Michel Le Brazidec, Patrick Nataf (professeur de génie civil.), René Pralat, Joël Thiesset · 2009

**PRE-REQUIS**

Maîtrise de la lecture de plans (architecture et exécution). Représentation sur table de plans 2d et 3d d'exécutions, de principe à main levée. Connaissances de la terminologie utilisée dans le bâtiment. Analyse d'un DCE.

**IDENTIFICATION**

Code matière : E3BE6SM2  
ECTS : 3

**HORAIRES**

Cours : 12  
TD : 16  
TP : 12  
Total : 40

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

2 note en Contrôle Continu (CC)

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Structure et matériau II

MATIÈRE : Structure hyperstatique

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Résolution de systèmes hyperstatiques

**Acquis d'apprentissage visés**

Résolution de systèmes hyperstatiques (théorème de Clapeyron, méthodes énergétiques, méthode des déplacements (éléments finis)). Calculs aux éléments finis sous forme numérique des poutres continues, portiques ou treillis hyperstatiques.

**PROGRAMME**

• Résolution de problème hyperstatique. • Etude des poutres continues - Formule de Clapeyron (Formule des 3 moments). • Méthodes énergétiques. • Méthode des déplacements. • Les treillis - systèmes articulés isostatiques et hyperstatiques.

**BIBLIOGRAPHIE**

• Exercices résolus de résistance des matériaux par Youde Xiong · 2016 • Résistance des matériaux par André Bazergui · 2002 • Résistance des matériaux et dimensionnement des structures par Mathieu Rossat · 2021

**PRE-REQUIS**

Mathématiques, mécaniques des structures isostatiques



**IDENTIFICATION**Code matière : E3BE6SM3  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 8  
TD : 8  
TP : 12  
Total : 28Projet :  
Travail personnel :**EVALUATION**2 Contrôles Continus + Comptes Rendus  
des TP notés**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Structure et matériau II

MATIÈRE : Géotechnique

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Dimensionnement de fondations

**Acquis d'apprentissage visés**

Calculs et vérifications des fondations superficielles, profondes et des ouvrages de soutènement. Ce cours couvre d'une part les notions fondamentales à la compréhension du comportement mécanique et hydraulique d'un sol en vue d'applications au calcul des ouvrages et au traitement des sols. Et d'autre part, il aborde les aspects techniques et réglementaires en vue du dimensionnement des ouvrages en lien avec le sol. Après ce cours les étudiants doivent être 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.

**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**

Géotechnique appliquée au BTP par Pierre Martin · 2008 ; Introduction à la géotechnique par Robert D. Holtz, William D. Kovacs · 1991

**PRE-REQUIS**

Mathématique, mécaniques des structures isostatiques

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE6EB1  
ECTS : 0.5

## HORAIRES

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

Projet :  
Travail personnel : 6

## EVALUATION

1 Contrôle Continu (CC)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Mathieu DAVID  
mathieu.david@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Espaces bâtis

MATIÈRE : Ressources solaires

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Estimation l'énergie solaire incidente sur une surface quelconque

### Acquis d'apprentissage visés

Après ce cours, les étudiants doivent être capables de calculer les coordonnées de la course du soleil dans le ciel et déterminer l'énergie solaire reçue par une surface quelconque.

## 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.
- Coordonnées solaires
- Références horaires et équation du temps.
- Déclinaison solaire, angle horaire, hauteur et azimut solaire.
- Diagramme solaire.
- Rayonnement incident sur une surface quelconque.
- Modèle de diffusion du rayonnement solaire

## 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 et 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

## PRE-REQUIS

Transferts thermiques

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE6EB2  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles Continus

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Espaces bâtis

MATIÈRE : Architecture

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Analyse architecturale de bâtiment

### Acquis d'apprentissage visés

Après ce cours, les étudiants doivent être capables d'appréhender la complexité du questionnement qui s'applique à l'acte de concevoir dont il sera partie prenante. Sensibilisation à l'acte de conception architectural et de bâtir selon une démarche par itération. L'acte de bâtir depuis l'expression des besoins jusqu'au moment où le bâtiment devient obsolète. Comprendre le rôle chaque acteur de cet acte et plus particulièrement la relation de l'ingénieur et de l'architecte.

## PROGRAMME

1/ Périodes clefs de l'histoire de l'architecture : L'Architecture Antique (Mésopotamienne, Egyptienne, Grecque et Romaine), L'Architecture Romane X e -XIIIe s, L'Architecture Gotique XIIe -XVIe s, La Renaissance XVe -XVIe s,

L'Architecture Classique XVIIe -XVIIIe s, L'Architecture de la Révolution industrielle XIXe

s, L'Ere moderne XXe s et Post

moderne, Les mouvements de l'architecture contemporaine 2/ Zoom sur l'histoire de l'architecture « Ecologique » en Egypte, Europe et Etats-Unis 3/ Histoire de l'architecture Réunionnaise : A travers l'analyse du CAUE, Présentation d'architectures réunionnaises d'aujourd'hui 4/ Vocabulaire (partagé) 5/ L'architecture et l'architecte : Naissance de l'architecte moderne (avant/après), Naissance d'une profession, L'architecte aujourd'hui en France, Définition de l'architecture et architecte, Concevoir et processus de conception, L'acte de bâtir (de la conception à la réalisation), intervenants, rôles, devoirs, relations, cycle de vie des bâtiments, Les missions de la maîtrise d'œuvre, Phases, objectifs, attendus, Choix d'une maîtrise d'œuvre, Mode de passation, le concours, marchés publics, privés, Relation architecte, ingénieur. Journée de visite de bâtiments : présentation et visite de bâtiments bioclimatiques à La Réunion.

## BIBLIOGRAPHIE

Histoire de l'architecture de l'antiquité à nos jours, Patrick Weber, éd. Librio, 2008 - Architectes Pritzker Prize, éd. La Matinière, 2011 - Parcours d'architectes, jimi Cheynut et Pierre Lefèvre, éd. La cavalier Bleu, 2012 - 350 ans d'architecture à l'île de La Réunion, Jean-Denis Compain, éd. CAUE, 2005 - Formes architecturales et urbaines durables en milieu tropical humide, Patrice Rivière, éd. Azalées, 2009 - Concevoir un projet d'architecture, Michel Conan, éd. L'Harmattan, 1990 - HQE les renards du temple, Rudy Ricciotti, éd. Al Dante, 2009 - De la désobéissance de l'architecte, Renzo Piano, éd. Arléa, 2009 - Anthropologie de l'espace. Habiter, fonder, distribuer, transformer. SEGAUD Marion, 2007, Paris, Matthew Frederick, -101 petits secrets d'architecture qui font les grands projets, ed. DUNOD

## PRE-REQUIS

Aucun pré requis n'est nécessaire.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE6EB3  
ECTS : 0.5

## HORAIRES

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

Projet :  
Travail personnel : 8

## EVALUATION

1 Contrôle Continu (CC)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié et vidéo

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Simon CHAUVAT  
simon.chauvat@resiliens.re

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Espaces bâtis

MATIÈRE : Bilan de charge thermique d'un bâtiment

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Estimation en régime permanent des charges de chauffage ou climatisation d'un bâtiment

### Acquis d'apprentissage visés

Savoir réaliser un bilan thermique. Connaître les ordres de grandeur par type de charge. Comprendre la notion de confort hygrothermique et dimensionner des installations de génie climatique (calcul des charges thermiques) intégrant la réglementation thermique française.

## PROGRAMME

Climatologie Etude du rayonnement solaire (global, direct et diffus). Utilisation du diagramme solaire. Application à la conception et au dimensionnement des protections solaires dans le bâtiment. Présentation des autres données climatiques : Température d'air extérieur, humidité, vitesse et direction du vent. Utilisation du diagramme de l'air humide. Prévention des risques de condensation. Thermique des enveloppes et des ambiances • Principes généraux de modélisation • Comportement thermo-aéraulique des bâtiments • Notions de base en régime permanent • Notions de température • Risques de condensation Bilan thermique en régime permanent • Calcul des apports et/ou déperditions thermiques • Etablissement du bilan thermique d'un local • Choix de solutions visant à réduire la puissance et les consommations. Travaux Dirigés : les exercices de travaux dirigés vont porter sur la maîtrise du diagramme solaire et du diagramme de l'air humide. Deux bilans thermiques sont réalisés : l'un portant sur un bureau, l'autre sur une salle de classe. Les élèves sont sensibilisés sur la notion de ratio et sur les ordres de grandeur.

## BIBLIOGRAPHIE

D. Marchio, R. Casari. EDF Guide Climatiser dans les DOM.

## PRE-REQUIS

Transferts thermiques

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE6EB4  
ECTS : 0.5

## HORAIRES

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

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 note de Travaux Pratiques (TP)

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Polycopié

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Simon CHAUVAT  
simon.chauvat@resiliens.re

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Espaces bâtis

MATIÈRE : SketchUp

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Maîtrise du logiciel de modélisation 3D SketchUp

### Acquis d'apprentissage visés

Maîtrise du logiciel SketchUp. Initiation des élèves avec l'outil de dessin 3D Google SketchUp pour faire des dessins techniques ou bien des visualisations de bâtiments implantés dans leur environnement. A la fin de ce cours les élèves seront capables de dessiner un bâtiment en fonction du niveau de détail choisi et l'implanter dans son environnement 3D sous Google Earth.

## PROGRAMME

Prise en main de Google SketchUp. Création d'un dessin de bâtiment. Application des matériaux ou textures. Exportation du bâtiment vers Google Earth.

## BIBLIOGRAPHIE

Tutoriel de l'outil Sketchup

## PRE-REQUIS

Notions de construction en bâtiment (technologie de bâtiment). Lecture de plans.

**IDENTIFICATION**

Code matière : E3BE6SI1  
ECTS : 2022-05-  
01T20 :00 :00.000Z

**HORAIRES**

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

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

contrôle continu, notes de Travaux Pratiques (TP)

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Sciences pour l'ingénieur

MATIÈRE : Electricité

**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. 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.

**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**

Analyse du signal .

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE6SI2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 12  
TP : 8  
Total : 32

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

2 notes de Contrôle Continu + note de TP

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Présentation powerpoint

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

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

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Sciences pour l'ingénieur

MATIÈRE : Transfert de Chaleur

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Décrire et modéliser les phénomènes de transferts thermiques

### Acquis d'apprentissage visés

Evaluer tous les phénomènes et mécanismes des transferts de chaleur par conduction, rayonnement et convection

## PROGRAMME

**Théorie** • Conduction : conduction en régime permanent (loi de Fourier, équation de la chaleur, géométries plane, cylindrique et sphérique), conduction en régime dynamique (solide isotherme, solide anisotherme, séparation des variables, transformée de Laplace). • Rayonnement : grandeurs et lois du rayonnement, échanges radiatifs entre surfaces noires, rayonnement des corps réels et échanges radiatifs entre surfaces grises. • Convection : détermination des coefficients d'échange convectifs (introduction des nombres adimensionnels, théorème de Vaschy-Buckingham, utilisation de corrélation, convection forcée, convection naturelle). **Travaux pratiques** • Transmission de chaleur par rayonnement (GUNT WL360). • Transmission de chaleur par convection libre et forcée (GUNT WL352). • Etude des transferts de chaleur dans une maison à échelle réduite (1/10ème).

## BIBLIOGRAPHIE

Introduction aux transferts thermiques, Jean-Luc Battaglia, Andrzej Kusiak

## PRE-REQUIS

Outils mathématiques pour l'ingénieur.



**IDENTIFICATION**

Code matière : E3BE6RE1  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 0  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

1 note en Contrôle Continu (CC)

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Outil TEC-Tec Polycopié

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Simon CHAUVAT  
simon.chauvat@resiliens.re

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Réglementation

MATIÈRE : Matériau de construction, santé, ACV en MT

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Compréhension d'une étude ACV Analyse des impacts environnementaux des matériaux et produits constructifs à la Réunion

**Acquis d'apprentissage visés**

Etudes d'analyse d'un Cycle de vie de matériaux. Choisir un matériau de construction adapté au milieu environnemental et à l'utilisation du bâtiment. Identifier et comparer les différents matériaux de construction. Analyser les cycles de vie de chaque matériau. Etude des spécificités des matériaux à utiliser en milieu tropical. Analyser les risques de santé liés à l'utilisation de matériaux.

**PROGRAMME**

- Les différents matériaux de construction.
- Les cycles de vie des matériaux (béton, bois, métal, bambou...).
- Les spécificités des matériaux à utiliser en milieu tropical, en fonction de l'usage du bâtiment.
- Les risques de santé liés aux matériaux.

**BIBLIOGRAPHIE**

Manuel utilisateur outil TEC-Tec Base carbone ADEME

**PRE-REQUIS**

Cours de construction I. Cours de construction II.

## IDENTIFICATION

Code matière : E3BE6RE2  
ECTS : 0.5

## HORAIRES

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

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

1 note de Contrôle Continu

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

présentation powerpoint

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Réglementation

MATIÈRE : Réglementation incendie

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Introduction de la réglementation et des barrières techniques

### 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

## 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 : E3BE6RE3  
ECTS : 0.5

**HORAIRES**

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

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

contrôle continu

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Réglementation

MATIÈRE : Réglementation Handicap

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Applications de de la réglementation française relative à l'accessibilité des handicapés sur un bâtiment

**Acquis d'apprentissage visés****PROGRAMME**

• 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****PRE-REQUIS**

aucun

**IDENTIFICATION**Code matière : E3BE6RE4  
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 10  
TD : 10  
TP : 0  
Total : 20Projet :  
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 : 18 octobre 2024

UE : Réglementation

MATIÈRE : Réglementation 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 : E3BE6RE5  
ECTS : 1

## HORAIRES

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

Projet : 0  
Travail personnel : 12

## 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 : 18 octobre 2024

UE : Réglementation

MATIÈRE : Confort et conception en MT

## 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.
- Etre 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

Cours de transferts thermiques

**Cycle ingénieur | 4A**

**Bâtiment et énergie**

**Semestre S7**

| Spécialité Bâtiment et énergie - 4A             |   | SEMESTRE S7 |    |    |      |
|---|---|-------------|----|----|------|
| Code  | Libellé   | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>E4TC7SG : Stage et gestion de compétence</b> |   |             |    |    |      |
| E4TC7SG1  | Stage ouvrier/technicien (Evaluation des compétences) |             |    | 2  | 2    |
| <b>E4BE7SM : Structures et matériaux</b>        |   |             |    |    |      |
| E4BE7SM1  | Structures béton armé                                 | 12          | 16 |    | 1.5  |
| E4BE7SM2  | Structures métal                                      | 12          | 12 |    | 1.5  |
| E4BE7SM3  | Structures bois                                       | 12          | 12 |    | 1.5  |
| E4BE7SM4  | Conduite et gestion de chantier OPC                   | 2           | 10 |    | 0.5  |
| <b>E4BE7CE : Conception de l'enveloppe</b>      |   |             |    |    |      |
| E4BE7CE1  | Éclairagisme  | 4           | 4  | 8  | 2    |
| E4BE7CE2  | Acoustique  | 10          | 12 | 8  | 2    |
| <b>E4BE7GC : Génie climatique</b>               |   |             |    |    |      |
| E4BE7GC1  | Traitement et qualité de l'air                        | 20          | 20 | 4  | 2.5  |
| E4BE7GC2  | Production de froid et de chaleur                     | 12          | 16 | 4  | 2.5  |

## IDENTIFICATION

Code matière : E4TC7SG1  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours :  
TD :  
TP :  
Total :

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Une note d'oral + note tuteur stage+ note rapport.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

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

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Stage et gestion de compétence

MATIÈRE : Stage ouvrier/technicien (Evaluation des compétences)

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

### Acquis d'apprentissage visés

- Démontrer des capacités à s'insérer dans un milieu professionnel et au travail en équipe
- Démontrer sa capacité à communiquer à l'écrit
- Synthétiser les éléments principaux d'un travail

## PROGRAMME

Le stage, d'une durée de 8 semaines se déroule en entreprise.

S'il s'agit d'un premier stage pour l'élève, celui-ci devra être réalisé en tant qu'ouvrier. Si l'élève a déjà une expérience de ce type, ce stage est réalisé en occupant des fonctions de type technicien.

Il a pour but essentiel de permettre à l'étudiant de découvrir le monde professionnel.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS



**IDENTIFICATION**

Code matière : E4BE7SM1  
ECTS : 1.5

**HORAIRES**

Cours : 12  
TD : 16  
TP : 0  
Total : 28

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Contrôles Continus

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Structures et matériaux

MATIÈRE : Structures béton armé

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Calculs et plans de ferrailage à l'Eurocode 2 des fondations, poteaux, poutres, dalles...

**Acquis d'apprentissage visés**

Calculs des charges et des différents cas de charges à l'Eurocode. Dimensionnement et vérifications de tous éléments en béton armé d'une structure type bâtiment. Maîtriser toutes les notions théoriques et pratiques de l'Eurocode 0 et 1. Connaître et maîtriser toutes les notions théoriques et pratiques permettant de dimensionner des structures en béton selon l'Eurocode 2.

**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 par Jean Roux · 2009

**PRE-REQUIS**

Cours de mathématique. Cours de mécanique des structures isostatiques et hyperstatiques. Cours sur les structures béton armé.

**IDENTIFICATION**

Code matière : E4BE7SM2  
ECTS : 1.5

**HORAIRES**

Cours : 12  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Contrôles Continus

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Sébastien HILAIRE  
sebastien.hilaire@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Structures et matériaux

MATIÈRE : Structures métal

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Dimensionnement et vérifications de tous éléments en métal d'une structure

**Acquis d'apprentissage visés**

Dimensionnement et vérifications de tous éléments en métal d'une structure type hangar, gymnase. Connaître et maîtriser toutes les notions théoriques et pratiques permettant de dimensionner des structures en métal selon l'Eurocode 3.

**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 des structures métalliques selon l'Eurocode 3 par Jean Morel · 1999

**PRE-REQUIS**

Cours de mathématique. Cours de mécanique des structures isostatiques et hyperstatiques. Cours sur les structures béton armé.

## IDENTIFICATION

Code matière : E4BE7SM3  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Devoirs en salle
- Devoirs maison

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

- Polycopiés cours et TD

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

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

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Structures et matériaux

MATIÈRE : Structures bois

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Dimensionnement et vérifications de tous éléments en bois d'une structure type bâtiment.

### Acquis d'apprentissage visés

Connaître et maîtriser toutes les notions théoriques et pratiques permettant de dimensionner des structures en bois selon l'Eurocode 5

## PROGRAMME

- Eurocode 5 - généralités
- Propriétés des matériaux
- Etats limites ultimes
- Etats limites de service
- Assemblages
- Eurocode 5 : autres sections
- Resistance au feu

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

- Mathématique
- Mécaniques des structures isostatiques et hyperstatiques
- Structures béton armé

## IDENTIFICATION

Code matière : E4BE7SM4  
ECTS : 0.5

## HORAIRES

Cours : 2  
TD : 10  
TP :  
Total : 12

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Devoirs en Contrôle Continu

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

- Polycopiés cours et TD

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

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

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Structures et matériaux

MATIÈRE : Conduite et gestion de chantier, OPC

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Maitriser la Mission OPC

### Acquis d'apprentissage visés

A l'issu de cet enseignement, les élèves doivent être capable d'établir un planning de chantier et de suivre les étapes de la construction

## PROGRAMME

- Définition des phases de construction
- Coordination des corps de métier
- Mission OPC - Organisation, Pilotage et Coordination
- Etablissement du planning en fonction des éléments contractuels
- Suivi opérationnel d'un planning de chantier
- Gestion de différents intervenants, des contraintes et des retards
- Livraison

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

- Construction
- Systèmes logistiques
- Gestion de projet

**IDENTIFICATION**

Code matière : E4BE7CE1  
ECTS : 2

**HORAIRES**

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

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

1 notes Contrôles Continus et 2 travaux pratiques

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié et logiciel DaySim

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Mathieu DAVID  
mathieu.david@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Conception de l'enveloppe

MATIÈRE : Éclairagisme

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Dimensionnement de l'éclairage artificiel et évaluation de la qualité de l'éclairage naturel

**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.

**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.
- Partie pratique (2 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.

**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.

**PRE-REQUIS**

Procédés de construction, transfert énergétique par rayonnement

**IDENTIFICATION**

Code matière : E4BE7CE2  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 10  
TD : 12  
TP : 8  
Total : 30

Projet :  
Travail personnel : 20

**EVALUATION**

2 notes Contrôles Continus et 2 travaux pratiques

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié et normes

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Mathieu DAVID  
mathieu.david@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Conception de l'enveloppe

MATIÈRE : Acoustique

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Evaluation des nuisances acoustiques et dimensionnement de solutions pour le bâtiment

**Acquis d'apprentissage visés**

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 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 (2 séances de TP) :
  - o TP n°1 : Affaiblissement acoustique de paroi simple et double, essai en laboratoire.
  - o TP n°2 : Isolation acoustique aux bruits aériens et aux bruits de choc en situation réel, calculs réglementaires et mesures.

**BIBLIOGRAPHIE**

Acoustique des salles et sonorisation, Jacques Jouhaneau, Technique et Doc (ISBN : 978-2743004637).

**PRE-REQUIS**

Traitement du signal, procédés de construction

**IDENTIFICATION**

Code matière : E4BE7GC1  
ECTS : 2.5

**HORAIRES**

Cours : 20  
TD : 20  
TP : 4  
Total : 44

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 : 18 octobre 2024

UE : Génie climatique

MATIÈRE : Traitement et qualité de l'air

**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**

- RECNAGEL-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**

- Thermodynamique
- Mécanique des fluides
- Transfert de chaleur



**IDENTIFICATION**

Code matière : E4BE7GC2  
ECTS : 2.5

**HORAIRES**

Cours : 12  
TD : 16  
TP : 4  
Total : 32

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 : 18 octobre 2024

UE : Génie climatique

MATIÈRE : Production de froid et de chaleur

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Maitriser les cycles de production de chaleur et de froid (analyse et dimensionnement)

**Acquis d'apprentissage visés**

Maitrise 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**

- Thermodynamique
- Transfert de chaleur

**Cycle ingénieur | 4A**

**Bâtiment et énergie**

**Semestre S8**

| Spécialité Bâtiment et énergie - 4A                    |   | SEMESTRE S8 |    |    |      |
|--|---|-------------|----|----|------|
| Code   | Libellé   | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>E4BE8GC : Génie climatique et énergétique</b>       |   |             |    |    |      |
| E4BE8GC1   | Mécanique des fluides avancées                  | 12          | 12 |    | 2    |
| E4BE8GC2   | Projet génie climatique                         |             | 8  | 8  | 2    |
| E4BE8GC3   | Outils logiciel en simulation énergétique 1     | 8           | 12 |    | 2    |
| <b>E4BE8CE : Conversion énergétique</b>                |   |             |    |    |      |
| E4BE8CE1   | EnR Solaire                                     | 12          | 12 | 12 | 3    |
| E4BE8CE2   | Cogénération et stockage                        | 12          | 12 | 8  | 3    |
| <b>E4BE8WM : Workshop et modélisation paramétrique</b> |   |             |    |    |      |
| E4BE8WM1   | Workshop archi                                  |             |    | 20 | 3    |
| E4BE8WM2   | Outils de modélisation paramétrique du bâtiment | 4           | 8  | 12 | 3    |

**IDENTIFICATION**

Code matière : E4BE8GC1  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 12  
TD : 12  
TP : 0  
Total : 24

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

1 note de CC + 1 rendu de projet

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Didier CALOGINE  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Génie climatique et énergétique

MATIÈRE : Mécanique des fluides avancées

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Développer une expertise dans le domaine des méthodes analytiques et numériques afin de pouvoir comprendre et utiliser les concepts avancés de la mécanique des fluides.

**Acquis d'apprentissage visés**

Etre capable d'aborder des problématiques de mécanique des fluides avancée rencontrées dans le bâtiment et son environnement, notamment la ventilation naturelle traversante et l'aérodynamique à l'échelle du quartier.

**PROGRAMME****Cours**

1- Rappels de Cinématique des fluides : Concept de milieu continu, masse volumique, vitesse, contrainte et énergie interne), Descriptions du mouvement : Lagrangienne, Eulerienne, Dérivée totale, Tenseurs gradient de vitesse,

2- Lois de conservation : Tenseur des contraintes de Cauchy, Formulations intégrale et différentielle des équations de la quantité de mouvement linéaire, de continuité, d'énergie et de l'inégalité de Clausius-Duheim, Loi de Stokes, Formes conservatives et non conservatives des équations de Navier-Stokes et d'Euler.

3- Écoulements incompressibles : Fluides Newtoniens et non-Newtoniens, Équations de Navier-Stokes incompressibles, Forme adimensionnelle, Théorie de la couche limite, Équation intégrale de la quantité de mouvement.

4- Écoulements turbulents : Équations de Navier-Stokes moyennées, Couche limite turbulente : lois de paroi, Modélisation de la turbulence

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

Transfert de chaleur, Mécanique des fluides, Thermodynamique

## IDENTIFICATION

Code matière : E4BE8GC2  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours :  
TD : 8  
TP : 8  
Total : 16

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Devoirs maison
- Synthèse écrite et orale

## 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 : 18 octobre 2024

UE : Génie climatique et énergétique

MATIÈRE : Projet Génie climatique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce projet est l'occasion de mesurer l'acquisition des différents savoirs et savoir-faire reçus tout au long du domaine lié au génie climatique

### Acquis d'apprentissage visés

Etre capable de dimensionner, sur un cahier des charges pré-établi, une installation complète de traitement d'air en intégrant tous les aspects.

## PROGRAMME

- Plan de cours : Présentation du projet
- Séparation en sous-groupes (selon les effectifs)
  - Plan et calcul des charges
  - Dimensionnement CTA
  - Dimensionnement réseaux (distribution, extraction)
  - Chiffrage des coûts et Intégration plan
- Rendu final (rapport+ oral)

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

- Thermodynamique
- Production de froid et de chaleur
- Mécanique des fluides
- Transfert de chaleur
- Traitement et Qualité de l'air
- Cogénération et stockage
- Sketchup
- Bilan de charges thermiques d'un bâtiment

**IDENTIFICATION**

Code matière : E4BE8GC3  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 8  
TD : 12  
TP : 0  
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 : 18 octobre 2024

UE : Génie climatique et énergétique

MATIÈRE : Outils logiciel en simulation énergétique 1

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Maitriser 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**

Transferts thermiques, outils de modélisation (initiation EnergyPlus ou autre).

## IDENTIFICATION

Code matière : E4BE8CE1  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 12  
TP : 12  
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  
jean.castaing-lasvignottes@  
univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Conversion énergétique

MATIÈRE : ENR Solaire

## 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 photovoltaïque et solaire thermique

### Acquis d'apprentissage visés

Savoir analyser et dimensionner un système énergétique solaire

## PROGRAMME

- Photovoltaïque
  - Marché du PV (monde, France, Réunion) - Gisement, technologie et Applications
  - Dimensionnement technique et calcul de la production d'énergie
  - Mise en œuvre (au sol, en toiture, en intégration bâti)
  - Cadre législatif
  - Visite de site - Etude de cas : Dimensionnement d'une centrale en site isolé et connecté au réseau
- 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

- ”
- Thermodynamique
  - Mécanique des fluides
  - Transfert de chaleur
- ”

## IDENTIFICATION

Code matière : E4BE8CE2  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 12  
TP : 8  
Total : 32

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 : 18 octobre 2024

UE : Conversion énergétique

MATIÈRE : Cogénération et stockage

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Dimensionner et analyser des systèmes énergétiques complexes

### Acquis d'apprentissage visés

Maitrise 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
- 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. Energétique, 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 : E4BE8WM1  
ECTS : 3

**HORAIRES**

Cours : 0  
TD : 0  
TP : 20  
Total : 20

Projet :  
Travail personnel :

**EVALUATION**

1 note de projet

**SUPPORT PEDAGOGIQUE****LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

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

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Workshop et modélisation paramétrique

MATIÈRE : Workshop archi

**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 traversantes, 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 : E4BE8WM2  
ECTS : 3

## HORAIRES

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

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

- Devoirs maison
- Synthèse écrite et orale

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

- Tutoriels

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

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

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Workshop et modélisation paramétrique

MATIÈRE : Outils de modélisation paramétrique du bâtiment

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours fait suite aux enseignements de Simulation Thermique Dynamique en y appliquant des technique d'étude de sensibilité paramétrique relatives par exemple : à la nature des parois, à l'orientation du bâtiment ...

### Acquis d'apprentissage visés

A l'issus de ce module, les étudiants doivent :

- Connaître et comprendre les influences subies par un bâtiment
- Savoir utiliser un logiciel de type Rhino/ Grasshopper
- Analyser les résultats et identifier les pistes d'amélioration

## PROGRAMME

Rhinoceros, en combinaison avec Grasshopper, est un complément aux applications 2D et 3D d'architecture et ingénierie, pour la génération de géométries complexes associant surfaces, maillages et solides.

- Introduction Rhino et Grasshopper
- Modules
  - Analyse de structures
  - Simulation
  - Visualisation/animation
- Exemple concret - Rendu final (rapport+ oral)

## BIBLIOGRAPHIE

- Parametric Architecture with Grasshopper 2011 English Edition – ISBN-13 : 978-88-95315-10-2

## PRE-REQUIS

- Thermodynamique
- Mécanique des fluides
- Transfert de chaleur
- Sketchup
- Outils logiciels en simulation énergétique 1

**Cycle ingénieur | 5A**

**Bâtiment et énergie**

**Semestre S9**

| Spécialité Bâtiment et énergie - 5A   |  | SEMESTRE S9 |    |    |      |
|---|--|-------------|----|----|------|
| Code  | Libellé  | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>E5BE9MS : Modélisation et structures</b>                                   |  |             |    |    |      |
| E5BE9MS1  | Modélisation                                   | 10          | 10 |    | 2    |
| E5BE9MS2  | Modélisation des structures aux éléments finis | 8           | 20 |    | 2    |
| E5BE9MS3  | Risque sismique et cyclonique                  | 8           | 8  |    | 1    |
| <b>E5BE9CB : Conception de bâtiments à énergie positive en zone tropicale</b> |  |             |    |    |      |
| E5BE9CB1  | NetZEB POE Sustainable design                  | 8           | 8  | 16 | 2.5  |
| E5BE9CB2  | Aérodynamique                                  | 8           | 8  | 8  | 2    |
| E5BE9CB3  | Outils logiciels en simulation énergétique 2   | 4           | 0  | 16 | 1.5  |
| <b>E5BE9ZP : Aménagement en zone tropicale</b>                                |  |             |    |    |      |
| E5BE9ZP1  | BIM Management                                 | 4           | 8  | 8  | 2    |
| E5BE9ZP2  | Aménagement MT                                 | 16          | 16 |    | 3    |
| <b>E5BE9ER : Énergies renouvelables</b>                                       |  |             |    |    |      |
| E5BE9ER1  | EnR (autres que solaires)                      | 12          | 12 |    | 2.5  |
| E5BE9ER2  | Gestion et valorisation des déchets (2 TP)     | 12          | 12 | 8  | 2.5  |
| <b>E5BE9MO : Montage d'opération et gestion de patrimoine</b>                 |  |             |    |    |      |
| E5BE9MO1  | Montage d'opération                            | 8           | 8  |    | 1.5  |
| E5BE9MO2  | Gestion de patrimoine                          | 16          | 8  | 8  | 1.5  |
| <b>E5BE9PR : Projet</b>   |  |             |    |    |      |
| E5BE9PR1  | Projet de fin d'étude                          |             |    | 4  | 4    |
| <b>E5BE9AN : Anglais</b>  |  |             |    |    |      |
| E5BE9AN1  | Anglais  |             | 20 | 20 | 2    |

**IDENTIFICATION**

Code matière : E5BE9MS1  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 10  
TD : 10  
TP :  
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 : 18 octobre 2024

UE : Modélisation et structures

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 finis. 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 : 8  
TD : 20  
TP :  
Total : 28Projet :  
Travail personnel :**EVALUATION**

Note de projet

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Présentation powerpoint

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**Didier CALOGINE  
didier.calogine@univ-reunion.fr  
Enseignant : Alain Turpin

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Modélisation et structures

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 problèmes 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 : 8  
TD : 8  
TP :  
Total : 16Projet :  
Travail personnel :**EVALUATION**

Note de projet

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Présentation powerpoint

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**Didier CALOGINE  
didier.calogine@univ-reunion.fr  
Enseignant : Pascal SIMONIN

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Modélisation et structures

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 : E5BE9CB1  
ECTS : 2.5

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 16  
Total : 32

Projet :  
Travail personnel : 8

## EVALUATION

Le travail de demandé est la conception d'un bâtiment à énergie positive. Les livrables sont une notice environnementale et architecturale et feront l'objet d'un 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 : 18 octobre 2024

UE : Conception de bâtiments à énergie positive en zone tropicale

MATIÈRE : NetZEB, POE, Sustainable design

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Les objectif 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 poste 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 : 8  
TD : 8  
TP : 8  
Total : 24Projet :  
Travail personnel :**EVALUATION**

Note de TP

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopié

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**Didier CALOGINE  
didier.calogine@univ-reunion.fr  
Enseignant : Valentin Delplanque

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Conception de bâtiments à énergie positive en zone tropicale

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**

- Maitrise 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 dépressionnaire et des écopés »

**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 : 4  
TD : 0  
TP : 16  
Total : 32Projet :  
Travail personnel : 24**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 : 18 octobre 2024

UE : Conception de bâtiments à énergie positive en zone tropicale

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 règlementaires 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 : E5BE9ZP1  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 4  
TD : 8  
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  
didier.calogine@univ-reunion.fr  
Enseignante : Manon Bonnafous

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Aménagement en zone tropicale

MATIÈRE : BIM Management

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Le but est d'acquérir 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 : 16  
TD : 16  
TP :  
Total : 32

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Note de projet

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Présentations powerpoint

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE  
didier.calogine@univ-reunion.fr  
Enseignante : Emmanuelle Bernat-Payet

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Aménagement en zone tropicale

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 : E5BE9ER1  
ECTS : 2022-05-  
01T20 :00 :00.000Z

## HORAIRES

Cours : 12  
TD : 12  
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-lasvignottes@  
univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Énergies renouvelables

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 hulo-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 : 2022-05-  
01T20 :00 :00.000Z

## HORAIRES

|         |    |
|---------|----|
| Cours : | 12 |
| TD :    | 12 |
| 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  
didier.calogine@univ-reunion.fr  
Enseignante : Graziella Rousset

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Énergies renouvelables

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 : E5BE9M01  
ECTS : 2022-04-  
30T20 :00 :00.000Z

## HORAIRES

|         |    |
|---------|----|
| Cours : | 8  |
| TD :    | 8  |
| TP :    |    |
| Total : | 16 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Note de projet

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Présentation powerpoint

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE  
didier.calogine@univ-reunion.fr  
Enseignante : Isabelle Claudepierre

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Montage d'opération et gestion de patrimoine

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 : 2022-04-  
30T20 :00 :00.000Z

## HORAIRES

|         |    |
|---------|----|
| Cours : | 16 |
| TD :    | 8  |
| TP :    | 8  |
| Total : | 32 |

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

Note de projet

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Présentation powerpoint

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE  
didier.calogine@univ-reunion.fr  
Enseignant : Jean-Philippe Lignier

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Montage d'opération et gestion de patrimoine

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 : 4

## HORAIRES

Cours :  
TD :  
TP : 4  
Total : 4

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 : 18 octobre 2024

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 : E5BE9AN1  
ECTS : 2**HORAIRES**Cours :  
TD : 20  
TP : 20  
Total : 40Projet :  
Travail personnel :**EVALUATION**

2 Contrôles Continus + une moyenne des travaux maison (grammaire). Plusieurs TOEIC Blancs.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Polycopiés et support numérique

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**Edel Lynch  
edel,lynch@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Anglais

MATIÈRE : Anglais

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Approfondir les stratégies de compréhension de l'écrit, documents techniques. Argumenter et structurer son discours à l'oral : Exposés techniques et recherche sur thèmes scientifiques.

**Acquis d'apprentissage visés**

Compréhension de l'écrit. Expression orale.

**PROGRAMME**

Compétence pragmatique : Communication orale interactive par le biais de tâches appropriées.- Présentation orale en continue. Jeux de rôles : Anglais des affaires. Compétence socio linguistique : Registre de langue soutenu : Anglais technique et scientifique. Registre de langue courant : Accent Américain / TOEIC. Compétence linguistique : Lexique : Anglais des affaires : annonces, météo, vie d'entreprise, informatique. Phonologie : Discrimination auditive : Maîtriser les homophones, sons similaires. Grammaire : Groupe verbal : hypothèses, concordance, causatives, gérondifs ou infinitifs. Groupe nominal : l'article, les accords, adverbes, mots de liaison, écueils à éviter.

**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

**Cycle ingénieur | 5A**

**Bâtiment et énergie**

**Semestre S10**

| Spécialité Bâtiment et énergie - 5A |                       | SEMESTRE S10 |    |    |      |
|-------------------------------------|-----------------------|--------------|----|----|------|
| Code                                | Libellé               | CM           | TD | TP | ECTS |
| <b>E5TC10L : Stages</b>             |                       |              |    |    |      |
| E5TC10L1                            | Stage anglophone      |              |    | 4  | 10   |
| E5TC10L2                            | Stage de fin d'études |              |    | 5  | 20   |

## IDENTIFICATION

Code matière : E5TC10L1  
ECTS : 10

## HORAIRES

Cours :  
TD :  
TP :  
Total : \_\_\_\_\_

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Anglais

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Stages

MATIÈRE : Stage anglophone

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

**But du cours**

**Acquis d'apprentissage visés**

## PROGRAMME

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

## IDENTIFICATION

Code matière : E5TC10L2  
ECTS : 20

## HORAIRES

Cours :  
TD :  
TP :  
Total : \_\_\_\_\_

Projet :  
Travail personnel :

## EVALUATION

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Didier CALOGINE  
didier.calogine@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 octobre 2024

UE : Stages

MATIÈRE : Stage de fin d'études

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

**But du cours**

**Acquis d'apprentissage visés**

## PROGRAMME

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

# Spécialité

# Informatique

**Cycle ingénieur | 3A**

**Informatique**

**Semestre S5**



| Spécialité Informatique - 3A             |  | SEMESTRE S5 |    |    |      |
|--|--|-------------|----|----|------|
| Code                                     | Libellé  | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>INF05 : Fondamentaux 1</b>            |  |             |    |    |      |
| INF051                                   | Mathématiques discrètes pour l'informatique          | 10          | 10 | 0  | 1.5  |
| INF052                                   | Outils pour l'ingénieur 1                            | 0           | 10 | 0  | 1    |
| INF053                                   | Probabilités Variables aléatoires                    | 10          | 10 | 0  | 1.5  |
| <b>SR05 : Système et réseaux 1</b>       |  |             |    |    |      |
| SR051                                    | Principes des réseaux et de l'IoT                    | 12          | 14 | 9  | 2    |
| SR052                                    | Système d'exploitation et langage de commande + mooc | 8           | 8  | 9  | 1    |
| SR053                                    | Challenge systèmes et réseaux                        | 0           | 0  | 10 | 1    |
| <b>DEV05 : Développement logiciels 1</b> |  |             |    |    |      |
| DEV051                                   | Algorithmes et structures de données en C            | 10          | 10 | 10 | 1    |
| DEV052                                   | Programmation web                                    | 5           | 0  | 5  | 1    |
| DEV053                                   | Challenge développement logiciel                     | 0           | 0  | 10 | 1    |
| <b>DATA05 : Données 1</b>                |  |             |    |    |      |
| DATA051                                  | Base de Données                                      | 8           | 8  | 9  | 2    |
| DATA052                                  | Description présentation et analyse de données       | 8           | 0  | 7  | 1    |
| DATA053                                  | Challenge données massives                           | 0           | 0  | 10 | 1    |

**IDENTIFICATION**

Code matière : INF051  
ECTS : 1.5

**HORAIRES**

|                     |    |
|---------------------|----|
| Cours :             | 10 |
| TD :                | 10 |
| TP :                | 0  |
| Total :             | 20 |
| <hr/>               |    |
| Projet :            | 0  |
| Travail personnel : | 20 |

**EVALUATION**

Deux contrôles continus au minimum.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Joël GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Fondamentaux 1

MATIÈRE : 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**

- Définir et mettre en œuvre une organisation et une politique de sécurité en adéquation aux risques identifiés
- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud Concevoir, développer et utiliser des outils et des applications intégrant la gestion des données et leur valorisation
- Concevoir, déployer, maintenir, analyser et faire évoluer des réseaux d'opérateur et d'entreprise
- Maîtriser les paradigmes fondamentaux de la programmation, des langages et des algorithmes pour concevoir et développer des applications sur tout type d'environnement
- Modéliser et évaluer les performance d'une solution afin de mesurer son adéquation à l'environnement d'exploitation

**PROGRAMME**

- Bases de la théorie des ensembles.
- Relations d'équivalence, relations d'ordre, applications.
- Éléments de 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, théorème des restes chinois.
- Structure de l'ensemble  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$  et opérations dans cet ensemble.

**BIBLIOGRAPHIE**

- Richard Hammack - Book of proofs - À télécharger : <http://www.people.vcu.edu/~rhammack/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 : INF052  
ECTS : 1

## HORAIRES

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

Projet : 35  
Travail personnel :

## EVALUATION

contrôles continus et évaluations pratiques.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

MOOC, diaporamas et documentation technique.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Fondamentaux 1

MATIÈRE : INF 502 : Outils pour l'ingénieur 1

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Ce cours s'intéresse aux outils transversaux de l'informatique, utiles à la mise en œuvre de projets dans de nombreux domaines. Certains des concepts derrière ces outils sont couverts en détail dans les domaines DATA, SR, SEC ou DEV, cependant il est nécessaire d'être capable d'employer ces outils et les bonnes pratiques associées dès les premières semaines du cursus. Ainsi, dans maîtriser la ligne de commande, à utiliser un éditeur de texte puissant, à utiliser les fonctions sophistiquées des systèmes de contrôle de version, les rudiments de la virtualisation, la manipulation de données et les outils de gestion de projets (...).

### Acquis d'apprentissage visés

- Appliquer et maîtriser l'ingénierie de l'intégration, de l'interopérabilité, du déploiement et des tests
- Appliquer et maîtriser une méthodologie, des outils et un formalisme pour concevoir, réaliser et maintenir des logiciels de qualité et sécurisés

## PROGRAMME

Notions :

**Langage de commandes** Automatiser les tâches courantes et répétitives avec des alias, des scripts et des environnements de compilation.

**Contrôle de version** Comment utiliser correctement le contrôle de version, et en tirer parti pour prévenir les pertes, collaborer, trouver et isoler les bugs, contribuer aux projets d'autres utilisateurs.

**Édition de texte** Comment éditer efficacement des fichiers à partir de la ligne de commande, à la fois localement et à distance, et tirer parti des fonctionnalités avancées de l'éditeur.

**Travail sur machines distantes** Travailler sur des machines distantes en utilisant des clés SSH et le multiplexage de terminaux.

**Recherche de fichiers** Trouver rapidement les fichiers que vous recherchez, que ce soit via le nom ou son contenu, et ce dans plusieurs environnements.

**Traitement des données** Comment modifier, visualiser, analyser, tracer et calculer rapidement et facilement des données et des fichiers directement à partir de la ligne de commande.

**Machines virtuelles** Comment utiliser les machines virtuelles pour tester de nouveaux systèmes d'exploitation, isoler des projets non liés et garder votre machine principale propre et bien rangée. Comment utiliser les containers pour tester ou déployer des applications.

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

## IDENTIFICATION

Code matière : INF053  
ECTS : 1.5

## HORAIRES

|                     |    |
|---------------------|----|
| Cours :             | 10 |
| TD :                | 10 |
| TP :                | 0  |
| Total :             | 20 |
| <hr/>               |    |
| Projet :            | 0  |
| Travail personnel : | 20 |

## EVALUATION

Deux contrôles continus au minimum.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Fondamentaux 1

MATIÈRE : 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

- Concevoir, développer et utiliser des outils et des applications intégrant la gestion des données et leur valorisation.
- Définir, mettre en oeuvre et utiliser une analyse descriptive et prédictive en exploitant des données massives.
- Concevoir, déployer, maintenir, analyser et faire évoluer des réseaux d'opérateur et d'entreprise.
- Modéliser et évaluer les performance d'une solution afin de mesurer son adéquation à l'environnement d'exploitation.

## PROGRAMME

- Espace probabilisé : univers, tribu, probabilité.
- Probabilités conditionnelles.
- Variables aléatoires discrètes et continues. Vecteurs aléatoires gaussiens.
- 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 : SR051  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 12  
TD : 14  
TP : 9  
Total : 35

Projet : 20  
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 : 14 septembre 2024

UE : Système et réseaux 1

MATIÈRE : Principes des réseaux et de l'IoT

**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 et l'internet des objets. 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**

- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud
- Définir et réaliser une analyse de risque s'appuyant sur une base documentaire, une campagne de cybersécurité offensive et le cadre réglementaire
- 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 fixes et mobiles, le réseau des objets terminaux, la gestion à distance des objets, la communication avec une plate-forme de service IoT
- Concevoir, déployer, maintenir, analyser et faire évoluer des réseaux d'opérateur et d'entreprise
- 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**

- 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 : SR052  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 9  
Total : 25

Projet : 20  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Contrôles continus et évaluations pratiques.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Kévin HOARAU  
kevin.hoarau@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

**UE : Système et réseaux 1****MATIÈRE : Système d'exploitation et langage de commande + mooc****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**

- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud
- Définir et réaliser une analyse de risque s'appuyant sur une base documentaire, une campagne de cybersécurité offensive et le cadre réglementaire
- Appliquer et maîtriser l'ingénierie de l'intégration, de l'interopérabilité, du déploiement et des tests
- 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
- 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**

- 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 : SR053  
ECTS : 1

## HORAIRES

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

Projet : 30  
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 : 14 septembre 2024

## BLOC DE COMPÉTENCES : SYSRES

## CHALLENGE : Challenge systèmes et réseaux

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CE CHALLENGE

### Situation professionnelle

Un ingénieur en informatique, architecte réseau, doit concevoir et mettre en place le réseau informatique d'une « petite » entreprise, répondant à un cahier des charges. Il devra également intégrer un ou des système(s) d'exploitation sur les postes clients, adapté(s) aux besoins des utilisateurs. Enfin, il devra valider le fonctionnement et les performances attendus en réalisant les tests adéquats.

### Compétences et niveaux évalués

- 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
- Concevoir une architecture de stockage robuste et optimisée pour le traitement des données et adapté au cadre réglementaire.
- Concevoir, déployer, maintenir, analyser et faire évoluer des réseaux d'opérateur et d'entreprise
- 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

### LIVRABLES ATTENDUS

Compte rendu et démonstration.

### RESSOURCES MOBILISÉES

- INF 501 : Mathématiques discrètes pour l'informatique
- INF 503 : Probabilités, Variables aléatoires
- SYSRES 501 : Principes des réseaux et de l'IoT
- SYSRES 502 : Système d'exploitation et langage de commande
- DEV 502 : Programmation web
- DATA 501 : Base de Données
- DATA 502 : Description, présentation et analyse de données

## IDENTIFICATION

Code matière : DEV051  
ECTS : 1

## HORAIRES

|         |    |
|---------|----|
| Cours : | 10 |
| TD :    | 10 |
| TP :    | 10 |
| Total : | 30 |

Projet : 10  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Nathan AKY  
nathan.aky@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Développement logiciels 1

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

- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud
- Maîtriser les paradigmes fondamentaux de la programmation, des langages et des algorithmes pour concevoir et développer des applications sur tout type d'environnement
- Appliquer et maîtriser une méthodologie, des outils et un formalisme pour concevoir, réaliser et maintenir des logiciels de qualité et sécurisé

## 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 œuvre 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

- 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

Pas de prerequis.

**IDENTIFICATION**

Code matière : DEV052  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 5  
TD : 0  
TP : 5  
Total : 10

Projet : 0  
Travail personnel : 20

**EVALUATION**

Deux contrôles continus au minimum.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Nathan AKY  
nathan.aky@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

**UE : Développement logiciels 1****MATIÈRE : Programmation web****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 : DEV053  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet : 30  
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**

Nathan AKY  
nathan.aky@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

**BLOC DE COMPÉTENCES : DEV****CHALLENGE : Challenge développement logiciel****OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CE CHALLENGE****Situation professionnelle**

Un(e) ingénieur(e) logiciel développe des applications complexes. Ces applications sont composées de briques de bases contenant l'implémentation d'un algorithme utilisant des structures de données spécifiques. L'ingénieur(e) doit pouvoir développer ces briques logicielles en choisissant le meilleur algorithme (en terme de complexité), la meilleure structure de données, le meilleur langage de programmation tout en prenant en compte les contraintes générales de l'application.

De plus, il ou elle devra prendre en compte l'impact énergétique de l'utilisation de ces briques logicielles. Enfin, il ou elle doit pouvoir justifier ses choix.

**Compétences et niveaux évalués**

- Maîtriser les paradigmes fondamentaux de la programmation, des langages et des algorithmes pour concevoir et développer des applications sur tout type d'environnement(1,2)- opp(0,0)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser l'ingénierie de l'intégration, de l'interopérabilité, du déploiement et des tests (1,2)- opp(0,0)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser une méthodologie, des outils et un formalisme pour concevoir, réaliser et maintenir des logiciels de qualité et sécurisé(1,2)- opp(0,0)-(2,4)

**LIVRABLES ATTENDUS**

Compte rendu et démonstration.

**RESSOURCES MOBILISÉES**

- DEV 051 : Algorithmes et structures de données en C
- DEV 052 : Programmation web
- INF 052 : Outils pour l'ingénieur 1
- SYSRES 052 : Système d'exploitation et langage de commande

**IDENTIFICATION**

Code matière : DATA051  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 9  
Total : 25

Projet : 10  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Contrôles continus et travaux pratiques évalués.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Kévin HOARAU  
kevin.hoarau@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Données 1

MATIÈRE : Base de Données

**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, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud
- Concevoir, développer et utiliser des outils et des applications intégrant la gestion des données et leur valorisation
- Mettre en œuvre des mécanismes et logiciels de collecte et d'analyse de données pour la maintenance préventive et la détection des anomalies du système d'information
- Concevoir une architecture de stockage robuste et optimisée pour le traitement des données et adapté au cadre réglementaire.

**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.

## BIBLIOGRAPHIE

### PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

## IDENTIFICATION

Code matière : DATA052  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 0  
TP : 7  
Total : 15

Projet : 6  
Travail personnel :

## EVALUATION

Contrôles continus et travaux pratiques évalués.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kévin HOARAU  
kevin.hoarau@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Données 1

MATIÈRE : Description, présentation et analyse de données

## 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

- Définir, mettre en oeuvre et utiliser une analyse descriptive et prédictive en exploitant des données massives
- Appliquer les méthodes d'analyse des données multimédia (images, signaux)
- Modéliser et évaluer les performance d'une solution afin de mesurer son adéquation à l'environnement d'exploitation
- Mettre en oeuvre des mécanimes et logiciels de collecte et d'analyse de données pour la maintenance préventive et la détection des anomalies du système d'information

## 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 : DATA053  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet : 0  
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 : 14 septembre 2024

**BLOC DE COMPÉTENCES : DATA****CHALLENGE : Challenge données massives****OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CE CHALLENGE****Situation professionnelle**

Un ingénieur en science des données, doit effectuer une analyse exploratoire simple afin d'afficher les caractéristiques des données et en se focalisant en particulier sur les éléments d'intérêt exprimés dans le cahier des charges. L'ingénieur devra intégrer la problématique de la collecte, du traitement, du stockage dans une base de données puis de la conception de l'interface utilisateur. Les livrables incluent les résultats, la méthode utilisée et devront montrer que les bonnes pratiques ont été respectées.

**Compétences et niveaux évalués**

- Concevoir, développer et utiliser des outils et des applications intégrant la gestion des données et leur valorisation(1,2)- opp(0,0)-(1,4)
- Définir, mettre en oeuvre et utiliser une analyse descriptive et prédictive en exploitant des données massives(2,2)- opp(0,0)-(2,4)
- Appliquer les méthodes d'analyse des données multimédia (images, signaux)(2,2)- opp(0,0)-(2,4)

**LIVRABLES ATTENDUS**

Compte rendu et démonstration.

**RESSOURCES MOBILISÉES**

- Notion de python.
- DATA 051 : Base de données.
- DATA 052 : Description, présentation et analyse de données.
- DEV 051 : Algorithmes et structures de données en C
- DEV 052 : Programmation web

**Cycle ingénieur | 3A**

**Informatique**

**Semestre S6**

| Spécialité Informatique - 3A             |   | SEMESTRE S6 |    |    |      |
|--|---|-------------|----|----|------|
| Code                                     | Libellé   | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>INF06 : Fondamentaux 2</b>            |   |             |    |    |      |
| INF061                                   | Architecture des ordinateurs                          | 10          | 10 | 0  | 1    |
| INF062                                   | Outils pour l'ingénieur 2                             | 0           | 10 | 0  | 1    |
| INF063                                   | Processus stochastiques / file d'attente / simulation | 15          | 15 | 0  | 1    |
| INF064                                   | Théorie de l'information                              | 10          | 6  | 0  | 1    |
| <b>SR06 : Système et réseaux 2</b>       |   |             |    |    |      |
| SR061                                    | Réseaux locaux / Commutation / routage                | 10          | 12 | 13 | 1    |
| SR062                                    | Administration systèmes 1                             | 10          | 0  | 15 | 1    |
| SR063                                    | Challenge systèmes et réseaux                         | 0           | 0  | 10 | 1    |
| <b>DEV06 : Développement logiciels 2</b> |   |             |    |    |      |
| DEV061                                   | Modélisation et conception de logiciels               | 6           | 4  | 10 | 1    |
| DEV062                                   | Théorie des langages de programmation                 | 6           | 4  | 10 | 1    |
| DEV063                                   | Challenge développement logiciel                      | 0           | 0  | 10 | 1    |
| DEV064                                   | Programmation client et interface WEB et utilisateur  | 8           | 11 | 2  | 1    |
| <b>SEC06 : Sécurité</b>                  |   |             |    |    |      |
| SEC061                                   | Principe de la cybersécurité 1                        | 4           | 8  | 0  | 1    |
| SEC062                                   | Cryptographie et applications                         | 10          | 10 | 8  | 1    |
| SEC063                                   | Challenge cybersécurité                               | 0           | 0  | 10 | 1    |
| <b>DATA06 : Données 2</b>                |   |             |    |    |      |
| DATA061                                  | Intelligence artificielle et recherche opérationnelle | 8           | 6  | 6  | 1    |
| DATA062                                  | Fouille de données                                    | 8           | 6  | 6  | 1    |
| DATA063                                  | Challenge données massives                            | 0           | 0  | 4  | 1    |

**IDENTIFICATION**

Code matière : INF061  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet : 0  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Contrôles continus et des travaux pratiques évalués.

**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 : 14 septembre 2024

**UE : Fondamentaux 2****MATIÈRE : Architecture des ordinateurs****OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Comprendre et sélectionner les différentes approches (notamment de parallélisation) utilisées à chaque étage de la conception d'un système informatique : des circuits logiques aux systèmes d'exploitation. Programmer certains de ces composants.

**Acquis d'apprentissage visés**

- Modéliser et évaluer les performance d'une solution afin de mesurer son adéquation à l'environnement d'exploitation
- 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**

- ◇ 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**

- DEV 051 : Algorithmes et structures de données en C
- DEV 052 : Programmation web
- SYSRES 052 : Système d'exploitation et langage de commande

**IDENTIFICATION**

Code matière : INF062  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet : 20  
Travail personnel :

**EVALUATION**

contrôles continus et évaluations pratiques.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

MOOC, diaporamas et documentation technique.

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

**UE : Fondamentaux 2****MATIÈRE : Outils pour l'ingénieur 2****OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Ce cours s'intéresse aux outils transversaux de l'informatique, utiles à la mise en œuvre de projets dans de nombreux domaines. Certains des concepts derrière ces outils sont couverts en détail dans les domaines DATA, SR, SEC ou DEV, cependant il est nécessaire d'être capable d'employer ces outils et les bonnes pratiques associées dès les premières semaines du cursus. Ainsi, dans maîtriser la ligne de commande, à utiliser un éditeur de texte puissant, à utiliser les fonctions sophistiquées des systèmes de contrôle de version, les rudiments de la virtualisation, la manipulation de données et les outils de gestion de projets (...).

**Acquis d'apprentissage visés**

- Appliquer et maîtriser l'ingénierie de l'intégration, de l'interopérabilité, du déploiement et des tests
- Appliquer et maîtriser une méthodologie, des outils et un formalisme pour concevoir, réaliser et maintenir des logiciels de qualité et sécurisés

**PROGRAMME**

Notions avancées :

**Langage de commandes** Automatiser les tâches courantes et répétitives avec des alias, des scripts et des environnements de compilation.

**Contrôle de version** Comment utiliser correctement le contrôle de version, et en tirer parti pour prévenir les pertes, collaborer, trouver et isoler les bugs, contribuer aux projets d'autres utilisateurs.

**Édition de texte** Comment éditer efficacement des fichiers à partir de la ligne de commande, à la fois localement et à distance, et tirer parti des fonctionnalités avancées de l'éditeur.

**Travail sur machines distantes** Travailler sur des machines distantes en utilisant des clés SSH et le multiplexage de terminaux.

**Recherche de fichiers** Trouver rapidement les fichiers que vous recherchez, que ce soit via le nom ou son contenu, et ce dans plusieurs environnements.

**Traitement des données** Comment modifier, visualiser, analyser, tracer et calculer rapidement et facilement des données et des fichiers directement à partir de la ligne de commande.

**Machines virtuelles** Comment utiliser les machines virtuelles pour tester de nouveaux systèmes d'exploitation, isoler des projets non liés et garder votre machine principale propre et bien rangée. Comment utiliser les containers pour tester ou déployer des applications.

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

INF 052 : Outils pour l'ingénieur 1

**IDENTIFICATION**

Code matière : INF063  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 15  
TD : 15  
TP : 0  
Total : 30

Projet : 0  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Contrôles continus.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Fondamentaux 2

MATIÈRE : Processus stochastiques, file 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**

- Modéliser et évaluer les performance d'une solution afin de mesurer son adéquation à l'environnement d'exploitation
- Concevoir, déployer, maintenir, analyser et faire évoluer des réseaux d'opérateur et d'entreprise

**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**

Théorie des files d'attente : Des chaînes de Markov aux réseaux à forme produit

**PRE-REQUIS**

INF053 : Probabilités, variables aléatoires

**IDENTIFICATION**

Code matière : INF064  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet : 0  
Travail personnel : 16

**EVALUATION**

Deux contrôles continus au minimum.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Joël GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

**UE : Fondamentaux 2****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**

- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud.
- Appliquer les méthodes d'analyse des données multimédia (images, signaux)
- Concevoir, déployer, maintenir, analyser et faire évoluer des réseaux d'opérateur et d'entreprise
- Modéliser et évaluer les performance d'une solution afin de mesurer son adéquation à l'environnement d'exploitation.

**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 correcteurs d'erreurs : différents types de code (bloc, convolutif), décision optimale sur un canal à entrée binaire.

**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 : SR061  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 10  
TD : 12  
TP : 13  
Total : 35

Projet : 34  
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 : 14 septembre 2024

**UE : Système et réseaux 2****MATIÈRE : Réseaux locaux, Commutation, 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 de l'entreprise, et connaître, mettre en œuvre et évaluer les principaux protocoles de routage pour créer une infrastructure multi-sites en utilisant les services d'un réseau d'opérateur.

**Acquis d'apprentissage visés**

- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud
- 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
- Concevoir, déployer, maintenir, analyser et faire évoluer des réseaux d'opérateur et d'entreprise

**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.
- 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 inter-domaine et intra-domaine : BGP, OSPF. 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.
- La commutation de labels : MPLS.
- 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.

**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 : Principes des réseaux et de l'IoT

## IDENTIFICATION

Code matière : SR062  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 0  
TP : 15  
Total : 25

Projet : 0  
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

Mike SIHOU  
mike.sihou@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Système et réseaux 2

MATIÈRE : Administration systèmes 1

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

L'objectif de ce cours est d'acquies les notions et savoir nécessaires à l'installation, la configuration et l'administration d'un système d'exploitation et d'un serveur web (par exemple, pour des environnements extranet et intranet sécurisés, hautement disponibles).

### Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud
- Concevoir une architecture de stockage robuste et optimisée pour le traitement des données et adapté au cadre réglementaire.
- 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

### L'administration de systèmes d'exploitation :

- Les missions de l'administrateur système.
- Procédures nécessaires à la configuration et à la maintenance d'un système.
- Installation d'un système et son automatisation : composants, distributions, instructions particulières.
- Gestion de ressources : disques, comptes utilisateur, terminaux, ...
- Sauvegarde de données : procédure, technique et politique de sauvegarde de données.
- Configuration du noyau du système d'exploitation.
- Les principaux utilitaires de l'administrateur système.

### L'administration de serveurs Web :

- L'offre du marché : Présentation, Critères de choix.
- Installation et paramétrage d'apache, nginx et d'IIS : Les modules/web dynamique ; Administration.
- Exploitation : Outils de statistiques ; Indexation, référencement ; Gestion des comptes et contrôle d'accès authentifiés.
- Sécurisation : Certificat SSL – HTTPS ; Cluster de serveurs - Système de cache et proxies.

## BIBLIOGRAPHIE

UNIX and Linux System Administration Handbook, Fifth edition, 2017

## PRE-REQUIS

UE Fondamentaux 1 et Système et réseaux 1

**IDENTIFICATION**

Code matière : SR063  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet : 30  
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**

Joël GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

**BLOC DE COMPÉTENCES : SYSRES****CHALLENGE : Challenge systèmes et réseaux****OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CE CHALLENGE****Situation professionnelle**

Un ingénieur en informatique, architecte réseau, doit concevoir et mettre en place le réseau informatique d'une entreprise multisites, répondant aux besoins de commutation et de routage, avec une contrainte de haute disponibilité. Des services réseaux de base seront également installés pour fournir à la structure un système d'information fonctionnel et structuré. Enfin, il devra valider le fonctionnement et les performances attendus en réalisant les tests adéquats.

**Compétences et niveaux évalués**

- Concevoir une architecture de stockage robuste et optimisée pour le traitement des données et adapté au cadre réglementaire.(2,3)- opp(0,0)-(2,4)
- Concevoir, déployer, maintenir, analyser et faire évoluer des réseaux d'opérateur et d'entreprise(2,3)- opp(0,0)-(2,4)
- Maitriser 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(2,3)- opp(0,0)-(2,4)

**LIVRABLES ATTENDUS**

Compte rendu et démonstration.

**RESSOURCES MOBILISÉES**

- SYSRES 601 : Réseaux locaux, Commutation, routage
- SYSRES 602 : Administration systèmes 1
- INF 601 : Architecture des ordinateurs
- INF 603 : Processus stochastiques, file d'attente, simulation
- INF 604 : Théorie de l'information
- DEV 604 : Programmation client et interface WEB et utilisateur
- DATA 602 : Fouille de données

**IDENTIFICATION**

Code matière : DEV061  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 6  
TD : 4  
TP : 10  
Total : 20

Projet : 0  
Travail personnel :

**EVALUATION****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 : 14 septembre 2024

**UE : Développement logiciels 2****MATIÈRE : Modélisation et conception de logiciels****OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Analyse ou conception de programmes satisfaisant divers critères de Génie Logiciel via l'utilisation de 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 et maîtriser l'ingénierie de l'intégration, de l'interopérabilité, du déploiement et des tests
- Appliquer et maîtriser une méthodologie, des outils et un formalisme pour concevoir, réaliser et maintenir des logiciels de qualité et sécurisé

**PROGRAMME**

- L'approche Orientée Objet : Objets, messages et communication inter objets, classe, relations entre les classes, Le polymorphisme, les architectures à base d'objets.
- 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.
- Eléments 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.
- 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**

UE Fondamentaux 1 et UE Développement logiciels 1

**IDENTIFICATION**

Code matière : DEV062  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 6  
TD : 4  
TP : 10  
Total : 20

Projet : 0  
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 : 14 septembre 2024

**UE : Développement logiciels 2****MATIÈRE : Théorie des langages de programmation****OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

L'objectif de ce cours est de comprendre les notions sous-jacentes aux langages de programmation, à leur expressivité et réécriture en langages de plus bas niveaux. Il vise également à faciliter l'estimation de la complexité d'un problème et celles des différents types d'algorithme permettant de les résoudre.

**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
- Appliquer et maîtriser l'ingénierie de l'intégration, de l'interopérabilité, du déploiement et des tests

**PROGRAMME**

## Automates et langages

- Automates finis et grammaires régulières.
- Automates à pile et langages hors contextes.
- Logique des propositions, logique des prédicats.
- Machines de Turing.
- Non-calculabilité.
- Complexité et évaluation de l'efficacité d'un algorithme.

**BIBLIOGRAPHIE**

Concepts, techniques, and models of computer programming (Peter Van Roy, Seif Haridi)

**PRE-REQUIS**

UE Fondamentaux 1 et UE Développement logiciels 1

## IDENTIFICATION

Code matière : DEV063  
ECTS : 1

## HORAIRES

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

Projet : 30  
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

Nathan AKY  
nathan.aky@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

## BLOC DE COMPÉTENCES : DEV

## CHALLENGE : Challenge développement logiciel

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CE CHALLENGE

### Situation professionnelle

Un(e) ingénieur(e) logiciel développe des applications complexes. Ces applications sont composées de briques de bases contenant l'implémentation d'un algorithme utilisant des structures de données spécifiques. L'ingénieur(e) doit pouvoir :

- développer ces briques logicielles en choisissant le meilleur algorithme,
- choisir la meilleure structure de données,
- choisir le meilleur langage de programmation,
- choisir le meilleur paradigme de programmation,

pour concevoir l'architecture d'une application complexe et en construire les briques fondamentales.

De plus, il ou elle devra prendre en compte l'impact énergétique de l'utilisation de ces briques logicielles. Enfin, il ou elle doit pouvoir justifier ses choix.

### Compétences et niveaux évalués

- Maîtriser les paradigmes fondamentaux de la programmation, des langages et des algorithmes pour concevoir et développer des applications sur tout type d'environnement(2,3)- opp(0,0)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser l'ingénierie de l'intégration, de l'interopérabilité, du déploiement et des tests (2,3)- opp(0,0)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser une méthodologie, des outils et un formalisme pour concevoir, réaliser et maintenir des logiciels de qualité et sécurisé(2,3)- opp(0,0)-(2,4)

## LIVRABLES ATTENDUS

Compte rendu et démonstration.

## RESSOURCES MOBILISÉES

- Toutes les matières de l'UE 5.4 : Développement logiciel 1
- INF 502 : Outils pour l'ingénieur 1
- INF 602 : Outils pour l'ingénieur 2
- DEV 601 : Modélisation et conception de logiciels
- DEV 602 : Théorie des langages de programmation
- DEV 604 : Programmation client et interface WEB et utilisateur

**IDENTIFICATION**

Code matière : DEV064  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 8  
TD : 11  
TP : 2  
Total : 21

Projet : 20  
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**

Nathan AKY  
nathan.aky@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

**UE : Développement logiciels 2****MATIÈRE : Programmation client et interface WEB et utilisateur****OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Connaissance, compréhension et utilisation de langages permettant la programmation Web "coté client" et de standards autorisant l'interopérabilité. Conception et direction du développement d'interfaces aux sites Internet et Intranet dynamiques.

**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****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**

UE Fondamentaux 1 et UE Développement logiciels 1

**IDENTIFICATION**

Code matière : SEC061  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet : 15  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Au moins deux contrôles continus.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Diaporamas, MOOC SecNumAcademy (ANSSI).

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Sécurité 2

MATIÈRE : Principes de la cybersécurité 1

**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**

- Définir et mettre en œuvre une organisation et une politique de sécurité en adéquation aux risques identifiés
- Définir et réaliser une analyse de risque s'appuyant sur une base documentaire, une campagne de cybersécurité offensive et le cadre réglementaire
- Concevoir des infrastructures et solutions de service sécurisées adaptées pour les objets connectés

**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.
- 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 : SEC062  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 10  
TD : 10  
TP : 8  
Total : 28

Projet : 15  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Deux contrôles continus 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 : 14 septembre 2024

UE : Sécurité 2

MATIÈRE : 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**

- Définir et mettre en œuvre une organisation et une politique de sécurité en adéquation aux risques identifiés
- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud
- Modéliser et évaluer les performances d'une solution afin de mesurer son adéquation à l'environnement d'exploitation
- Concevoir une architecture de stockage robuste et optimisée pour le traitement des données et adapté au cadre réglementaire.

**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, présentation des courbes elliptiques.
- Fonctions de hachage (SHA-x), applications pour l'intégrité et l'authenticité : signature, HMAC.
- Certificats, infrastructures de gestion de clés/certificats.
- Utilisation dans des protocoles classiques : SSH, TLS.
- Exemples d'applications : blockchain, anonymisation sur Internet (Tor).
- Cryptanalyse : étude des faiblesses des outils et protocoles utilisant la cryptographie.
- Introduction aux possibilités offertes par les SMPC et le chiffrement homomorphe.
- 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 : SEC063  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet : 30  
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**

Joël GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

**BLOC DE COMPÉTENCES : CYBER****CHALLENGE : Challenge cybersécurité****OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CE CHALLENGE****Situation professionnelle**

Un ingénieur, consultant en cybersécurité, réalise l'audit de sécurité d'un serveur afin de déterminer si les bons outils cryptographiques ont été choisis. Il doit écrire un rapport indiquant les vulnérabilités découvertes (relativement aux critères d'intégrité, de confidentialité et d'authenticité), et faire des propositions de sécurisation conformes aux recommandations de l'ANSSI. Enfin, il participe à la mise en place de cette suite cryptographique.

**Compétences et niveaux évalués**

- Définir et mettre en œuvre une organisation et une politique de sécurité en adéquation aux risques identifiés (1,2)- opp(0,0)-(3,4)
- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud (1,2)- opp(0,0)-(3,4)
- Définir et réaliser une analyse de risque s'appuyant sur une base documentaire, une campagne de cybersécurité offensive et le cadre réglementaire (1,2)- opp(0,0)-(3,4)

**LIVRABLES ATTENDUS**

Compte rendu et démonstration.

**RESSOURCES MOBILISÉES**

- SEC 601 : Principe de la cybersécurité 1
- SEC 602 : Cryptographie et applications
- INF 604 : Théorie de l'information
- SYSRES 601 : Réseaux locaux, Commutation, routage
- SYSRES 602 : Administration systèmes 1

## IDENTIFICATION

Code matière : DATA061  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 6  
TP : 6  
Total : 20

Projet : 0  
Travail personnel :

## EVALUATION

Au moins deux contrôles continus.

## 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 : 14 septembre 2024

UE : Données 2

MATIÈRE : Intelligence artificielle et recherche opérationnelle

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Un scientifique des données doit être conscient du large éventail de problème qui peut être modélisé par les outils classiques de l'IA que sont les méthodes de logique formelle, les méthodes probabilistes et les méthodes exploratoires.

### Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir, développer et utiliser des outils et des applications intégrant la gestion des données et leur valorisation
- Définir, mettre en oeuvre et utiliser une analyse descriptive et prédictive en exploitant des données massives
- Modéliser et évaluer les performance d'une solution afin de mesurer son adéquation à l'environnement d'exploitation

## 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

Modules "Probabilités et variables aléatoires" du S5 et "Processus stochastiques" du S6.

## IDENTIFICATION

Code matière : DATA062  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 6  
TP : 6  
Total : 20

Projet : 0  
Travail personnel :

## EVALUATION

Au moins deux contrôles continus et des travaux pratiques évalués.

## 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 : 14 septembre 2024

UE : Données 2

MATIÈRE : Fouille de données

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Le but de ce cours est d'identifier les possibilités offertes par le data-mining et ses domaines d'applications. Il introduit aussi les notions théoriques nécessaires ainsi que les modalités de mise en oeuvre .

### Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir, développer et utiliser des outils et des applications intégrant la gestion des données et leur valorisation
- Définir, mettre en oeuvre et utiliser une analyse descriptive et prédictive en exploitant des données massives
- 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

### 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

Modules "Probabilités et variables aléatoires" du S5 et "Processus stochastiques" du S6.

**IDENTIFICATION**

Code matière : DATA063  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet : 30  
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 : 14 septembre 2024

**BLOC DE COMPÉTENCES : DATA****CHALLENGE : Challenge données massives****OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CE CHALLENGE****Situation professionnelle**

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.

**Compétences et niveaux évalués**

- Concevoir, développer et utiliser des outils et des applications intégrant la gestion des données et leur valorisation(2,3)- opp(0,0)-(1,4)
- Définir, mettre en oeuvre et utiliser une analyse descriptive et prédictive en exploitant des données massives(2,3)- opp(0,0)-(2,4)

**LIVRABLES ATTENDUS**

Compte rendu et démonstration.

**RESSOURCES MOBILISÉES**

- UE 5.6 : Données 1
- UE 5.4 : Développement Logiciels 1
- DATA 061 : Intelligence artificielle et recherche opérationnelle
- DATA 062 Fouille de données

**Cycle ingénieur | 4A**

**Informatique**

**Semestre S7**



| Spécialité Informatique - 4A             |   | SEMESTRE S7 |    |    |      |
|--|---|-------------|----|----|------|
| Code                                     | Libellé                                   | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>SR07 : Système et réseaux 3</b>       |   |             |    |    |      |
| SR071                                    | Supervision et gestion des réseaux        | 8           | 5  | 7  | 1    |
| SR072                                    | Administration systèmes 2                 | 8           | 5  | 7  | 1    |
| SR073                                    | Challenge systèmes et réseaux             | 0           | 0  | 10 | 1    |
| SR074                                    | Réseaux sans fil                          | 7           | 7  | 6  | 1    |
| <b>DEV07 : Développement logiciels 3</b> |   |             |    |    |      |
| DEV071                                   | Programmation mobile                      | 10          | 10 | 10 | 2    |
| DEV072                                   | Systèmes embarqués et systèmes temps réel | 10          | 10 | 10 | 1    |
| DEV073                                   | Challenge développement logiciel          | 0           | 0  | 8  | 1    |
| <b>SEC07 : Sécurité 3</b>                |   |             |    |    |      |
| SEC071                                   | Principe de la cybersécurité 2            | 10          | 18 | 0  | 1    |
| SEC072                                   | Méthodologie de la sécurité offensive     | 0           | 10 | 10 | 1    |
| SEC073                                   | Challenge cybersécurité                   | 0           | 0  | 10 | 1    |
| <b>DATA07 : Données 3</b>                |   |             |    |    |      |
| DATA071                                  | Système de données massives               | 10          | 10 | 0  | 1    |
| DATA072                                  | Apprentissage automatique                 | 8           | 8  | 4  | 1    |
| DATA073                                  | Challenge données massives                | 0           | 0  | 4  | 1    |

## IDENTIFICATION

Code matière : SR071  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 0  
TP : 12  
Total : 20

Projet : 10  
Travail personnel :

## EVALUATION

Au moins deux contrôles continus.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Systèmes et réseaux 3

MATIÈRE : Supervision et gestion des réseaux

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Comprendre et mettre en oeuvre les mécanismes de supervision du système d'information à des fins de maintenance et de sécurité.

### Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud (1,5)-(3,4)
- 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(1,5)-(2,4)

## PROGRAMME

- Architectures typiques pour la gestion de réseau, notamment la console de gestion, les agrégateurs et les agents de périphérique.
- Analyse du rôle de la surveillance continue dans une pratique de sécurité.
- La journalisation : les fichiers de log.
- Définition et utilisation des métriques de sécurité pour détecter les problèmes de conformité et de risque.
- Structure des informations de gestion (SMI), base d'information de gestion (MIB), protocole d'administration SNMP.
- 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

### PRE-REQUIS

Les modules de Systèmes et réseaux des semestres précédents.

## IDENTIFICATION

Code matière : SR072  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 0  
TP : 12  
Total : 20

Projet : 10  
Travail personnel :

## EVALUATION

Au moins deux contrôles continus.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX  
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Systèmes et réseaux 3

MATIÈRE : Administration systèmes 2

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Identifier et maîtriser l'ensemble des services réseaux nécessaire au déploiement d'un système d'information et être capable de les déployer, les configurer et les maintenir tout en respectant les contraintes de sécurité du SI.

### Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud (1,5)-(3,4)
- 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(1,5)-(2,4)
- Concevoir, déployer, maintenir, analyser et faire évoluer des réseaux d'opérateur et d'entreprise(1,5)-(2,4)

## PROGRAMME

- Annuaire d'authentification : protocole LDAP.
- La hiérarchie DNS.
- Installation d'un serveur de noms sécurisé (DNNSEC).
- Configuration d'un serveur de mail.
- Différents types de services au sein du cloud.
- Différences entre une application interne et une application cloud.
- Avantages et les inconvénients des applications cloud.

## BIBLIOGRAPHIE

UNIX and Linux System Administration Handbook, Fifth edition, 2017

## PRE-REQUIS

- SR051 Principes des réseaux et de l'IoT
- SR052 : Système d'exploitation et langage de commande
- SR062 Administration système 1

**IDENTIFICATION**

Code matière : SR073  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet : 30  
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 : 14 septembre 2024

**BLOC DE COMPÉTENCES : SYSRES****CHALLENGE : Challenge systèmes et réseaux****OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CE CHALLENGE****Situation professionnelle**

Un ingénieur en informatique, architecte réseau, doit concevoir le système d'information de son entreprise. Il doit ainsi maintenir une infrastructure sécurisée 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 : ce challenge pourra être la suite du challenge SYSRES 603, complété par l'installation d'un réseau local sans fil sécurisé pour les utilisateurs, la mise en place de la supervision du SI et l'hébergement de services dans le cloud.

**Compétences et niveaux évalués**

- 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(3,4)- opp(0,0)-(2,4)
- Concevoir, déployer, maintenir, analyser et faire évoluer des réseaux d'opérateur et d'entreprise(3,4)- opp(0,0)-(2,4)

**LIVRABLES ATTENDUS**

Compte rendu et démonstration.

**RESSOURCES MOBILISÉES**

- SYSRES 701 : Supervision et gestion des réseaux
- SYSRES 702 : Administration systèmes 2
- SYSRES 704 : Réseaux sans fil

**IDENTIFICATION**

Code matière : SR074  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 7  
TD : 7  
TP : 6  
Total : 20

Projet : 8  
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**

Pierre Ugo TOURNOUX  
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

**UE : Systèmes et réseaux 3****MATIÈRE : Réseaux sans fil****OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Comprendre les nouveaux développements dans le domaine des communications sans fil et de l'internet mobile, pour concevoir une architecture de réseau local d'entreprise sans fil, ou une infrastructure IoT.

**Acquis d'apprentissage visés**

- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud (1,5)-(3,4)
- 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)
- Concevoir, déployer, maintenir, analyser et faire évoluer des réseaux d'opérateur et d'entreprise(1,5)-(2,4)

**PROGRAMME**

- Aperçu de l'histoire, de l'évolution et de la compatibilité des normes sans fil.
- Spécificités de l'informatique sans fil et mobile, contraste entre les réseaux locaux sans fil et les réseaux cellulaires.
- Comparer différentes solutions pour les communications sans fil à chaque couche du réseau.
- Compréhension des technologies existantes pour l'Internet mobile et de la façon dont elles peuvent être utilisées, optimisées et améliorées pour des situations pratiques en utilisant les concepts et les techniques présentés.
- Description des caractéristiques principales de l'IP mobile et différences avec l'IP fixe en ce qui concerne la gestion de la mobilité et de la localisation ainsi que la performance.
- Protocoles utilisés dans les communications sans fil.
- Le standard IEEE 802.11 pour les réseaux locaux sans fil.
- Conception, déploiement et évaluation des performances d'un réseau local sans fil.
- Problèmes de sécurité liés aux réseaux sans fil.
- Évaluation des performances liés aux réseaux sans fil.

**BIBLIOGRAPHIE**

James F. KUROSE et Keith W. ROSS - Computer Networking - Éditions Pearson

**PRE-REQUIS**

Modules de réseaux et cybersécurité des semestres précédents.

**IDENTIFICATION**

Code matière : DEV071  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 10  
TD : 10  
TP : 10  
Total : 30

Projet : 10  
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**

Denis PAYET  
denis.payet@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

**UE : Développement logiciel 3****MATIÈRE : Programmation mobile****OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

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.

**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(1,4)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser l'ingénierie de l'intégration, de l'interopérabilité, du déploiement et des tests (1,4)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser une méthodologie, des outils et un formalisme pour concevoir, réaliser et maintenir des logiciels de qualité et sécurisé(1,5)-(2,4)

**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**

**IDENTIFICATION**

Code matière : DEV072  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 10  
TD : 10  
TP : 10  
Total : 30

Projet : 0  
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**

Fanilo HARIVÉLO  
fanilo.harivelo@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

**UE : Développement logiciel 3****MATIÈRE : Systèmes embarqués et systèmes temps réel****OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

L'objectif de ce cours est de fournir à l'étudiant ESIROI-IT, les bases théoriques d'analyse et les éléments pratiques de solution pour la prise en compte efficace et la résolution des problématiques temps réel.

**Acquis d'apprentissage visés**

- Appliquer et maîtriser une méthodologie, des outils et un formalisme pour concevoir, réaliser et maintenir des logiciels de qualité et sécurisés(1,5)-(2,4)
- 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**

- Identifier et comprendre les contraintes temps réel associées à une application embarquée ;
- Analyser et quantifier ces contraintes et préconiser un type de solution d'ordonnement ;
- Comprendre et faire appel aux fonctions systèmes de création de tâches de synchronisation et de communication inter processus d'un système d'exploitation temps réel ;
- Identifier les ressources critiques matérielles et logicielles d'une application embarquée ;
- Comprendre le rôle et la nécessité des pilotes de périphériques ;
- Utiliser les outils et langages de spécification et d'aide à la conception pour faciliter le développement d'applications temps réel embarquées.

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

Modules Systèmes et réseaux et Développement des semestres précédents.

## IDENTIFICATION

Code matière : DEV073  
ECTS : 1

## HORAIRES

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

Projet : 30  
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

Nathan AKY  
nathan.aky@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

## BLOC DE COMPÉTENCES : DEV

## CHALLENGE : Challenge développement logiciel

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CE CHALLENGE

### Situation professionnelle

Un(e) ingénieur(e) logiciel développe des applications complexes. Ces applications sont composées de briques de bases contenant l'implémentation d'un algorithme utilisant des structures de données spécifiques. L'ingénieur(e) doit pouvoir :

- développer ces briques logicielles en choisissant le meilleur algorithme,
- choisir la meilleure structure de données,
- choisir le meilleur langage de programmation,
- choisir le meilleur paradigme de programmation,
- concevoir l'architecture d'une application complexe,

pour construire des applications complexes prenant en compte des contraintes matérielles complexes et des contraintes d'environnement d'exécution exigées. Ces applications peuvent être à destination de différentes plateformes et tourner dans tout type d'environnement. De plus, il ou elle devra prendre en compte l'impact énergétique de l'utilisation de ces briques logicielles. Enfin, il ou elle doit pouvoir justifier ces choix.

### Compétences et niveaux évalués

- Maîtriser les paradigmes fondamentaux de la programmation, des langages et des algorithmes pour concevoir et développer des applications sur tout type d'environnement(2,3)- opp(0,0)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser l'ingénierie de l'intégration, de l'interopérabilité, du déploiement et des tests (2,3)- opp(0,0)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser une méthodologie, des outils et un formalisme pour concevoir, réaliser et maintenir des logiciels de qualité et sécurisés(2,3)- opp(0,0)-(2,4)
- Concevoir des infrastructures et solutions de service sécurisées adaptées pour les objets connectés(1,1)- opp(0,0)-(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(1,1)- opp(0,0)-(1,4)

## LIVRABLES ATTENDUS

Compte rendu et démonstration.

## RESSOURCES MOBILISÉES

- Toutes les matières de l'UE 5.4 : Développement logiciels 1
- Toutes les matières de l'UE 6.4 : Développement logiciels 2
- INF 502 : Outils pour l'ingénieur 1
- INF 602 : Outils pour l'ingénieur 2
- DEV 701 : Programmation mobile
- DEV 702 : Systèmes embarqués et systèmes temps réel



**IDENTIFICATION**

Code matière : SEC071  
ECTS : 1

**HORAIRES**

Cours : 10  
TD : 18  
TP : 0  
Total : 28

Projet : 0  
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**

Joël GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Sécurité 3

MATIÈRE : Principe de la cybersécurité 2

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Connaître les méthodes de la gestion des risques et le vocabulaire associé, et comprendre comment concevoir une politique de sécurité du système d'information (PSSI).

**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)

**PROGRAMME**

- Différences entre vulnérabilités, menaces et risques.
- Utilisation des outils de test de pénétration pour identifier une vulnérabilité.
- Utilisation des bases de données sur les vulnérabilités pour déterminer si un logiciel installé sur un serveur ou un composant du réseau présente une vulnérabilité connue.
- Risques liés à la chaîne d'approvisionnement.
- Les CERT (Computer emergency Response Team).
- Analyse et gestion du risque : la méthode EBIOS risk manager.
- Systèmes de management de la sécurité de l'information (SMSI) : les normes ISO 2700x.
- Défense en profondeur.
- Prise en compte des facteurs humains dans une politique de sécurité.
- Plan de continuité informatique (PCI), plan de reprise d'activité informatique (PCI), plan de continuité d'activité (PCA), plan de reprise d'activité (PRA), haute disponibilité.
- Plan de communication de crise (PCC).

**BIBLIOGRAPHIE**

Solange Ghernaouti - Sécurité informatique et réseaux - Collection Sciences Sup - Éditions Dunod

**PRE-REQUIS**

SEC061 - Principes de la cybersécurité 1

**IDENTIFICATION**

Code matière : SEC072  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet : 17  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Au moins deux contrôles continus et un compte rendu de TP (writeup suite à CTF).

**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 : 14 septembre 2024

UE : Sécurité 3

MATIÈRE : Méthodologie de la sécurité offensive

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Découvrir et exploiter les vulnérabilités d'un système d'information avec les outils appropriés, dans un esprit de hacking éthique et dans le respect de la réglementation en vigueur.

**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)

**PROGRAMME**

- Introduction au hacking éthique : le cadre juridique, le métier de pentester, l'approche red team.
- Les étapes d'une cyberattaque.
- Outils pour le footprinting et la reconnaissance, OSINT, ingénierie sociale.
- Scan de réseaux, énumération, scan de vulnérabilités.
- Attaques contre le réseau.
- Mise en œuvre de quelques attaques : hacking de systèmes, de serveurs web, injection SQL, XSS, buffer overflow, etc.
- Attaques par déni de service.
- Honey Pots.
- Rédaction du rapport d'intrusion.

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

SEC061 : Principes de la cybersécurité 1  
SYSRES 501 : Principes des réseaux et de l'IoT  
SYSRES 502 : Système d'exploitation et langage de commande + mooc

**IDENTIFICATION**

Code matière : SEC073  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet : 30  
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**

Tahiry RAZAFINDRALAMBO  
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

**BLOC DE COMPÉTENCES : CYBER****CHALLENGE : Challenge cybersécurité****OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CE CHALLENGE****Situation professionnelle**

Un ingénieur, consultant en cybersécurité, réalise un test d'intrusion dans le système d'information d'une entreprise cliente. Il rédige ensuite un rapport qui met en avant les vulnérabilités découvertes. Dans un second temps, il assiste l'entreprise pour la conception d'une PSSI, conforme aux normes ISO2700x et au principe de défense en profondeur, avec une attention particulière portée à la haute disponibilité du SI.

**Compétences et niveaux évalués**

- Définir et mettre en œuvre une organisation et une politique de sécurité en adéquation aux risques identifiés (3,4)- opp(0,0)-(3,4)
- Définir et réaliser une analyse de risque s'appuyant sur une base documentaire, une campagne de cybersécurité offensive et le cadre réglementaire (2,3)- opp(0,0)-(3,4)

**LIVRABLES ATTENDUS**

Compte rendu et démonstration.

**RESSOURCES MOBILISÉES**

- SYSRES 701 : Supervision et gestion des réseaux
- SYSRES 702 : Administration systèmes 2
- SYSRES 704 : Réseaux sans fil
- SEC 701 : Principe de la cybersécurité 2
- SEC 702 : Méthodologie de la sécurité offensive

**IDENTIFICATION**

Code matière : DATA071  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet : 0  
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**

Kévin HOARAU  
kevin.hoarau@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Données 3

MATIÈRE : Système de données massives

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Le but de ce cours est d'appréhender les problèmes de complexité associés aux projets mobilisant de larges volumes de données ainsi que les solutions algorithmiques et architecturales y répondant.

**Acquis d'apprentissage visés**

- 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**

Problèmes de facteur d'échelle

- La nécessité de mesurer dans le contexte du Big Data, y compris la taille, la capacité et le timing.
- Le concept de la taille d'un problème.
- Conséquences des considérations relatives au taux de croissance rapide pour le calcul.
- Conséquences de la croissance rapide du taux de croissance des données en matière de stockage.
- La nécessité de mettre l'accent sur la simplicité.
- Les approches permettant de résoudre les problèmes de coordination d'entités de calculs.
- Approches pour aborder les problèmes d'échelle tout en tenant compte de l'évolutivité.

Architectures informatiques pour le Big Data

- Les mécanismes qui soutiennent une entrée / sortie rapide et efficace.
- Les concepts et les exigences du calcul haute performance centré sur les données
- Préoccupations relatives à la mémoire, au cache, y compris la cohérence du cache.
- Les différentes architectures de calcul parallèle, leurs points forts et leurs limites : multicœur, grid computing, GPU, mémoire partagée, mémoire distribuée, multitraitement symétrique, traitement vectoriel (...)
- La taxonomie de Flynn
- Considérations relatives aux instructions en faveur du parallélisme.
- Hiérarchie de stockage parallèle.

Frameworks pour le calcul parallèle

- Définition et objectif et classification des modèles de calcul parallèle

- systèmes distribués
- Recherche sur la grille de calcul.
- Interaction des processus : problèmes de communication et de coordination.
- Décomposition des problèmes : décomposition basée sur les tâches, décomposition parallèle des données.

#### Stockage de données distribuées

- Approches de stockage de vastes quantités de données, y compris le stockage à travers une gamme de dispositifs.
- Les hiérarchies de stockage.
- Garantir des données propres, cohérentes et représentatives.
- Protéger et maintenir les données.
- Les problèmes de récupération des données.
- Les avantages et les limites d'une série de techniques utilisées pour résoudre les problèmes d'échelle tels que le hachage, le filtrage, l'échantillonnage.
- La sauvegarde des données.

#### Programmation parallèle

- Concurrence, parallélisme et systèmes distribués.
- Limites du parallélisme, y compris les frais généraux.
- Les algorithmes parallèles et la manière dont ils s'adaptent le mieux à des architectures matérielles particulières ; les problèmes d'équilibrage de la charge.
- Paradigme de programmation parallèle typique tel que MapReduce.
- Complexité des algorithmes parallèles / concurrents.

## BIBLIOGRAPHIE

Sakr, S., Zomaya, A. Y. (Eds.). (2019). Encyclopedia of big data technologies. Springer International Publishing.

## PRE-REQUIS

Modules suivants :

- "Probabilités et variables aléatoires" du S5
- "Processus stochastiques" du S6.
- "Fouille de données" du S6.
- "Apprentissage automatique" du S7

## IDENTIFICATION

Code matière : DATA072  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 4  
Total : 20

Projet : 0  
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

Kévin HOARAU  
kevin.hoarau@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Données 3

MATIÈRE : Apprentissage automatique

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

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 savoir où chercher les techniques possibles pour les appliquer à de nouveaux problèmes. Un data scientist doit également être conscient des concepts transversaux, tels que la nécessité d'évaluer performances et classes générales de défis rencontrés dans l'apprentissage automatique. Ce cours donne aussi bien l'aperçu que les notions techniques nécessaires.

### 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)
- Appliquer les méthodes d'analyse des données multimédia (images, signaux)(2,5)-(2,4)

## PROGRAMME

### Bases de l'apprentissage automatique

- Tâches principales de l'apprentissage automatique, y compris les tâches supervisées, non supervisées, de renforcement et l'apprentissage en profondeur.
- Différence entre apprentissage symbolique et numérique, statistique et approches structurelles/syntaxiques.
- Apprentissage d'algorithmes en tant qu'approches d'optimisation fondées sur des principes.
- Utiliser le machine learning comme méthode d'exploration des données.
- Défis pour l'apprentissage automatique, y compris la qualité des données, le besoin de régularisation.

### Apprentissage supervisé

- Etapes majeures de l'apprentissage supervisé : régression et classification.
- Cas d'utilisation de la régression et de la classification.
- Considérations et compromis importants dans l'apprentissage supervisé, y compris la relation entre complexité du modèle et généralité; le compromis entre biais et variance.
- La nécessité de séparer les données d'apprentissage, de test et de validation. Définition des performances en apprentissage et en test.
- Métriques d'évaluation communes pour les étapes de classification (par exemple : précision, sensibilité, spécificité, précision, recall, F1, AUROC, regret) et des tâches de régression (par exemple, square root erreur quadratique, erreur absolue moyenne,  $R^2$ ).
- Le besoin de données de validation. Procédures et objectifs de validation croisée : réglage d'hyperparamètres et mesure des performances du modèle.

- Critères d'évaluation de la qualité des données de formation, de test et de validation, tels que le nombre d'exemples ou stratification de classe.
- Algorithmes de classification et de régression, dont au moins un linéaire et un non linéaire (par exemple : régression/classification linéaire, régression logistique, KNN, Naive Bayes, algorithmes d'apprentissage par arbre de décision).
- Extensions communes aux algorithmes de base, y compris les caractéristiques polynomiales et les ensembles (e.g. bagged models, boosted models, random forests).
- Approches pour déterminer si un modèle a un biais élevé ou une variance élevée.
- Raisons d'augmenter ou de réduire l'ensemble de features.
- Comment les modèles d'apprentissage supervisé des classificateurs peuvent être appliqués aux problèmes multiclassés.
- Au moins un algorithme d'apprentissage supervisé avancé (e.g ; SVM).

#### Apprentissage non supervisé

- Principales tâches pour l'apprentissage non supervisé y compris le clustering et la réduction de dimension.
- Au moins un algorithme de clustering simple, par exemple k-means ou clustering hiérarchique.
- Compromis entre le clustering basé sur la connectivité et le clustering basé sur le centroïde.
- Au moins un algorithme simple de réduction de dimensionnalité, par exemple analyse des composants principaux (PCA).
- Au moins un algorithme de clustering avancé, par exemple méthodes basées sur la densité telles que Gaussian mixture models (GMMs).
- Au moins un algorithme de réduction de dimensionnalité avancé, par exemple analyse en composantes indépendantes (ICA) ou la factorisation matricielle non négative (NMF).

## BIBLIOGRAPHIE

Barra, V., Miclet, L. et Cornuéjols, A. Apprentissage artificiel - 4e édition : Concepts et algorithmes - De Bayes et Hume au Deep Learning

## PRE-REQUIS

Modules suivants :

- "Probabilités et variables aléatoires" du S5
- "Processus stochastiques" du S6.
- "Fouille de données" du S6.

## IDENTIFICATION

Code matière : DATA073  
ECTS : 1

## HORAIRES

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

Projet : 30  
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 : 14 septembre 2024

## BLOC DE COMPÉTENCES : DATA

## CHALLENGE : Challenge données massives

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CE CHALLENGE

### Situation professionnelle

Un ingénieur en science des données doit concevoir une architecture adaptée au traitement de données massives permettant l'atteinte des objectifs fixés par le cahier des charges. Il peut s'agir de fouille de données, de classification supervisée ou non supervisée. Les livrables incluent les résultats, la méthode utilisée et devront montrer que les bonnes pratiques ont été respectées.

### Compétences et niveaux évalués

- Concevoir, développer et utiliser des outils et des applications intégrant la gestion des données et leur valorisation(3,4)- opp(0,0)-(1,4)
- Définir, mettre en oeuvre et utiliser une analyse descriptive et prédictive en exploitant des données massives(3,4)- opp(0,0)-(2,4)
- Appliquer les méthodes d'analyse des données multimédia (images, signaux)(3,4)- opp(0,0)-(2,4)

## LIVRABLES ATTENDUS

## RESSOURCES MOBILISÉES

Modules suivants :

- "Probabilités et variables aléatoires" du S5
- "Processus stochastiques" du S6.
- "Fouille de données" du S6.
- "Systèmes de données massives"
- "Apprentissage automatique"



**Cycle ingénieur | 4A**

**Informatique**

**Semestre S8**

| Spécialité Informatique - 4A             |  | SEMESTRE S8 |    |    |      |
|--|--|-------------|----|----|------|
| Code                                     | Libellé  | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>SR08 : Système et réseaux 4</b>       |  |             |    |    |      |
| SR081                                    | Réseaux Nouvelle Génération                      | 10          | 0  | 15 | 2    |
| SR082                                    | Administration système avancée                   | 12          | 10 | 13 | 2    |
| SR083                                    | Challenge systèmes et réseaux                    | 0           | 0  | 10 | 1    |
| <b>DEV08 : Développement logiciels 4</b> |  |             |    |    |      |
| DEV081                                   | Gestion de qualité et écoconception de logiciels | 7           | 6  | 5  | 1    |
| DEV082                                   | Programmation serveur                            | 7           | 6  | 5  | 2    |
| DEV083                                   | Challenge développement logiciel                 | 0           | 0  | 4  | 1    |
| <b>SEC08 : Sécurité 4</b>                |  |             |    |    |      |
| SEC081                                   | Principe de la cybersécurité 3                   | 8           | 8  | 14 | 2    |
| SEC082                                   | Cybersécurité avancée 1                          | 4           | 0  | 12 | 2    |
| SEC083                                   | Challenge cybersécurité                          | 0           | 0  | 12 | 2    |
| <b>DATA08 : Données 4</b>                |  |             |    |    |      |
| DATA081                                  | Apprentissage profond                            | 10          | 10 | 0  | 2    |
| DATA083                                  | Challenge données massives                       | 0           | 0  | 4  | 1    |

**IDENTIFICATION**

Code matière : SR081  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 10  
TD : 0  
TP : 15  
Total : 25

Projet : 8  
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 : 14 septembre 2024

**UE : Système et réseaux 4****MATIÈRE : Réseaux Nouvelle Génération****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 des infrastructures et solutions de service sécurisées adaptées pour les objets connectés(1,5)-(1,4)
- Concevoir, déployer, maintenir, analyser et faire évoluer des réseaux d'opérateur et d'entreprise(1,5)-(2,4)

**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 : SR082  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 12  
TD : 10  
TP : 13  
Total : 35

Projet : 8  
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 : 14 septembre 2024

**UE : Système et réseaux 4****MATIÈRE : Administration système avancée****OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

L'objectif de ce cours est de présenter les technologies attenantes à la virtualisation du réseau, du stockage et du calcul.

**Acquis d'apprentissage visés**

- 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)
- 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**

- Description et évaluation les performances d'un réseaux de stockage à haute disponibilité.
- Description et comparaison des systèmes de virtualisation et conteneurisation.
- Comparaison des avantages et des inconvénients opérationnels des serveurs virtualisés.
- Description des paradigmes, algorithmes et mécanismes sous-jacents à l'informatique en nuage.

**BIBLIOGRAPHIE**

The SysAdmin handbook. Cambridge, England : Simple Talk Publishing, 2010.  
UNIX and Linux System Administration Handbook, Fifth edition, 2017

**PRE-REQUIS**

- SYSRES 502 : Système d'exploitation et langage de commande + mooc
- SYSRES 602 : Administration systèmes 1
- SYSRES 702 : Administration systèmes 2

## IDENTIFICATION

Code matière : SR083  
ECTS : 1

## HORAIRES

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

Projet : 30  
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 : 14 septembre 2024

## BLOC DE COMPÉTENCES : SYSRES

## CHALLENGE : Challenge systèmes et réseaux

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CE CHALLENGE

### Situation professionnelle

Un ingénieur en informatique, architecte cloud, est amené à mettre en place un Cloud pour son entreprise, pour héberger de façon sécurisée les applications métier et les données. Il peut s'appuyer sur les solutions des fournisseurs de services, en calibrant avec justesse l'offre commerciale à ses besoins. Il peut également opter pour sa propre solution cloud, en l'hébergeant sur l'infrastructure réseau de son entreprise, qui pourra, par ailleurs, être programmée. Enfin, il devra réaliser des tests pour vérifier que les performances sont conformes au cahier des charges.

### Compétences et niveaux évalués

- Concevoir des infrastructures et solutions de service sécurisées adaptées pour les objets connectés(2,3)- opp(0,0)-(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(2,3)- opp(0,0)-(1,4)
- Concevoir une architecture de stockage robuste et optimisée pour le traitement des données et adapté au cadre réglementaire.(3,4)- opp(0,0)-(2,4)
- Concevoir, déployer, maintenir, analyser et faire évoluer des réseaux d'opérateur et d'entreprise(3,4)- opp(0,0)-(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(3,4)- opp(0,0)-(2,4)

## LIVRABLES ATTENDUS

Compte rendu et démonstration.

## RESSOURCES MOBILISÉES

- SYSRES 801 : Réseaux Nouvelle Génération
- SYSRES 802 : Administration système avancée2
- DEV 802 : Programmation serveur

## IDENTIFICATION

Code matière : DEV081  
ECTS : 1

## HORAIRES

Cours : 7  
TD : 6  
TP : 5  
Total : 18

Projet : 0  
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 : 14 septembre 2024

UE : 8.4 : Développement logiciels 4

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

- Maîtriser les paradigmes fondamentaux de la programmation, des langages et des algorithmes pour concevoir et développer des applications sur tout type d'environnement(1,4)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser l'ingénierie de l'intégration, de l'interopérabilité, du déploiement et des tests (1,4)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser une méthodologie, des outils et un formalisme pour concevoir, réaliser et maintenir des logiciels de qualité et sécurisé(1,5)-(2,4)

## 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 Goer, 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 : DEV082  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 7  
TD : 6  
TP : 5  
Total : 18

Projet : 0  
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 : 14 septembre 2024

UE : UE 8.4 : Développement logiciels 4

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**

- Maîtriser les paradigmes fondamentaux de la programmation, des langages et des algorithmes pour concevoir et développer des applications sur tout type d'environnement(1,4)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser une méthodologie, des outils et un formalisme pour concevoir, réaliser et maintenir des logiciels de qualité et sécurisé(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**

- 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 : DEV083  
ECTS : 1

## HORAIRES

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

Projet : 30  
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

Nathan AKY  
nathan.aky@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

## BLOC DE COMPÉTENCES : DEV

## CHALLENGE : Challenge développement logiciel

## OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CE CHALLENGE

### Situation professionnelle

Un(e) ingénieur(e) logiciel développe des applications complexes. L'ingénieur(e) doit pouvoir :

- développer des briques logicielles en choisissant le meilleur algorithme,
  - choisir la meilleure structure de données,
  - choisir le meilleur langage de programmation,
  - choisir le meilleur paradigme de programmation,
  - concevoir l'architecture d'une application complexe,
  - développer des applications pour tout type d'environnement,
- pour contruire des applications complexes interagissant avec d'autres logiciels ou applications.

De plus, il ou elle devra prendre en compte l'impact énergétique de l'utilisation de ces briques logicielles. Enfin, il ou elle doit pouvoir justifier ces choix.

### Compétences et niveaux évalués

- Maîtriser les paradigmes fondamentaux de la programmation, des langages et des algorithmes pour concevoir et développer des applications sur tout type d'environnement(3,4)- opp(0,0)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser l'ingénierie de l'intégration, de l'interopérabilité, du déploiement et des tests (3,4)- opp(0,0)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser une méthodologie, des outils et un formalisme pour concevoir, réaliser et maintenir des logiciels de qualité et sécurisé(3,4)- opp(0,0)-(2,4)

## LIVRABLES ATTENDUS

Compte rendu et démonstration.

## RESSOURCES MOBILISÉES

- Toutes les matières de l'UE 5.4 : Développement logiciels 1
- Toutes les matières de l'UE 6.4 : Développement logiciels 2
- Toutes les matières de l'UE 7.4 : Développement logiciels 3
- INF 502 : Outils pour l'ingénieur 1
- INF 602 : Outils pour l'ingénieur 2
- DEV 801 : Gestion de qualité et écoconception de logiciels
- DEV 802 : Programmation serveur

## IDENTIFICATION

Code matière : SEC081  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 8  
TD : 8  
TP : 14  
Total : 30

Projet : 0  
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

Joël GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Sécurité 4

MATIÈRE : Principe de la cybersécurité 3

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

Concevoir une architecture sécurisée pour un système d'information.

### Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud (1,5)-(3,4)

## 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, 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.
- Mettre en oeuvre la haute disponibilité (cluster de pare-feu).

## BIBLIOGRAPHIE

Solange Ghernaouti - Sécurité informatique et réseaux - Collection Sciences Sup - Éditions Dunod

## PRE-REQUIS

Enseignements de Systèmes et réseaux et Cybersécurité des semestres précédents.

**IDENTIFICATION**

Code matière : SEC082  
ECTS : 2

**HORAIRES**

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

Projet : 20  
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 : 14 septembre 2024

UE : Sécurité 4

MATIÈRE : Cybersécurité avancée

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Découvrir le fonctionnement d'un malware et comprendre comment un logiciel malveillant peut contourner les équipements et logiciels de protection du système d'information.

**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)

**PROGRAMME**

- Advanced Persistent Threats (APT).
- Conception d'un malware.
- Techniques d'exfiltration de données.
- Évasion d'antivirus, d'IDS/IPS, de firewall.

**BIBLIOGRAPHIE**

Nir Yehoshua, Uriel Kosayev - Antivirus Bypass Techniques : Learn practical techniques and tactics to combat, bypass, and evade antivirus software - Packt Publishing

**PRE-REQUIS**

- SEC 702 : Méthodologie de la sécurité offensive
- SEC 801 : Principe de la cybersécurité 3
- Modules de programmation et de scripting des semestres précédents.

**IDENTIFICATION**

Code matière : SEC083  
ECTS : 2

**HORAIRES**

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

Projet : 30  
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**

Joël GROUFFAUD  
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

**BLOC DE COMPÉTENCES : CYBER****CHALLENGE : Challenge cybersécurité****OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CE CHALLENGE****Situation professionnelle**

Un ingénieur, architecte sécurité, doit concevoir une infrastructure sécurisée multisites pour son entreprise, conformément à un cahier des charges. Les serveurs seront isolés dans une DMZ et sécurisés par des suites cryptographiques adéquates, un serveur d'authentification sera installé, les postes de travail seront protégés contre les virus et des accès distants pour les travailleurs nomades seront prévus. Par ailleurs, il pourra utiliser des outils de sécurité offensive pour tester la robustesse de ce SI.

**Compétences et niveaux évalués**

- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud (3,4)- opp(0,0)-(3,4)
- Définir et réaliser une analyse de risque s'appuyant sur une base documentaire, une campagne de cybersécurité offensive et le cadre réglementaire (3,4)- opp(0,0)-(3,4)

**LIVRABLES ATTENDUS**

Compte rendu et démonstration.

**RESSOURCES MOBILISÉES**

- SEC 801 : Principe de la cybersécurité 3
- SEC 802 : Cybersécurité avancée 1
- Tous les modules de Systèmes et réseaux des semestres précédents.

## IDENTIFICATION

Code matière : DATA081  
ECTS : 2

## HORAIRES

|         |    |
|---------|----|
| Cours : | 10 |
| TD :    | 10 |
| TP :    | 0  |
| Total : | 20 |

Projet : 0  
Travail personnel :

## EVALUATION

Deux contrôles continus au minimum.

## SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux pratiques.

## LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

## CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kévin HOARAU  
kevin.hoarau@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Données 4

MATIÈRE : Apprentissage profond

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

La disponibilité des données, ainsi que la disponibilité de la puissance de traitement informatique ont conduit à de nouvelles et puissantes techniques d'apprentissage à grande échelle. Un data scientist doit connaître ces types d'algorithmes, y compris les défis et les méthodologies qui sont propres à ce type d'apprentissage.

### 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

Apprentissage profond

- Comment les réseaux neuronaux multicouches (y compris les réseaux non profonds) apprennent et codent des caractéristiques de niveau supérieur à partir des caractéristiques d'entrée.
- Architectures d'apprentissage profond courantes, telles que les réseaux à propagation en avant, les réseaux neuronaux convolutifs (CNN), les réseaux neuronaux récurrents (RNN) et les LSTM : objectifs et propriétés de chacune.
- Choisir une architecture d'apprentissage profond, disposer de suffisamment de données / possibilité de surajustement, durée d'apprentissage, interprétabilité.
- Exemples de méthodes de régularisation pour les architectures d'apprentissage profond, comme l'arrêt précoce, le partage des paramètres et le dropout.
- Outils permettant l'exécution sur des GPU ou sur des systèmes distribués.
- Sélection d'outils appropriés qui évoluent en fonction de la taille des données : référence au cours sur le bigdata et aux algorithmes parallélisés.
- Être conscient de l'état de l'art des outils d'apprentissage profond disponibles.
- Au moins un algorithme d'apprentissage couramment utilisé dans le contexte des réseaux profonds, par exemple, comment la rétropropagation est utilisée dans un réseau feedforward profond ou comment la rétropropagation est utilisée pour apprendre des caractéristiques d'ordre supérieur dans un réseau convolutif; comment la rétropropagation dans le temps est utilisée dans les réseaux récurrents.
- Le fonctionnement de la convolution et pourquoi elle peut être utile, par exemple, la détection des bords verticaux dans une image.
- La mise en commun et le transfert; exemples de fonctions de mise en commun telles que la mise en commun max et cas d'utilisation.

- Défi des dépendances à long vs court terme dans les réseaux neuronaux récurrents ; au moins une solution, comme les LSTM.

De manière optionnelle, les thématiques avancées suivantes pourront être abordées :

- Modèles génératifs profonds, tels que les réseaux de neurones adversariens génératifs (GAN) 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.

## 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", Determination Press, 2015

## PRE-REQUIS

"Apprentissage automatique" et "Système de données massives" du S7.

"Fouille de données" du S6.

Modules "Probabilités et variables aléatoires" du S5 et "Processus stochastiques" du S6.

**IDENTIFICATION**

Code matière : DATA083  
ECTS : 1

**HORAIRES**

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

Projet : 30  
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 : 14 septembre 2024

**BLOC DE COMPÉTENCES : DATA****CHALLENGE : Challenge données massives****OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CE CHALLENGE****Situation professionnelle**

Un ingénieur en science des données doit concevoir une architecture adaptée au traitement de données massives ou non, faisant appel à des méthodes d'apprentissage profond et permettant l'atteinte des objectifs fixés par le cahier des charges. Il peut s'agir de classification supervisée ou non supervisée. Les livrables incluent les résultats, la méthode utilisée et devront montrer que les bonnes pratiques ont été respectées.

**Compétences et niveaux évalués**

- Concevoir, développer et utiliser des outils et des applications intégrant la gestion des données et leur valorisation(3,4)- opp(0,0)-(1,4)
- Définir, mettre en oeuvre et utiliser une analyse descriptive et prédictive en exploitant des données massives(3,4)- opp(0,0)-(2,4)
- Appliquer les méthodes d'analyse des données multimédia (images, signaux)(3,4)- opp(0,0)-(2,4)

**LIVRABLES ATTENDUS****RESSOURCES MOBILISÉES**

DATA 081 : Apprentissage profond

**Cycle ingénieur | 5A**

**Informatique**

**Semestre S9**



| Spécialité Informatique - 5A        |  | SEMESTRE S9 |    |    |      |
|-------------------------------------|--|-------------|----|----|------|
| Code                                | Libellé                                  | CM          | TD | TP | ECTS |
| <b>DA09 : Domaine d'application</b> |  |             |    |    |      |
| DA091                               | Projet 0 - étude de cas                  | 10          | 10 | 16 | 3    |
| DA092                               | Projet 1 - conception                    | 10          | 10 | 16 | 3    |
| DA093                               | Projet 2 - implémentation                | 10          | 10 | 16 | 3    |
| DA094                               | Projet 3 - déploiement                   | 10          | 10 | 16 | 3    |
| <b>AV09 : Domaine Avancé</b>        |  |             |    |    |      |
| AV091                               | Réseaux MANET et réseaux de capteurs     | 10          | 5  | 6  | 2    |
| AV092                               | Science des données avancées             | 10          | 5  | 6  | 2    |
| AV093                               | DevOps                                   | 10          | 5  | 6  | 2    |
| AV094                               | Cybersécurité avancée 2                  | 10          | 5  | 6  | 2    |
| <b>OUV09 : Domaine d'ouverture</b>  |  |             |    |    |      |
| OUV091                              | Système d'Information géographique (SIG) | 10          | 6  | 6  | 2    |
| OUV092                              | Initiation à la recherche                | 10          | 6  | 6  | 2    |
| OUV093                              | Transition numérique                     | 10          | 6  | 6  | 2    |

**IDENTIFICATION**

Code matière : DA091  
ECTS : 3

**HORAIRES**

Cours : 10  
TD : 10  
TP : 16  
Total : 36

Projet : 12  
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 : 14 septembre 2024

UE : Domaine d'application

MATIÈRE : Projet 0 - étude de cas

**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 : DA092  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 10  
TP : 16  
Total : 36

Projet : 12  
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 : 14 septembre 2024

UE : Domaine d'application

MATIÈRE : Projet 1 - conception

## 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

Ce module prend la suite de DA091 "Projet 0 - étude de cas".

## IDENTIFICATION

Code matière : DA093  
ECTS : 3

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 10  
TP : 16  
Total : 36

Projet : 12  
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 : 14 septembre 2024

UE : Domaine d'application

MATIÈRE : Projet 2 - implémentation

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

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.

### Acquis d'apprentissage visés

— Modéliser et évaluer les performance d'une solution afin de mesurer son adéquation à l'environnement d'exploitation(2,4)-(2,4)

## PROGRAMME

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.

## BIBLIOGRAPHIE

## PRE-REQUIS

Ce module prend la suite de DA092 "Projet 2 - conception".

**IDENTIFICATION**

Code matière : DA094  
ECTS : 3

**HORAIRES**

Cours : 10  
TD : 10  
TP : 16  
Total : 36

Projet : 12  
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 : 14 septembre 2024

UE : Domaine d'application

MATIÈRE : Projet 3 - déploiement

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

L'objectif de ce cours est de mettre en oeuvre les connaissances et savoir-faire relatifs au déploiement et à l'évaluation du fonctionnement de logiciels et d'un ensemble de composants logiciels et matériels.

**Acquis d'apprentissage visés**

— Modéliser et évaluer les performance d'une solution afin de mesurer son adéquation à l'environnement d'exploitation(2,4)-(2,4)

**PROGRAMME**

Mise en oeuvre de la solution dans un contexte réel et prise en compte des retours sur expérience.

Ce projet pourra être lié à une activité de recherche ou issu d'une problématique d'entreprise.

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

Ce module prend la suite de DA093 "Projet 2 - implémentation".

**IDENTIFICATION**

Code matière : AV091  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 10  
TD : 5  
TP : 6  
Total : 21

Projet : 12  
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 : 14 septembre 2024

UE : Domaine Avancé

MATIÈRE : Réseaux MANET et réseaux de capteurs

**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 : AV092  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 10  
TD : 5  
TP : 6  
Total : 21

Projet : 12  
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 : 14 septembre 2024

UE : Domaine Avancé

MATIÈRE : Science des données avancées

**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 (GAN) 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**

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 : AV093  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 5  
TP : 6  
Total : 21

Projet : 12  
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

Fanilo HARIVÉLO  
fanilo.harivelo@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Domaine Avancé

MATIÈRE : DevOps

## OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

### But du cours

- Comprendre comment créer des applications basées sur le cloud et utiliser des outils d'automatisation du cloud dans le processus DevOps.
- Comprendre le contexte théorique de DevOps et des techniques d'automatisation du cloud.
- Démontrer l'application de ces techniques à une série d'applications et de scénarios/processus de développement de logiciels.
- Comprendre les fonctionnalités offertes par les outils populaires d'automatisation DevOps et du cloud tels que Chef, Puppet, Ansible, SlipStream.
- Avoir une expérience pratique avec l'un de ces outils à la suite de la réalisation d'un projet.

### 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(1,4)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser l'ingénierie de l'intégration, de l'interopérabilité, du déploiement et des tests (1,4)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser une méthodologie, des outils et un formalisme pour concevoir, réaliser et maintenir des logiciels de qualité et sécurisé(1,5)-(2,4)

## PROGRAMME

- Principes fondamentaux de DevOps, intégration continue, livraison continue, tests continus. Relation avec d'autres technologies de développement agiles : Lean, CAMS, et ITSM.
- Impact organisationnel du DevOps, de la transformation numérique et du DevOps; structure et fonctionnement de l'équipe DevOps, leadership, collaboration et résolution structurée des problèmes; facteurs de réussite et indicateurs clés de performance.
- Développement logiciel agile : Scrum, Kanban, Kaizen; processus Agile Scrum et gestion d'équipe; rôle des équipes multidisciplinaires. Manifeste Agile.
- Outils et processus DevOps : Pipeline CI/CD; DevOps Toolchain; Codage, versionnage, collaboration et test. Versionnage et développement en équipe, Git, tests automatisés.
- Pratiques et plateformes DevOps : Packaging logiciel, Containerisation. Technologies de conteneurs, Kubernetes, outils.
- Architectures de l'informatique en nuage, modèles de service et de déploiement, Cloud IaaS et Infrastructure as Code, économie du nuage.
- Développement logiciel alimenté par le cloud : Exemple et outils AWS
- Outils de surveillance du cloud et concept d'exploitation pour le développement.

- Aperçu de l'automatisation du cloud : Outils basés sur le cloud (par exemple AWS CloudFormation, Azure ARM) ; outils multicloud Chef, Puppet, Ansible, Terraform, autres.
- Outils d'automatisation du cloud populaires : Chef, Puppet, Ansible (en fonction de la plateforme disponible).
- Architecture et modèles de sécurité du cloud, conformité du cloud, questionnaire et certification de l'initiative d'évaluation consensuelle CSA.
- DevSecOps ; cycle de vie du développement de logiciels sécurisés ; outils basés sur le cloud pour le développement de logiciels sécurisés.

## BIBLIOGRAPHIE

Teaching DevOps and Cloud based Software Engineering in University Curricula  
P. Bourque and R.E. Fairley, eds., Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, Version 3.0, IEEE Computer Society, 2014 ;

DevOps Institute : The Association for DevOps Professionals [online] <https://devopsinstitute.com/>

DevOps Agile Skills Association (DASA) [online] :

<https://www.devopsagileskills.org/certifications/dasa-devopsfundamentals/>

## PRE-REQUIS

Administration système avancée, Génie logiciel

**IDENTIFICATION**

Code matière : AV094  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 10  
TD : 5  
TP : 6  
Total : 21

Projet : 12  
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 : 14 septembre 2024

UE : Domaine Avancé

MATIÈRE : Cybersécurité avancée

**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 : OUV091  
ECTS : 2

## HORAIRES

Cours : 10  
TD : 6  
TP : 6  
Total : 22

Projet : 12  
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 : 14 septembre 2024

UE : Domaine d'ouverture

**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

- Appliquer les méthodes d'analyse des données multimédia (images, signaux)(2,5)-(2,4)
- 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

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 : OUV092  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 10  
TD : 6  
TP : 6  
Total : 22

Projet : 12  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Un compte rendu et une présentation.

**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Diaporamas et article de recherche.

**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

**CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Pierre Ugo TOURNOUX  
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Domaine d'ouverture

MATIÈRE : Initiation à la recherche

**OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Réaliser un état de l'art scientifique, de la définition du sujet jusqu'à la communication des résultats.

**Acquis d'apprentissage visés**

- Mettre en oeuvre des mécanimes et logiciels de collecte et d'analyse de données pour la maintenance préventive et la détection des anomalies du système d'information(1,5)-(2,4)
- Concevoir une architecture de stockage robuste et optimisée pour le traitement des données et adapté au cadre réglementaire.(1,5)-(2,4)
- Concevoir, déployer, maintenir, analyser et faire évoluer des réseaux d'opérateur et d'entreprise(1,5)-(2,4)
- Maitriser 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**

- Compilation d'une liste de références bibliographiques sur un sujet prédéfini;
- Lecture d'articles scientifiques issus des références bibliographiques;
- Identification des défis et résultats scientifiques liés au sujet;
- Présentation orale des résultats d'analyse des articles lus;
- Présentation écrite sous forme d'article scientifique de l'analyse.

**BIBLIOGRAPHIE**

Dochy, Filip. (2006). A guide for writing scholarly articles or reviews for the Educational Research Review. Educational Research Review. 4. 1-2.

**PRE-REQUIS**

N/A

**IDENTIFICATION**

Code matière : OUV093  
ECTS : 2

**HORAIRES**

Cours : 10  
TD : 6  
TP : 6  
Total : 22

Projet : 12  
Travail personnel :

**EVALUATION**

Evaluation des tests issus du SPOC, un compte rendu de projet et une présentation.

**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**

Bernard GOURVENNEC  
bernard.gourvennec@imt-atlantique.fr

Modifié le : 14 septembre 2024

UE : Domaine d'ouverture

MATIÈRE : Transition 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**

- LES FONDAMENTAUX DE LA TRANSFORMATION DIGITALE
  - Chiffres clés et définitions;
  - Histoire et contexte.
- LA TRANSFORMATION DIGITALE A L'OEUVRE DANS L'ENTREPRISE : LES METIERS
  - Des métiers en création;
  - Des mutations sectorielles (spécial industrie).
- LA TRANSFORMATION DIGITALE A L'ŒUVRE DANS L'ENTREPRISE : LE MANAGEMENT
  - Paroles de professionnels;
  - Relevé de tendances.
- LA TRANSFORMATION DIGITALE A L'ŒUVRE DANS L'ENTREPRISE : L'ORGANISATION
  - Paroles de professionnels;
  - Analyses et tendances.

**BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

N/A