

UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE DE COMPIÈGNE

UTC

Master

RÉPERTOIRE DES UNITÉS D'ENSEIGNEMENT (UE)

2026  
2027

donnons un sens à l'innovation



|   |           |
|---|-----------|
| <b>Liste des Unités d'Enseignement (UE)</b>     | <b>3</b>  |
| Mention chimie (CH)                             | 3         |
| Mention humanités et industries créatives (HIC) | 6         |
| Mention ingénierie de la santé (IdS)            | 7         |
| Mention ingénierie des systèmes complexes (ISC) | 9         |
| <b>Description des Unités d'Enseignement</b>    | <b>12</b> |



### Choix des enseignements Chimie

#### **Automne 2026 - Connaissances scientifiques**

Aucun enseignement dans cette catégorie.

#### **Automne 2026 - Techniques et Méthodes**

Aucun enseignement dans cette catégorie.

#### **Printemps 2027 - Connaissances scientifiques**

Aucun enseignement dans cette catégorie.

#### **Printemps 2027 - Techniques et Méthodes**

|      |   |                               |
|------|---|-------------------------------|
| BT02 | 6 | Opérations agro-industrielles |
| TS01 | 6 | Maîtrise des risques          |

## Profils spécifiques des spécialités Chimie

### Automne 2026 - Connaissances scientifiques

|      |   |   | BIOTECH | GPF | PV2R |
|------|---|---|---------|-----|------|
| BG01 | Omiques et expression des gènes   | 3 | X       |     |      |
| BG02 | Ingénierie de la diversité moléculaire  | 3 | X       |     |      |
| BG03 | Analyse chimique pour l'étude du métabolisme                                  | 3 | X       |     |      |
| BG04 | Biologie structurale  | 3 | X       |     |      |
| CH01 | Technologies des poudres et milieux pulvérulents                              | 3 |         | X   | X    |
| GPF0 | Physicochimie des interfaces et des systèmes dispersés                        | 3 |         | X   |      |
| GPF1 | Systèmes émulsionnés en formulation   | 3 |         | X   |      |
| GPF3 | Technologies de mise en œuvre des fluides complexes                           | 3 |         | X   |      |
| ISCB | Biomimétisme des systèmes de systèmes   | 3 | X       |     |      |
| PVR2 | Conception et conduite de bioréacteurs  | 3 |         |     | X    |
| PVR4 | Procédés de transformation thermochimique des agroressources en biocarburants | 3 |         |     | X    |
| PVR5 | Procédés d'extraction, séparation et purification des biomolécules            | 3 |         |     | X    |

### Automne 2026 - Techniques et Méthodes

|      |   |   | BIOTECH | GPF | PV2R |
|------|---|---|---------|-----|------|
| BA04 | Conversion et gestion des énergies renouvelables  | 6 |         |     | X    |
| BG05 | Procédés de transformation végétale   | 3 | X       |     |      |
| BG07 | Modélisation et dynamique des molécules   | 3 | X       |     |      |
| BG08 | Biocontrôle et néophytopsanitaires  | 3 | X       |     |      |
| BG09 | Microbiologie appliquée, nouveaux concepts  | 3 | X       |     |      |
| BG10 | Valorisation de la biomasse et production biotechnologique de molécules d'intérêt : montage d'un projet | 6 | X       |     |      |
| CH00 | Méthodologies pour la recherche   | 6 |         | X   | X    |
| CH06 | Les nouvelles matières plastiques et bioplastiques comme alternatives aux plastiques conventionnels     | 3 | X       | X   | X    |
| CH12 | Les risques professionnels  | 3 | X       | X   |      |
| GPF2 | Analyse des propriétés optiques et structurales   | 3 |         | X   |      |
| GPF4 | Formulation, applications cosmétiques et alimentaires   | 3 |         | X   |      |
| GPF5 | Filmication, applications peintures et adhésifs   | 3 |         | X   |      |
| MS01 | Méthodes d'analyse physico-chimique   | 6 |         | X   |      |
| PVR3 | Technologies émergentes pour la transformation des ressources renouvelables                             | 3 |         |     | X    |
| PVR6 | Valorisation des coproduits et minimisation des effluents   | 3 |         |     | X    |
| PVR7 | Valorisation énergétique de la biomasse   | 3 |         |     | X    |
| TA03 | Analyse du cycle de vie et écoconception  | 4 |         |     | X    |

### Profils spécifiques des spécialités Chimie

#### Printemps 2027 - Connaissances scientifiques

|      |                                    |   | BIOTECH | GPF | PV2R |
|------|------------------------------------|---|---------|-----|------|
| CM15 | Ingénierie des systèmes colloïdaux | 6 |         | X   |      |

#### Printemps 2027 - Techniques et Méthodes

|      |   |   | BIOTECH | GPF | PV2R |
|------|---|---|---------|-----|------|
| BA04 | Conversion et gestion des énergies renouvelables    | 6 |         |     | X    |
| BT06 | Analyse des produits biologiques et alimentaires    | 6 |         | X   |      |
| BT10 | Risques biologiques et sécurité alimentaire         | 5 |         | X   |      |
| BT22 | Les agroressources                                  | 6 |         | X   |      |
| CM70 | Travaux pratiques de gp (1)                         | 3 |         |     | X    |
| GPFA | TP formulation                                      | 2 |         | X   |      |
| MS01 | Méthodes d'analyse physico-chimique                 | 6 |         | X   |      |
| TF14 | Les opérations de transfert de matière              | 6 |         |     | X    |
| TF71 | Valorisation de la biomasse en vecteurs énergétique | 6 |         |     | X    |
| TF72 | Procédés de valorisation matière de la biomasse     | 6 |         |     | X    |

### Profils spécifiques des spécialités Humanités et industries créatives

#### Automne 2026 - Connaissances scientifiques

Aucun enseignement dans cette catégorie.

#### Automne 2026 - Techniques et Méthodes

|      |   |   | DCX | UXD |
|------|---|---|-----|-----|
| DI05 | Méthodologie et analyse de la valeur  | 6 | X   | X   |
| EG01 | Ergonomie   | 6 | X   | X   |
| GE37 | Gestion de projet   | 6 | X   | X   |
| GE39 | Management et marketing de l'innovation                                       | 6 | X   | X   |
| ICX1 | Introduction au design d'expérience et à l'éco-conception                     | 6 | X   | X   |
| ICX3 | Atelier projet / expérimentation  | 6 | X   | X   |
| ICX8 | Adaptation des systèmes complexes à l'humain en réalité mixte et en robotique | 6 | X   | X   |
| TN08 | Dessin de communication   | 6 | X   | X   |
| UXD2 | Scénarisation d'expérience utilisateur  | 6 | X   | X   |

#### Printemps 2027 - Connaissances scientifiques

Aucun enseignement dans cette catégorie.

#### Printemps 2027 - Techniques et Méthodes

|      |   |   | DCX | UXD |
|------|---|---|-----|-----|
| DI05 | Méthodologie et analyse de la valeur    | 6 | X   | X   |
| EG01 | Ergonomie                               | 6 | X   | X   |
| GE37 | Gestion de projet                       | 6 | X   | X   |
| GE39 | Management et marketing de l'innovation | 6 | X   | X   |
| TN08 | Dessin de communication                 | 6 | X   | X   |

## Choix des enseignements Ingénierie de la santé

### Automne 2026 - Connaissances scientifiques

|      |   |   | DMAR | TBTS |
|------|---|---|------|------|
| IA01 | Intelligence artificielle : représentation            | 6 | X    | X    |
| IDC1 | Laboratoire d'analyses cliniques                      | 4 | X    | X    |
| IDCL | Affaires réglementaires et dispositif médical         | 4 | X    | X    |
| IDC2 | Métriologie et analyse de données                     | 4 | X    | X    |
| IDC5 | Acquisition de signaux et d'images médicales          | 6 | X    | X    |
| IDC6 | Ouverture recherche et innovation en santé            | 5 | X    | X    |
| TS02 | Maîtriser les risques procédés et les risques majeurs | 6 | X    | X    |

### Automne 2026 - Techniques et Méthodes

|      |  |   | DMAR | TBTS |
|------|--|---|------|------|
| DI05 | Méthodologie et analyse de la valeur                                       | 6 | X    | X    |
| FQ01 | Économie globale et maîtrise de la qualité                                 | 6 | X    | X    |
| GE37 | Gestion de projet  | 6 | X    | X    |
| GE38 | Management et outils d'aide à la créativité industrielle et à l'innovation | 6 | X    | X    |
| GE39 | Management et marketing de l'innovation                                    | 6 | X    | X    |
| IA03 | Techniques de modélisation, capitalisation et gestion des connaissances    | 6 | X    | X    |
| IDCA | Management des organisations biomédicales                                  | 4 | X    | X    |
| IDCB | Ingénierie de projet   | 4 | X    | X    |
| IDCC | Communication professionnelle de projet                                    | 3 | X    | X    |
| IDCD | projet d'intégration   | 3 | X    | X    |
| IDCE | Cycle de vie d'un dispositif médical                                       | 4 | X    | X    |
| IDCF | Organisation du système de santé   | 3 | X    | X    |
| IDCG | Imagerie médicale clinique   | 4 | X    | X    |
| IDCH | Traitements et soins 1 : blocs opératoires, anesthésie, réanimation        | 4 | X    | X    |
| IDCJ | Télémedecine   | 4 | X    | X    |
| IDCK | Audit et évaluation des organisations : normes et processus                | 4 | X    | X    |
| MS01 | Méthodes d'analyse physico-chimique  | 6 | X    | X    |
| NF22 | Micro-ordinateurs et applications  | 6 | X    | X    |

### Printemps 2027 - Connaissances scientifiques

Aucun enseignement dans cette catégorie.

### Printemps 2027 - Techniques et Méthodes

|      |  |   | DMAR | TBTS |
|------|--|---|------|------|
| DI05 | Méthodologie et analyse de la valeur                                       | 6 | X    | X    |
| FQ01 | Économie globale et maîtrise de la qualité                                 | 6 | X    | X    |
| GE37 | Gestion de projet  | 6 | X    | X    |
| GE38 | Management et outils d'aide à la créativité industrielle et à l'innovation | 6 | X    | X    |
| GE39 | Management et marketing de l'innovation                                    | 6 | X    | X    |

### Choix des enseignements **Ingénierie de la santé**

#### Printemps 2027 - Techniques et Méthodes

|      |  |   | DMAR | TBTS |
|------|--|---|------|------|
| IDC8 | Introduction à l'instrumentation biomédicale | 6 | X    | X    |
| MS01 | Méthodes d'analyse physico-chimique          | 6 | X    | X    |
| NF22 | Micro-ordinateurs et applications            | 6 | X    | X    |
| TS01 | Maîtrise des risques                         | 6 | X    | X    |

### Choix des enseignements Ingénierie des systèmes complexes

#### Automne 2026 - Connaissances scientifiques

|      |   |  |
|------|---|--|
| ISCA | 3 | Ingénierie des systèmes avancée              |
| ISCB | 3 | Biomimétisme des systèmes de systèmes        |
| ISCC | 3 | Modélisation et propagation des incertitudes |
| ISCD | 3 | Optimisation                                 |

#### Automne 2026 - Techniques et Méthodes

|       |   |                |
|-------|---|----------------|
| ISCF  | 6 | Atelier projet |
| IS CJ | 2 | Séminaires     |

#### Printemps 2027 - Connaissances scientifiques

Aucun enseignement dans cette catégorie.

#### Printemps 2027 - Techniques et Méthodes

|      |   |  |
|------|---|--|
| ISC6 | 6 | Introduction à l'ingénierie système              |
| ISC9 | 6 | Flux et transduction d'énergie dans les systèmes |

### Profils spécifiques des spécialités Ingénierie des systèmes complexes

#### Automne 2026 - Connaissances scientifiques

|      |  |   | AOS | ARS | BMI | SMC | SMT |
|------|--|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| AOS1 | Avancées en apprentissage statistique  | 3 | X   | X   |     |     |     |
| AOS2 | Apprentissage profond  | 3 | X   | X   |     |     |     |
| AOS3 | Modélisation et optimisation des systèmes discrets   | 3 | X   |     |     |     |     |
| AOS4 | Décision multicritère et sous incertitudes : introduction                                  | 3 | X   |     |     |     |     |
| AOS5 | Introduction à l'optimisation sous incertitude   | 3 | X   |     |     |     |     |
| AOS6 | Graph learning   | 3 | X   |     |     |     |     |
| ARS1 | Méthodes avancées de commande des systèmes dynamiques                                      | 3 |     | X   |     | X   | X   |
| ARS2 | Vision pour la robotique   | 3 | X   | X   |     |     |     |
| ARS3 | Technologies et algorithmes pour les communications dans les SoS                           | 3 | X   | X   |     |     |     |
| ARS4 | Estimation pour la navigation robotique  | 3 |     | X   |     |     |     |
| ARS5 | Systèmes Robotiques Autonomes  | 3 |     | X   |     |     |     |
| IA01 | Intelligence artificielle : représentation   | 6 | X   | X   |     |     |     |
| ISCE | Analyse avancée de données   | 3 |     |     |     | X   | X   |
| ISCH | De la microstructure aux propriétés des matériaux  | 3 |     |     |     | X   | X   |
| ISCI | Robustesse pour la conception de systèmes mécaniques et mécatroniques                      | 3 |     |     |     | X   | X   |
| ISC0 | Apprentissage Machine Scientifique   | 3 | X   | X   |     | X   | X   |
| ISC2 | Bases de modélisation stochastique   | 3 | X   | X   |     | X   | X   |
| ISC4 | Méthodologie de synthèse de commande   | 3 | X   | X   |     | X   | X   |
| ISC5 | Prévision de la sureté de fonctionnement   | 3 | X   | X   |     | X   | X   |
| MQ03 | Mécanique des vibrations - I   | 6 |     |     |     | X   | X   |
| MQ17 | Introduction aux propriétés mécaniques et à l'ingénierie des matériaux                     | 6 |     |     |     | X   | X   |
| MQ20 | Introduction à la mécanique et mécanique des milieux continus                              | 6 |     |     |     | X   |     |
| NF04 | Modélisation numérique des problèmes de l'ingénieur  | 6 |     |     |     | X   | X   |
| NF16 | Algorithmique et structure de données  | 6 | X   | X   |     | X   |     |
| SMC1 | Comportements mécaniques complexes   | 3 |     |     |     | X   |     |
| SMC2 | Modélisation aléatoire pour la mécanique   | 3 |     |     |     | X   |     |
| SMC3 | Méthodes d'identification et de caractérisation du comportement des matériaux              | 3 |     |     |     | X   |     |
| SMC4 | Couplages multi-physiques, optimisation et réduction de modèles                            | 3 |     |     |     | X   |     |
| SMC5 | Méthodes numériques avancées   | 3 |     |     |     | X   |     |
| SMT1 | Modélisation et simulation systèmes  | 3 |     |     |     |     | X   |
| SMT2 | Micro-actionneurs et microsystèmes : méthodes et applications                              | 3 |     |     |     |     | X   |
| SMT3 | Méthodes de mesure et de communication intégrées pour les systèmes mécatroniques innovants | 3 |     |     |     |     | X   |

## Liste des UE

### Profils spécifiques des spécialités Ingénierie des systèmes complexes

#### Automne 2026 - Connaissances scientifiques

|      |  |   | AOS | ARS | BMI | SMC | SMT |
|------|--|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| SMT4 | Conception et commande de systèmes mécatroniques à énergie embarquée | 3 |     |     |     |     | X   |
| SMT5 | Conception optimale et modélisation multiphysique en mécatronique    | 3 |     |     |     |     | X   |
| SMX6 | Matériaux actifs   | 3 |     |     |     | X   | X   |
| SR04 | Réseaux informatiques  | 6 | X   | X   |     |     |     |
| SY02 | Méthodes statistiques pour l'ingénieur                               | 7 | X   | X   |     |     |     |
| SY08 | Modélisation des systèmes à événements discrets                      | 6 | X   | X   |     |     |     |
| SY14 | Éléments d'automatique   | 6 |     | X   |     |     |     |

#### Automne 2026 - Techniques et Méthodes

|      |   |   | AOS | ARS | BMI | SMC | SMT |
|------|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| ISC1 | Analyse de données expérimentales                     | 6 | X   | X   |     | X   | X   |
| ISC3 | Outils de calcul scientifique                         | 3 | X   | X   |     | X   | X   |
| MQ06 | Modélisation des structures par éléments finis        | 6 |     |     |     | X   | X   |
| SR01 | Maîtrise des systèmes informatiques                   | 6 | X   | X   |     |     |     |
| SY03 | Introduction aux systèmes d'entraînements électriques | 6 |     |     |     |     | X   |
| TN12 | Conception mécanique                                  | 6 |     |     |     |     | X   |
| TN20 | CAO : modélisation géométrique                        | 6 |     |     |     | X   | X   |

#### Printemps 2027 - Connaissances scientifiques

|      |  |   | AOS | ARS | BMI | SMC | SMT |
|------|--|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| MQ03 | Mécanique des vibrations - I   | 6 |     |     |     | X   | X   |
| MQ17 | Introduction aux propriétés mécaniques et à l'ingénierie des matériaux | 6 |     |     |     | X   | X   |
| MQ20 | Introduction à la mécanique et mécanique des milieux continus          | 6 |     |     |     | X   |     |
| NF04 | Modélisation numérique des problèmes de l'ingénieur                    | 6 |     |     |     | X   | X   |
| NF16 | Algorithmique et structure de données                                  | 6 | X   | X   |     | X   |     |
| SY02 | Méthodes statistiques pour l'ingénieur                                 | 7 | X   | X   |     |     |     |

#### Printemps 2027 - Techniques et Méthodes

|      |  |   | AOS | ARS | BMI | SMC | SMT |
|------|--|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| MQ06 | Modélisation des structures par éléments finis | 6 |     |     |     | X   | X   |
| TN12 | Conception mécanique                           | 6 |     |     |     |     | X   |
| TN20 | CAO : modélisation géométrique                 | 6 |     |     |     | X   | X   |

# DESCRIPTION DES UNITÉS D'ENSEIGNEMENT



---

|              |                            |  |
|--------------|----------------------------|--|
| Printemps    | <b>AE22</b>                | Période d'apprentissage en entreprise année 2 pour les apprentis intégrant au printemps (apprentissage)  |
| SP           | <b>Description brève</b> : | Validation des périodes passées en entreprise par les apprentis au cours de la seconde année de branche. |
| Crédits 6    | <b>Resp.</b> :             | Pascale Bachmann   |
| Par semestre | <b>Niveau conseillé</b> :  | IM04 et GI04   |
| THE 50h      | <b>Prérequis</b> :         | Aucun pré-requis   |
|              | <b>Mots clés</b> :         | compétences, Autonomie, métier cible, Capacité d'analyse des situations professionnelles                 |

---

|              |                            |   |
|--------------|----------------------------|---|
| Automne      | <b>AOS1</b>                | Avancées en apprentissage statistique   |
| CS           | <b>Description brève</b> : | Ce cours approfondira des méthodes classiques d'apprentissage automatique, dans la continuité des cours introductifs. |
| Crédits 3    | <b>Resp.</b> :             | Benjamin Quost  |
|              | <b>Niveau conseillé</b> :  | M2  |
| Par semestre | <b>Prérequis</b> :         | Algèbre linéaire, statistique, science des données et apprentissage machine;  |
| C 20h        |                            | Linear algebra, statistics, data science and machine learning   |
| TD 12h       | <b>Mots clés</b> :         | Pénalisation , Méthodes à noyaux , Sélection de modèles , Séries temporelles ,  |
| THE 43h      |                            | Apprentissage machine   |

---

|              |                            |   |
|--------------|----------------------------|---|
| Automne      | <b>AOS2</b>                | Apprentissage profond   |
| CS           | <b>Description brève</b> : | Ce cours vise à faire un tour d'horizon des techniques d'apprentissage profond qui marquent actuellement l'apprentissage statistique et les domaines de la vision, du traitement automatique des langues, de la reconnaissance de la parole, et qui contribuent également aux récents succès sur les jeux (Go), et qui vont vraisemblablement conquérir de nouveaux domaines d'application. |
| Crédits 3    | <b>Resp.</b> :             | Sylvain Rousseau  |
| Par semestre | <b>Niveau conseillé</b> :  | m2  |
| C 20h        | <b>Mots clés</b> :         | Apprentissage statistique, Réseaux de neurones, Réseaux à convolution, Auto-encodeurs, Réseaux antagonistes génératifs (GAN)  |
| TD 12h       |                            |   |
| THE 31h      |                            |   |

---

|              |                            |   |
|--------------|----------------------------|---|
| Automne      | <b>AOS3</b>                | Modélisation et optimisation des systèmes discrets  |
| CS           | <b>Description brève</b> : | De nombreux problèmes d'optimisation comme ceux issus des de transport et de la logistique sont de nature discrète. Citons les problèmes de tournées, les problèmes de planification et les problèmes de localisation. Ils relèvent alors de l'optimisation combinatoire. Ce cours présente les méthodologies de traitement associées qui combinent des méthodes de la logique, de la programmation linéaire et de l'algorithmique. |
| Crédits 3    | <b>Resp.</b> :             | Aziz Moukrim  |
| Par semestre | <b>Niveau conseillé</b> :  | M2  |
| C 20h        | <b>Mots clés</b> :         | optimisation combinatoire, ordonnancement, algorithmique, graphes, théorie de la complexité, programmation linéaire, modélisation, méthodes exactes, logistique, heuristiques   |
| TD 12h       |                            |   |
| THE 43h      |                            |   |

---

---

Automne **AOS4** Décision multicritère et sous incertitudes : introduction  
**Description brève** : Ce cours s'intéresse à la modélisation de l'incertitude et à son évaluation dans les problèmes d'apprentissage statistique.  
CS  
Crédits 3 **Resp.** : Vu Linh Nguyen  
**Niveau conseillé** : M2  
Par semestre **Prérequis** : Pas de supposé. Connaissances en optimisation, probabilité/statistique et  
C 20h apprentissage automatique utiles.  
TD 12h **Mots clés** : Décision, Incertain, Optimisation, Apprentissage, Statistiques, Calibration,  
THE 43h Probabilités

---

Automne **AOS5** Introduction à l'optimisation sous incertitude  
**Description brève** : Ce cours fournit une introduction à l'optimisation robuste (RO). Robust Optimization (RO) est une méthodologie pour faire face à la présence de données incertaines dans les problèmes d'optimisation qui a connu un large succès ces dernières années, notamment grâce à sa traçabilité informatique.  
CS  
Crédits 3 **Resp.** : Dritan Nace  
**Niveau conseillé** : M2  
Par semestre **Mots clés** : Optimisation sous incertitude, Optimisation Robuste  
C 20h  
TD 12h  
THE 43h

---

Automne **AOS6** Graph learning  
**Description brève** : Cette UV a pour objectifs de sensibiliser les étudiants de master à la connexion entre la théorie des graphes et l'apprentissage automatique essentiellement via la notion de graphe d'inférence et de leur apprendre un certain nombre d'outils mathématiques fondés sur l'optimisation et les statistiques permettant de faire de l'analyse des graphes (graph mining).  
CS  
Crédits 3 **Resp.** : Jean-Benoist Leger  
**Niveau conseillé** : M2  
Par semestre  
C 20h  
TD 12h  
THE 43h

---

Automne **ARS1** Méthodes avancées de commande des systèmes dynamiques  
**Description brève** : Ce cours présente les concepts de systèmes de contrôle basé sur un modèle. Les étudiants apprendront à concevoir des commandes linéaires et non linéaires, pour se focaliser par la suite à l'étude de la commande des systèmes de systèmes.  
CS  
Crédits 3 **Resp.** : Reine Talj-Kfoury  
**Niveau conseillé** : M2  
Par semestre **Mots clés** : Systèmes dynamiques, Commande linéaire, Commande non linéaire, Commande  
C 20h robuste, Systèmes de Systèmes  
TD 14h  
THE 41h

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>ARS2</b> Vision pour la robotique  |
| CS           | <b>Description brève</b> : Cet enseignement est destiné à donner les concepts de base en vision pour la robotique. Le cours couvre un large spectre d'approches de traitement d'images de |
| Crédits 3    | bas niveau (niveau pixels), de niveau intermédiaire (niveau primitif visuel) et de haut niveau (niveau objets) pour des applications en robotique mobile. Les notions abordées en cours   |
| Par semestre | seront mises en pratique sur des données réelles et simulées.   |
| C 20h        | <b>Resp.</b> : Julien Moreau  |
| TD 12h       | <b>Niveau conseillé</b> : M2  |
| THE 43h      | <b>Prérequis</b> : Python   |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>ARS3</b> Technologies et algorithmes pour les communications dans les SoS  |
| CS           | <b>Description brève</b> : Le but de cette UE est de présenter les algorithmes, les protocoles et les technologies de communication utilisés dans la conception de systèmes de systèmes. Un   |
| Crédits 3    | minimum de connaissances en réseaux est nécessaire pour suivre l'UE, qui présente des notions avancées en réseaux de communication qui englobe : les architectures IP avancées, Qualité de service, les réseaux mobiles et réseaux de capteurs en prenant en compte les |
| Par semestre | aspects dynamique   |
| C 20h        | <b>Resp.</b> : Abdelmadjid Bouabdallah  |
| TD 24h       | <b>Niveau conseillé</b> : M2  |
| THE 31h      | <b>Prérequis</b> : notions d'architecture de réseaux<br><b>Mots clés</b> : réseaux sans fil, mobilité, réseaux de capteurs, réseaux, qualité de service, multicast  |

---

|             |  |
|-------------|--|
| Automne     | <b>ARS4</b> Estimation pour la navigation robotique  |
| CS          | <b>Description brève</b> : Ce cours présente des méthodes temps-réel d'estimation pour la navigation de robots autonomes tels que des véhicules intelligents. Les problèmes  |
| Crédits 3   | canoniques de localisation, de localisation et cartographie simultanées et de détection et suivi d'objets dynamiques sont abordés avec des approches par primitives et par grilles   |
| Par semaine | d'occupation.  |
| C 3h        | Il aborde aussi les problèmes d'estimation collaborative pour les systèmes robotiques communicants.  |
| TD 2h       | <b>Resp.</b> : Philippe Bonnifait<br><b>Niveau conseillé</b> : M2<br><b>Mots clés</b> : Estimation linéaire optimale, Association de données, Filtrage de Kalman, Méthodes d'estimation avancées, Pistage, Robotique autonome, Véhicules Intelligents, Fusion multicapteur |

---

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>ARS5</b> Systèmes Robotiques Autonomes   |
| CS           | <b>Description brève :</b> Ce cours s'intéresse à la modélisation et la commande de systèmes robotiques (terrestres et aériens) en temps réel sous l'angle de l'automatique non-linéaire. |
| Crédits 3    | Le cours est composé en trois parties distinctes : l'obtention de modèles cinématiques et dynamiques de systèmes sous-actionnés, la synthèse d'algorithmes de commande et                 |
| Par semestre | l'analyse de ces systèmes en essais pour illustrer les concepts du contrôle de systèmes de  |
| C 20h        | systèmes (SdS).   |
| TD 12h       | <b>Resp. :</b> Pedro Castillo-Garcia  |
| THE 43h      | <b>Niveau conseillé :</b> M2  |
|              | <b>Prérequis :</b> Connaissances en commande linéaire, en algèbre linéaire  |
|              | <b>Mots clés :</b> SdS (Systèmes de Systèmes), Commande, Navigation, Robots mobiles, Modélisation   |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>AR03</b> Art, société et techniques  |
| Printemps    | <b>Description brève :</b> Le cours propose une réflexion sur des liens entre l'art et la société, sur  |
| TSH          | la manière dont l'art transforme et enrichit la perception des situations sociales ordinaires en  |
| Crédits 4    | interrogeant l'évolution des pratiques artistiques leur lien avec la société et les techniques. Il se réfère à l'histoire des avant-gardes, et analyse leur influence sur les pratiques   |
| Par semaine  | artistiques contemporaines, oeuvres et théories qui les sous-tendent.   |
| C 1h         | <b>Resp. :</b> Barbara Olszewska  |
| TD 2h        | <b>Niveau conseillé :</b> Branche   |
| Par semestre | <b>Prérequis :</b> Motivation pour des questions d'art, histoire des arts d'avant-garde   |
| THE 52h      | <b>Mots clés :</b> performance, esthétique, art, techniques et société, enquête, expérience , son, cinéma expérimental , arts visuels et numériques, art écologique , arts sonores, avant-garde (surréalisme, dada, lettrisme, fluxus, beat generation) |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Printemps    | <b>AS01</b> Les collectifs de l'ingénieur contemporain  |
| TSH          | <b>Description brève :</b> La très grande majorité des situations importantes vécues par les  |
| Crédits 4    | ingénieurs contemporains se jouent dans des collectifs singuliers, composés d'acteurs très  |
| Par semaine  | hétérogènes, agités par des dynamiques imprévisibles. Comment analyser ces collectifs et y  |
| C 1h         | agir en tant qu'ingénieur ? De surcroît, comment appréhender les limites de ces dynamiques  |
| TD 3h        | collectives à une époque où l'exigence écologique semble requérir l'invention de nouvelles  |
| Par semestre | solidarités ?   |
| THE 36h      | <b>Resp. :</b> Hugues Choplin   |
|              | <b>Niveau conseillé :</b> Branche   |
|              | <b>Prérequis :</b> aucun  |
|              | <b>Mots clés :</b> réseau / communauté , collectifs, enquête, ingénieur contemporain, exigences écologiques, capitalisme contemporain |

---

---

Automne **AV01** Initiation à l'analyse et à la réalisation audiovisuelle  
Printemps  
TSH  
Crédits 4  
**Description brève** : UV d'initiation à l'audiovisuel à travers une réflexion théorique, des analyses de documents et des réalisations vidéo sous contraintes.  
**Resp.** : Esteban Zuniga Dominguez  
**Niveau conseillé** : à partir de TC03  
Par semaine  
C 1h  
TD 2h  
Par semestre  
THE 52h

---

Automne **BA04** Conversion et gestion des énergies renouvelables  
Printemps  
TM  
Crédits 6  
**Description brève** : L'UV abordera l'univers des énergies renouvelables. Quelles sources d'énergies ? Comment les capter, les transformer ? ... Les avantages et les inconvénients des énergies renouvelables en termes scientifiques, techniques ainsi qu'économiques.  
**Resp.** : Fabrice Locment  
**Niveau conseillé** : GX  
Par semaine  
C 2h  
TD 2h  
Par semestre  
THE 86h

---

Automne **BG01** Omiques et expression des gènes  
CS  
Crédits 3  
**Description brève** : Le module se propose de présenter un ensemble d'approches expérimentales dédiées à l'étude de l'expression des gènes d'un organisme, au niveau de leur transcription, de l'expression des protéines et de leurs applications en biologie végétale. Plusieurs thématiques seront abordées : (1) Les approches en protéomique (2) les approches en transcriptomique (3) La génétique inverse chez les végétaux (4) La régulation de l'expression des gènes.  
Par semestre  
C 24h  
THE 51h  
**Resp.** : Sandrine Morandat  
**Niveau conseillé** : M2  
**Mots clés** : Génomique-post-génomique, Modifications post-traductionnelles, Analyses protéomiques

---

Automne **BG02** Ingénierie de la diversité moléculaire  
CS  
Crédits 3  
**Description brève** : La diversité moléculaire est liée à la spécialisation des fonctions d'une cellule ou d'un organisme. Dans ce cadre, le système immunitaire est un cas d'école, sa capacité d'élimination d'agresseurs étant liée à la diversité des récepteurs qu'il est en mesure de produire. Il est aujourd'hui possible de mimer, au laboratoire, la diversité immunitaire par la création, in vitro, de banques, non seulement d'anticorps mais également d'autres molécules.  
Par semestre  
C 24h  
THE 51h  
**Resp.** : Bérangère Avasse-Bihan  
**Niveau conseillé** : M2  
**Mots clés** : banques, ingénierie, biomolécules, sélection, criblage

---

---

Automne **BG03** Analyse chimique pour l'étude du métabolisme

CS **Description brève** : Cet enseignement vise à présenter l'intérêt de l'utilisation de méthodes chimiques pour l'analyse du métabolisme. L'intérêt d'approche globale dans les études biologiques sera abordé, principalement via l'apport de la métabolomique pour l'identification de voies métaboliques privilégiées. Les systèmes seront végétaux ou bactériens et les métabolismes étudiés seront lipidiques, glucidiques ou spécialisés (métabolisme secondaire).

Crédits 3

Par semestre C 24h **Resp.** : Sandrine Morandat

THE 51h **Niveau conseillé** : M2

**Mots clés** : Biologie systémique, Physiologie comparée, Génie Métabolique, Biologie intégrative

---

Automne **BG04** Biologie structurale

CS **Description brève** : Le but du cours est de donner un point de vue structural pour la compréhension du mécanisme d'action des enzymes ou des processus de reconnaissance moléculaire. Il s'agit d'un aperçu des principales techniques utilisées pour la détermination structurale des macromolécules.

Crédits 3

Par semestre C 24h Techniques : RMN liquide et solide, Cristallographie aux rayons X (DRX), Microscopie électronique, cryomicroscopie, Intro. à la modélisation moléculaire.

THE 51h **Resp.** : Sandrine Morandat

**Niveau conseillé** : M2

**Mots clés** : structure, techniques d'analyse, macromolécules, fonction

---

Automne **BG05** Procédés de transformation végétale

TM **Description brève** : Ce module a pour but de familiariser les étudiants à la démarche intellectuelle et aux outils de la transformation génétique des plantes. L'enseignement dispensé vise la connaissance des procédés d'isolement des gènes d'intérêt, des techniques de culture et de régénération in vitro, des outils permettant l'introduction et l'expression des transgènes dans la cellule végétale et des techniques d'analyse des plantes transgéniques.

Crédits 3

Par semestre C 24h **Resp.** : Yolande Perrin

THE 51h **Mots clés** : biotechnologie, génétique moléculaire, plantes transgéniques

---

Automne **BG07** Modélisation et dynamique des molécules

TM **Description brève** : Cet enseignement vise à présenter les aspects in silico de la biologie structurale. Cette présentation s'axe en trois parties : 1) Présentation des logiciels de visualisation 2) L'aspect moléculaire des interactions biologiques sera abordé à travers des exemples concrets de "docking" moléculaire. 3) L'aspect dynamique des structures et des interactions moléculaires sera présenté par la pratique à travers des simulations de dynamique moléculaire.

Crédits 3

Par semestre C 24h **Resp.** : Irene Maffucci

THE 51h **Niveau conseillé** : M2

**Mots clés** : Modélisation, Interactions, Docking, Dynamique moléculaire

---

---

|              |  |                                    |
|--------------|--|------------------------------------|
| Automne      | <b>BG08</b>  | Biocontrôle et néophytopsanitaires |
| TM           | <b>Description brève</b> : Cet enseignement porte sur les moyens de défense des plantes et stratégies de recherche sur le biocontrôle dans le contexte actuel d'objectif de réduction des intrants utilisés dans les cultures privilégiant les moyens naturels de gestion équilibrée des ravageurs à leur éradication. |                                    |
| Crédits 3    |  |                                    |
| Par semestre | <b>Resp.</b> : Sonia Rippa   |                                    |
| C 24h        | <b>Niveau conseillé</b> : M2   |                                    |
| THE 51h      | <b>Prérequis</b> : M1 ou équivalent  |                                    |
|              | <b>Mots clés</b> : biostimulants, protection des cultures, problèmes phytosanitaires, immunité des plantes, biocontrôle  |                                    |

---

|              |   |  |
|--------------|---|--|
| Automne      | <b>BG09</b>   | Microbiologie appliquée, nouveaux concepts |
| TM           | <b>Description brève</b> : Le but de ce cours est d'acquérir une vision des avancées récentes en microbiologie, depuis les nouvelles théories concernant l'origine de la vie jusqu'à l'impact du microbiote intestinal sur la santé humaine. Comprendre la diversité métabolique bactérienne et son influence sur l'environnement est un autre objectif de cette UE. Enfin, nous traiterons de la résistance aux antibiotiques et de l'importance de trouver de nouvelles stratégies. |  |
| Crédits 3    |   |  |
| Par semestre | <b>Resp.</b> : Adrian Troncoso-Ponce  |  |
| C 24h        | <b>Niveau conseillé</b> : M2  |  |
| THE 51h      | <b>Mots clés</b> : Bactéries, Biotechnologie, Métabolisme, Microbiote, Métagénomique, Résistance aux antibiotiques  |  |

---

|              |   |   |
|--------------|---|---|
| Automne      | <b>BG10</b>   | Valorisation de la biomasse et production biotechnologique de molécules d'intérêt : montage d'un projet |
| TM           | <b>Description brève</b> : Un cycle de conférences aborde et exemplifie la production de molécules d'intérêt par voie biotechnologique. Différents modèles sont présentés, tels que les levures, les bactéries ou les microalgues. Un autre cycle de conférence s'intéresse à la transformation (cultures, extraction, séparation et nouvelle technologie, purification, ...) et l'utilisation alternative de la biomasse végétale, algale, levurienne. Le « Biofarming » est aussi abordé. |   |
| Crédits 6    |   |   |
| Par semestre | <b>Resp.</b> : Adrian Troncoso-Ponce  |   |
| C 60h        | <b>Mots clés</b> : biotechnologie, biomasse, Projet   |   |
| THE 126h     |   |   |

---

|              |   |                        |
|--------------|---|------------------------|
| Automne      | <b>BG11</b>   | Alternatives végétales |
| TM           | <b>Description brève</b> : Titre : Valorisation de la biomasse et production biotechnologique de molécules d'intérêt : Réalisation d'un projet.   |                        |
| Crédits 3    | Ce module s'articule autour de cycles de conférences.<br>En 2019, les étudiants auront l'opportunité de participer à un congrès international sur les lipides (GERLI 2019) et leurs applications, notamment en santé. |                        |
| Par semestre | <b>Resp.</b> : Adrian Troncoso-Ponce  |                        |
| C 24h        | <b>Niveau conseillé</b> : Bac + 4   |                        |
| THE 51h      | <b>Prérequis</b> : Physiologie végétale, enzymologie, biochimie, biotechnologie,  |                        |
|              | <b>Mots clés</b> : Valorisation de la biomasse, Biotechnologies, Industries de transformations, Environnement, Agroressources   |                        |

---

|              |  |   |
|--------------|--|---|
| Printemps    | <b>BI01</b>  | Modèles et outils pour la bioinformatique |
| CS           | <b>Description brève :</b> Les dernières années ont été marquées par le progrès des techniques biologiques expérimentales et la quantité de données produites a extrêmement augmenté.  |   |
| Crédits 6    | Des modèles et des approches in silico capables d'analyser, interpréter et simuler les différents phénomènes biologiques sont donc nécessaires. L'UV apporte aux étudiants un  |   |
| Par semaine  | ensemble de modèles et d'outils pour répondre aux différentes questions surtout en lien avec   |   |
| C 2h         | la biologie moléculaire.   |   |
| TD 2h        | <b>Resp. :</b> Irene Maffucci  |   |
| Par semestre | <b>Niveau conseillé :</b> GB01/GB02/GI04   |   |
| TP 32h       | <b>Prérequis :</b> SY02  |   |
| THE 54h      | <b>Mots clés :</b> génomes, phénomènes biologiques, biologie mathématique, séquences biologiques   |   |
| Automne      | <b>BL20</b>  | Métabolisme et physiologie cellulaire     |
| CS           | <b>Description brève :</b> Rappel sur la cellule puis travail sur l'organisation structurale des membranes. Les implications en termes d'échanges intra et extracellulaires seront abordées,   |   |
| Crédits 6    | ainsi que des notions de moteurs moléculaires. Le métabolisme énergétique et les voies de régulation seront traités.   |   |
| Par semaine  | <b>Resp. :</b> Séverine Padiolleau-Lefevre   |   |
| C 2h         | <b>Niveau conseillé :</b> GB01 - GB02  |   |
| TD 2h        | <b>Prérequis :</b> Aucune UV préalable n'est obligatoire mais selon les parcours des étudiants, soit   |   |
| Par semestre | il faut avoir fait de la biologie (équivalent SV01 de TC), soit un important travail personnel de  |   |
| TP 24h       | mise à niveau sera nécessaire. Des connaissances de base en chimie peuvent également   |   |
| THE 62h      | constituer un atout pour la partie Métabolisme.  |   |
|              | <b>Mots clés :</b> transports membranaires, potentiels membranaire, récepteurs membranaires, communications cellulaires  |   |
| Printemps    | <b>BL30</b>  | Physiologie des systèmes intégrés         |
| CS           | <b>Description brève :</b> Après avoir introduit le concept d'homéostasie et détaillé les grands principes de contrôle, l'UV présente les principaux systèmes de régulation des fonctions physiologiques. A l'issue de l'enseignement, l'étudiant sera capable de définir les principaux |   |
| Crédits 6    | mécanismes physiologiques afin de dialoguer avec les acteurs du monde médical.   |   |
| Par semaine  | <b>Resp. :</b> Jean-François Grosset   |   |
| C 3h         | <b>Niveau conseillé :</b> GB01, GB02   |   |
| TD 2h        | <b>Mots clés :</b> Régulation de la fonction digestive, Contrôle nerveux, Régulation de la fonction  |   |
| Par semestre | respiratoire, Contrôle hormonal, Homéostasie, Régulation de la fonction circulatoire, contrôle   |   |
| TP 32h       | de la motricité  |   |
| THE 38h      |  |   |

---

|             |   |
|-------------|---|
| Printemps   | <b>BMQ1</b> Introduction à la biomécanique des fluides et des solides   |
| CS          | <b>Description brève</b> : Cette UV s'adressant aux étudiants des branches GB et IM vise à introduire les notions et outils fondamentaux de la biomécanique des solides et des fluides. |
| Crédits 6   | <b>Resp.</b> : Olfa Trabelsi  |
|             | <b>Niveau conseillé</b> : GX02 à GX04   |
| Par semaine | <b>Prérequis</b> : MQ20 ou équivalent   |
| C 2h        | <b>Mots clés</b> : biomécanique, biorhéologie, modélisation   |
| TD 2h       |   |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Printemps    | <b>BT02</b> Opérations agro-industrielles   |
| TM           | <b>Description brève</b> : développement de connaissances technologiques, en procédé et équipements, concernant des opérations caractéristiques de transformation et de conservation en agro-industrie. |
| Crédits 6    | <b>Resp.</b> : Olivier Bals   |
| Par semaine  | <b>Niveau conseillé</b> : Fin de branche  |
| C 2h         | <b>Mots clés</b> : opérations unitaires, agro-industrie, stérilisation-pasteurisation, échangeurs à plaques, séchage-lyophilisation, évaporation-concentration, congélation-surgélation,                |
| TD 2h        | crystallisation, atomisation  |
| Par semestre |   |
| TP 9h        |   |
| THE 77h      |   |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Printemps    | <b>BT06</b> Analyse des produits biologiques et alimentaires  |
| TM           | <b>Description brève</b> : Cette UV a pour objectif de donner aux étudiants les moyens de connaître la composition et la structure des matériaux biologiques en général et des aliments en particulier aux fins de suivre rationnellement les processus technologiques, la qualité et la conformité des produits à la réglementation. |
| Crédits 6    | <b>Resp.</b> : Aude Cordin  |
| Par semaine  | <b>Niveau conseillé</b> : GB02  |
| C 2h         | <b>Mots clés</b> : produits biologiques, produits alimentaires, matériaux biologiques, processus technologiques   |
| TD 2h        |   |
| Par semestre |   |
| TP 32h       |   |
| THE 54h      |   |

---

|              |  |
|--------------|--|
| Printemps    | <b>BT10</b> Risques biologiques et sécurité alimentaire  |
| TM           | <b>Description brève</b> : Il s'agit d'une introduction à la toxicologie alimentaire. Les différentes catégories de molécules toxiques ou suspectées d'être néfastes seront décrites ainsi que les procédés alimentaires incriminés. Seront évoqués dans une deuxième partie, les aspects microbiologiques ainsi que les opérations industrielles destinées à limiter ces risques. |
| Crédits 5    | <b>Resp.</b> : Virginie Ducel  |
| Par semaine  | <b>Niveau conseillé</b> : fin de branche GB ou GP  |
| C 2h         | <b>Mots clés</b> : toxicologie, évaluation des risques, management des risques, OGM, pesticides,   |
| TD 2h        | irradiation, additifs, cancer, réglementation, mycotoxines   |
| Par semestre |  |
| THE 61h      |  |

|              |  |
|--------------|--|
| Printemps    | <b>BT22</b> Les agroressources   |
| TM           | <b>Description brève</b> : Durant le développement de cette UV, une série de thèmes liés à différents secteurs de la bioéconomie sera explorée, allant des grandes cultures végétales à  |
| Crédits 6    | la valorisation des produits dérivé de la biomasse (bioplastiques, bioénergie, production d'arômes, etc.). L'impact environnemental de l'utilisation des pesticides est abordé. Cette UV |
| Par semaine  | couvre un large éventail de thèmes, allant de l'étude de l'impact des agroressources au  |
| C 2h         | développement de la chimie verte dans la bioéconomie, offrant aux étudiants une  |
| TD 2h        | compréhension approfondie de ce domaine en pleine expansion.   |
| Par semestre | <b>Resp.</b> : Adrian Troncoso-Ponce   |
| TP 8h        | <b>Niveau conseillé</b> : GB04, GB05, GP04, GP05   |
| THE 78h      | <b>Mots clés</b> : Bioéconomie, Plantes, Biomasse, Bioplastiques, Bioénergie, Environnement  |
| Printemps    | <b>CHA1</b> MAITRISE DES RISQUES ( APPRENTISSAGE )   |
| TM           | <b>Description brève</b> : Fournir les principes de base de la maîtrise des risques dans l'industrie   |
| Crédits 5    | (risque industriel, accident du travail, risque environnemental et majeur,...). Les  |
| Par semaine  | responsabilités de l'ingénieur et son champ d'action seront précisés (aspects juridiques et  |
| C 2h         | réglementaires). Le cours sera illustré de cas concrets, notamment d'accidents passés. Les   |
| TD 2h        | connaissances (toxicité, incendies,...) et les méthodes de base de la maîtrise du risques  |
|              | seront enseignées (HAZOP, AMDEC,...) puis contextualisées par type de risque (Risques  |
|              | majeurs, risques professionnels,...) sous la forme de conférences données par des experts de   |
|              | l'industrie. Les TD porteront sur l'identification des risques, la pratique des méthodes de  |
|              | maîtrise du risque et le choix des mesures de réduction des risques  |
|              | <b>Resp.</b> : Christophe Proust   |
|              | <b>Niveau conseillé</b> : M1   |
|              | <b>Mots clés</b> : APR, ARBRE D'EVENEMENT, ETUDE DES DANGERS, PPRT, AMDEC, HAZOP,  |
|              | ARBRE DES CAUSES, ARBRE DE DEFAILLANCE, DOCUMENT UNIQUE, RISQUES PROCEDES  |
| Printemps    | <b>CHA2</b> Opérations agro-industrielles ( Apprentissage )  |
| TM           | <b>Description brève</b> : Développement de connaissances technologiques, en procédé et  |
| Crédits 5    | équipements, concernant des opérations caractéristiques de transformation et de  |
| Par semaine  | conservation en agro-industrie.  |
| C 2h         | <b>Resp.</b> : Olivier Bals  |
| TD 2h        | <b>Niveau conseillé</b> : M1   |
| Par semestre | <b>Mots clés</b> : opération unitaire, agro-industrie, stérilisation-pasteurisation, échangeurs à  |
| TP 9h        | plaques, séchage-lyophilisation, évaporation-concentration, congélation-surgélation,   |
|              | cristallisation, atomisation   |

---

Printemps **CHA4** Les opérations de transfert de matière (Apprentissage)

TM **Description brève** : Il s'agit d'apprendre à dimensionner les différentes opérations de

transfert de matière dont la limite est d'ordre thermodynamique.

Crédits 5 **Resp.** : Martin Morgeneyer

**Niveau conseillé** : M1

Par semaine **Mots clés** : diffusion, distillation, absorption, extraction liquide - liquide

C 2h

TD 2h

---

Printemps **CHA5** Ingénierie des systèmes colloïdaux

CS **Description brève** : On appelle colloïdes les milieux dispersés dans lesquels les objets  
dispersés ont des dimensions de l'ordre de 1 à quelques centaines de nanomètres. Cette UV  
présente les notions de base sur les propriétés physico-chimiques spécifiques des colloïdes  
et des systèmes dispersés en vue de leur maîtrise lors de leur mise en oeuvre dans les  
procédés.

Par semaine **Resp.** : Elisabeth Van Hecke

C 2h **Niveau conseillé** : M1

TD 2h **Pré requis** : NIVEAU FIN DE 1ER CYCLE EN THERMODYNAMIQUE, CALCUL MATHÉMATIQUE,  
CHIMIE

**Mots clés** : MILIEUX POREUX, GELS, POUDRES, SUSPENSIONS, MOUSSES, EMULSIONS,  
INTERFACES

---

Automne **CH00** Méthodologies pour la recherche

TM **Description brève** : Initiation à la méthodologie expérimentale :  
Objectifs de l'expérience, Matériel expérimental, Procédure expérimentale, Bonnes pratiques  
de laboratoire, Acquisition de résultats, Traitement des données, Rédaction de conclusions  
Crédits 6 Capteurs, mesures, et automatisaton. Généralités : Fondements physiques de la matière et  
grandeurs mesurables, Technologie de la mesure (capteurs, qualité des mesures, ..).

Par semaine **Resp.** : Elisabeth Van Hecke

C 1h **Niveau conseillé** : M2

TD 0,5h **Mots clés** : méthodologie, traitement des données, plans d'expérience

Par semestre TP 60h

THE 66h

---

|              |             |  |
|--------------|-------------|--|
| Automne      | <b>CH01</b> | Technologies des poudres et milieux pulvérulents   |
| CS           |             | <b>Description brève</b> : L'objectif de l'UE est d'acquérir les notions de base nécessaire à la mise en forme des solides divisés. Caractéristiques des poudres et des milieux granulaires                        |
| Crédits 3    |             | (échantillonnage, granulométrie, propriétés de surface, aptitude au mélange, coulabilité).<br>Technologies concernées : séchage, encapsulation, enrobage, granulation, cristallisation, compression, pulvérisation |
| Par semaine  |             | <b>Resp.</b> : Khashayar Saleh   |
| C 2h         |             |  |
| Par semestre |             | <b>Mots clés</b> : poudre, cristallisation, granulation, caractérisation, enrobage, pulvérisation, encapsulation, séchage, compression   |
| THE 43h      |             |  |

---

|              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Automne      | <b>CH06</b> | Les nouvelles matières plastiques et bioplastiques comme alternatives aux plastiques conventionnels   |
| TM           |             | <b>Description brève</b> : Après avoir fait un bref rappel sur les polymères conventionnels et leurs propriétés, l'UE présente les alternatives aux matières plastiques conventionnelles issues des ressources renouvelables : les bioplastiques, leur mode de production ainsi que les mécanismes d'oxo-/biodégradation des matières plastiques pour comprendre leur devenir dans l'environnement. |
| Crédits 3    |             |   |
| Par semestre |             | <b>Resp.</b> : Aude Cordin  |
| C 24h        |             | <b>Prérequis</b> : bases de bio et chimie   |
| THE 51h      |             | <b>Mots clés</b> : éco-conception, polymères, valorisation  |

---

|              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Automne      | <b>CH12</b> | Les risques professionnels  |
| TM           |             | <b>Description brève</b> : Cet enseignement décrira les différents risques professionnels dans le domaine de la recherche et de la R&D auxquels seront confrontés les étudiants dans leur vie active ainsi que les aspects réglementaires sur les risques biologiques, les risques chimiques, les risques électriques, les risques psycho-sociaux, les risques physiques et les risques liés aux radiations ionisantes et non-ionisantes. Nous aborderons également la perception des risques |
| Crédits 3    |             |   |
| Par semestre |             | <b>Resp.</b> : Sandrine Morandat  |
| C 27h        |             | <b>Niveau conseillé</b> : M2  |
| THE 48h      |             | <b>Mots clés</b> : perception des risques, prévention, risques professionnels, réglementation   |

---

|              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Printemps    | <b>CM15</b> | Ingénierie des systèmes colloïdaux  |
| CS           |             | <b>Description brève</b> : On appelle colloïdes les milieux dispersés dans lesquels les objets dispersés ont des dimensions de l'ordre de 1 à quelques centaines de nanomètres. Cette UE présente les notions de base sur les propriétés physico-chimiques spécifiques des colloïdes et des systèmes dispersés en vue de leur maîtrise lors de leur mise en oeuvre dans les procédés. |
| Crédits 6    |             |   |
| Par semaine  |             | <b>Resp.</b> : Elisabeth Van Hecke  |
| C 2h         |             | <b>Niveau conseillé</b> : GP04, GP05, GB04, GB05  |
| TD 2h        |             |   |
| Par semestre |             | <b>Prérequis</b> : Niveau fin de premier cycle en thermodynamique, calcul mathématique, chimie  |
| THE 86h      |             | <b>Mots clés</b> : suspensions, mousses, poudres, milieux poreux, gels, émulsions, interfaces   |

---

---

|              |   |                             |
|--------------|---|-----------------------------|
| Printemps    | <b>CM70</b>   | Travaux pratiques de gp (1) |
| TM           | <b>Description brève</b> : Le but de cette UV est d'illustrer de façon pratique les enseignements dispensés dans l'UV TF14 concernant différentes opérations de transfert de matière (distillation, absorption, extraction liq/liq) |                             |
| Crédits 3    | <b>Resp.</b> : Olivier Bals   |                             |
| Par semestre | <b>Niveau conseillé</b> : GP01  |                             |
| TP 64h       | <b>Prérequis</b> : inscription en TF14  |                             |
| THE 11h      | <b>Mots clés</b> : distillation, absorption, extraction, ébulliométrie, diagramme ternaire  |                             |

---

|              |  |                                 |
|--------------|--|---------------------------------|
| Printemps    | <b>DD01</b>  | Séminaire développement durable |
| TSH          | <b>Description brève</b> : Développer une culture de l'ingénieur en développement durable. On s'attachera à y associer systématiquement les approches technologiques et scientifiques des « génies » aux approches « Sciences Humaines, Sociales et Economiques » pour mieux intégrer les dimensions environnementales, sociétales et économiques des enjeux soulevés.   |                                 |
| Crédits 4    | UV à format pédagogique spécial. Cette UV commence par un séminaire-atelier « intensif » de 2 jours et demi, qui a lieu la 1ère semaine d'intersemestre (juste après la semaine de finaux de janvier). Elle se continue au cours du semestre par deux demi-journées d'atelier et de suivi et se conclue, en fin de semestre, par une demi-journée de séminaire de restitution/soutenance. Attention : l'UV est administrativement considérée comme UV de printemps. Le site Demeter n'étant pas ouvert avant début février, il est donc nécessaire de se pre-inscrire sur le site de l'UV DD01 sur la plateforme TICE Moodle ( <a href="http://tice.utc.fr/moodle/course/view.php?id=7">http://tice.utc.fr/moodle/course/view.php?id=7</a> ) à partir de mi-décembre. Plus d'information sur le site |                                 |
| Par semaine  | Il est recommandé de faire cette UV dans le cadre du Mineur DD-Reset (voir procédure d'inscription spécifique).  |                                 |
| C 4h         | <b>Resp.</b> : Pascal Jollivet-Courtois  |                                 |
| Par semestre | <b>Prérequis</b> : Une introduction à l'économie/sociologie, ou à l'écologie, et un stage.   |                                 |
| THE 36h      | <b>Mots clés</b> : Développement durable, responsabilité, technologie, environnement, éthique  |                                 |

---

|              |   |                                 |
|--------------|---|---------------------------------|
| Automne      | <b>D101</b>   | Initiation au design industriel |
| Printemps    | <b>Description brève</b> : Introduction au design industriel ; comprendre les métiers du design de produits ; découvrir une activité professionnelle de conception centrée sur l'humain face aux nécessités industrielles de la création de produits. |                                 |
| TSH          | A l'issue de l'enseignement, l'étudiant sera capable de conduire une démarche innovante de conception de produit simple.  |                                 |
| Crédits 4    | <b>Resp.</b> : Anne Meuleau - Emmanuel Corbasson  |                                 |
| Par semaine  | <b>Niveau conseillé</b> : TC04 minimum et jusque GX03. UV pas ouverte aux étudiants de BR primo-entrants.   |                                 |
| C 2h         | <b>Prérequis</b> : Un bon niveau de français est indispensable / Good french level required   |                                 |
| TD 2h        | <b>Mots clés</b> : design, produits, création industrielle, conception  |                                 |
| Par semestre |   |                                 |
| THE 36h      |   |                                 |

---

|   |  |
|---|--|
| Automne<br>Printemps<br>TSH<br>Crédits 4                | <b>DI02</b> Initiation au design graphique   |
| Par semaine<br>C 2h<br>TD 2h<br>Par semestre<br>THE 36h | <b>Description brève</b> : Découvrir et comprendre le design graphique. Initiation aux pratiques plastiques et graphiques : comment donner du sens à l'information traitée par des moyens graphiques et infographiques (indentité globale, typographies, symboles, couleurs, mises en page, packaging...). On y étudie et réalise des formes bi-dimensionnelles (icônes et scripto-verbal) créées et combinées entre elles.<br><b>Resp.</b> : Daniel Thomas<br><b>Niveau conseillé</b> : TC03 minimum<br><b>Mots clés</b> : design, communication, image, initiation plastique, graphisme, packaging, logotypes, typographies, signalétique  |
| Automne<br>TM<br>Crédits 6                              | <b>DI04</b> Design packaging   |
| Par semaine<br>C 2h<br>TD 2h<br>Par semestre<br>THE 86h | <b>Description brève</b> : L'objectif est de mettre en oeuvre une démarche design à travers un projet de packaging orienté écoconception. Vous intégrez des notions technique et marketing spécifiques au secteur du packaging. Vous modélisez vos propositions en 3D et utilisez un logiciel d'ACV pour les évaluer et les comparer. Vous travaillez le graphisme pour habiller votre projet final présenté en maquette et rendu réaliste.<br><b>Resp.</b> : Anne Meuleau<br><b>Niveau conseillé</b> : IM05<br><b>Prérequis</b> : DI02-DI03-TN08 ou APIFIT / DD02 conseillé<br><b>Mots clés</b> : modélisation et rendu 3D, écoconception & ACV, branding, graphisme, packaging, merchandising, projet design, packaging, sketching |
| Automne<br>Printemps<br>TM<br>Crédits 6                 | <b>DI05</b> Méthodologie et analyse de la valeur   |
| Par semaine<br>C 2h<br>TD 2h<br>Par semestre<br>THE 86h | <b>Description brève</b> : L'analyse de la valeur est une méthode de conception ou de re-conception qui s'applique aux produits, services, processus et organisations. Elle est fondée sur l'analyse fonctionnelle, qui permet de questionner en profondeur les objets étudiés, afin, selon les objectifs, de les optimiser ou d'innover, et dans tous les cas de les voir autrement.<br><b>Resp.</b> : Nicolas Salzmann<br><b>Niveau conseillé</b> : Après avoir effectué un stage long en entreprise<br><b>Prérequis</b> : HT01 est un plus<br><b>Mots clés</b> : analyse de la valeur, analyse fonctionnelle, fonction, conception, conception à coût objectif, juste nécessaire, design, design to cost                          |
| Printemps<br>TM<br>Crédits 6                            | <b>DI06</b> Analyse des produits de consommation   |
| Par semaine<br>C 2h<br>TD 2h<br>Par semestre<br>THE 86h | <b>Description brève</b> : Concevoir un produit en prenant en compte la qualité perçue par le client final, élaborer des concepts originaux et les argumenter, proposer une architecture produit, diversifier les attributs formels, recueillir les préférences d'utilisateurs, finaliser un concept et le présenter.<br><b>Resp.</b> : Anne Guenand-Wacquiez<br><b>Niveau conseillé</b> : GX04 - M1<br><b>Mots clés</b> : évaluation subjective, cartographies de tendances, design industriel, analyse conjointe   |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>DS01</b> Design acoustique   |
| Printemps    |   |
| TSH          | <b>Description brève</b> : DS01 a pour objectifs de préparer les étudiants ingénieurs à caractériser des environnements sonores et à intégrer la dimension acoustique dans la conception de produits (qualité perçue, identité acoustique), avec la mise en oeuvre d'une approche orientée utilisateur et une sensibilisation aux aspects culturels et environnementaux. L'UV s'appuie sur la réalisation de deux mini-projets, respectivement d'analyse et de création sonore. |
| Crédits 4    | <b>Niveau conseillé</b> : A partir de TC03  |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Arthur Givois - Nicolas Dauchez  |
| C 1h         | <b>Niveau conseillé</b> : A partir de TC03  |
| Par semestre | <b>Mots clés</b> : Acoustique, Approche orientée utilisateur, Idéation, Perception, Environnements sonores, Design  |
| TP 32h       |   |
| THE 52h      |   |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>EG01</b> Ergonomie   |
| Printemps    |   |
| TM           | <b>Description brève</b> : L'UV a pour objectif de sensibiliser les étudiants à une approche ergonomique des situations de travail et de la conception de produits en vue de leur adaptation aux opérateurs et/ou aux utilisateurs. |
| Crédits 6    | A l'issue de l'enseignement, l'étudiant sera capable d'appliquer les principes de l'approche ergonomique des situations de travail ou d'usage à la conception et à l'évaluation de produits "grand public".                         |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Romuald Perinet  |
| C 2h         | <b>Niveau conseillé</b> : GX04 impératif  |
| TD 2h        | <b>Mots clés</b> : activité d'usage et de travail, conception, confort, efficacité, transformations   |
| Par semestre |   |
| THE 86h      |   |

---

|              |  |
|--------------|--|
| Printemps    | <b>EI03</b> Interculturalité dans les organisations contemporaines   |
| TSH          |  |
| Crédits 4    | <b>Description brève</b> : Ce cours "Cultures, interculturalité et organisations" a pour objectif d'apprendre aux étudiants à mieux appréhender les dimensions multiculturelles, notamment dans les organisations, dans un contexte où la complexité sociale et culturelle des espaces de travail va en s'accroissant (cultures nationales, de classes, professionnelles, d'entreprises, etc.). Il propose d'offrir une approche large, plurielle et critique de la notion de culture. La notion de culture est disputée et ambiguë. Le cours croise différentes approches de la culture en sciences sociales. L'entrée par la culture permet plus largement d'offrir une introduction aux sciences sociales (sociologie et anthropologie en particulier). |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Michael Vicente   |
| C 1h         | <b>Niveau conseillé</b> : tous niveaux   |
| TD 2h        | <b>Mots clés</b> : interculturel, coopération, anthropologie, culture, fusions, organisation, international, sociologie, culture d'entreprise, professions   |
| Par semestre |  |
| THE 52h      |  |

---

|              |   |  |    |
|--------------|---|--|----|
| Printemps    | <b>EL01</b>   | Phénomènes électromagnétiques              |    |
| CS           | <b>Description brève :</b> Cette UV est destinée à donner aux futurs ingénieurs, quelle que soit leur spécialité, les connaissances fondamentales en électromagnétisme. La théorie est développée sur la base de systèmes technologiques caractéristiques. Elle est complétée par une initiation au calcul du champ électromagnétique par la méthode des éléments finis.  |  |    |
| Crédits 6    |   |  |    |
| Par semaine  | <b>Resp. :</b> Stéphane Vivier  |  |    |
| C 2h         | <b>Niveau conseillé :</b> Début de branche  |  |    |
| TD 2h        | <b>Prérequis :</b> Connaissance de l'analyse vectorielle; Sensibilisation à la notion de champ  |  |    |
| Par semestre | <b>Mots clés :</b> électromagnétisme, électrostatique, magnétisme, électrodynamique, problèmes de champ aux limites   |  |    |
| TP 16h       |   |  |    |
| THE 70h      |   |  |    |
| Automne      | <b>EN21</b>   | Bases de l'électronique analogique         |    |
| Printemps    | <b>Description brève :</b> L'UV est destinée à constituer une initiation à l'électronique analogique, ses méthodes et ses moyens. Après un rappel sur les calculs de circuits électriques, on introduit les notions de quadripôle, de fonction de transfert et de Diagramme de Bode puis les circuits électroniques à base d'amplificateur opérationnel. La 2e partie part des propriétés des semi-conducteurs pour comprendre le fonctionnement des composants et leur mise en oeuvre.   |  |    |
| CS           |   |  |    |
| Crédits 6    |   |  |    |
| Par semaine  | <b>Resp. :</b> Christophe Forgez - Vincent Lanfranchi   |  |    |
| C 2h         | <b>Niveau conseillé :</b> début de branche ou fin de TC   |  |    |
| TD 1,5h      | <b>Mots clés :</b> amplificateur opérationnel, diode, transistor, semi-conducteur, fonction de transfert, diagramme de Bode, Montages redresseurs, MOSFETs  |  |    |
| Par semestre |   |  |    |
| TP 24h       |   |  |    |
| THE 70h      |   |  |    |
| Automne      | <b>FQ01</b>   | Économie globale et maîtrise de la qualité | CN |
| Printemps    | <b>Description brève :</b> Ce cours vise à doter les étudiants ingénieurs d'une compréhension approfondie et opérationnelle de la gestion de la qualité au sein des organisations, qu'il s'agisse de produits, de services ou de processus. À travers l'étude des normes (ISO 9001, 13485, 14001, 27001, ...), la mise en pratique d'outils méthodologiques (QQOQCP, Ishikawa, AMDEC, Pareto, SPC, plans d'expériences, VSM ...), l'analyse de fiabilité, des risques et l'amélioration continue, les étudiants apprendront à structurer une démarche qualité, à identifier les sources de non-qualité, à mettre en place des actions correctives pertinentes et à piloter l'efficacité d'un système de management. Ce cours prépare les étudiants à déployer une démarche qualité. |  |    |
| TM           |   |  |    |
| Crédits 6    |   |  |    |
| Par semaine  | <b>Resp. :</b> Hai-Canh Vu - Joanna Daaboul   |  |    |
| C 2h         | <b>Niveau conseillé :</b> début de branche  |  |    |
| TD 2h        | <b>Prérequis :</b> Aucun  |  |    |
| Par semestre | <b>Mots clés :</b> Qualité , QQOQCP, Qualité programme, Audit, Management qualité et systèmes, Normalisation certification homologation, Pareto, ISO 9000, Outils de base pour les risques, Evaluation de la conformité   |  |    |
| THE 70h      |   |  |    |

---

|              |                                |
|--------------|--------------------------------|
| Automne      | <b>GE10</b> Économie politique |
| Printemps    |                                |
| TSH          |                                |
| Crédits 4    |                                |
| Par semaine  |                                |
| C 1h         |                                |
| TD 2h        |                                |
| Par semestre |                                |
| THE 52h      |                                |

**Description brève :** L'UV a pour objectif d'introduire les grandes notions utiles à la compréhension du fonctionnement de l'économie (production, répartition et dépense, globalisation de l'économie, financement de l'économie, monnaie, croissance, emploi et politiques économiques).

**Resp. :** David Flacher

**Niveau conseillé :** tous niveaux

**Prérequis :** Aucun pré requis sauf le désir de comprendre le monde économique actuel

**Mots clés :** emploi, monnaie, croissance, PIB, globalisation, politiques économiques, production, répartition, dépense, commerce international

---

|              |  |
|--------------|--|
| Printemps    | <b>GE12</b> Géographie et économie des territoires |
| TSH          |  |
| Crédits 4    |  |
| Par semaine  |  |
| C 1h         |  |
| TD 2h        |  |
| Par semestre |  |
| THE 52h      |  |

**Description brève :** L'UV traite i) des relations entre industrie, innovation et territoire qu'organisent entreprises, acteurs publics et autres collectifs, ii) des nouveaux espaces productifs (clusters, grappes d'entreprises, districts, milieux innovateurs, technopoles, pôles de compétitivité, PTCE), iii) des politiques de développement local et d'aménagement du territoire. L'UV permet de gérer un avantage territorial. UV des mineurs DEVELOPPEMENT DURABLE & FIRME.

**Resp. :** Frédéric Huet

**Niveau conseillé :** tous niveaux

**Mots clés :** système d'acteurs concret, avantage territorial construit, open innovation, développement local, proximité, firme en réseau, Responsabilité sociale et environnementale des entreprises

---

|              |  |
|--------------|--|
| Automne      | <b>GE13</b> Les risques entre technique et société |
| Printemps    |  |
| TSH          |  |
| Crédits 4    |  |
| Par semaine  |  |
| C 1h         |  |
| TD 2h        |  |
| Par semestre |  |
| THE 52h      |  |

**Description brève :** Tandis que les médias font déferler chaque jour des images du monde entier de nouveaux événements de toute nature, qui occasionnent nombre de victimes et de dommages, il s'agit de proposer un enseignement des risques qui évite tout catastrophisme. Dans un contexte d'urbanisation rapide à l'échelle mondiale, d'élévation du niveau de vie, la catastrophe est de moins en moins bien acceptée.

**Resp. :** Celine Pierdet

**Niveau conseillé :** TC3 et +

**Mots clés :** aléa, complexité, vulnérabilité, acteurs & outils, catastrophe, démarche comparative et multiscalaire, résilience, système

---

|   |   |  |
|---|---|--|
| Automne<br>Printemps<br>TSH<br>Crédits 4                | <b>GE15</b>   | Initiation à la création et gestion d'entreprises innovantes |
| Par semaine<br>C 1h<br>TD 2h<br>Par semestre<br>THE 52h | <b>Description brève</b> : L'objectif est de vous faire découvrir des outils clés, les adapter, pour créer de la valeur à partir d'une idée. Le fil conducteur sera basé sur le business design, une méthode fédératrice servant de boussole à tout entrepreneur. Cette approche systémique vous permettra de valider les différentes « preuves de valeur » de votre idée innovante en phase d'incertitude, vers un éventuel projet de start-up. Sans oublier un dimensionnement durable.<br><b>Resp.</b> : Frédéric Huet<br><b>Niveau conseillé</b> : A partir de TC03<br><b>Prérequis</b> : Aucun<br><b>Mots clés</b> : preuves de valeur, business model canvas et BMC Durable, minimum viable product, business design, business plan, pitch  |  |
| Automne<br>Printemps<br>TSH<br>Crédits 4                | <b>GE20</b>   | Économie industrielle  |
| Par semaine<br>C 1h<br>TD 2h<br>Par semestre<br>THE 52h | <b>Description brève</b> : L'UV porte sur l'analyse conjointe des nouveaux facteurs de compétitivité des entreprises (services, marque, publicité, innovation, coopération, réseau) et des mutations de leur environnement productif et concurrentiel (numérique, globalisation, économie de la connaissance, financiarisation). Dans cette perspective, les concepts de l'économie industrielle seront mobilisés et discutés lors de revues de presse, études de cas et exposés thématiques.<br><b>Resp.</b> : Frédéric Huet<br><b>Niveau conseillé</b> : tous niveaux<br><b>Mots clés</b> : Concurrence/marchés, Secteurs/filières, Stratégies de prix/produits, Compétitivité hors-coût, Actifs immatériels, Modèles économiques   |  |
| Automne<br>Printemps<br>TSH<br>Crédits 4                | <b>GE21</b>   | Économie et gestion de l'innovation et du numérique          |
| Par semaine<br>C 1h<br>TD 2h<br>Par semestre<br>THE 52h | <b>Description brève</b> : Le brevet facilite-t-il l'innovation ? Peut-on gérer l'innovation radicale (disruption) ? Les innovations de type crypto-monnaies (ex: Bitcoin) ont-elles un avenir (durable) ? Telles sont quelques-unes des questions que nous pourrions soulever - et dont vous pourrez vous saisir via un projet en équipe - en cours ou en TD, au fil du semestre. Le cours présentera les grandes théories économiques sur l'innovation et le numérique, avec des exemples.<br><b>Resp.</b> : Pascal Jollivet-Courtois<br><b>Niveau conseillé</b> : tous niveaux<br><b>Prérequis</b> : Pas de prérequis. Une curiosité pour l'économie/la gestion.<br><b>Mots clés</b> : Communs, Economie numérique, Innovation, Propriété intellectuelle, Réseaux, Interactions, Socio-technique |  |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>GE22</b> Économie internationale   |
| Printemps    |   |
| TSH          | <b>Description brève</b> : l'UV traite les questions se rapportant à l'échange international de biens et services, les problèmes monétaires et financiers internationaux. |
| Crédits 4    | <b>Resp.</b> : Morgan Villette<br><b>Niveau conseillé</b> : tous niveaux  |
| Par semaine  | <b>Prérequis</b> : Aucun prérequis exigé.   |
| C 1h         | <b>Mots clés</b> : commerce international, division internationale du travail, systèmes monétaires, finance internationale, mondialisation, stratégies de développement   |
| TD 2h        |   |
| Par semestre |   |
| THE 52h      |   |

---

|              |  |
|--------------|--|
| Printemps    | <b>GE24</b> Financement de la R&D : ingénieur et investisseurs   |
| TSH          |  |
| Crédits 4    | <b>Description brève</b> : GE24 permet à l'ingénieur de comprendre les spécificités du financement de la R&D. Activité incertaine et complexe, elle requiert une ingénierie financière où l'incertitude est créatrice de valeur et où l'on prend des options dans un processus de décision pluriannuel. On utilise les dispositifs de financement et d'incitation comme le crédit impôt recherche et partenariats entreprise recherche pour faciliter la coopération ingénieur investisseur. |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Christine Divry-Groff   |
| C 1h         | <b>Niveau conseillé</b> : tous niveaux   |
| TD 2h        | <b>Prérequis</b> : aucun   |
| Par semestre | <b>Mots clés</b> : coût du capital, Options réelles, investissement, Incertitude, Projet, plan de financement, capital-risque, R&D   |
| THE 52h      |  |

---

|              |  |
|--------------|--|
| Automne      | <b>GE25</b> Gestion et organisation de la production   |
| Printemps    |  |
| TSH          | <b>Description brève</b> : Introduction à la gestion opérationnelle de la production : Défis et enjeux des entreprises, structure organisationnelle et organisation des ressources, modes de management et de gouvernance, gestion de projet, excellence opérationnelle, ressources humaines et compétences, démarche client, conduite du changement, production durable et responsable. |
| Crédits 4    | <b>Resp.</b> : Pascale Bachmann  |
| Par semaine  | <b>Niveau conseillé</b> : branche  |
| C 1h         | <b>Mots clés</b> : Productivité, Efficience, Stratégie, Gestion opérationnelle, Soutenabilité, Agilité, Souplesse, Adaptabilité, Supply chain, Dimensionnement, Planification, Excellence opérationnelle, Vision client  |
| TD 2h        |  |
| Par semestre |  |
| THE 52h      |  |

---

---

|              |  |  |
|--------------|--|--|
| Printemps    | <b>GE26</b>  | Management stratégique des ressources humaines |
| TSH          | <b>Description brève</b> : L'UV présente les outils conceptuels, méthodologiques et opérationnels de la Gestion des Ressources Humaines. |  |
| Crédits 4    | <b>Resp.</b> : Frédéric Huet   |  |
|              | <b>Niveau conseillé</b> : branche  |  |
| Par semaine  | <b>Mots clés</b> : ressources humaines, compétences, recrutement, management, organisation, relations sociales, rémunération, formation  |  |
| C 1h         |  |  |
| TD 2h        |  |  |
| Par semestre |  |  |
| THE 52h      |  |  |

---

|              |   |                                    |
|--------------|---|------------------------------------|
| Automne      | <b>GE27</b>   | Gestion financière de l'entreprise |
| TSH          | <b>Description brève</b> : A partir de cas d'entreprises, le cours traite les budgets de trésorerie, propose une analyse des bilans, comptes de résultat et annexes et aborde les possibilités de financement des investissements. Ainsi, avec des approches mensuelles, annuelles et pluriannuelles, l'ingénieur développe une compréhension des logiques financières qui conditionnent ses décisions et interactions avec clients, fournisseurs et partenaires. |                                    |
| Crédits 4    | <b>Resp.</b> : Christine Divry-Groff  |                                    |
|              | <b>Niveau conseillé</b> : Tous niveaux  |                                    |
| Par semaine  | <b>Mots clés</b> : Budgets, résultat, SIG, CAF, bilans, fonds de roulement, tableaux de financement, rentabilité, actualisation   |                                    |
| C 1h         |   |                                    |
| TD 2h        |   |                                    |
| Par semestre |   |                                    |
| THE 52h      |   |                                    |

---

|              |   |                                      |
|--------------|---|--------------------------------------|
| Automne      | <b>GE28</b>   | Droit de la propriété intellectuelle |
| Printemps    | <b>Description brève</b> : Cette UV apporte des connaissances théoriques et pratiques sur le droit de la propriété intellectuelle (droit d'auteur, brevets, marque...), ainsi que sur le droit applicable aux valeurs immatérielles non protégées par ce droit (données, algorithmes, savoir-faire...). Elle permet aux futurs ingénieurs de comprendre les enjeux contemporains de la propriété intellectuelle, notamment ceux induits par le passage dans une économie numérique. |                                      |
| TSH          |   |                                      |
| Crédits 4    |   |                                      |
|              | <b>Resp.</b> : Frédéric Huet  |                                      |
| Par semaine  | <b>Niveau conseillé</b> : tous niveaux  |                                      |
| C 2h         | <b>Prérequis</b> : aucun sauf le désir de comprendre comment le numérique transforme les questions de la propriété intellectuelle   |                                      |
| TD 1h        | <b>Mots clés</b> : innovation, économie numérique, propriété intellectuelle, brevet, économie numérique, propriété intellectuelle, Certificat d'obtention végétale, droit d'auteur, droit d'auteur  |                                      |
| Par semestre |   |                                      |
| THE 52h      |   |                                      |

---

---

|              |   |   |
|--------------|---|---|
| Printemps    | <b>GE29</b>   | Gestion et management international de l'entreprise |
| TSH          | <b>Description brève :</b> L'UV présente les processus de management des affaires dans l'environnement international complexe et compétitif. L'objectif est de comprendre |   |
| Crédits 4    | l'organisation du système de chaînes de valeur globales et de se former aux stratégies d'internationalisation des entreprises, y compris aux stratégies d'e-business.     |   |
| Par semaine  | <b>Resp. :</b> Frédéric Huet  |   |
| C 1h         | <b>Niveau conseillé :</b> tous niveaux  |   |
| TD 2h        | <b>Mots clés :</b> organisation, stratégie d'implantation, joint venture, recrutement, marketing,   |   |
| Par semestre | approvisionnement, logistique, juridique, fiscalisation   |   |
| THE 52h      |   |   |

---

|              |  |           |
|--------------|--|-----------|
| Automne      | <b>GE36</b>  | Marketing |
| Printemps    | <b>Description brève :</b> L'UV familiarise les étudiants aux fondamentaux du marketing, explique    |           |
| TSH          | les enjeux économiques et commerciaux de l'entreprise dans son environnement et permet               |           |
| Crédits 4    | de comprendre la fonction dans l'organisation interne.   |           |
| Par semaine  | <b>Resp. :</b> Didier Serrant  |           |
| C 1h         | <b>Niveau conseillé :</b> tous niveaux   |           |
| TD 2h        | <b>Prérequis :</b> aucun   |           |
| Par semestre | <b>Mots clés :</b> esprit, méthode, organisation, études, stratégie, E-CRM, planification, lancement |           |
| THE 52h      | nouveaux produits, communication   |           |

---

|              |  |                   |
|--------------|--|-------------------|
| Automne      | <b>GE37</b>  | Gestion de projet |
| Printemps    | <b>Description brève :</b> Cette UV constitue une introduction au management de projet, conçue             |                   |
| TM           | pour initier les étudiants aux méthodes, outils et postures qui permettent de piloter                      |                   |
| Crédits 6    | efficacement des projets dans des environnements complexes et en mutation. À travers une                   |                   |
| Par semaine  | pédagogie active mêlant cours, études de cas et travail sur projet réel, elle prépare les futurs           |                   |
| C 2h         | ingénieurs à intervenir comme membres actifs d'une équipe projet.  |                   |
| TD 3h        | Dans un monde où les projets sont devenus des vecteurs essentiels d'innovation, de                         |                   |
| Par semestre | transformation et d'adaptation aux transitions écologique, numérique et économique, il est                 |                   |
| THE 70h      | indispensable de maîtriser les fondamentaux du pilotage projet. Cette UV fournit les bases                 |                   |
|              | pour structurer, planifier, budgéter, anticiper les risques et coordonner l'action collective              |                   |
|              | dans un cadre rigoureux, systémique et orienté vers l'impact.  |                   |
|              | <b>Resp. :</b> Thierry Gidel - Oscar Avila Cifuentes   |                   |
|              | <b>Niveau conseillé :</b> A partir de GX02   |                   |
|              | <b>Mots clés :</b> Gestion, Projet, Délai, Coût, Tâche, Coordination, Pilotage, Décision, Planning, Budget |                   |

---

|  |  |
|--|--|
| <p>Automne<br/>Printemps<br/>TM<br/>Crédits 6</p> <p>Par semaine<br/>C 1h<br/>TD 3h<br/>Par semestre<br/>THE 86h</p> | <p><b>GE38</b> Management et outils d'aide à la créativité industrielle et à l'innovation</p> <p><b>Description brève</b> : Nous abordons dans l'UV la créativité industrielle du point de vue théorique et pratique. Nous mettons en oeuvre des outils d'aide à la créativité dans le cadre des travaux pratiques et d'un projet réel. Nous abordons, comme domaines complémentaires : la capitalisation des connaissances, les notions de savoir et savoir-faire, connaissances, compétences, le domaine de veille, de l'audit technologique et de la protection industrielle</p> <p><b>Resp.</b> : Pascal Alberti</p> <p><b>Niveau conseillé</b> : GX 01 accepté, GX3 conseillé</p> <p><b>Prérequis</b> : Sans objet, mais avoir fait le TN09 peu aider à mieux assimiler les enseignements de l'UV</p> <p><b>Mots clés</b> : KM, capitalisation de connaissances, veille technologique, innovation, créativité</p>   |
| <p>Automne<br/>Printemps<br/>TM<br/>Crédits 6</p> <p>Par semaine<br/>C 1h<br/>TD 3h<br/>Par semestre<br/>THE 86h</p> | <p><b>GE39</b> Management et marketing de l'innovation</p> <p><b>Description brève</b> : Comment repérer et caractériser dans l'environnement les opportunités nouvelles? Comment évaluer le potentiel d'un projet innovant? Y a-t-il un marché? S'inscrit-il dans votre stratégie? Quels seraient vos futurs clients? Vous entamerez une démarche à travers un cas réel pour passer de l'analyse de l'environnement à une décision de lancement sur le marché</p> <p><b>Resp.</b> : Nathalie Darene</p> <p><b>Niveau conseillé</b> : fin de branche</p> <p><b>Mots clés</b> : comportement probable de l'acheteur, plan Marketing, segmentation prescriptive, co-développement, diagnostic de viabilité marketing, stratégies et environnement, Business Model</p>  |
| <p>Automne<br/>TM<br/>Crédits 6</p> <p>Par semaine<br/>C 2h<br/>TD 3h<br/>Par semestre<br/>THE 70h</p>               | <p><b>GE40</b> Management de projets</p> <p><b>Description brève</b> : Cette UV de perfectionnement au management de projet forme les étudiants à organiser et piloter des projets complexes, en les préparant à exercer les responsabilités de chef de projet. Aujourd'hui, les projets ne visent plus uniquement des objectifs technologiques ou économiques : ils sont au coeur des grandes transitions écologique, numérique et sociétale. Maîtriser les méthodes de management de projet devient ainsi une compétence clé pour répondre à des enjeux systémiques, intégrer des contraintes multiples (techniques, économiques, humaines, environnementales) et conduire collectivement le changement. L'UV combine apports théoriques, études de cas et retours d'expérience d'acteurs industriels.</p> <p><b>Resp.</b> : Thierry Gidel</p> <p><b>Niveau conseillé</b> : GX03</p> <p><b>Prérequis</b> : GE37</p> <p><b>Mots clés</b> : projet, management, planning, rentabilité, coût-budget, phase - jalon, délai, risque, tâche - livrable, innovation</p> |

---

|              |  |
|--------------|--|
| Printemps    | <b>GE90</b> Organisation, innovation et international  |
| TSH          | <b>Description brève</b> : l'UV consiste à exploiter les travaux du séminaire de l'inter-semester «Organisations, innovations et international». L'étudiant interroge ainsi des spécialistes de sciences économiques et gestion venus débattre de leurs recherches sur des questions contemporaines ouvertes. La participation au séminaire est nécessaire pour s'inscrire à cette |
| Crédits 4    | UV. Ce travail est comparable à une IR.  |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Michael Vicente   |
| C 1h         | <b>Niveau conseillé</b> : tous niveaux   |
| Par semestre | <b>Mots clés</b> : économie de la connaissance, science des organisations, gestion de l'innovation, approche internationale  |
| THE 52h      |  |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Printemps    | <b>GPFA</b> TP formulation  |
| TM           | <b>Description brève</b> : TP de formulation portant sur les thèmes suivants :  |
| Crédits 2    | - Caractérisation des propriétés physico-chimiques des tensioactifs couramment utilisés en formulation  |
| Par semestre | - Formulation et caractérisation physico-chimique et sensorielle d'une crème sous forme d'émulsion  |
| TP 16h       | - Etude bibliographique d'un produit formulé (peinture, cosmétique, pharmaceutique, agroalimentaire, phytosanitaire...)                       |
| THE 34h      | <b>Resp.</b> : Layella Ziyani   |
|              | <b>Niveau conseillé</b> : M1  |
|              | <b>Mots clés</b> : émulsions, tensiométrie, systèmes colloïdaux, mousses, rhéologie, dispersions, analyse sensorielle, solutions, formulation |

---

|              |  |
|--------------|--|
| Automne      | <b>GPFO</b> Physicochimie des interfaces et des systèmes dispersés   |
| CS           | <b>Description brève</b> : Cette UE a pour objectif de fournir les connaissances de base nécessaires à l'étude des systèmes dispersés d'intérêt industriel, constitués de multiples composés se trouvant sous plusieurs phases. Les principaux points traités concernent les propriétés physicochimiques des tensioactifs et des polymères, la capillarité, le mouillage et la détergence. Les connaissances seront appliquées à la valorisation des biomolécules issues d'agroressources. |
| Crédits 3    |  |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Alla Nesterenko   |
| C 2h         | <b>Mots clés</b> : valorisation d'agroressources, polymères, tensioactifs, auto-assemblage, mouillabilité, systèmes dispersés  |
| Par semestre |  |
| THE 43h      |  |

---



|              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Automne      | <b>GPF4</b> | Formulation, applications cosmétiques et alimentaires   |
| TM           |             | <b>Description brève</b> : Applications cosmétiques : acquérir les bases de cosmétologie pour participer au développement de nouveaux produits cosmétiques.   |
| Crédits 3    |             | Applications alimentaires : acquérir les bases de la nutrition et les aspects technologiques des ingrédients pour envisager les stratégies de substitution et formuler de nouveaux produits alimentaires complexes.   |
| Par semaine  |             | Applications pharmaceutiques : acquérir les bases de la pharmacopée, les notions de galéniques, et connaître les différentes étapes de développement, pour participer à la mise au point d'un médicament.   |
| C 2h         |             | Analyse sensorielle : acquérir les bases pratiques pour évaluer les produits formulés.  |
| Par semestre |             | <b>Resp.</b> : Audrey Bertauld-Drelich  |
| THE 43h      |             | <b>Niveau conseillé</b> : M2 et thèse<br><b>Prérequis</b> : UV de Branche liées à la physico-chimie des systèmes colloïdaux (CM15, BL10,...), à la formulation et aux procédés de transformation des agro-ressources (BT07, BT02, BT06, BT09,...)<br><b>Mots clés</b> : cosmétique, Analyse sensorielle, Ingrédients, nutrition, éco-conception, santé, Substitution, Matières premières, Réglementation, pharmaceutique                                |
| Automne      | <b>GPF5</b> | Filmication, applications peintures et adhésifs   |
| TM           |             | <b>Description brève</b> : Cette UE doit permettre aux étudiants d'acquérir les bases en formulation de produits filmogènes (peintures, vernis, encres, revêtements...), en s'intéressant aux rôles des polymères aptes à former un film protecteur et / ou décoratif sur un support appelé subjectile, ou former un joint entre deux subjectiles. Cette UE s'intéresse également à l'application des polymères en formulation additive (impression 3D) |
| Crédits 3    |             | <b>Resp.</b> : Layella Ziyani   |
| Par semaine  |             | <b>Niveau conseillé</b> : M2 et thèse   |
| C 2h         |             | <b>Prérequis</b> : pré-requis souhaités en polymères, physico-chimie des systèmes colloïdaux et formulation   |
| Par semestre |             | <b>Mots clés</b> : Revêtement routier, Dépôts, Peintures, Filmification, Polymères, Adhésifs, Fabrication additive, Résines   |
| THE 43h      |             |   |
| Automne      | <b>HE01</b> | Épistémologie et histoire des sciences  |
| Printemps    |             | <b>Description brève</b> : Etude critique de la dynamique historique des sciences et de ses enjeux méthodologiques et philosophiques. Y a-t-il une démarche propre aux pratiques scientifiques  |
| TSH          |             | ? Comment penser l'origine et les (r)évolutions historiques des sciences, mais aussi les relations entre sciences, techniques et sociétés ?   |
| Crédits 4    |             | <b>Resp.</b> : Pierre Steiner   |
| Par semaine  |             | <b>Niveau conseillé</b> : tous niveaux  |
| C 1h         |             | <b>Prérequis</b> : aucun  |
| TD 2h        |             | <b>Mots clés</b> : science moderne, instrumentalisme, expertise scientifique, révolutions, scientificité, modèles, réalisme, crises, objectivité, nature  |
| Par semestre |             |   |
| THE 52h      |             |   |

---

|   |   |
|---|---|
| Automne<br>Printemps<br>TSH<br>Crédits 4                          | <b>HE03</b> Logique : histoire et formalisme  |
| Par semaine<br>C 1h<br>TD 2h<br>Par semestre<br>THE 52h           | <b>Description brève</b> : Objectifs de l'UV : enrichir les cultures scientifique et philosophique à travers l'histoire de la logique et donc de la notion de preuve et de formalisme.<br>Le cours est structuré selon les grandes périodes historiques, de Platon et Aristote à Turing en passant par Boole, Frege, Russell, Hilbert, Gödel, etc.<br>Les TD sont consacrés à résoudre des problèmes et des exercices selon les formalismes et outils élaborés par les écoles historiques vus en cours.<br><b>Resp.</b> : Bruno Bachimont<br><b>Niveau conseillé</b> : Branche, et éventuellement TC<br><b>Prérequis</b> : Aucun<br><b>Mots clés</b> : Histoire de la logique, Genèse de la logique moderne, Logiques antiques, positivisme logique, cercle de Vienne, Incomplétudes et limitations de la logique |
| Automne<br>Printemps<br>TSH<br>Crédits 4                          | <b>HT01</b> Culture et histoire des techniques  |
| Par semaine<br>C 2h<br>TD 1h<br>Par semestre<br>THE 52h           | <b>Description brève</b> : L'UV a pour objectif de sensibiliser l'étudiant à la relation technique/technologie/société, grâce aux apports de l'histoire, de la sociologie, de la philosophie et de l'anthropologie : présentation des objets techniques, des principaux moments de l'histoire des techniques, des révolutions industrielles, des lois d'évolution et du fonctionnement de la technologie.<br><b>Resp.</b> : Guillaume Carnino<br><b>Niveau conseillé</b> : branche<br><b>Mots clés</b> : technologie et société, histoire des techniques, histoire de l'innovation technique  |
| Automne<br>CS<br>Crédits 6  | <b>IA01</b> Intelligence artificielle : représentation  |
| Par semaine<br>C 2h<br>TD 2h<br>Par semestre<br>TP 12h<br>THE 74h | <b>Description brève</b> : Cette UV a pour objectif d'enseigner :<br>- le vocabulaire, les concepts et les techniques de base associés à l'intelligence artificielle.<br>- la programmation symbolique de type fonctionnel<br><b>Resp.</b> : Marie-Hélène Abel<br><b>Niveau conseillé</b> : GI01<br><b>Mots clés</b> : Intelligence Artificielle, Représentation des connaissances, Raisonnement, programmation symbolique, Réseau de neurones artificiels, Algorithme génétique, Logiques de description, Ontologie, Réseaux sémantiques, Système multi-agents   |

---

---

|              |   |   |
|--------------|---|---|
| Automne      | <b>IA03</b>   | Techniques de modélisation, capitalisation et gestion des connaissances |
| TM           | <b>Description brève</b> : L'UV IA03 comprend une analyse de la problématique de capitalisation des connaissances, ainsi qu'une étude de technologies et méthodes de traitement d'information mobilisables pour répondre à l'attente des entreprises. |   |
| Crédits 6    |   |   |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Marie-Hélène Abel  |   |
| C 2h         | <b>Niveau conseillé</b> : fin de branche  |   |
| TD 2h        | <b>Mots clés</b> : Capitalisation des connaissances, Technologie du web sémantique,   |   |
| Par semestre | Environnement de collaboration, Ontologie, Mémoire d'entreprise, Web de données, Logiques   |   |
| THE 86h      | de description  |   |

---

|              |  |                       |
|--------------|--|-----------------------|
| Automne      | <b>IA04</b>  | Systèmes multi-agents |
| TM           | <b>Description brève</b> : L'objet principal de ce cours est d'introduire les systèmes distribués et multi-agents. Le but est de fournir une boîte à outils conceptuels, formels et pratiques permettant de modéliser et de mettre en oeuvre des processus de simulation, de décision et d'interaction multi-agents. |                       |
| Crédits 6    |  |                       |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Sylvain Lagrue  |                       |
| C 2h         | <b>Niveau conseillé</b> : Post TN09, Bac+4/5   |                       |
| TD 2h        | <b>Prérequis</b> : Bon niveau de programmation et de formalisation mathématique/logique.   |                       |
| Par semestre | <b>Mots clés</b> : systèmes multi-agents, intelligence artificielle distribuée, programmation distribuée et orientée service, choix social computationnel, Go  |                       |
| TP 16h       |  |                       |
| THE 70h      |  |                       |

---

|              |  |   |
|--------------|--|---|
| Automne      | <b>ICX1</b>  | Introduction au design d'expérience et à l'éco-conception |
| TM           | <b>Description brève</b> : Initiation au design d'expérience utilisateur (UX design), avec un zoom sur la recherche utilisateur (première partie de projet). Cette UV abordera : la définition de l'UX (design d'expérience utilisateur) et l'UI design (design d'interface utilisateur), la recherche utilisateur (veille, interviews, focus group, observation, personas, parcours utilisateur, problématique), le design pour les non-vivants et l'écosystème français d'UX/UI design |   |
| Crédits 6    |  |   |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Flora Brochier  |   |
| C 1h         | <b>Niveau conseillé</b> : M1, M2   |   |
| TD 4h        | <b>Mots clés</b> : Design d'expérience utilisateur, UX design, UX/UI design, Recherche utilisateur   |   |
| Par semestre |  |   |
| THE 70h      |  |   |

---

|              |  |                        |
|--------------|--|------------------------|
| Printemps    | <b>ICX2</b>  | Analyse des situations |
| TM           | <b>Description brève</b> : Les cours présentent des méthodes et outils d'analyse de situations réelles visant à fournir des éléments pour la conception (observation, focus groupes, questionnaires, film, etc.). La mise en oeuvre pratique se fait ensuite sur des cas choisis par des groupes de 2 à 3 étudiants et vise à traduire les résultats dans une forme adaptée pour le concepteur (cahier des charges...) |                        |
| Crédits 6    |  |                        |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Florent Levillain   |                        |
| C 1h         | <b>Niveau conseillé</b> : M1   |                        |
| TD 3h        | <b>Mots clés</b> : analyse, diagnostic, conception, dialogue utilisateur   |                        |
| Par semestre |  |                        |
| THE 86h      |  |                        |

---

|              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Automne      | <b>ICX3</b> | Atelier projet / expérimentation  |
| TM           |             | <b>Description brève</b> : L'objectif de cet atelier est d'initier les étudiants à la démarche expérimentale telle qu'elle se pratique classiquement en sciences et ce, dans le contexte du design d'expérience. Il s'agit donc d'articuler une démarche de création d'une part et d'expérimentation d'autre part. Les étudiants conçoivent, réalisent, analysent et exposent un projet expérimental sur une problématique élaborée collectivement. |
| Crédits 6    |             |   |
| Par semaine  |             |   |
| C 1h         |             | <b>Resp.</b> : Florent Levillain  |
| TD 3h        |             | <b>Niveau conseillé</b> : M2  |
| Par semestre |             | <b>Mots clés</b> : Design, Expérimentation, Enaction, Phénoménologie  |
| THE 86h      |             |   |

---

|              |             |  |
|--------------|-------------|--|
| Automne      | <b>ICX4</b> | Cycle de conférences autour du design d'expérience   |
| Printemps    |             | <b>Description brève</b> : Ce cycle de conférence fait intervenir des spécialistes et professionnels du design d'expérience, de la recherche utilisateur et de la recherche-création pour évoquer la notion même d'expérience, les métiers de l'UX, les méthodes et les outils pour cerner l'expérience vécue. |
| TSH          |             |  |
| Crédits 6    |             |  |
| Par semaine  |             | <b>Resp.</b> : Florent Levillain   |
| C 1h         |             | <b>Niveau conseillé</b> : M1-M2  |
| TD 2h        |             | <b>Prérequis</b> : pas de prérequis  |
| Par semestre |             | <b>Mots clés</b> : recherche utilisateur, design d'expérience, recherche-création  |
| THE 54h      |             |  |

---

|              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Automne      | <b>ICX6</b> | Design d'interface et maîtrise des outils numériques en UX  |
| TM           |             | <b>Description brève</b> : Ce cours propose une exploration progressive des outils et méthodes de la conception d'interface interactive, à l'intersection du design UX/UI, de la programmation créative, du prototypage électronique, de la modélisation 3D et des environnements temps réel. |
| Crédits 6    |             |   |
| Par semaine  |             |   |
| C 1h         |             | <b>Resp.</b> : Dionysios Zamplaras  |
| TD 2h        |             | <b>Niveau conseillé</b> : M2  |
| Par semestre |             |   |
| TP 20h       |             |   |
| THE 92h      |             |   |

|              |   |  |
|--------------|---|--|
| Automne      | <b>ICX7</b>   | <b>Émergence des acteurs innovants dans l'entreprise</b> |
| Printemps    |   |  |
| TSH          | <b>Description brève :</b> L'enseignement vise à s'approprier les concepts relatifs à l'analyse socio-économique des dynamiques des acteurs innovants dans l'entreprise et son réseau à l'ère du numérique et de la transition écologique. Les questionnements principaux portent sur les caractéristiques d'un milieu favorisant l'émergence d'une dynamique d'innovations   |  |
| Crédits 4    | (servicielle, organisationnelle, de design, de modèle économique, ou systémique) tout particulièrement ascendante et contributive. Les questions de comment construire un tel milieu et accompagner une telle dynamique seront traitées. Des méthodes et outils relatifs au développement de modèles d'affaires novateurs alternatifs, ou de design de cartes de réseaux socio-sémantiques seront expérimentés en ateliers et en autonomie. |  |
| Par semaine  | <b>Resp. :</b> Pascal Jollivet-Courtois   |  |
| C 1h         | <b>Niveau conseillé :</b> Ouvert également aux ingénieurs dès GX3   |  |
| TD 2h        | <b>Prérequis :</b> Maîtrise de l'anglais écrit. Expérience en entreprise (ex:stage de 6 mois)   |  |
| Par semestre | Introduction à l'économie ou à la sociologie  |  |
| THE 52h      | <b>Mots clés :</b> organisation, coopération, innovation, collectif, communauté, réseau, modèle économique, sociologie, soutenabilité, numérique  |  |

|              |  |  |
|--------------|--|--|
| Automne      | <b>ICX8</b>  | <b>Adaptation des systèmes complexes à l'humain en réalité mixte et en robotique</b> |
| TM           |  |  |
| Crédits 6    | <b>Description brève :</b> Ce cours explore les fondements et les applications avancées de l'UX design en réalité mixte (XR) et en robotique, pour des interfaces adaptatives multimodales. À l'intersection de l'interaction homme-machine, de la XR, de la perception sensorielle et de la robotique, le cours a pour objectif : a) de doter les étudiants des compétences nécessaires pour comprendre et comparer des systèmes adaptatifs et adaptables, b) d'imaginer, concevoir et évaluer des interfaces immersives intégrant la multimodalité sensorielle (visuelle, haptique, sonore...), c) de modéliser l'état de l'humain (attention, intention, émotion) à travers des descripteurs pertinents, et d) de comprendre les bases des modèles intelligents de décision capables de sélectionner dynamiquement des formes d'assistance (explicites ou implicites). L'UE intégrera des considérations sociales et les défis éthiques dans la conception d'avatars, d'agents ou de robots, et abordera les enjeux concrets de l'interaction humain-systèmes, humain-agent, et humain-robot, notamment dans des contextes complexes : formation, communication, reprise de contrôle, gestion des erreurs, collaboration. |  |
| Par semaine  | Ce cours invite les étudiants à développer une écoute approfondie sur les comportements humains face aux problèmes complexes de systèmes et d'organisation.  |  |
| C 1h         | <b>Resp. :</b> Indira Thouvenin  |  |
| TD 2h        | <b>Niveau conseillé :</b> Master 2   |  |
| Par semestre | <b>Prérequis :</b> aucun   |  |
| TP 10h       | <b>Mots clés :</b> Réalité mixte , Interaction humain-machine , Robotique , Systèmes adaptatifs , Interfaces adaptatives , Multimodalité , Retours sensoriels, Incarnation dans un corps virtuel   |  |
| THE 64h      |  |  |

---

|              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Printemps    | <b>IC01</b> | Histoire et prospective des industries culturelles  |
| TSH          |             | <b>Description brève</b> : la culture a ses objets. L'UV étudie comment le numérique permet de déployer une industrialisation de plus en plus massive des contenus et des objets culturels et |
| Crédits 4    |             | en analyse les diverses tendances. Les TD portent sur des études de cas liées aux convergences informatique/réseau, contenu/service. L'UV met en perspective le rôle et la                    |
| Par semaine  |             | place de l'ingénieur dans ce domaine.   |
| C 1h         |             | <b>Resp.</b> : Isabelle Cailleau  |
| TD 2h        |             | <b>Niveau conseillé</b> : tout niveau   |
| Par semestre |             | <b>Mots clés</b> : industrie culturelle, numérique, convergence, industrialisation, contenus  |
| THE 52h      |             |   |
| <hr/>        |             |   |
| Automne      | <b>IC03</b> | Le numérique : des formats aux chaînes de production  |
| Printemps    |             | <b>Description brève</b> : Cette UV propose d'apprendre les bases de la prise de vue et post-   |
| TSH          |             | production photographique numérique, à travers des présentations et des manipulations. Via  |
| Crédits 4    |             | des présentations orales, des analyses collectives, puis des exercices pratiques, l'UV permet   |
| Par semaine  |             | de découvrir précisément les décisions prises par un(e) photographe au travail, tout au long  |
| C 1h         |             | de la chaîne de production d'une image. Le cours mettra l'accent non seulement sur ce   |
| TD 2h        |             | versant technique mais aussi sur les dimensions sémiotiques, esthétiques et historiques de la   |
| Par semestre |             | photographie. A travers des analyses d'images, nous ferons le lien entre choix techniques et  |
| THE 36h      |             | expression artistique, en montrant comment ces caractéristiques techniques ont toujours   |
|              |             | pour finalité l'expression.   |
|              |             | <b>Resp.</b> : Vincenzo Raimondi  |
|              |             | <b>Niveau conseillé</b> : Branches  |
|              |             | <b>Prérequis</b> : Aucun  |
|              |             | <b>Mots clés</b> : formats, photographie, retouche, compression, traitement numérique d'image,  |
|              |             | expression, projet artistique, interprétation des images, sémiotique visuelle   |
| <hr/>        |             |   |
| Automne      | <b>IC05</b> | Technologies pour la documentation et l'indexation dans   |
| Printemps    |             | l'hypermédia  |
| TSH          |             | <b>Description brève</b> : L'UV porte sur la science des réseaux et la cartographie d'information   |
| Crédits 4    |             | dans l'analyse de données (bases de connaissances, réseaux sociaux, données web, big data,  |
| Par semaine  |             | réseaux de concepts...).  |
| C 1h         |             | <b>Resp.</b> : Anne Bellon  |
| TD 2h        |             | <b>Niveau conseillé</b> : Gx de préférence  |
| Par semestre |             | <b>Mots clés</b> : analyse de données, visualisation d'information, web, réseaux, innovation  |
| THE 52h      |             | technologique   |

---

|   |   |
|---|---|
| Automne<br>Printemps<br>TSH<br>Crédits 4                | <b>IC06</b> Industrie et conception des jeux vidéo  |
| Par semaine<br>C 1h<br>TD 2h<br>Par semestre<br>THE 52h | <b>Description brève</b> : Les jeux vidéo sont désormais reconnus comme créations artistiques et leur industrie occupe une place importante dans l'économie mondiale. IC06 propose une entrée en matière au monde des jeux vidéo : comprendre les enjeux, connaître la mise en oeuvre industrielle et savoir mener à bien un projet de production. Les séances de travaux dirigés donnent lieu à la conception d'un jeu vidéo et à sa réalisation, avec ou sans programmation.<br><b>Resp.</b> : Nicolas Esposito<br><b>Niveau conseillé</b> : branches<br><b>Mots clés</b> : jeux video, industrie, conception, histoire, culture, conservation, tests, projet, esthétique, gameplay   |
| Printemps<br>TSH<br>Crédits 4                           | <b>IC07</b> Techniques et technologies du musical et du sonore  |
| Par semaine<br>C 1h<br>TD 2h<br>Par semestre<br>THE 52h | <b>Description brève</b> : Dans quelle mesure les objets techniques (instruments, partitions, ordinateurs, etc.) participent-ils à la création et à la production musicales ? A la fois théorique et pratique, l'UV propose d'étudier l'histoire des technologies de la musique et du son. Dans la visée d'un projet multimédia, vous découvrirez un vaste spectre d'outils numériques de création, captation, diffusion et manipulation musicale et sonore.<br><b>Resp.</b> : Vincenzo Raimondi<br><b>Niveau conseillé</b> : Fin de cycle (Branche)<br><b>Mots clés</b> : Informatique musicale, Traitement sonore, Captation , Diffusion, Interaction homme-machine, Sémiologie de la musique, Acoustique des salles  |
| Automne<br>TM<br>Crédits 4                              | <b>IDCA</b> Management des organisations biomédicales   |
| Par semestre<br>C 22h<br>TD 15h<br>TP 3h<br>THE 60h     | <b>Description brève</b> : L'UE vise à donner la capacité aux étudiants de comprendre et situer l'évolution d'une organisation via la planification dynamique stratégique, de maîtriser les outils collectifs de résolution de problèmes, d'analyser les processus, de dresser des plans d'amélioration continue, d'auto-diagnostiquer les performances organisationnelles et de mettre en oeuvre un SMQ (ISO 9001) ou les "Bonnes Pratiques Biomédicales" dans les organismes de santé.<br><b>Resp.</b> : Julie Follet<br><b>Niveau conseillé</b> : Master 2 Ingénierie de la Santé (TBTS et DMAR)<br><b>Prérequis</b> : Connaissances en instrumentation biomédicale<br><b>Mots clés</b> : ingénierie biomédicale, hôpital, management de la qualité, service |
| Automne<br>TM<br>Crédits 4                              | <b>IDCB</b> Ingénierie de projet  |
| Par semestre<br>C 20h<br>TD 26h<br>TP 11h<br>THE 43h    | <b>Description brève</b> : L'ingénierie de projet vise à proposer et mettre en oeuvre des solutions concrètes à des problèmes scientifiques, technologiques ou organisationnels. Ceci se réalise via l'application de connaissances acquises dans une discipline, l'identification d'objectifs mesurables clés, la mise en oeuvre de méthodes d'animation d'équipe, le contrôle continu de l'avancement du projet et l'évaluation des résultats.<br><b>Resp.</b> : Julie Follet<br><b>Niveau conseillé</b> : Master 2 Ingénierie de la Santé (TBTS et DMAR)<br><b>Mots clés</b> : gestion d'équipe, gestion de projet, qualité, équipe  |

---

|              |             |  |
|--------------|-------------|--|
| Automne      | <b>IDCC</b> | Communication professionnelle de projet  |
| TM           |             | <b>Description brève :</b> La communication professionnelle de projet vise à développer les aptitudes individuelles à l'expression écrite et les aptitudes collectives à travailler de concert |
| Crédits 3    |             | pour livrer dans les délais les documents demandés : un manuscrit et ses figures pour publication dans une revue professionnelle (par exemple IRBM News, DeviceMed).                           |
| Par semestre |             | Ces productions sont tirées d'une étude préalable (IDCB et/ou IDCD).   |
| C 4h         |             | <b>Resp. :</b> Julie Follet  |
| TD 16h       |             | <b>Niveau conseillé :</b> Master 2 Ingénierie de la Santé (TBTS et DMAR)   |
| TP 30h       |             | <b>Prérequis :</b> IDCB ou IDCD  |
| THE 25h      |             | <b>Mots clés :</b> communication, création page web, article professionnel   |

---

|              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Automne      | <b>IDCD</b> | projet d'intégration  |
| TM           |             | <b>Description brève :</b> Mise en pratique des outils méthodologiques de l'ingénierie de projet sur un projet professionnalisant dans son parcours de Master |
| Crédits 3    |             | <b>Resp. :</b> Isabelle Claude  |
| Par semestre |             | <b>Niveau conseillé :</b> Master 2 Ingénierie de la Santé (TBTS et DMAR)  |
| TD 32h       |             | <b>Prérequis :</b> Gestion de projet  |
| THE 43h      |             | <b>Mots clés :</b> Gestion de projet, Autonomie, Projet professionnel, Communication écrite et orale  |

---

|              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Automne      | <b>IDCE</b> | Cycle de vie d'un dispositif médical  |
| TM           |             | <b>Description brève :</b> L'objectif de cette UE est de donner une vue d'ensemble du cycle de vie d'un dispositif médical (DM). Il comprend différentes étapes : recherche, mises au point technique et clinique, marquage CE, mise sur le marché, exploitation (commercialisation, achat, maintenance et réforme, suivi post-commercialisation) qui sont toutes réglementées et |
| Crédits 4    |             | permettent aux utilisateurs (praticiens, patients) d'utiliser ces DM au service du patient en toute sécurité.   |
| Par semestre |             | <b>Resp. :</b> Isabelle Claude  |
| C 30h        |             | <b>Niveau conseillé :</b> Master 2 Ingénierie de la Santé (TBTS et DMAR) - filière BM/BB  |
| TD 10h       |             | <b>Prérequis :</b> Aucun  |
| THE 60h      |             | <b>Mots clés :</b> dispositifs médicaux, marquage CE, innovation, cycle de vie  |

---

|              |  |   |
|--------------|--|---|
| Automne      | <b>IDCF</b>  | Organisation du système de santé                                    |
| TM           | <b>Description brève</b> : Il s'agit de donner des repères précis sur l'organisation du système de santé, tant au niveau de la réglementation et de la législation, du rôle des acteurs comme  |   |
| Crédits 3    | l'état, l'assurance maladie et les personnels de santé qu'au niveau des activités de soins au sein des établissements de santé et des territoires de santé (parcours de soin, hospitalisation  |   |
| Par semestre | à domicile, utilisation de la télémédecine, etc). Le rôle de l'ingénieur biomédical dans le  |   |
| C 30h        | système de santé est décrit.   |   |
| TD 10h       | <b>Resp.</b> : Isabelle Claude   |   |
| THE 35h      | <b>Niveau conseillé</b> : Master 2 Ingénierie de la Santé (TBTS et DMAR)   |   |
|              | <b>Prérequis</b> : Aucun   |   |
|              | <b>Mots clés</b> : Établissements de santé, Organismes de régulation, Assurance maladie, Activités de soins  |   |
| Automne      | <b>IDCG</b>  | Imagerie médicale clinique  |
| TM           | <b>Description brève</b> : Cette UE donne les bases physiques, mathématiques et technologiques de  |   |
| Crédits 4    | l'imagerie médicale. Les différentes modalités sont étudiées notamment la radiologie, l'échographie, la médecine nucléaire et l'imagerie par résonance magnétique. Les applications et les indications cliniques sont précisées. Des visites et des TP sur certaines |   |
| Par semestre | modalités sont organisés pour consolider les connaissances dans ce domaine.  |   |
| C 39h        | <b>Resp.</b> : Pol-Manoel Felan  |   |
| TP 10h       | <b>Niveau conseillé</b> : Master 2 Ingénierie de la Santé (TBTS et DMAR)   |   |
| THE 51h      | <b>Prérequis</b> : Acquisition de signaux et d'images médicales , anatomie, physiologie, physiopathologie  |   |
|              | <b>Mots clés</b> : Imagerie médicale, Radiologie, Echographie, Médecine Nucléaire, IRM   |   |
| Automne      | <b>IDCH</b>  | Traitements et soins 1 : blocs opératoires, anesthésie, réanimation |
| TM           | <b>Description brève</b> : L'exploitation raisonnée des dispositifs médicaux, indispensable à la   |   |
| Crédits 4    | qualité des soins dispensés aux patients, passe par une veille constante des évolutions technologiques et une analyse pertinente du besoin des soignants. Ce module vise à maîtriser   |   |
| Par semestre | les principes physiques associés aux technologies liées aux blocs opératoire, à l'anesthésie-<br>réanimation, et à la dialyse. Les applications et les indications cliniques sont également  |   |
| C 36h        | étudiées sans négliger les aspects organisationnels et réglementaires.   |   |
| TP 10h       | <b>Resp.</b> : Céline Condette   |   |
| THE 54h      | <b>Niveau conseillé</b> : Master 2 Ingénierie de la Santé (TBTS et DMAR)   |   |

|              |  |   |
|--------------|--|---|
| Automne      | <b>IDCI</b>  | Laboratoire d'analyses cliniques                            |
| CS           | <b>Description brève</b> : L'objectif de ce module est d'appréhender les principales technologies utilisées dans les laboratoires d'analyses médicales.  |   |
| Crédits 4    | Le module revient sur les fondamentaux des principales disciplines de la biologie médicales en les associant systématiquement aux équipements et technologies utilisées. Les évolutions techniques, réglementaires et organisationnelles sont également abordées.  |   |
| Par semestre | <b>Resp.</b> : Céline Condette   |   |
| C 36h        | <b>Niveau conseillé</b> : Master 2 Ingénierie de la Santé (TBTS et DMAR)   |   |
| THE 64h      | <b>Mots clés</b> : automatisation, accréditation 15189, biologie médicale  |   |
| Automne      | <b>IDCJ</b>  | Télémédecine  |
| TM           | <b>Description brève</b> : Même si la télémédecine reste avant tout de la médecine, l'introduction de nouvelles pratiques et de technologies innovantes est loin d'être négligeable, tant sur le plan des organisations que celui de l'individu et des pratiques professionnelles. L'objectif de cette UE est de comprendre le contexte, les enjeux de la télémédecine et également l'environnement propice à la mise en place de projets de télémédecine. |   |
| Crédits 4    | <b>Resp.</b> : Mircea-Dan Istrate  |   |
| Par semestre | <b>Niveau conseillé</b> : Master 2 Ingénierie de la Santé (TBTS et DMAR)   |   |
| C 36h        | <b>Prérequis</b> : Aucun   |   |
| THE 64h      | <b>Mots clés</b> : Telemedecine, Telecardiologie, E-Santé, Objets connectées   |   |
| Automne      | <b>IDCK</b>  | Audit et évaluation des organisations : normes et processus |
| TM           | <b>Description brève</b> : Cette UE aborde les concepts, méthodes et outils de l'audit et de l'évaluation dans les organisations. Elle permet l'étude approfondie des principales normes internationales sur l'audit. Elle aborde de manière détaillée le processus pour mener à bien les phases avant, pendant et après un audit interne.   |   |
| Crédits 4    | <b>Resp.</b> : Jean-Matthieu Prot  |   |
| Par semestre | <b>Niveau conseillé</b> : Master 2 Ingénierie de la Santé (TBTS et DMAR)   |   |
| C 22h        | <b>Mots clés</b> : Audit, Preuves d'audit, Evaluation, Rapport d'audit, ISO 19011, Programme d'audit, Plan d'audit   |   |
| TD 15h       |  |   |
| TP 3h        |  |   |
| THE 60h      |  |   |
| Automne      | <b>IDCL</b>  | Affaires réglementaires et dispositif médical               |
| CS           | <b>Description brève</b> : Ce module vise à former les futurs chargés d'affaires réglementaires pour le secteur des dispositifs médicaux. Il s'appuie sur l'approfondissement des directives, des principales normes harmonisées (ISO 13485, ISO 14971 et EN 62304) et des nouveautés apportées par le nouveau règlement européen sur les dispositifs médicaux.  |   |
| Crédits 4    | <b>Resp.</b> : Jean-Matthieu Prot  |   |
| Par semestre | <b>Niveau conseillé</b> : Master 2 Ingénierie de la Santé (TBTS et DMAR)   |   |
| C 22h        | <b>Mots clés</b> : Marquage CE, Réglementation européenne sur le dispositif médical, Normes harmonisées, Personne qualifiée  |   |
| TD 15h       |  |   |
| TP 3h        |  |   |
| THE 60h      |  |   |

|              |   |  |
|--------------|---|--|
| Printemps    | <b>IDCM</b>   | Audit et évaluation des organisations : certificat d'audit interne |
| TM           | <b>Description brève</b> : Cette UE consiste en la mise en oeuvre pratique, sur le terrain, des connaissances théoriques en audit.  |  |
| Crédits 2    |   |  |
| Par semaine  | L'étudiant réalise deux audits, évalués par deux auditeurs sénior différents. Il rédige ensuite un bref retour d'expérience qu'il présente en soutenance orale.   |  |
| TD 1,5h      |   |  |
| Par semestre | <b>Resp.</b> : Jean-Matthieu Prot   |  |
| TP 9h        | <b>Niveau conseillé</b> : Master 2 Ingénierie de la Santé (TBTS et DMAR)  |  |
| THE 17h      | <b>Prérequis</b> : Formation théorique à l'audit  |  |
|              | <b>Mots clés</b> : audit, organisation, évaluation, performance, écoute, diagnostic   |  |
| Printemps    | <b>IDC1</b>   | Bases des réseaux et des systèmes d'information                    |
| TM           | <b>Description brève</b> : L'objectif global est de donner un aperçu des concepts liés aux réseaux informatiques et aux systèmes d'information à des étudiants qui, dans leur métier futur, doivent en connaître l'architecture et l'usage, afin de dialoguer efficacement avec les professionnels du domaine, notamment au sein des établissements de santé et des entreprises liées aux dispositifs médicaux.                 |  |
| Crédits 6    |   |  |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Jean-Marc Berenguier   |  |
| C 2h         |   |  |
| Par semestre | <b>Niveau conseillé</b> : Master 1 Ingénierie de la Santé (TBTS et DMAR)  |  |
| TP 32h       | <b>Prérequis</b> : Aucun  |  |
| THE 86h      | <b>Mots clés</b> : Informatique, Réseaux, Systèmes d'information, Protocole de communication, SIH, Sécurité informatique  |  |
| Automne      | <b>IDC2</b>   | Métrologie et analyse de données                                   |
| CS           | <b>Description brève</b> : Dans un monde où tout est examiné dans les moindres détails, la mesure et donc la métrologie (science de la mesure) , occupent une place centrale. Chaque mesure doit permettre de prendre des décisions aux impacts multiples. Bien comprendre les notions de la métrologie pour augmenter l'efficacité de ses processus est un élément clé d'une entreprise et à plus large échelle d'une société. |  |
| Crédits 4    |   |  |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Pol-Manoel Felan   |  |
| C 2h         |   |  |
| TD 2h        | <b>Niveau conseillé</b> : Master 1 Ingénierie de la Santé (TBTS et DMAR)  |  |
| Par semestre | <b>Mots clés</b> : Mesure, Métrologie, Analyse statistique  |  |
| THE 36h      |   |  |
| Automne      | <b>IDC3</b>   | Geste, parole et savoir-être                                       |
| TSH          | <b>Description brève</b> : Développer les capacités en communication corporelle et comportementale ; en attitudes, positionnements et placement de la voix et du corps ; en mise en scène d'une situation pour sensibiliser à des enjeux ou calmer lors d'une crise ; en aptitude à imaginer, représenter, des concepts abstraits et des non-dits (non exhaustif)   |  |
| Crédits 4    |   |  |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Jean-Matthieu Prot   |  |
| C 1h         |   |  |
| TD 2h        | <b>Niveau conseillé</b> : Master 1 Ingénierie de la Santé (TBTS et DMAR)  |  |
| Par semestre | <b>Mots clés</b> : Connaissance de soi, Communication verbale, Théâtre  |  |
| THE 52h      |   |  |

|              |  |   |
|--------------|--|---|
| Printemps    | <b>IDC4</b>  | <b>INTELLIGENCE COLLECTIVE ET ORGANISATIONNELLE</b> |
| TSH          | <b>Description brève :</b> Cette UE est conçue pour des étudiants en Master 1ère année de la   |   |
| Crédits 4    | Mention « Ingénierie de la Santé », dans ses parcours « Technologies Biomédicales et Territoires de Santé TBTS » et « Dispositifs Médicaux et Affaires Règlementaires DMAR ».  |   |
| Par semaine  | Faire coopérer les humains à la réalisation de projets transversaux nécessite aujourd'hui une véritable ingénierie de la coopération, de la confiance et de la cognition distribuée.   |   |
| C 1h         | TD 2h  |   |
| Par semestre | Nous commençons par approfondir les notions d'acteur, de relation et d'interaction avant de  |   |
| THE 52h      | décrire les étapes du processus de coopération d'un projet "complexe". Pour mener à bien ce type de projet, nous montrons l'importance de construire et de stabiliser la qualité de(s) relation(s) entre les acteurs.  |   |
|              | Nous mettons l'accent sur la dynamique de négociation du sens qui s'élabore au cours d'un projet multi-acteurs et sur les moyens de résoudre les dilemmes qui se développent pendant le cycle de vie du projet.  |   |
|              | <b>Resp. :</b> Julie Follet  |   |
|              | <b>Niveau conseillé :</b> Master 1 Ingénierie de la Santé (TBTS et DMAR)   |   |
|              | <b>Prérequis :</b> aucun   |   |
|              | <b>Mots clés :</b> Conscience individuelle, Leadership, Conscience collective, Communication interpersonnelle, Connaissance de soi, Dynamique de la confiance, Evaluation de l'image de soi, Dynamique d'équipe  |   |
| Automne      | <b>IDC5</b>  | <b>Acquisition de signaux et d'images médicales</b> |
| CS           | <b>Description brève :</b> Ce module concerne les principes physiques et technologiques des principales modalités d'acquisition des signaux biomédicaux et des images médicales. Les   |   |
| Crédits 6    | concept clés (paramètres d'acquisition, de numérisation, de stockage et de traitement) sont présentés en cours et utilisés en TP lors d'acquisition et de traitement de signaux et d'images.   |   |
| Par semaine  | <b>Resp. :</b> Isabelle Claude   |   |
| C 2h         | <b>Niveau conseillé :</b> Master 1 Ingénierie de la Santé  |   |
| Par semestre | <b>Prérequis :</b> Outils mathématiques de base  |   |
| TP 32h       | <b>Mots clés :</b> signaux biomédicaux, images médicales, capteurs, acquisition  |   |
| THE 86h      |  |   |
| Automne      | <b>IDC6</b>  | <b>Ouverture recherche et innovation en santé</b>   |
| CS           | <b>Description brève :</b> L'UE est d'une part une introduction à la recherche et l'innovation en santé et d'autre part une réflexion approfondie sur son projet professionnel.  |   |
| Crédits 5    | Elle permet d'appréhender la recherche et l'innovation en santé par le biais de visites des équipes de recherche du laboratoire BMBI, de conférences sur des innovations fortes en santé et par un bilan en lien avec les métiers visés par le master ingénierie de la santé |   |
| Par semaine  | <b>Resp. :</b> Isabelle Claude   |   |
| C 2h         | <b>Niveau conseillé :</b> Master 1 Ingénierie de la Santé  |   |
| Par semestre | <b>Mots clés :</b> instrumentation scientifique, recherche, génie biomédical, innovation en santé, projet professionnel  |   |
| TP 32h       |  |   |
| THE 61h      |  |   |

---

|              |  |                                   |
|--------------|--|-----------------------------------|
| Printemps    | <b>IDC7</b>  | Physiologie des systèmes intégrés |
| CS           | <b>Description brève :</b> Après avoir introduit le concept d'homéostasie et détaillé les grands principes de contrôle, l'UE présente les principaux systèmes de régulation des fonctions physiologiques. A l'issue de l'enseignement l'étudiant sera capable de définir les principaux mécanismes physiologiques afin de dialoguer avec les acteurs du monde médical. |                                   |
| Crédits 6    | <b>Resp. :</b> Jean-François Grosset   |                                   |
| Par semaine  | <b>Niveau conseillé :</b> Master 1 Ingénierie de la Santé (TBTS et DMAR)   |                                   |
| C 3h         | <b>Mots clés :</b> Systèmes nerveux, moteur, hormonal, digestif, cardio vasculaire, pulmonaire   |                                   |
| TD 2h        |  |                                   |
| Par semestre |  |                                   |
| THE 86h      |  |                                   |

---

|              |  |  |
|--------------|--|--|
| Printemps    | <b>IDC8</b>  | Introduction à l'instrumentation biomédicale |
| TM           | <b>Description brève :</b> Cette UV présente les principes technologiques des principaux appareillages médicaux rencontrés à l'hôpital, notamment au sein du plateau technique qui regroupe imagerie médicale, laboratoire d'analyses médicales, blocs opératoires et radiothérapie. |  |
| Crédits 6    | <b>Resp. :</b> Isabelle Claude   |  |
| Par semaine  | <b>Niveau conseillé :</b> Master 1 Ingénierie de la Santé  |  |
| C 3h         | <b>Mots clés :</b> laboratoire d'analyses, technologies médicales, imagerie médicale, traitement et soins  |  |
| Par semestre |  |  |
| TP 48h       |  |  |
| THE 53h      |  |  |

---

|              |  |  |
|--------------|--|--|
| Automne      | <b>INF1</b>  | Algorithmique et programmation, niveau 1 |
| Printemps    | <b>Description brève :</b> il s'agit d'un premier contact avec le raisonnement informatique (pour la création de tâches automatisées), l'algorithmique et la programmation. L'étudiant apprend à réaliser des algorithmes puis à les transformer en petits programmes réels. |  |
| TM           | <b>Resp. :</b> Mehdi Serairi - Domitile Lourdeaux  |  |
| Crédits 6    | <b>Niveau conseillé :</b> TC   |  |
| Par semaine  | <b>Prérequis :</b> Aucun.  |  |
| C 2h         | <b>Mots clés :</b> informatique, algorithmique, algorithmes, programmation, programmes informatiques, langage de programmation, langage structuré  |  |
| TD 2h        |  |  |
| Par semestre |  |  |
| TP 16h       |  |  |
| THE 70h      |  |  |

---

|              |   |                                 |
|--------------|---|---------------------------------|
| Automne      | <b>ISCA</b>   | Ingénierie des systèmes avancée |
| CS           | <b>Description brève :</b> L'objectif de cette UE est de présenter les principales techniques de conception de systèmes sûrs de fonctionnement (redondances, tolérance aux fautes, prévention des fautes, élimination des fautes) en particulier pour les systèmes critiques. |                                 |
| Crédits 3    | <b>Resp. :</b> Mohamed Sallak   |                                 |
| Par semaine  | <b>Niveau conseillé :</b> M2  |                                 |
| C 2h         |   |                                 |
| TD 2h        |   |                                 |
| Par semestre |   |                                 |
| THE 11h      |   |                                 |

---

---

|              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Automne      | <b>ISCB</b> | Biomimétisme des systèmes de systèmes   |
| CS           |             | <b>Description brève :</b> Cet enseignement a pour vocation de montrer la puissance du biomimétisme dans la résolution de problèmes technologiques en particulier dans le cadre |
| Crédits 3    |             | des systèmes de systèmes technologiques. Le but de cet enseignement est de former les étudiants à l'approche biomimétique et de leur fournir les méthodes/outils qui leur       |
| Par semaine  |             | permettront de mettre en application cette approche sur des problématiques concrètes.   |
| C 2h         |             | <b>Resp. :</b> Karim El Kirat-Chatel  |
| TD 2h        |             | <b>Niveau conseillé :</b> M1 et M2  |
| Par semestre |             |   |
| THE 11h      |             |   |

---

|             |             |   |
|-------------|-------------|---|
| Automne     | <b>ISCC</b> | Modélisation et propagation des incertitudes  |
| CS          |             | <b>Description brève :</b> La modélisation des incertitudes est un problème très important dans de  |
| Crédits 3   |             | nombreux domaines scientifiques tels que l'informatique, la robotique, la modélisation numérique ou les statistiques. Récemment, la quantification de l'incertitude de prédiction en        |
| Par semaine |             | apprentissage automatique est devenue un sujet d'actualité en raison du développement rapide de l'apprentissage profond. Dans ce cours, nous étudierons les principaux                      |
| C 2h        |             | formalismes mathématiques pour la modélisation des incertitudes (théories des probabilités, des possibilités, des fonctions de croyance) et introduirons un cadre très général basé sur les |
| TD 2h       |             | ensembles flous aléatoires. Nous présenterons différentes applications de ces formalismes en apprentissage statistique (clustering, classification, régression non linéaire).               |
|             |             | <b>Resp. :</b> Thierry Denoeux  |
|             |             | <b>Niveau conseillé :</b> M2  |
|             |             | <b>Mots clés :</b> Fusion d'informations, Probabilités, Fonctions de croyance, Apprentissage, Possibilités, ensembles aléatoires  |

---

|             |             |   |
|-------------|-------------|---|
| Automne     | <b>ISCD</b> | Optimisation  |
| CS          |             | <b>Description brève :</b> Ce cours est en deux parties:  |
| Crédits 3   |             | -Optimisation linéaire, rappel des bases théoriques, la méthode de simplexe, méthode révisée, etc.  |
| Par semaine |             | -Optimisation non linéaire. Méthodes de gradient et gradient conjugué. Méthode de Quasi-Newton, condition d'optimalité. Méthodes primales et dualité. |
| C 3h        |             | <b>Resp. :</b> Dritan Nace  |
| TD 2h       |             | <b>Niveau conseillé :</b> M2  |
|             |             | <b>Prérequis :</b> bases des mathématiques et d'algèbre linéaire  |
|             |             | <b>Mots clés :</b> programmation linéaire, optimisation non linéaire, simplexe, méthode de gradient, Méthode de Quasi-Newton, condition d'optimalité  |

---

---

|              |   |                            |
|--------------|---|----------------------------|
| Automne      | <b>ISCE</b>   | Analyse avancée de données |
| CS           | <b>Description brève :</b> L'objectif de l'UE est de former les étudiants aux techniques de caractérisation et de classification de données (séries temporelles) issues de systèmes complexes. Pour cela, nous aborderons les différentes techniques d'extraction d'information (non linéaire, statistique, fonctionnelle, etc..) de données pour concevoir le vecteur discriminant ainsi que des méthodes récentes de classification basées sur l'apprentissage statistique. |                            |
| Crédits 3    |   |                            |
| Par semaine  |   |                            |
| C 2h         |   |                            |
| TD 2h        | <b>Resp. :</b> Sofiane Boudaoud   |                            |
| Par semestre | <b>Niveau conseillé :</b> M2- demi UE premier trimestre   |                            |
| THE 11h      | <b>Prérequis :</b> SCI03-SCI10 (ou équivalent)  |                            |
|              | <b>Mots clés :</b> Classification, traitement de données  |                            |

---

|              |   |                |
|--------------|---|----------------|
| Automne      | <b>ISCF</b>   | Atelier projet |
| TM           | <b>Description brève :</b> Dans cette UE, les étudiants travailleront sur un projet par groupe multi-compétences de 4 à 6 étudiants. L'objectif est de mettre en pratique les concepts, méthodes et outils liés à leurs compétences propres sur un projet tout en favorisant les échanges avec les autres étudiants du groupe ayant des compétences dans d'autres domaines. |                |
| Crédits 6    |   |                |
| Par semaine  |   |                |
| TD 3h        | <b>Resp. :</b> Laurent Petit  |                |
| Par semestre | <b>Niveau conseillé :</b> M2  |                |
| THE 102h     | <b>Prérequis :</b> /  |                |
|              | <b>Mots clés :</b> Ingénierie pluridisciplinaire  |                |

---

|              |   |  |
|--------------|---|--|
| Automne      | <b>ISCG</b>   | Méthode et modélisation de capture de mouvement 3D |
| Printemps    | <b>Description brève :</b> Pour la capture du mouvement spatiales des systèmes mobiles ( ex : squelette humain, robot, drone), la formalisation et la mesure des déplacements est la clé de la description et du contrôle de ce système. Cette UE fait mets en place les outils et méthodes pour cette capture du mouvement avec ou sans marqueurs. |  |
| CS           |   |  |
| Crédits 3    |   |  |
| Par semaine  |   |  |
| C 4h         | <b>Resp. :</b> Frédéric Marin   |  |
| Par semestre | <b>Niveau conseillé :</b> M2 - demi UE du premier trimestre   |  |
| THE 11h      | <b>Mots clés :</b> Cinématique , Capture du mouvement , Caméras   |  |

---

|             |   |   |
|-------------|---|---|
| Automne     | <b>ISCH</b>   | De la microstructure aux propriétés des matériaux |
| CS          | <b>Description brève :</b> Ce cours présente les comportements des matériaux en relation avec leur microstructure. L'architecture microstructurale spécifique à chaque matériau sera présentée (matériaux métalliques, polymères, etc). Les outils permettant la caractérisation expérimentale des propriétés de ces matériaux ainsi que les outils de modélisation multi-échelles permettant d'établir le lien entre leur microstructure et leur comportement macroscopique seront exposés |   |
| Crédits 3   |   |   |
| Par semaine |   |   |
| C 4h        |   |   |
| TD 4h       | <b>Resp. :</b> Fahmi Bedoui   |   |
|             | <b>Niveau conseillé :</b> M2  |   |
|             | <b>Mots clés :</b> Matériaux, Microstructure, Caractérisation, Modélisation   |   |

---

---

|              |             |  |
|--------------|-------------|--|
| Automne      | <b>ISCI</b> | Robustesse pour la conception de systèmes mécaniques et mécatroniques  |
| CS           |             | <b>Description brève</b> : Dans ce cours, seront abordés les différents outils permettant une conception robuste dans les domaines de la mécanique, la mécatronique et de la biologie. |
| Crédits 3    |             | Parmi ces outils : les méthodes de planification d'expériences, les typologies de modèles, la propagation des incertitudes et l'optimisation robustesse multicritère                   |
| Par semestre |             | <b>Resp.</b> : Ahmed Nassim Boudaoud   |
| Ens. 32h     |             | <b>Niveau conseillé</b> : M2   |
| THE 43h      |             | <b>Mots clés</b> : Planification d'expériences, Démarche Taguchi, Optimisation multicritère, Incertitudes, Robustesse  |

---

|              |             |  |
|--------------|-------------|--|
| Automne      | <b>ISCI</b> | Séminaires   |
| TM           |             | <b>Description brève</b> : A près avoir suivi assidument les séminaires d'un semestre, un étudiant peut demander à valider deux crédits. Il doit alors approfondir les travaux d'un des orateurs et exposer à l'oral les travaux de ce dernier sur la base de la synthèse d'un ou plusieurs de ses articles. |
| Crédits 2    |             | <b>Resp.</b> : Florian De Vuyst  |
| Par semestre |             | <b>Niveau conseillé</b> : M1 et M2   |
| THE 50h      |             |  |

---

|             |             |  |
|-------------|-------------|--|
| Automne     | <b>ISCO</b> | Apprentissage Machine Scientifique   |
| CS          |             | <b>Description brève</b> : This course is a mathematical introduction to Scientific Machine Learning (SML). It introduces the theory of approximation: interpolation, linear and nonlinear regression, universal approximators, with a special focus on artificial neural networks (ANN). The concepts behind deep neural network will be explained. Another important topic of this course is the potential synergy between Mechanical modeling, Computer-assisted Engineering and Data-based Machine Learning approaches. Last but not least, this course is also intended to practically implement the methods and algorithms seen in the course. For that, modern development environments like Jupyter Notebooks with python as base programming language will be used. |
| Crédits 3   |             | <b>Resp.</b> : Florian De Vuyst  |
| Par semaine |             | <b>Niveau conseillé</b> : L3 (Europe)  |
| C 2h        |             | <b>Prérequis</b> : Mathematics of Bachelor, L3-M1, numerical analysis, linear algebra, python programming  |
| TD 2h       |             | <b>Mots clés</b> : - Theory of approximation, direct problem, numerical approximation, inverse problem, machine learning, deep neural networks, data-driven model, physical model  |

---

---

|              |  |                                   |
|--------------|--|-----------------------------------|
| Automne      | <b>ISC1</b>  | Analyse de données expérimentales |
| TM           | <b>Description brève :</b> Cette UE est destinée à donner les bases en probabilités, statistiques, analyses de données et traitement du signal, nécessaire aux différentes disciplines |                                   |
| Crédits 6    | enseignées en Master. L'enseignement se basera sur l'étude de nombreux cas concrets.   |                                   |
|              | <b>Resp. :</b> Salim Bouzebda  |                                   |
| Par semaine  | <b>Niveau conseillé :</b> M1   |                                   |
| C 2h         | <b>Mots clés :</b> statistique, analyse de données, traitement de signal   |                                   |
| TD 2h        |  |                                   |
| Par semestre |  |                                   |
| TP 16h       |  |                                   |
| THE 70h      |  |                                   |

---

|              |   |                                    |
|--------------|---|------------------------------------|
| Automne      | <b>ISC2</b>   | Bases de modélisation stochastique |
| CS           | <b>Description brève :</b> L'objectif de ce cours est de donner les bases probabilistes et statistiques aux étudiants de Master 1 permettant d'obtenir un socle commun de connaissances pour l'informatique, la biologie et la mécanique par la simulation des systèmes aléatoires. |                                    |
| Crédits 3    | <b>Resp. :</b> Miraine Davila Felipe  |                                    |
| Par semaine  | <b>Niveau conseillé :</b> M1  |                                    |
| C 2h         | <b>Prérequis :</b> Introduction à la modélisation stochastique  |                                    |
| TD 2h        | <b>Mots clés :</b> probabilité, Algorithme de Metropolis, Statistique, Fiabilité, processus stochastiques, Propagation des fissures, Méthode Monte Carlo, Maintenance, Méthodes de Markov, Analyse d'ADN  |                                    |
| Par semestre |   |                                    |
| THE 11h      |   |                                    |

---

|              |   |                               |
|--------------|---|-------------------------------|
| Automne      | <b>ISC3</b>   | Outils de calcul scientifique |
| TM           | <b>Description brève :</b> L'acquisition de compétences dans l'utilisation d'un logiciel de calcul numérique comme Scilab (ou Matlab) est primordiale dans une formation de master scientifique. Cette unité d'enseignement a pour but de faire découvrir cet outil au travers de la résolution de problèmes pluridisciplinaires. |                               |
| Crédits 3    |   |                               |
| Par semaine  | <b>Resp. :</b> Florian De Vuyst   |                               |
| C 2h         | <b>Niveau conseillé :</b> M1  |                               |
| TD 2h        | <b>Mots clés :</b> Analyse Numérique, Calcul Scientifique, Optimisation, Simulation, Problèmes Inverses   |                               |
| Par semestre |   |                               |
| THE 11h      |   |                               |

---

|              |   |                                      |
|--------------|---|--------------------------------------|
| Automne      | <b>ISC4</b>   | Méthodologie de synthèse de commande |
| CS           | <b>Description brève :</b> Ce cours décrit d'abord les principales représentations mathématiques du comportement des systèmes dynamiques linéaires. Les propriétés structurelles fondamentales des systèmes telles que la stabilité sont présentées. Il présente ensuite des structures classiques de régulation et les techniques de réglage de leur commande. Ce cours se focalise à l'approche en temps continu. |                                      |
| Crédits 3    |   |                                      |
| Par semaine  | <b>Resp. :</b> Philippe Bonnifait   |                                      |
| C 2h         | <b>Niveau conseillé :</b> M1  |                                      |
| TD 2h        | <b>Mots clés :</b> Fonctions de transfert, Stabilité, Commandabilité et observabilité, Formes canoniques, Représentation d'état, Réseaux correcteurs, Modélisation des systèmes   |                                      |
| Par semestre |   |                                      |
| TP 8h        |   |                                      |
| THE 3h       |   |                                      |

---

---

|              |             |  |
|--------------|-------------|--|
| Automne      | <b>ISC5</b> | Prévision de la sûreté de fonctionnement   |
| CS           |             | <b>Description brève</b> : L'objectif de cette UE est de donner les bases des méthodes d'évaluation  |
| Crédits 3    |             | et de prévision des paramètres de sûreté de fonctionnement des systèmes (fiabilité, disponibilité, maintenabilité, sécurité) et les notions fondamentales associées (taux de défaillance, MTTF ...). |
| Par semaine  |             | <b>Resp.</b> : Mohamed Sallak  |
| C 2h         |             | <b>Niveau conseillé</b> : M1   |
| TD 2h        |             |  |
| Par semestre |             |  |
| THE 11h      |             |  |

---

|              |             |  |
|--------------|-------------|--|
| Printemps    | <b>ISC6</b> | Introduction à l'ingénierie système  |
| TM           |             | <b>Description brève</b> : Le but de cette UE est une introduction aux principales méthodes utilisées  |
| Crédits 6    |             | dans l'ingénierie système (principaux cycles de développement, méthodes d'analyse fonctionnelle, méthodes d'ingénierie dirigée par les modèles, ingénierie des exigences ...). |
| Par semaine  |             | Dans une seconde partie les méthodes présentées sont illustrées par des études de cas  |
| C 2h         |             | issues de différents domaines d'application.   |
| TD 2h        |             | <b>Resp.</b> : Benoît Eynard   |
| Par semestre |             | <b>Niveau conseillé</b> : M1, GX04 et plus   |
| THE 86h      |             | <b>Prérequis</b> : Non diplômant pour les ingénieurs   |

---

|              |             |  |
|--------------|-------------|--|
| Printemps    | <b>ISC7</b> | Découverte d'outils et méthodes pour le monde de la recherche scientifique   |
| TSH          |             | <b>Description brève</b> : Cette UE aura pour objectif de présenter le métier du chercheur à travers   |
| Crédits 4    |             | des sujets de recherche, dans les domaines des sciences de l'ingénieur, appliqués à différents systèmes technologiques liés à la santé, au transport ... |
| Par semaine  |             | <b>Resp.</b> : Sabine Bensamoun  |
| C 2h         |             | <b>Niveau conseillé</b> : M1   |
| Par semestre |             |  |
| THE 68h      |             |  |

---

|              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Printemps    | <b>ISC9</b> | Flux et transduction d'énergie dans les systèmes  |
| TM           |             | <b>Description brève</b> : Ce cours permet d'appréhender les flux d'énergie dans les systèmes. Il |
| Crédits 6    |             | aborde les différentes sources d'énergie et leur stockage. Le formalisme bond-graph est           |
| Par semaine  |             | utilisé pour décrire les flux d'énergie dans les systèmes. Les différentes sources de             |
| C 2h         |             | consommation d'énergie dans un système seront présentées. Des exemples seront pris dans           |
| TD 2h        |             | plusieurs domaines comme les systèmes embarqués, la biomécanique ou les réseaux de                |
| Par semestre |             | capteurs.   |
| TP 15h       |             | <b>Resp.</b> : Christine Prella   |
| THE 71h      |             | <b>Niveau conseillé</b> : M1, GX04 et plus  |
|              |             | <b>Prérequis</b> : Non diplômant pour les ingénieurs  |
|              |             | <b>Mots clés</b> : énergie, sources d'énergie, bond-graph, stockage, pertes, consommation         |

---

|  |   |   |
|--|---|---|
| Automne<br>Printemps<br>CS<br>Crédits 5  | <b>IS21</b>   | Explorer les potentiels en ingénierie soutenable d'une UV (CS)  |
|  | <p><b>Description brève :</b> La gravité de notre situation écologique requiert le déploiement de l'ingénierie soutenable dans la formation même de l'UTC. Cette ingénierie peut se déployer pédagogiquement dans des directions diverses (optimisations et innovations environnementales, sobriétés....) et avec des contenus différents (conceptuels ou méthodologiques). Dans cette UV IS21, un binôme d'étudiants, ayant au préalable suivi et maîtrisé une UV cible donnée (CS), sera chargé de proposer à l'enseignant responsable de cette UV des axes potentiels de développement, dans son UV, de contenus pertinents du point de vue de l'ingénierie soutenable.</p> <p><b>Resp. :</b> Hugues Choplin</p> <p><b>Niveau conseillé :</b> Tous niveaux exceptés primo-entrants TC01 ou GX01</p> <p><b>Prérequis :</b> Avoir suivi et validé l'UV cible CS</p> <p><b>Mots clés :</b> Contenus pédagogiques, Transition, Ingénierie soutenable, optimisations et innovations environnementales, scénarios d'ingénierie soutenable, Sobriétés</p>   |   |
| Automne<br>Printemps<br>TM<br>Crédits 5  | <b>IS22</b>   | Explorer les potentiels en ingénierie soutenable d'une UV (TM)  |
|  | <p><b>Description brève :</b> La gravité de notre situation écologique requiert le déploiement de l'ingénierie soutenable dans la formation même de l'UTC. Cette ingénierie peut se déployer pédagogiquement dans des directions diverses (optimisations et innovations environnementales, sobriétés....) et avec des contenus différents (conceptuels ou méthodologiques). Dans cette UV IS22, un binôme d'étudiants, ayant au préalable suivi et maîtrisé une UV cible donnée (TM), sera chargé de proposer à l'enseignant responsable de cette UV des axes potentiels de développement, dans son UV, de contenus pertinents du point de vue de l'ingénierie soutenable.</p> <p><b>Resp. :</b> Hugues Choplin</p> <p><b>Niveau conseillé :</b> Tous niveaux exceptés primo-entrants TC01 ou GX01</p> <p><b>Prérequis :</b> Avoir suivi et validé l'UV cible TM</p> <p><b>Mots clés :</b> Contenus pédagogiques, Transition, Ingénierie soutenable, optimisations et innovations environnementales, scénarios d'ingénierie soutenable, Sobriétés</p>   |   |
| Automne<br>Printemps<br>TSH<br>Crédits 5 | <b>IS23</b>   | Explorer les potentiels en ingénierie soutenable d'une UV (TSH) |
|  | <p><b>Description brève :</b> La gravité de notre situation écologique requiert le déploiement de l'ingénierie soutenable dans la formation même de l'UTC. Cette ingénierie peut se déployer pédagogiquement dans des directions diverses (optimisations et innovations environnementales, sobriétés....) et avec des contenus différents (conceptuels ou méthodologiques). Dans cette UV IS23, un binôme d'étudiants, ayant au préalable suivi et maîtrisé une UV cible donnée (TSH), sera chargé de proposer à l'enseignant responsable de cette UV des axes potentiels de développement, dans son UV, de contenus pertinents du point de vue de l'ingénierie soutenable.</p> <p><b>Resp. :</b> Hugues Choplin</p> <p><b>Niveau conseillé :</b> Tous niveaux exceptés primo-entrants TC01 ou GX01</p> <p><b>Prérequis :</b> Avoir suivi et validé l'UV cible TSH</p> <p><b>Mots clés :</b> Contenus pédagogiques, Transition, Ingénierie soutenable, optimisations et innovations environnementales, scénarios d'ingénierie soutenable, Sobriétés</p> |   |

---

|   |  |
|---|--|
| Automne<br>Printemps<br>TSH<br>Crédits 4                    | <b>LA11</b> Anglais niveau I   |
| Par semaine<br>TD 3h<br>Par semestre<br>THE 52h             | <b>Description brève</b> : Cours d'anglais de niveau A2 - B1(cf CECRL). Travail sur les compétences de compréhension et d'expression en langue anglaise. Acquisition du vocabulaire et de la grammaire de base.<br><b>Resp.</b> : Valérie Bouchardon<br><b>Niveau conseillé</b> : Branche et Tronc commun<br><b>Prérequis</b> : Niveau A2 ; note inférieure à 12/20 au bac<br><b>Mots clés</b> : vocabulaire de base, compréhension orale, communiquer, grammaire, prononciation, compréhension écrite   |
| Automne<br>Printemps<br>TSH<br>Crédits 4                    | <b>LA12</b> Anglais niveau II  |
| Par semaine<br>TD 2h<br>Par semestre<br>Entr. 5h<br>THE 63h | <b>Description brève</b> : L'UV associe des TD articulés autour d'un système de projets qui permettent de développer la compréhension et l'expression écrites et orales, ainsi que de revoir les bases en grammaire, et des entretiens pendant lesquels les étudiants s'expriment sur des thèmes d'ordre général, ou liés à la vie professionnelle des pays anglophones.<br><b>Resp.</b> : Coralie Griffon<br><b>Niveau conseillé</b> : à partir de TC02<br><b>Prérequis</b> : LA11 ou 13-16 au baccalauréat<br><b>Mots clés</b> : anglais intermédiaire, anglais oral, projets, échanges en ligne   |
| Automne<br>Printemps<br>TSH<br>Crédits 4                    | <b>LA13</b> Anglais niveau III   |
| Par semaine<br>TD 2h<br>Par semestre<br>Entr. 5h<br>THE 63h | <b>Description brève</b> : UV d'anglais de niveau B2 (cf CECRL).Travail sur les compétences de compréhension et d'expression en langue anglaise à partir de différents supports ( articles de presse, documents audio et video)et d'activités variées (entretiens, débats, exposés...)<br><b>Resp.</b> : Valérie Bouchardon - Lynne Forest<br><b>Niveau conseillé</b> : B1<br><b>Prérequis</b> : Niveau bac 16/20 ou LA12<br><b>Mots clés</b> : communiquer, compréhension orale, anglais courant et professionnel, révisions grammaticales, prononciation, rédaction  |
| Automne<br>Printemps<br>TSH<br>Crédits 4                    | <b>LA14</b> Civilisation britannique   |
| Par semaine<br>C 1h<br>TD 2h<br>Par semestre<br>THE 52h     | <b>Description brève</b> : L'UV LA14 vise à améliorer la maîtrise de l'anglais des étudiants (objectif visé C1), tout en approfondissant leur connaissance du monde anglophone (îles britanniques et Commonwealth essentiellement). Indispensable pour préparer un séjour prolongé dans ces pays. Thèmes étudiés : histoire, institutions, politique, économie, éducation, problème sociaux, organisation sociale, ethnicité...<br><b>Resp.</b> : Julie Valade<br><b>Niveau conseillé</b> : niveau 3 (B2) requis<br><b>Mots clés</b> : anglais, civilisation, britannique, histoire, anglophone, Irlande, histoire, anglo-saxon, société, Commonwealth |

---

---

Automne  
Printemps  
TSH  
Crédits 4

**LA91** Français langue étrangère niveau I

**Description brève :** La finalité de cette UV, pour un étudiant non francophone, est d'acquérir un niveau de communication minimale en français. La compétence à communiquer y sera privilégiée à travers des activités portant sur des situations courantes de la vie quotidienne.

**Resp. :** Anna Wiacek-Le Verger

Par semaine  
TD 4h  
Par semestre  
THE 36h

**Niveau conseillé :** A1

**Prérequis :** Débutant ou niveau A1

**Mots clés :** communication courante, expression et compréhension orales

---

Automne  
Printemps  
TSH  
Crédits 4

**LA92** Français langue étrangère niveau II

**Description brève :** L'apprentissage à ce niveau sera orienté vers la consolidation des structures grammaticales et du lexique nécessaires pour pouvoir communiquer dans les situations professionnelles et para-professionnelles le plus efficacement possible.

**Resp. :** Anna Wiacek-Le Verger

Par semaine  
TD 4h  
Par semestre  
THE 36h

**Niveau conseillé :** niveau 1 ou LA 91 TC/Branche

**Prérequis :** Niveau A2

**Mots clés :** compréhension et expression orales et écrites

---

Automne  
Printemps  
TSH  
Crédits 4

**LA93** Français langue étrangère niveau III

**Description brève :** La finalité de cette UV est d'améliorer le niveau général de langue (étude des formes linguistiques) et de s'approprier les particularités des discours universitaires. L'apprenant pourra ainsi suivre les cours de son domaine d'étude dispensés à l'UTC et prendre part active aux projets.

**Resp. :** Carole Lefrancois-Yasuda

Par semaine  
TD 3h  
Par semestre  
THE 52h

**Niveau conseillé :** Niveau B1 dans le Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues

**Prérequis :** LA92

**Mots clés :** correction de la langue, simulation globale, parole, écriture

---

|  |  |
|--|--|
| Automne<br>Printemps<br>TSH<br>Crédits 4 | <b>LA94</b> Français langue étrangère niveau IV  |
| Par semaine<br>TD 2h                     | <b>Description brève :</b> Alors que le climat transforme les géographies et les populations, nous travaillerons la langue française à partir des récits d'exploration, à différentes époques, dans différentes zones du globe (milieux polaires, forestiers, désertiques, montagneux, maritimes et océanographiques) à partir d'articles scientifiques, d'essais, d'extraits littéraires, de photographies et de films documentaires.   |
| Par semestre<br>THE 68h                  | En complément des évaluations conformes au Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues, les apprenant.e.s fabriqueront un carnet d'observations.<br><b>Resp. :</b> Carole Lefrancois-Yasuda<br><b>Niveau conseillé :</b> B2 dans le Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues ou LA93<br><b>Prérequis :</b> LA93<br><b>Mots clés :</b> correction de la langue, lecture et écriture , parole, synthèse   |
| Automne<br>Printemps<br>TSH<br>Crédits 4 | <b>LA95</b> Lectures et pratiques d'écriture universitaire   |
| Par semaine<br>TD 1h                     | <b>Description brève :</b> Cette UV de niveau C2 est construite à partir de questionnements sur le triptyque Langues - Sciences - Cultures. Elle porte sur les enjeux écologiques de la forêt.<br><b>Resp. :</b> Carole Lefrancois-Yasuda<br><b>Niveau conseillé :</b> B2/C1 vers C2<br><b>Prérequis :</b> LA93 ou LA94<br><b>Mots clés :</b> lecture, parole , écriture, correction de la langue, écologie  |
| Par semestre<br>THE 84h                  |  |
| Printemps<br>TSH<br>Crédits 4            | <b>LB14</b> Interculturalité appliquée aux pays anglophones  |
| Par semaine<br>C 1h<br>TD 2h             | <b>Description brève :</b> Cours d'anglais niv. 4 et étude de l'interculturalité, discipline au carrefour de la socio-anthropologie et des sciences de la communication. Domaine relativement nouveau, né du besoin croissant de pouvoir vivre/travailler avec d'autres cultures plus aisément. Présentation et mise en oeuvre d'une méthodologie à travers documents authentiques et exemples concrets. Evaluation : 2 essais, présentations orales, entretiens + examen final.<br><b>Resp. :</b> Theresa Lewis-Gheorghe<br><b>Niveau conseillé :</b> niveau 3, niveau B2<br><b>Mots clés :</b> niveau d'anglais avancé, socio-anthropologie, Etats-Unis, interculturel, communication, culture française |
| Par semestre<br>THE 52h                  |  |

---

---

|              |  |
|--------------|--|
| Automne      | <b>LC14</b> Communication scientifique et technique en anglais   |
| Printemps    |  |
| TSH          |  |
| Crédits 4    |  |
| Par semaine  |  |
| C 1h         | <b>Description brève</b> : Objectifs : Développer ses aptitudes à communiquer en anglais sur des thèmes scientifiques/techniques afin de préparer son départ en stage ou intégration dans le monde du travail. Cette UV permettra de continuer à travailler les savoir-faire de la langue, (compréhension écrite et orale, production écrite et orale) tout en abordant des thèmes liés au domaine de la science et en apprenant un vocabulaire scientifique et technique. |
| TD 2h        | <b>Resp.</b> : Rowan Grosvenor   |
| Par semestre | <b>Niveau conseillé</b> : niveau 3 exigé [B2]  |
| THE 52h      | <b>Mots clés</b> : innovation, éthique, présentation, rédaction, débat, vulgarisation, discussion  |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>LC72</b> Anglais master niveau 2   |
| TSH          |   |
| Crédits 4    |   |
| Par semaine  |   |
| TD 2h        |   |
| Par semestre | <b>Description brève</b> : LC72 approfondit les connaissances déjà acquises dans chacune des cinq compétences : compréhension écrite, expression écrite, compréhension orale, expression orale en continu et expression orale en interaction.<br>La méthode utilisée est l'approche actionnelle avec des activités langagières en groupe qui visent à installer une communication authentique et dynamique entre étudiants. Les thèmes abordés relèvent du monde professionnel et scientifique. |
| Entr. 5h     | <b>Resp.</b> : Eunha Randhagen  |
| THE 68h      | <b>Niveau conseillé</b> : Master 1 ou 2   |
|              | <b>Prérequis</b> : LA11 ou niveau A2  |
|              | <b>Mots clés</b> : compréhension écrite, prononciation, expression écrite, communiquer, expression orale, rédaction, B1, révisions grammaticales, anglais courant et professionnel  |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>LC73</b> Anglais master niveau 3   |
| TSH          |   |
| Crédits 4    |   |
| Par semaine  |   |
| TD 2h        |   |
| Par semestre | <b>Description brève</b> : Les étudiants approfondiront leurs capacités dans chacune des cinq compétences linguistiques. Un travail intensif en compréhension orale et expression orale par l'étude de documents audio et vidéo variés sera demandé. Ils développeront leur capacité à argumenter et à convaincre lors des discussions en groupes et d'exposés. |
| THE 52h      | <b>Resp.</b> : Eunha Randhagen  |
|              | <b>Niveau conseillé</b> : niveau B1 minimum   |
|              | <b>Prérequis</b> : LA12 validé  |
|              | <b>Mots clés</b> : compréhension orale, prononciation, expression orale, compréhension écrite, expression écrite, interaction, B2   |

---

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>LD14</b> Anglais professionnel - niveau IV   |
| Printemps    |   |
| TSH          |   |
| Crédits 4    |   |
| Par semaine  |   |
| TD 2h        |   |
| Par semestre | <b>Description brève</b> : L'UV est réservée aux étudiants souhaitant progresser dans la pratique de l'anglais à visée professionnelle. Le cours est articulé autour de thématiques telles que le marketing, l'organisation, le management, la responsabilité sociétale des entreprises et les entretiens d'embauche. |
| TP 16h       | L'accent est mis sur la prise de parole en anglais à travers des activités pratiques et variées : présentations, négociations, réunions. Le cours vise également à enrichir le vocabulaire professionnel des étudiants afin de les préparer à leur départ en stage ou à leur intégration dans le monde du travail.    |
| THE 52h      | <b>Resp.</b> : Sharon Hirsh<br><b>Niveau conseillé</b> : LA13 minimum<br><b>Prérequis</b> : LA13 validé ou équivalent niveau B2 validé<br><b>Mots clés</b> : Anglais professionnel, Anglais des affaires, UV de niveau 4  |

---

|              |  |
|--------------|--|
| Automne      | <b>L021</b> Programmation et conception orientées objet  |
| Printemps    |  |
| TM           |  |
| Crédits 6    |  |
| Par semaine  |  |
| C 2h         |  |
| TD 3h        | <b>Description brève</b> : Étude et mise en œuvre des différents concepts et outils liés à la programmation et à la conception orientées objet.  |
| Par semestre | <b>Resp.</b> : Antoine Jouglet<br><b>Niveau conseillé</b> : GI01-GI02, HuTech05<br><b>Prérequis</b> : maîtrise du langage C (par ex. en ayant suivi NF16 ou SR01)<br><b>Mots clés</b> : encapsulation, UML, design patterns, C++, classes, Qt, héritage, patrons |
| THE 70h      |  |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Printemps    | <b>L022</b> Ingénierie des logiciels sûrs de fonctionnement   |
| TM           |   |
| Crédits 6    |   |
| Par semaine  |   |
| C 2h         |   |
| TD 2h        |   |
| Par semestre | <b>Description brève</b> : le but de cette UV est de former aux méthodes du génie logiciel, en couvrant les aspects Vérification et Validation (V&V), Méthodes formelles, et Sûreté de Fonctionnement des systèmes programmés. Sont en particulier étudiées les différentes techniques de prévention, prévision, élimination et tolérance aux fautes. |
| TP 16h       | <b>Resp.</b> : Mohamed Sallak<br><b>Niveau conseillé</b> : Tous semestres GI<br><b>Prérequis</b> : Aucun<br><b>Mots clés</b> : Vérification, Validation, Sûreté de Fonctionnement, Méthodes Formelles, Tolérance aux fautes   |
| THE 70h      |   |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Printemps    | <b>MC01</b> Machines électriques  |
| CS           | <b>Description brève</b> : cette UV constitue une initiation à l'étude théorique et technologique des machines électriques à interactions de champs magnétiques et de leurs associations avec des convertisseurs électroniques. A l'issue de l'enseignement, l'étudiant sera capable d'analyser, de choisir, de participer à la conception et au contrôle des machines électriques adaptées à un cahier des charges électrique et mécanique donné.      |
| Crédits 6    |   |
| Par semaine  |   |
| C 2h         | <b>Resp.</b> : Vincent Lanfranchi   |
| TD 2h        | <b>Niveau conseillé</b> : Gx04  |
| Par semestre | <b>Mots clés</b> : conversion d'énergie électromécanique, machines synchrones, asynchrones, courant continu, collecteur électronique  |
| TP 16h       |   |
| THE 70h      |   |
| Printemps    | <b>MQ02</b> Mécanique des solides déformables   |
| CS           | <b>Description brève</b> : l'UV donne une initiation à la mécanique des milieux continus solides. On y aborde les notions nécessaires à la résolution des problèmes d'élasticité ainsi que les principes de l'énergie qui sont à la base des méthodes numériques utilisées dans le domaine, telles que la méthode des éléments finis.   |
| Crédits 6    |   |
| Par semaine  |   |
| C 2h         | <b>Resp.</b> : Mohamed Rachik   |
| TD 1,5h      | <b>Niveau conseillé</b> : Gx02  |
| Par semestre | <b>Prérequis</b> : MQ01   |
| TP 12h       | <b>Mots clés</b> : tenseur des contraintes, équilibre, cinématique des solides déformables, critères limites lois de comportement   |
| THE 82h      |   |
| Automne      | <b>MQ03</b> Mécanique des vibrations - I  |
| Printemps    | <b>Description brève</b> : Cette UV donne les bases nécessaires à l'analyse, au calcul et à la compréhension des phénomènes vibratoires des systèmes discrets, linéaires, à 1 ou plusieurs degrés de liberté, avec ou sans amortissement.   |
| CS           |   |
| Crédits 6    | <b>Resp.</b> : Étienne Arnoult - Jean-Daniel Chazot   |
| Par semaine  | <b>Niveau conseillé</b> : Début de branche IM   |
| C 2h         | <b>Prérequis</b> : UV très fortement conseillée pour les TC : PS21 ; conseillée pour les TC : PS22  |
| TD 2h        | <b>Mots clés</b> : fréquence propre, oscillateur harmonique, systèmes discrets, vibrations, mode propre, réponse transitoire, réponse harmonique  |
| Par semestre |   |
| TP 20h       |   |
| THE 66h      |   |
| Automne      | <b>MQ06</b> Modélisation des structures par éléments finis  |
| Printemps    | <b>Description brève</b> : la méthode des éléments finis est présentée pour le calcul linéaire des structures, en régime statique et vibratoire. Les structures constituées de barres, poutres, plaques, coques, et solides sont étudiées. La qualité des modèles éléments finis, pour le traitement des problèmes industriels, est traitée. Un logiciel éléments finis de référence est utilisé dans le cadre des travaux pratiques et du mini-projet. |
| TM           |   |
| Crédits 6    |   |
| Par semaine  |   |
| C 2h         | <b>Resp.</b> : Frédéric Druesne - Ludovic Cauvin  |
| TD 2h        | <b>Niveau conseillé</b> : IM04, IM05  |
| Par semestre | <b>Prérequis</b> : MQ01 ou MQ02   |
| TP 12h       | <b>Mots clés</b> : éléments finis, coques, plaques, poutres, barres, solides, statique, vibratoire  |
| THE 74h      |   |

|              |   |  |
|--------------|---|--|
| Automne      | <b>MQ12</b>   | Choix des matériaux et des procédés                                    |
| TM           | <b>Description brève</b> : le choix du couple matériau/procédé pour une réalisation donnée est un problème très complexe. l'objectif de cette UV est de sensibiliser les étudiants au choix adapté et de leur donner les éléments types de la démarche à suivre pour assurer la conception optimisée d'un produit, d'un objet, d'une structure et satisfaire leur bon usage.  |  |
| Crédits 6    |   |  |
| Par semaine  | Les applications proposées concernent à la fois les secteurs d'activité technologique et biotechnologique.  |  |
| C 2h         | <b>Resp.</b> : Salima Bouvier   |  |
| TD 2h        | <b>Niveau conseillé</b> : GX04, GX05  |  |
| Par semestre | <b>Prérequis</b> : UV très fortement conseillée : MQ17  |  |
| THE 86h      | <b>Mots clés</b> : propriétés d'emploi, socio-économie, approvisionnement, recyclage, performances du produit, cahier des charges, procédés   |  |
| Automne      | <b>MQ13</b>   | Matériaux composites   |
| TM           | <b>Description brève</b> : A l'issue de la formation, l'étudiant sera capable de désigner une structure composite en prenant en compte, l'interaction entre les différents aspects contribuant à la qualité et la viabilité d'une solution composite: la mise en oeuvre, la forme géométrique et les propriétés mécaniques (élasticité et rupture)  |  |
| Crédits 6    |   |  |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Zoheir Aboura  |  |
| C 2h         | <b>Niveau conseillé</b> : MQ01 et/ou MQ17   |  |
| TD 1,5h      | <b>Mots clés</b> : matériaux hétérogènes, Théorie de la stratification, Mise en oeuvre, orthotropie, critère de rupture, essais mécaniques, élasticité orthotrope, endommagement, théorie du pli élémentaire  |  |
| Par semestre |   |  |
| TP 48h       |   |  |
| THE 46h      |   |  |
| Automne      | <b>MQ17</b>   | Introduction aux propriétés mécaniques et à l'ingénierie des matériaux |
| Printemps    | <b>Description brève</b> : Le but est d'apporter aux étudiants de début de cycle d'ingénieur la culture de base sur le comportement mécanique des différentes familles de matériaux et tout particulièrement sur la relation entre les propriétés mécaniques étudiées et la microstructure des matériaux, ainsi que leurs défauts. A l'issue de l'enseignement, l'étudiant sera capable d'expliquer le lien entre la microstructure d'un matériau et ses principales propriétés mécaniques. |  |
| CS           |   |  |
| Crédits 6    |   |  |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Philippe Revel - Marion Risbet   |  |
| C 2h         | <b>Niveau conseillé</b> : début de branche IM ou GB (filière BB)  |  |
| TD 2h        | <b>Prérequis</b> : UV conseillée pour les TC : PS24   |  |
| Par semestre | <b>Mots clés</b> : polymères, cristallographie, composites, élasticité, plasticité, fragilité, alliages métalliques, corrosion, liaisons chimiques, fatigue   |  |
| TP 20h       |   |  |
| THE 66h      |   |  |

---

|              |  |
|--------------|--|
| Printemps    | <b>MQ18</b> Cinématique et dynamique des systèmes  |
| CS           | <b>Description brève</b> : A l'issue de l'enseignement, l'étudiant sera capable d'expertiser le comportement dynamique d'un système mécanique composé de solides rigides [modéliser, analyser, comprendre et expliquer]. |
| Crédits 6    |  |
| Par semaine  | Pratique d'un logiciel industriel de simulation cinématique et dynamique.  |
| C 2h         | <b>Resp.</b> : Jean-Daniel Chazot  |
| TD 3h        | <b>Niveau conseillé</b> : IM01-02, IM04  |
| Par semestre | <b>Prérequis</b> : UV très fortement conseillée pour les TC : PS21 et/ou TN06 ; conseillée pour les  |
| THE 70h      | TC : PS22 et/ou MQ03<br><b>Mots clés</b> : torseurs, liaisons, cinématique, dynamique, tenseur d'inertie, équilibrage, gyroscope, vitesses et puissances virtuelles, logiciel de simulation dynamique                    |

---

|              |  |
|--------------|--|
| Automne      | <b>MQ20</b> Introduction à la mécanique et mécanique des milieux continus  |
| Printemps    |  |
| CS           | <b>Description brève</b> : A l'issue de la formation, l'étudiant sera capable de donner les concepts de base sur l'analyse des efforts, des déformations et des taux de déformation dans un milieu continu homogène solide et de les mettre en oeuvre dans des situations simples comme la traction, la compression et la flexion. |
| Crédits 6    |  |
| Par semaine  |  |
| C 2h         | <b>Resp.</b> : Elena Cutri - Anne Le Goff  |
| TD 2h        | <b>Niveau conseillé</b> : GX01 - non spécialistes de la mécanique  |
| Par semestre | <b>Prérequis</b> : Cours de base d'analyse sur les fonctions vectorielles et de mécanique (MT11 ou équivalent). Notions élémentaires de mécanique du point (PS21 ou équivalent).   |
| THE 86h      | <b>Mots clés</b> : mécanique des solides, élasticité, mécanique des milieux continus, mécanique des milieux continus   |

---

|              |  |
|--------------|--|
| Automne      | <b>MS01</b> Méthodes d'analyse physico-chimique  |
| Printemps    |  |
| TM           | <b>Description brève</b> : Initiation aux principes physiques des méthodes modernes d'analyse. Sont abordées : les spectroscopies atomiques (flamme, SDL) et moléculaires (IR, SM, UV, RMN), les microscopies optiques, électroniques et à force atomique. |
| Crédits 6    |  |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Claudia Herrera Leon - Sandrine Morandat  |
| C 2h         | <b>Mots clés</b> : spectroscopies, microscopies, confocal, électrons, absorption émission atomique, fluorescence, rhéologie, caractérisation des tissus mous   |
| TD 2h        |  |
| Par semestre |  |
| TP 19h       |  |
| THE 70h      |  |

---

|              |   |   |    |
|--------------|---|---|----|
| Automne      | <b>MT09</b>   | Analyse numérique                                   | CN |
| CS           | <b>Description brève</b> : L'analyse numérique est un outil essentiel pour l'ingénieur. L'objectif de l'UV est de faire prendre conscience aux étudiants que la simulation de la majorité des phénomènes réels conduit à des modèles dont la résolution mathématique exacte est impossible. On est donc conduit à chercher des solutions approchées par des algorithmes numériques que l'on programme sur ordinateur. |   |    |
| Crédits 6    |   |   |    |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Florian De Vuyst   |   |    |
| C 2h         | <b>Niveau conseillé</b> : début branche   |   |    |
| TD 2h        | <b>Prérequis</b> : MT22, MT23   |   |    |
| Par semestre |   |   |    |
| TP 16h       | <b>Mots clés</b> : systèmes linéaires, moindres carrés, équations non-linéaires, interpolation, intégration numérique, équations différentielles  |   |    |
| THE 70h      |   |   |    |
| Automne      | <b>MT12</b>   | Techniques mathématiques pour l'ingénieur           |    |
| Printemps    | <b>Description brève</b> : L'UV présente des outils mathématiques de base utiles à tout étudiant ingénieur (de toute branche) de l'UTC. En particulier ce cours explique les principes fondamentaux en mathématiques nécessaires pour comprendre les séries et la transformée de Fourier ainsi que certaines applications en traitement du signal.  |   |    |
| CS           |   |   |    |
| Crédits 6    |   |   |    |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Ahmad El Hajj - Antoine Zurek  |   |    |
| C 2h         | <b>Niveau conseillé</b> : Début branche   |   |    |
| TD 2h        | <b>Prérequis</b> : MT02, MT03, MT22, MT23 (cours/TD)  |   |    |
| Par semestre |   |   |    |
| TP 16h       | <b>Mots clés</b> : Convolution, Séries de Fourier, Transformée de Fourier, Intégration, Filtrage  |   |    |
| THE 70h      |   |   |    |
| Automne      | <b>MU01</b>   | Pratique instrumentale d'ensemble                   |    |
| Printemps    | <b>Description brève</b> : Cette UV donnera lieu à une pratique musicale collective. Les étudiants-musiciens interpréteront des oeuvres musicales essentiellement "classiques" - répertoire du XVIème au XIXème ; Ils organiseront un concert en fin de semestre. Cette UV s'adresse principalement aux étudiants de 3ème cycle.  |   |    |
| TSH          |   |   |    |
| Crédits 4    |   |   |    |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Carole Lefrancois-Yasuda   |   |    |
| C 2h         | <b>Niveau conseillé</b> : TC et Branches  |   |    |
| TD 2h        | <b>Prérequis</b> : Niveau d'entrée 2ème cycle en école de musique   |   |    |
| Par semestre | <b>Mots clés</b> : orchestre, pratique instrumentale  |   |    |
| TP 7h        |   |   |    |
| THE 61h      |   |   |    |
| Automne      | <b>NF04</b>   | Modélisation numérique des problèmes de l'ingénieur |    |
| Printemps    | <b>Description brève</b> : Cette UV présente la description mathématique des problèmes de l'ingénieur, la modélisation numérique, la réalisation et l'utilisation d'outils de simulation sous Matlab. Les applications traitent de problèmes stationnaires ou non et appliqués aux domaines de la thermique, mécanique, acoustique, fluide et phénomène de transport.   |   |    |
| CS           |   |   |    |
| Crédits 6    |   |   |    |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Mohamed Rachik - Delphine Brancherie   |   |    |
| C 2h         | <b>Niveau conseillé</b> : Gx02  |   |    |
| TD 2h        | <b>Prérequis</b> : UV très fortement conseillée MT11 ; conseillée pour les TC : MT22, MT23  |   |    |
| Par semestre | <b>Mots clés</b> : Méthode des éléments finis, Calcul intégral et matriciel de base, Méthode des différences finies   |   |    |
| THE 86h      |   |   |    |

---

|              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Printemps    | <b>NF15</b> | Microcontrôleur pour systèmes embarqués : programmation et interfaçage  |
| TM           |             | <b>Description brève</b> : l'UV donne les outils et méthodes permettant l'intégration d'un microcontrôleur dans un système mécanique ou biomédical pour le rendre autonome, asservi ou/et connecté. Les procédés d'interaction du microcontrôleur avec capteurs, actionneurs et interfaces homme-machine seront approfondis ainsi que les techniques liées à la gestion du temps liés aux systèmes embarqués. |
| Crédits 6    |             |   |
| Par semaine  |             |   |
| C 2h         |             |   |
| TD 4h        |             | <b>Resp.</b> : Erwan Dupont   |
| Par semestre |             | <b>Niveau conseillé</b> : IM02 ou GB02  |
| THE 54h      |             | <b>Prérequis</b> : Connaissances de base en programmation. Notions de langage C.<br><b>Mots clés</b> : temps-réel, programmation C, microcontrôleur, protocoles de communication, informatique embarquée  |

---

|              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Automne      | <b>NF16</b> | Algorithmique et structure de données   |
| Printemps    |             | <b>Description brève</b> : présentation des structures de données de base en informatique ainsi que des algorithmes qui les manipulent. |
| CS           |             |   |
| Crédits 6    |             | <b>Resp.</b> : Aziz Moukrim<br><b>Niveau conseillé</b> : TC-branche, GI01, GI02 et Gx.  |
| Par semaine  |             | <b>Mots clés</b> : structures de données, algorithmes, fichiers   |
| C 2h         |             |   |
| TD 2h        |             |   |
| Par semestre |             |   |
| TP 16h       |             |   |
| THE 70h      |             |   |

---

|              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Automne      | <b>NF18</b> | Conception de bases de données relationnelles et non relationnelles   |
| Printemps    |             |   |
| TM           |             | <b>Description brève</b> : L'objectif de l'UV est de d'amener les étudiants à maîtriser la conception de bases de données relationnelles et à comprendre les principes des bases de données non-relationnelles. |
| Crédits 6    |             |   |
| Par semaine  |             | <b>Resp.</b> : Alessandro Correa-Victorino - Benjamin Lussier   |
| C 2h         |             | <b>Niveau conseillé</b> : GX01+   |
| TD 3h        |             | <b>Prérequis</b> : Algorithmiques et structures de données (NF16 ou équivalent)   |
| Par semestre |             | <b>Mots clés</b> : création et interrogation de bases de données, modélisation relationnelle, bases de données non-relationnelles   |
| THE 70h      |             |   |

---

|   |  |
|---|--|
| Automne<br>Printemps<br>TM<br>Crédits 6                             | <b>NF22</b> Micro-ordinateurs et applications  |
| Par semaine<br>C 1,5h<br>TD 2h<br>Par semestre<br>TP 16h<br>THE 78h | <b>Description brève</b> : L'objectif de cette UV est de permettre aux non-informaticiens de dominer l'utilisation d'un micro-ordinateur. On y aborde quelques notions d'algorithmie, puis une initiation à la manipulation de logiciels courants dans les applications de bureautique (Visual Basic, Excel et Access), et enfin, une introduction à l'architecture et la communication entre ordinateurs.<br><b>Resp.</b> : Sofiane Boudaoud - Bérangère Avelle-Bihan<br><b>Niveau conseillé</b> : Début de branche (GX01, GX02, sauf GI et GB filière BM), fin de TC<br><b>Mots clés</b> : micro-ordinateur, Visual Basic, Excel, Access   |
| Printemps<br>TM<br>Crédits 6  | <b>NF28</b> Ingénierie des systèmes interactifs  |
| Par semaine<br>C 2h<br>TD 3h<br>Par semestre<br>THE 70h             | <b>Description brève</b> : Cette UV présente les méthodes et outils utilisés pour la conception, le développement et l'évaluation de systèmes interactifs. Elle aborde notamment l'ergonomie des interfaces, le développement des interfaces graphiques et le développement mobile. A l'issue de l'enseignement, l'étudiant sera capable de réaliser des interfaces ergonomiques sur différents supports.<br><b>Resp.</b> : Mehdi Serairi<br><b>Niveau conseillé</b> : GI04, et fin de branche GI<br><b>Prérequis</b> : programmation objet<br><b>Mots clés</b> : Interaction homme-machine, Interfaces graphiques, Développement d'applications mobiles, Réalité virtuelle, JavaFX, UV design |
| Automne<br>Printemps<br>TSH<br>Crédits 4                            | <b>PH01</b> Introduction à la philosophie  |
| Par semaine<br>C 1h<br>TD 2h<br>Par semestre<br>THE 52h             | <b>Description brève</b> : Le cours propose une lecture problématisée de l'histoire de la philosophie, comme émergence progressive de l'empirisme, de l'utilitarisme et du relativisme contemporains, en face des modèles antiques, et ouvre ainsi un espace de débat où les étudiant.e.s sont appelés à se situer. Les thèses philosophiques sont travaillées en lien avec des oeuvres cinématographiques.<br><b>Resp.</b> : Pierre Steiner<br><b>Niveau conseillé</b> : TC, début ou fin de branche<br><b>Mots clés</b> : technique, métaphysique, morale, anthropologie, esthétique, politique, épistémologie   |
| Printemps<br>TSH<br>Crédits 4                                       | <b>PH02</b> L'ingénieur, le philosophe et le scientifique  |
| Par semaine<br>C 1h<br>TD 2h<br>Par semestre<br>THE 52h             | <b>Description brève</b> : Comment distinguer l'activité de l'ingénieur de celle du scientifique ? En quel sens la posture de l'ingénieur contemporain se rapproche-t-elle de celle du philosophe ? Nous explorerons ces questions, à la fois épistémologiques et sociologiques, à travers des débats et des lectures collectives. Vous les traiterez également dans le cadre de la réalisation d'un dossier sur un thème de votre choix.<br><b>Resp.</b> : Hugues Choplin<br><b>Niveau conseillé</b> : tous niveaux<br><b>Mots clés</b> : paradigme, expérience/épreuve, ingénieur contemporain, construction de problèmes, collectifs  |

---

|              |  |
|--------------|--|
| Automne      | <b>PH03</b> Penser la technique aujourd'hui  |
| Printemps    |  |
| TSH          |  |
| Crédits 4    |  |
| Par semaine  |  |
| C 2h         | <b>Description brève</b> : PH03 présente un panorama d'ensemble des études de sciences humaines et sociales sur la technique, avec une dominante philosophique. Nous étudierons les grands courants de la philosophie des techniques, en adoptant une démarche mixte mobilisant analyses de textes philosophiques et études de cas pratiques. Nous mobiliserons également des textes de science-fiction car ils permettent de changer d'univers de référence, de provoquer un « étrangement cognitif » et d'ouvrir de nouveaux espaces d'exploration du fait technique. Penser d'autres mondes pour penser notre monde autrement, questionner nos trajectoires, construire de nouveaux possibles, nous y travaillerons, en articulant philosophie, technologie et science-fiction. De ce fait, PH03 s'inscrit dans le Défi TSH n°1, « Questionner nos trajectoires, construire de nouveaux possibles » |
| TD 1h        |  |
| Par semestre |  |
| THE 52h      |  |
|              | <b>Resp.</b> : François-Xavier Guchet<br><b>Niveau conseillé</b> : TC - Branches - Master  |

---

|              |  |
|--------------|--|
| Automne      | <b>PH04</b> Introduction à la philosophie politique  |
| Printemps    |  |
| TSH          |  |
| Crédits 4    |  |
| Par semaine  |  |
| C 2h         | <b>Description brève</b> : Ce cours introductif offre aux étudiants un ensemble de connaissances théoriques, philosophiques et historiques pour s'orienter dans les débats contemporains touchant à la gouvernance des sciences et des techniques et, plus largement, aux relations entre techniques et politique. Il s'appuie sur des lectures de textes philosophiques, mais aussi des manifestes, des documents législatifs, chartes collectives et même procès d'animaux ! Il propose d'aborder les concepts centraux de la théorie politique à partir de l'étude de projets et expériences concrètes. |
| TD 1h        |  |
| Par semestre |  |
| THE 52h      |  |
|              | <b>Resp.</b> : Frédéric Huet   |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>PH09</b> Éthiques : approche pluridisciplinaire  |
| Printemps    |   |
| TSH          |   |
| Crédits 4    |   |
| Par semaine  |   |
| C 2h         | <b>Description brève</b> : L'UV entend introduire les étudiant(e)s à la connaissance des différents courants de la philosophie morale (éthique des vertus, déontologisme, conséquentialisme, pragmatisme), mais aussi présenter les principaux développements en éthique appliquée (éthique environnementale, éthique médicale, éthique du numérique etc.), en lien avec les questions que soulèvent aujourd'hui les sciences et les techniques |
| TD 1h        |   |
| Par semestre |   |
| THE 52h      |   |
|              | <b>Resp.</b> : François-Xavier Guchet<br><b>Niveau conseillé</b> : début et fin de branche<br><b>Mots clés</b> : éthique, morale, responsabilité, valeurs, risque, humain   |

---

|              |   |   |
|--------------|---|---|
| Automne      | <b>PVR2</b>   | Conception et conduite de bioréacteurs  |
| CS           | <b>Description brève</b> : Ce cours décrit l'intégration des voies métaboliques dans les phénomènes de croissance et de production de métabolites, avec des applications dans les industries de fermentation et de dépollution.   |   |
| Crédits 3    | <b>Resp.</b> : Antoine Fayeulle   |   |
| Par semaine  | <b>Mots clés</b> : bioprocédés, fermentation, microbiologie, environnement  |   |
| C 2h         |   |   |
| Par semestre |   |   |
| THE 43h      |   |   |
| Automne      | <b>PVR3</b>   | Technologies émergentes pour la transformation des ressources renouvelables   |
| TM           | <b>Description brève</b> : Les principales technologies émergentes pour l'intensification des transferts de matière seront abordées dans cette UE : champs électriques pulsés, haute pression, ultrasons, chauffage ohmique, détente instantanée contrôlée, micro-ondes, extraction par les fluides supercritiques. L'impact de ces technologies alternatives sur la transformation et la séparation de la biomasse (bio raffinerie) sera évoqué. Des ateliers de démonstrations sont prévus. |   |
| Crédits 3    | <b>Resp.</b> : Nabil Grimi  |   |
| Par semaine  | <b>Mots clés</b> : Intensification, Détente instantanée contrôlée, Ultrasons, Micro-ondes, Fluides supercritiques, Electrotechnologies  |   |
| C 2h         |   |   |
| Par semestre |   |   |
| THE 43h      |   |   |
| Automne      | <b>PVR4</b>   | Procédés de transformation thermochimique des agroressources en biocarburants |
| CS           | <b>Description brève</b> : On propose d'étudier les procédés de transformation thermochimique des agro-ressources en biocarburant liquides ou gazeux, en tenant compte des aspects qu'intègre cette approche et cela depuis la caractérisation de la biomasse jusqu'à la production des différents vecteurs énergétiques. On précisera les bilans matière et énergie ainsi que les cinétiques réactionnelles, qui sont des données nécessaires pour le calcul d'une opération industrielle.   |   |
| Crédits 3    | <b>Resp.</b> : Ammar Bensakhria   |   |
| Par semaine  | <b>Mots clés</b> : Gaz de synthèse, Gazeification, Bilan matière et énergie, Hydrogène, Gaz naturel de synthèse   |   |
| C 2h         |   |   |
| Par semestre |   |   |
| THE 43h      |   |   |
| Automne      | <b>PVR5</b>   | Procédés d'extraction, séparation et purification des biomolécules            |
| CS           | <b>Description brève</b> : Deux grands domaines d'application des procédés seront abordés. 1: transformation à partir des plantes entières vers les produits agro-industriels intermédiaires : betteraves, oléagineux et protéagineux, plantes à fibres, raisins. 2: transformation : purification des biomolécules en vue de leur utilisation en formulation.  |   |
| Crédits 3    | <b>Resp.</b> : Nadia Boussetta  |   |
| Par semaine  | <b>Mots clés</b> : extraction, purification, séparation, biomolécules, plantes, solvants verts, filtration, membranes   |   |
| C 2h         |   |   |
| Par semestre |   |   |
| THE 43h      |   |   |

---

|              |             |   |  |
|--------------|-------------|---|--|
| Automne      | <b>PVR6</b> | Valorisation des coproduits et minimisation des effluents   |  |
| TM           |             | <b>Description brève</b> : Acquérir les notions de base nécessaires aux traitements des sous produits (ou coproduits) et rejets des procédés de transformations des agro-ressources |  |
| Crédits 3    |             | <b>Resp.</b> : Olivier Schoefs  |  |
|              |             | <b>Niveau conseillé</b> : Master 2  |  |
| Par semaine  |             | <b>Mots clés</b> : rejets liquides, coproduits, rejets gazeux, déchets, traitements physico-chimiques, agro-ressources, traitements biologiques, traitements thermiques             |  |
| C 2h         |             |   |  |
| Par semestre |             |   |  |
| THE 43h      |             |   |  |

---

|              |             |  |  |
|--------------|-------------|--|--|
| Automne      | <b>PVR7</b> | Valorisation énergétique de la biomasse  |  |
| TM           |             | <b>Description brève</b> : On donne les éléments de base, qui permettent d'effectuer le dimensionnement des procédés de valorisation thermique de la matière ainsi que les évolutions de ces procédés thermiques, pour répondre à la problématique des émissions de polluants, en particulier, de la capture du CO2 ainsi qu'à l'amélioration des rendements énergétiques. |  |
| Crédits 3    |             | <b>Resp.</b> : Mourad Hazi   |  |
| Par semaine  |             | <b>Mots clés</b> : Biomasse, Energie, Combustion, Pyrolyse, Gazéification  |  |
| C 2h         |             |  |  |
| Par semestre |             |  |  |
| THE 43h      |             |  |  |

---

|              |             |  |    |
|--------------|-------------|--|----|
| Printemps    | <b>R003</b> | Recherche opérationnelle, optimisation combinatoire  | CN |
| CS           |             | <b>Description brève</b> : Cette UV a pour objectifs de sensibiliser les futurs ingénieurs à la notion fondamentale de complexité des algorithmes et d'apprendre aux étudiants un certain nombre d'outils fondés sur les graphes permettant d'aborder les problèmes combinatoires. |    |
| Crédits 6    |             | <b>Resp.</b> : Dritan Nace   |    |
| Par semaine  |             | <b>Niveau conseillé</b> : GI02   |    |
| C 2h         |             | <b>Prérequis</b> : Connaissances en algorithmique.   |    |
| TD 2h        |             | <b>Mots clés</b> : optimisation combinatoire, algorithmes, graphes, informatique, structure de données, complexité   |    |
| Par semestre |             |  |    |
| THE 86h      |             |  |    |

---

|              |             |   |  |
|--------------|-------------|---|--|
| Automne      | <b>RV01</b> | Réalité virtuelle   |  |
| TM           |             | <b>Description brève</b> : Comment créer une application de réalité virtuelle ?   |  |
| Crédits 6    |             | Au travers d'exemples d'applications et d'un projet fait sous Unity avec casque HTC VIVE, les concepts d'interaction 3D, de graphe de scène et de perception de l'environnement sont abordés. |  |
| Par semaine  |             | <b>Resp.</b> : Indira Thouvenin   |  |
| C 2h         |             | <b>Niveau conseillé</b> : Gx04, Gx05  |  |
| TD 2h        |             | <b>Prérequis</b> : Savoir programmer en langages C++ C# javascript  |  |
| Par semestre |             | <b>Mots clés</b> : calcul 3D temps réel, casque de réalité virtuelle, réalité augmentée, moteur 3D Unity, tracking, interaction 3D, immersion et interaction, haptique                        |  |
| THE 86h      |             |   |  |

---

|              |  |   |
|--------------|--|---|
| Printemps    | <b>SC01</b>  | Séminaire interdisciplinaire de sciences et technologies cognitives |
| TSH          | <b>Description brève</b> : SC01 est une UV de printemps liée au séminaire PHITECO, organisé à l'intersemestre. Elle permet d'approfondir les questions abordées lors de ce séminaire de recherche interdisciplinaire où des spécialistes de différents domaines (sciences et technologies cognitives, philosophie, sciences sociales, design, etc.) explorent une problématique articulant réflexion théorique et recherche technologique.           |   |
| Crédits 4    |  |   |
| Par semaine  |  |   |
| C 1h         |  |   |
| Par semestre | <b>Resp.</b> : Vincenzo Raimondi   |   |
| THE 52h      | <b>Niveau conseillé</b> : Début de branche   |   |
|              | <b>Prérequis</b> : Avoir participé au séminaire PHITECO en janvier (inscriptions avant fin décembre : chimene.fontaine@utc.fr).  |   |
|              | <b>Mots clés</b> : sciences cognitives, technique, cognition, épistémologie  |   |
| Automne      | <b>SC11</b>  | Théorie des sciences cognitives : computation et éniation           |
| Printemps    |  |   |
| TSH          | <b>Description brève</b> : Introduction au projet général des sciences cognitives et à leurs principales disciplines et théories. À partir d'un arrière-plan philosophique (problème des rapports entre matière et pensée) et d'exemples de réalisations concrètes en psychologie, linguistique, intelligence artificielle et neurosciences, les deux principales théories actuelles de la cognition sont présentées : la computation et l'éniation. |   |
| Crédits 4    |  |   |
| Par semaine  |  |   |
| C 1h         |  |   |
| TD 2h        | <b>Resp.</b> : Olivier Gapenne - Pierre Steiner  |   |
| Par semestre | <b>Niveau conseillé</b> : tous   |   |
| THE 52h      | <b>Prérequis</b> : aucun   |   |
|              | <b>Mots clés</b> : conscience, corps, cognition, computation, couplage , pensée, naturalisation, technique   |   |
| Automne      | <b>SC12</b>  | Technologie, cognition, perception                                  |
| Printemps    |  |   |
| TSH          | <b>Description brève</b> : cette UV, sur les Technologies Cognitives et la spatialisation de l'information, vise à comprendre comment des dispositifs techniques transforment non seulement nos façons d'agir et d'interagir, mais aussi nos façons de penser et de percevoir. Cette étude est indispensable pour orienter l'innovation technologique par la compréhension de ses usages et des conditions de son adoption sociale.                  |   |
| Crédits 4    |  |   |
| Par semaine  |  |   |
| C 2h         | <b>Resp.</b> : Charles Lenay   |   |
| TD 1h        | <b>Niveau conseillé</b> : branche, ou dernière année de TC   |   |
| Par semestre | <b>Mots clés</b> : système technique, raison graphique, transduction, cognition située, suppléance   |   |
| THE 52h      | perceptive, prothèse, éniation   |   |

---

Automne  
Printemps  
TSH  
Crédits 4

**SC21** Linguistique et philosophie du langage

**Description brève** : L'UV s'articule autour de deux axes complémentaires. Le premier vise à éclairer la nature du langage humain en interrogeant ses propriétés, ses fonctions et ses fondements. Le second porte sur l'analyse des productions linguistiques et des interactions verbales, naturelles comme artificielles, dans une perspective attentive au fonctionnement de la parole et du dialogue, ainsi qu'aux applications technologiques du langage.

Par semaine  
C 2h  
TD 1h

**Resp.** : Vincenzo Raimondi  
**Niveau conseillé** : Tous niveaux

Par semestre  
THE 52h

**Mots clés** : Pragmatique, Conversation, Cognition, Sémantique, Dialogue humain-machine

---

Automne  
Printemps  
TSH  
Crédits 4

**SC22** Approches culturelles des techniques : genre, classe, espace

**Description brève** : Les dimensions socioculturelles affectent la relation des individus aux techniques, de la conception aux usages. Réciproquement, les techniques remodelent les déterminants socioculturels des individus. Les étudiants ingénieurs doivent être capables de comprendre les ressorts de la co-constitution des techniques, de la culture et des rapports sociaux. Ce cours les explore dans une perspective pluridisciplinaire et intersectionnelle.

Par semaine  
C 1h  
TD 2h

**Resp.** : Delphine Chedaleux  
**Niveau conseillé** : TC et Branches

Par semestre  
THE 52h

**Mots clés** : classe, genre, conception, appropriation, techniques, espace, Culture

---

Automne  
Printemps  
TSH  
Crédits 4

**SC23** Interaction sociale et usages du numérique

**Description brève** : A travers les projets menés dans des sphères sociales aussi différentes que l'écologie, le cinéma, les projets humanitaires, l'art,... les étudiants mèneront une enquête ethnographique sur la transformation des pratiques et des interactions sociales et usages du numérique. Comment observer et étudier les interactions sociales ? Comment le numérique transforme/peut aider/enrichir/mettre en lien l'interaction sociale (sa qualité sociale, matérielle/ symbolique, existentielle, intersubjective) ? Voici quelques questions que nous nous poserons dans cette UV.

Par semaine  
C 1h  
TD 2h

**Resp.** : Barbara Olszewska  
**Niveau conseillé** : Tous les niveaux

**Prérequis** : L'intérêt pour la micro-sociologie, analyse de conversations et la communication interhumaine, l'observation et l'analyse qualitative des interactions sociales, analyse de l'activité

**Mots clés** : situated action, conversational analysis, jeu et rôles sociaux, communication médiatisée, observation ethnographique and ethnomethodology, analyse de l'activité et de conversation, interaction sociale, image et sons numériques, sociologie, cognition située, vidéo/audio , dispositifs numériques

---

|              |  |
|--------------|--|
| Printemps    | <b>SC24</b> Apprentissage et perception  |
| TSH          | <b>Description brève</b> : L'apprentissage est un processus d'acquisition de compétences et connaissances quotidiennes, qui prend de multiples formes et implique des mécanismes variés (comportementaux, cognitifs, sociaux, neurologiques). L'UV propose une introduction aux grandes théories de l'apprentissage en psychologie, en s'intéressant tout particulièrement aux capacités de perception. Une formation à la méthode expérimentale est également proposée (TD).  |
| Crédits 4    |  |
| Par semaine  |  |
| C 1h         |  |
| TD 2h        | <b>Resp.</b> : Olivier Gapenne   |
| Par semestre | <b>Niveau conseillé</b> : tout niveau du cursus  |
| THE 52h      | <b>Prérequis</b> : un bon niveau en français est nécessaire pour suivre l'UV<br><b>Mots clés</b> : behaviorisme, gestalt, développement, imitation, affordance, mémoire, cognition sociale, perception-action  |
| Automne      | <b>SC25</b> Cognition sociale : interactions et collectifs   |
| Printemps    | <b>Description brève</b> : L'UV « Cognition Sociale : Interactions et Collectifs » est une UV de psychologie cognitive dont l'objectif est d'aider à comprendre comment les individus entrent en interaction, communiquent, coopèrent, ou forment des collectifs. Au long du semestre, nous examinerons la nature des phénomènes d'intersubjectivité, celle de l'intelligence collective, ainsi que les origines évolutives de l'espèce humaine. Nous passerons aussi du temps à examiner les phénomènes sociaux à l'œuvre dans les interactions avec des technologies comme les robots ou les chatbots. |
| TSH          |  |
| Crédits 4    |  |
| Par semaine  |  |
| C 1h         |  |
| TD 2h        | <b>Resp.</b> : Florent Levillain   |
| Par semestre | <b>Niveau conseillé</b> : tous   |
| THE 52h      | <b>Prérequis</b> : pouvoir lire des articles scientifiques en anglais<br><b>Mots clés</b> : psychologie cognitive, cognition sociale, psychologie sociale, anthropologie, interaction homme-machine  |
| Automne      | <b>SI01</b> Science et débat public  |
| Printemps    | <b>Description brève</b> : Pourquoi est-il important de partager les connaissances scientifiques avec le grand public ? Est-ce une exigence démocratique ? Les grands choix scientifiques et techniques doivent-ils être faits par des spécialistes, des politiques ou avec le grand public ? SI01 s'intéresse à l'évolution de la communication scientifique, à la place des ingénieurs dans la société et aux enjeux sociétaux du partage du savoir.   |
| TSH          |  |
| Crédits 4    |  |
| Par semaine  |  |
| C 2h         | <b>Resp.</b> : Isabelle Cailleau - Aurélien Beranger   |
| TD 1h        | <b>Niveau conseillé</b> : TC et branches   |
| Par semestre | <b>Mots clés</b> : risque technologique, débat public, controverses, vulgarisation, démocratie   |
| THE 52h      | technique, science et technologie, innovation, économie politique, ingénieurs  |

---

|              |  |
|--------------|--|
| Automne      | <b>SI02</b> Communication professionnelle de l'ingénieur   |
| Printemps    |  |
| TSH          | <b>Description brève</b> : SI02 prépare au recrutement (CV, lettres etc.), à la dimension communicationnelle du management d'équipe (animation de réunion, gestion d'équipe et des conflits), à la négociation et à la préparation de dossiers professionnels (cahiers des charges, notes diverses). |
| Crédits 4    |  |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Isabelle Cailleau   |
| C 1h         | <b>Niveau conseillé</b> : Branche  |
| TD 2h        | <b>Mots clés</b> : gestion d'équipe, présentation de rapports, communication interne   |
| Par semestre |  |
| THE 52h      |  |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>SI07</b> Médias classiques et médias numériques  |
| Printemps    |   |
| TSH          | <b>Description brève</b> : Fausses nouvelles, culture de masse, concentration des médias : comment en sommes-nous arrivés là ? Suivre l'UV SI07 c'est découvrir les causes historiques de l'émergence des médias de masse et réfléchir ensemble sur notre statut de lecteur-spectateur-auditeur des médias contemporains. |
| Crédits 4    |   |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Isabelle Cailleau  |
| C 1h         | <b>Niveau conseillé</b> : Tous niveaux  |
| TD 2h        | <b>Prérequis</b> : aucun  |
| Par semestre | <b>Mots clés</b> : Technologies de communication, communication, contenus numériques  |
| THE 52h      |   |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>SI11</b> Expression orale - parole publique  |
| Printemps    |   |
| TSH          | <b>Description brève</b> : comment parler en public ? Écouter et parler ; travail pratique en petits groupes. |
| Crédits 4    | <b>Resp.</b> : Isabelle Cailleau  |
|              | <b>Niveau conseillé</b> : A partir du TC04  |
| Par semaine  | <b>Mots clés</b> : parole, oralité, soi, autre, parler, écouter   |
| TD 3h        |   |
| Par semestre |   |
| THE 52h      |   |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>SI20</b> Rhétorique et arts du discours  |
| Printemps    |   |
| TSH          | <b>Description brève</b> : Ce cours introduit à la rhétorique et aux arts du discours ; il s'agit notamment d'apprendre à construire son argumentation, articuler et présenter ses idées de manière claire et convaincante dans des contextes pédagogiques (enseignements) comme professionnels, à l'oral et à l'écrit. |
| Crédits 4    |   |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Isabelle Cailleau  |
| C 1h         | <b>Niveau conseillé</b> : TC et branches  |
| TD 2h        | <b>Prérequis</b> : Aucun prérequis  |
| Par semestre | <b>Mots clés</b> : Rhétorique, Discours , Argumentation   |
| THE 52h      |   |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>SI22</b> Signes et contenus numériques   |
| Printemps    |   |
| TSH          |   |
| Crédits 4    |   |
| Par semaine  |   |
| C 1h         | <b>Description brève</b> : À travers l'analyse de divers médias (publicité, cinéma, télévision, réseaux sociaux...), l'UV a pour objectifs de susciter une lecture critique des messages auxquels nous sommes confrontés quotidiennement et de permettre une meilleure compréhension de nos pratiques symboliques. Les médias numériques sont mis en perspective avec d'autres médias et supports techniques. |
| TD 2h        | <b>Resp.</b> : Delphine Chedaleux   |
| Par semestre | <b>Niveau conseillé</b> : tous  |
| THE 52h      | <b>Mots clés</b> : Sémiologie, Communication, Sens, Support numérique, Discours, Image, Support numérique, Signe, Médias  |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>SI24</b> Études des écritures numériques ordinaires  |
| Printemps    |   |
| TSH          |   |
| Crédits 4    |   |
| Par semaine  |   |
| C 1h         | <b>Description brève</b> : Courriers électroniques, présentations, rédaction collaboratives de documents, etc. : nous pratiquons tous, quotidiennement, l'écriture numérique. Mais en quoi ces nouveaux dispositifs d'écriture transforment-ils nos manières d'écrire de tous les jours, nos écritures « ordinaires » ? |
| TD 2h        | Nous étudierons (approche théorique) les spécificités de l'écriture numérique afin de porter un regard critique sur nos pratiques d'écriture quotidiennes.  |
| Par semestre | <b>Non Diplômant. Resp.</b> : Isabelle Cailleau   |
| THE 52h      | <b>Niveau conseillé</b> : Tous niveaux  |
|              | <b>Prérequis</b> : Aucun  |
|              | <b>Mots clés</b> : Ecriture numérique, théorie du numérique, écriture collaborative   |

---

|              |  |
|--------------|--|
| Printemps    | <b>SI28</b> Écriture interactive et multimédia   |
| TSH          |  |
| Crédits 4    |  |
| Par semaine  |  |
| C 1h         |  |
| TD 3h        | <b>Description brève</b> : Récits interactifs (hypertextuels, participatifs, co-écrits avec une IA...), jeux vidéo, art numérique... Dans quelle mesure les caractéristiques du support numérique et multimédia peuvent-elles générer de nouvelles formes d'écriture ? Une réflexion sur les notions de scénarisation et d'interactivité clarifiera les enjeux, notamment littéraires et artistiques. Vous vous familiariserez avec certains logiciels et langages : logiciel libre de création d'histoires interactives (Twine), moteur de jeu 3D (Unity), HTML5/CSS3 et JavaScript, logiciels de traitement de l'image, du son et de la vidéo. Vous concevrez et réaliserez un projet interactif et multimédia en exploitant les spécificités des supports et dispositifs (PC, smartphone, tablette...). |
| Par semestre | <b>Resp.</b> : Serge Bouchardon  |
| THE 36h      | <b>Niveau conseillé</b> : à partir de TC03   |
|              | <b>Mots clés</b> : narration, web, interface, intelligence artificielle, interactivité, design, multimédia, hypertexte, smartphone, scénarisation  |

---

---

|              |  |
|--------------|--|
| Automne      | <b>SMC1</b> Comportements mécaniques complexes   |
| CS           | <b>Description brève :</b> L'UE présente les comportements des matériaux en relation avec leur microstructure ou leur architecture complexe par exemple les composites tissés. |
| Crédits 3    | L'architecture microstructurale spécifique à chaque matériau sera présentée (matériaux métalliques, polymères, etc).   |
| Par semestre | <b>Resp. :</b> Zoheir Aboura   |
| C 20h        | <b>Niveau conseillé :</b> M2   |
| TD 12h       |  |
| THE 43h      |  |

---

|              |  |
|--------------|--|
| Automne      | <b>SMC2</b> Modélisation aléatoire pour la mécanique   |
| CS           | <b>Description brève :</b> The course includes basic methods for modeling and estimating mechanical systems. |
| Crédits 3    | Monte Carlo methods and Markov processes will be illustrated by applications on mechanical systems.          |
| Par semestre | Key words: Stochastic modeling, Monte Carlo methods, Parametric estimation, non                              |
| C 20h        | parametric estimation,   |
| TD 12h       | Markov techniques, Vibration mechanics, Uncertainties, variability.  |
| THE 43h      | <b>Resp. :</b> Nikolaos Limnios  |
|              | <b>Niveau conseillé :</b> M2   |

---

|              |  |
|--------------|--|
| Automne      | <b>SMC3</b> Méthodes d'identification et de caractérisation du comportement des matériaux  |
| CS           | <b>Description brève :</b> L'UE aborde la chaîne complète permettant de passer des mesures aux paramètres de modèle matériau. Sont abordées les exploitations d'essais homogènes et hétérogènes. Ces derniers demandent une (multi)-instrumentation riche, notamment par |
| Crédits 3    | l'utilisation de caméras et de mesures de champs. Elle peut demander l'utilisation du dialogue essai-calcul par approche inverse. Les principales méthodes inverses pour les   |
| Par semestre | mesures de champs sont donc abordées.  |
| C 20h        | <b>Resp. :</b> Pierre Feissel  |
| TD 12h       | <b>Niveau conseillé :</b> M2   |
| THE 43h      | <b>Mots clés :</b> inverse problem, full field measurement, bayesian inference, Tikhonov regularization  |

---

|              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Automne      | <b>SMC4</b> | Couplages multi-physiques, optimisation et réduction de modèles   |
| CS           |             | <b>Description brève</b> : Objectif du cours :  |
| Crédits 3    |             | Ce cours vise à former les étudiants sur les techniques de réduction de modèle appliquées à l'optimisation multidisciplinaire, où l'objectif est d'optimiser simultanément plusieurs  |
| Par semestre |             | disciplines (aérodynamique, mécanique, thermodynamique, etc.) dans des systèmes   |
| C 20h        |             | complexes. L'accent sera mis sur la réduction du coût computationnel associé aux  |
| TD 12h       |             | simulations haute-fidélité, grâce à des méthodes avancées comme les surfaces de réponse   |
| THE 43h      |             | par régression gaussienne (krigeage), la décomposition orthogonale propre (POD), la décomposition propre généralisée (PGD) et les méthodes multiniveaux. Tout au long du cours, les concepts théoriques et méthodes de réduction de modèle seront illustrés par des exemples concrets implémentés sous MATLAB. Les étudiants seront amenés à coder leurs propres algorithmes et à tester les performances des différentes méthodes sur des cas d'études pratiques. Cette approche interactive à l'aide de prototypes de logiciels permettra de renforcer la compréhension des méthodes abordées, et d'appliquer directement les concepts théoriques à des problématiques pratiques. |
|              |             | <b>Resp.</b> : Ludovic Cauvin   |
|              |             | <b>Niveau conseillé</b> : M2  |
|              |             | <b>Mots clés</b> : multidisciplinary design optimization, design of computer experiments, response surface modeling, matlab, POD: Proper Orthogonal Decomposition, Gaussian regression (kriging), PGD: Proper Generalized Decomposition   |
| Automne      | <b>SMC5</b> | Méthodes numériques avancées  |
| CS           |             | <b>Description brève</b> : Cette UE s'intéresse aux problématiques soulevées par la modélisation du comportement de structures mécaniques complexes incluant la rupture. Seront présentés: des outils numériques de prise en compte de comportements matériau non linéaires, des stratégies de maillage / remaillage afin de contrôler la qualité des solutions et  |
| Crédits 3    |             | enfin, diverses approches d'enrichissement des méthodes Éléments Finis pour la simulation de la rupture.  |
| Par semestre |             |   |
| C 20h        |             | <b>Resp.</b> : Delphine Brancherie  |
| TD 12h       |             | <b>Niveau conseillé</b> : M2  |
| THE 43h      |             | <b>Prérequis</b> : éléments finis, mécanique des milieux continus   |
| Automne      | <b>SMT1</b> | Modélisation et simulation systèmes   |
| CS           |             | <b>Description brève</b> : L'objectif de ce cours est de former les étudiants aux méthodes et outils de modélisation et simulation de systèmes qui représentent une brique incontournable de  |
| Crédits 3    |             | l'ingénierie systèmes. Cette modélisation supporte ainsi les activités de création et de gestion des exigences, de conception et simulation de systèmes ainsi que leur vérification et  |
| Par semestre |             | validation.   |
| C 20h        |             | <b>Resp.</b> : Benoît Eynard  |
| TD 12h       |             | <b>Niveau conseillé</b> : M2  |
| THE 43h      |             | <b>Mots clés</b> : Ingénierie Systèmes, Ingénierie des exigences, Théorie des Systèmes, Modélisation, Simulation  |

---

|              |                            |  |
|--------------|----------------------------|--|
| Automne      | <b>SMT2</b>                | Micro-actionneurs et microsystèmes : méthodes et applications  |
| CS           | <b>Description brève :</b> | l'objectif de ce cours est de former les étudiants à la conception des microsystèmes, notamment des micro-actionneurs unitaires ou répartis. ce module pluridisciplinaire décrit les bases des techniques de microfabrication usuelle puis les principes physiques de micro-actionnement les plus couramment rencontrés à l'échelle des microsystèmes (électrostatique, électromagnétique, piézoélectrique, thermique) ... |
| Crédits 3    |                            |  |
| Par semestre |                            |  |
| C 20h        |                            |  |
| TD 12h       | <b>Resp. :</b>             | Frédéric Lamarque  |
| THE 43h      | <b>Niveau conseillé :</b>  | M2   |

---

|              |                            |  |
|--------------|----------------------------|--|
| Automne      | <b>SMT3</b>                | Méthodes de mesure et de communication intégrées pour les systèmes mécatroniques innovants   |
| CS           | <b>Description brève :</b> | Dans cette UE, les techniques de mesure et de communication pour les systèmes mécatroniques seront présentés ainsi que les différents principes physiques utilisés. Les systèmes distribués et l'avantage des systèmes non filaires seront notamment illustrés. Une attention particulière sera donnée aux systèmes optiques permettant une mesure ou communication sans interférences électromagnétiques avec de faibles consommations énergétiques et coûts. |
| Crédits 3    |                            |  |
| Par semestre |                            |  |
| C 20h        |                            |  |
| TD 12h       | <b>Resp. :</b>             | Hani Al Hajjar   |
| THE 43h      | <b>Niveau conseillé :</b>  | M2   |

---

|              |                            |   |
|--------------|----------------------------|---|
| Automne      | <b>SMT4</b>                | Conception et commande de systèmes mécatroniques à énergie embarquée  |
| CS           | <b>Description brève :</b> | Cette UE a pour objectif de présenter aux étudiants les interactions entre différents éléments des systèmes mécatroniques à énergie embarquée (stockage et conversion d'énergie) mais aussi les interactions entre les aspects conception et commande. L'accent sera mis sur les constantes de temps (dynamiques) et bandes passantes faisant le lien entre les contraintes physiques des composants et la commande du système. |
| Crédits 3    |                            |   |
| Par semestre |                            |   |
| C 20h        |                            |   |
| TD 12h       | <b>Resp. :</b>             | Vincent Lanfranchi  |
| THE 43h      | <b>Niveau conseillé :</b>  | M2  |

---

|              |                            |  |
|--------------|----------------------------|--|
| Automne      | <b>SMT5</b>                | Conception optimale et modélisation multiphysique en mécatronique  |
| CS           | <b>Description brève :</b> | L'UE a pour objectif de former les étudiants à la problématique complexe de la conception de dispositifs mécatroniques, en relation avec un cahier des charges donné. Dans un premier temps, les aspects physiques principaux (électrique, magnétique, thermique et mécanique) intervenant dans le fonctionnement des actionneurs électromécaniques sont présentés. L'accent est ensuite mis sur l'importance des couplages existant entre ces phénomènes physique |
| Crédits 3    |                            |  |
| Par semestre |                            |  |
| C 20h        |                            |  |
| TD 12h       | <b>Resp. :</b>             | Stéphane Vivier  |
| THE 43h      | <b>Niveau conseillé :</b>  | M2   |
|              | <b>Mots clés :</b>         | mécatronique, modélisation, optimisation, multiphysique  |

---

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>SMX6</b> Matériaux actifs  |
| CS           | <b>Description brève :</b> Les matériaux actifs sont capables de modifier leur structure lorsqu'ils sont soumis à une variation de leur environnement (magnétique, électrique, thermique, mécanique). Ces modifications sont le résultat de plusieurs phénomènes physiques affectant différentes échelles de la microstructure du matériau. Ce cours présente les couplages |
| Crédits 3    | microstructuraux et physiques de ces matériaux et les modèles multiphysiques permettant de les décrire. Des applications pour l'actionnement et la mesure sont également présentés  |
| Par semestre | <b>Resp. :</b> Arnaud Hubert  |
| C 20h        | <b>Niveau conseillé :</b> Master 2  |
| TD 12h       | <b>Prérequis :</b> Notions de bases en électromagnétisme et en mécanique des milieux continus   |
| THE 43h      | <b>Mots clés :</b> Alliages à mémoire de forme, Modélisation multiphysique, Piézoélectriques, Magnétostrictifs, Magnéto-rhéologiques, Polymères intelligents, Actionneurs et capteurs, conversion d'énergie électromécanique  |
| <hr/>        |   |
| Automne      | <b>S004</b> Initiation au droit   |
| Printemps    | <b>Description brève :</b> L'UV permet de découvrir la matière juridique à travers le droit constitutionnel, le droit communautaire ainsi que le droit public et privé (pour ces derniers, par l'étude de l'organisation de la justice, la preuve, les contrats, la responsabilité).  |
| TSH          | <b>Resp. :</b> Frédéric Huet  |
| Crédits 4    | <b>Niveau conseillé :</b> TC et branche   |
| Par semaine  | <b>Prérequis :</b> Aucun  |
| C 1h         | <b>Mots clés :</b> droit, droit constitutionnel, droit communautaire, organisation de la justice, preuve, contrat, responsabilité, contrat de travail   |
| TD 2h        |   |
| Par semestre |   |
| THE 52h      |   |
| <hr/>        |   |
| Automne      | <b>S005</b> Sociologie, organisations et dynamiques des collectifs  |
| Printemps    | <b>Description brève :</b> Cette UV a pour objectif de familiariser les étudiants à la sociologie des organisations. Seront abordées les organisations au sens large: entreprises, industries à risque, associations et collectifs en réseaux.  |
| TSH          | Objectifs pédagogiques: -Donner aux futurs ingénieurs des outils conceptuels et méthodologiques pour reconnaître et analyser des contextes organisationnels contemporains.-S'adapter et participer au changement dans les organisation  |
| Crédits 4    | <b>Resp. :</b> Michael Vicente  |
| Par semaine  | <b>Mots clés :</b> Organisations, Sociologie, Collectifs, fiabilité organisationnelle   |
| C 1h         |   |
| TD 2h        |   |
| Par semestre |   |
| THE 52h      |   |

---

---

|              |  |
|--------------|--|
| Printemps    | <b>S006</b> Organisation des systèmes de santé   |
| TSH          | <b>Description brève</b> : Malgré la diversité des situations économiques ou des traditions administratives, les pouvoirs publics ont mis en place des organisations des systèmes de santé avec de nombreux points communs: organes régulateurs, systèmes normatifs, assurances maladie, gestion des hôpitaux...C'est un exemple concret de gestion d'un système complexe. Voir la rubrique "détails supplémentaires". |
| Crédits 4    |  |
| Par semaine  |  |
| C 1h         | <b>Resp.</b> : Isabelle Claude   |
| TD 2h        | <b>Niveau conseillé</b> : Toute branche  |
| Par semestre | <b>Mots clés</b> : organismes régulateurs, progrès technologiques en santé, gestion des risques, produits, personnels et établissements de santé   |
| THE 52h      |  |

---

|             |  |
|-------------|--|
| Automne     | <b>S008</b> Sociologie de l'environnement  |
| Printemps   | <b>Description brève</b> : Les enjeux environnementaux sont devenus incontournables pour les élèves ingénieurs, que ce soit en tant que futurs concepteurs d'objets techniques, que futurs managers en entreprises ou en tant que citoyens. Ces enjeux comportent irrémédiablement une dimension sociologique puisqu'ils sont à la fois le produit des activités humaines et que les réponses qui leur sont apportées sont contraintes par les fonctionnements sociaux. Cette UV vise à leur donner une compréhension large de la sociologie de l'environnement, un champ de recherche très actif et en pleine expansion. Cet enseignement est ancré dans la sociologie, pour aborder les transformations socio-politiques en lien avec les enjeux environnementaux. |
| TSH         |  |
| Crédits 4   |  |
| Par semaine |  |
| C 1h        | <b>Resp.</b> : Hadrien Coutant   |
| TD 2h       | <b>Niveau conseillé</b> : tous   |
|             | <b>Prérequis</b> : Acun  |
|             | <b>Mots clés</b> : Sociologie , Entreprises , Environnement , Travail, État , Stratification sociale et inégalités , Action collective   |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>SP01</b> Un corps pour comprendre et apprendre   |
| Printemps    | <b>Description brève</b> : Cette UV s'appuie sur la pratique sportive. Elle permet de comprendre le fonctionnement de son corps sur les plans de la physiologie, de l'anatomie, des mécanismes d'apprentissage. Elle renseigne sur l'organisation du sport en France. |
| TSH          | Une sensibilisation est apportée aux technologies dédiés à l'entraînement sportif. Cette UV est inscrite dans le Mineur "Sport et Technologie".   |
| Crédits 4    |   |
| Par semaine  |   |
| C 2h         | <b>Resp.</b> : Arnaud Vannicatte  |
| TD 2h        | <b>Niveau conseillé</b> : TC02,03,04, GX01,02   |
| Par semestre | <b>Mots clés</b> : sport, physiologie, anatomie, pédagogie, biomécanique, apprentissage, technologie, projet, entraînement, collectif   |
| THE 36h      |   |

|              |   |                                     |
|--------------|---|-------------------------------------|
| Automne      | <b>SP22</b>   | S'apprendre pour mieux gérer        |
| TSH          | <b>Description brève :</b> Cette uv traite de management, du management de soi.SP, car elle est née de notre activité de préparateur mental auprès de sportifs de haut niveau.Mener à bien un projet exigeant (sportif,scolaire, professionnel...)demande d'être capable de lire la situation, les autres et soi-même afin d'adopter des conduites adaptées et efficaces. L'écoute et la connaissance de soi fondent alors cette efficience respectueuse de son émancipation personnelle.   |                                     |
| Crédits 4    | <b>Resp. :</b> Frédéric Huet  |                                     |
| Par semaine  | <b>Niveau conseillé :</b> En cas de surnombre, priorité aux GX04 et plus.   |                                     |
| C 2h         | <b>Prérequis :</b> Aucun  |                                     |
| TD 2h        | <b>Mots clés :</b> Méthodologie, efficience personnelle et système; santé ; émancipation., Régulation de soi, processus de stress et performance  |                                     |
| Par semestre |   |                                     |
| THE 36h      |   |                                     |
| Automne      | <b>SR01</b>   | Maîtrise des systèmes informatiques |
| TM           | <b>Description brève :</b> L'objectif est d'amener les étudiants à maîtriser les systèmes informatiques. L'UV contient une introduction générale au système d'exploitation UNIX/LINUX, l'apprentissage du langage C POSIX, la programmation système (gestion des processus, les signaux, les pipes, ...), l'utilisation pratique d'un système d'exploitation (installation (machine virtuelle), commandes Shell, fichiers, réseau, interface graphique...), la gestion des projets avec GIT et les bibliothèques statiques et dynamiques, la programmation Shell et les filtre UNIX, l'administration système et les environnements virtuels. |                                     |
| Crédits 6    | Les connaissances pratiques enseignées dans cette UV seront supposées acquises dans de nombreuses UV de GI, en particulier SR02, SR03, IA04, SR04, SR06, LO23, SR08, SR09 ....  |                                     |
| Par semaine  | Une forte implication est nécessaire. L'UV ne peut pas être suivie correctement s'il n'y a pas un minimum de 2 heures de travail personnel par semaine en plus du cours et des TDs.   |                                     |
| C 2h         | <b>Resp. :</b> Ghada Jaber  |                                     |
| TD 2h        | <b>Niveau conseillé :</b> GI01. Les étudiants entrant en GI et ne connaissant pas le langage C, DOIVENT suivre cette UV.  |                                     |
| Par semestre | <b>Mots clés :</b> langage C, systèmes d'exploitation, programmation système, Aappels systèmes en C POSIX, Administration système   |                                     |
| THE 86h      |   |                                     |

|              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Printemps    | <b>SR02</b> | Systèmes d'exploitation : des concepts à la programmation   |
| CS           |             | <b>Description brève</b> : SR02 présente l'architecture des systèmes d'exploitation et les mécanismes utilisés pour implémenter leurs différents composants. Nous étudierons en particulier les mécanismes fondamentaux pour l'exécution des programmes, allant de la   |
| Crédits 6    |             | micro-architecture à la notion de processus. Nous aborderons la commutation de contexte, les interruptions, les appels système ainsi que la gestion des processus dans un environnement multi-tâches et la synchronisation et la programmation concurrente des  |
| Par semaine  |             | processus. Nous étudierons également la gestion de la mémoire, y compris la mise en oeuvre de la mémoire virtuelle, ainsi que la programmation parallèle (multithreading),  |
| C 2h         |             | l'ordonnancement et l'interblocage. Enfin, nous aborderons les mécanismes nécessaires à la sécurité et à la protection des systèmes informatiques.  |
| TD 2h        |             |   |
| Par semestre |             |   |
| THE 86h      |             |   |
|              |             | Nous utiliserons l'API UNIX comme exemple pratique pour illustrer les différents concepts introduits en cours.  |
|              |             | <b>Resp.</b> : Noureddine Mouhoub   |
|              |             | <b>Niveau conseillé</b> : GI02, ou UV équivalente en IUT.   |
|              |             | <b>Prérequis</b> : Connaissance préalable du langage C.   |
|              |             | <b>Mots clés</b> : exclusion mutuelle, interblocages, appels systèmes en C, interruptions, gestion des E/S, mémoire virtuelle, threads  |
| Automne      | <b>SR04</b> | Réseaux informatiques   |
| CS           |             | <b>Description brève</b> : Dans cette UV, nous présentons les architectures et technologies réseaux ainsi que les protocoles de communication. Nous étudierons ensuite les technologies des différents infrastructures de transport de l'information permettant de bâtir de grandes architectures de systèmes d'information d'entreprise (réseaux locaux, sans fil, réseaux |
| Crédits 6    |             | longue distance, interconnexion de réseaux) en mettant l'accent sur les protocoles de l'Internet (IPv4, IPv6).  |
| Par semaine  |             |   |
| C 2h         |             | <b>Resp.</b> : Abdelmadjid Bouabdallah  |
| TD 2h        |             | <b>Niveau conseillé</b> : fin de branche  |
| Par semestre |             |   |
| TP 17h       |             | <b>Mots clés</b> : Architecture réseaux, Réseaux locaux / sans fil/WANs, interconnexions de réseaux, Internet/ TCP-IP/IPv6  |
| THE 69h      |             |   |
| Printemps    | <b>SR06</b> | Sécurité informatique   |
| TM           |             | <b>Description brève</b> : L'UV introduit la sécurité informatique. Elle est découpée en trois modules de 4 semaines chacun : risque (analyse, PSSI, droit, référentiels et méthodologies),   |
| Crédits 6    |             | cryptographie (algorithmes, chiffrement, infrastructure à clés publiques) et protection (bonnes pratiques, développement robuste, management de la sécurité). Cours 2h, TD 2h sur   |
| Par semaine  |             | machine, conférences, projets.  |
| C 3h         |             | <b>Resp.</b> : Bertrand Ducourthial   |
| TD 2h        |             | <b>Prérequis</b> : Accessible dès GI02  |
| Par semestre |             |   |
| THE 70h      |             | <b>Mots clés</b> : politique de sécurité, cybercriminalité, analyse de risque, filtrage, certificats, signature, authentification, ISO 27k, chiffrement, développement robuste (C, Rust), RGPD  |

---

|              |  |
|--------------|--|
| Printemps    | <b>STA1</b> STAGE COURT (Apprentissage)  |
| SP           | <b>Description brève</b> : Période d'observation et de découverte du milieu professionnel de la recherche et du développement du secteur public ou privé, en adéquation avec la spécialité et le projet de l'étudiant. Il se déroule pendant la première année du master (M1) sur une durée de 4 semaines, soit à l'intersemestre de février, soit au mois de juillet. Le travail effectué fait l'objet d'un rapport écrit et d'une soutenance orale |
| Crédits 10   |  |
| Par semestre |  |
| THE 125h     | <b>Resp.</b> : Elisabeth Van Hecke<br><b>Niveau conseillé</b> : M1   |

---

|              |  |
|--------------|--|
| Printemps    | <b>STA2</b> Période d'apprentissage en entreprise  |
| SP           | <b>Description brève</b> : Ce projet est destiné aux étudiants inscrits en apprentissage. Il est réalisé en milieu professionnel de la recherche et du développement du secteur public ou privé, au cours du dernier semestre (semestre de printemps) de la deuxième année du master (M2) . Il met l'étudiant en condition d'exercice de ses futures fonctions dans le milieu professionnel. |
| Crédits 36   |  |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Jean-Matthieu Prot  |
| C 1h         | <b>Niveau conseillé</b> : M2   |
| Par semestre |  |
| THE 884h     |  |

---

|              |  |
|--------------|--|
| Automne      | <b>ST01</b> Stage court  |
| Printemps    | <b>Description brève</b> : Période d'observation et de découverte du milieu professionnel de la recherche et du développement du secteur public ou privé, en adéquation avec la spécialité et le projet de l'étudiant. Il se déroule pendant la première année du master (M1) sur une durée de 4 semaines, soit à l'intersemestre de février, soit au mois de juillet. Le travail effectué fait l'objet d'un rapport écrit et d'une soutenance orale |
| SP           |  |
| Crédits 5    |  |
| Par semestre |  |
| THE 125h     | <b>Resp.</b> : Sandrine Morandat<br><b>Niveau conseillé</b> : M1   |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>ST02</b> Projet de fin d'études master   |
| Printemps    | <b>Description brève</b> : d'une durée de 22 à 26 semaines, le projet de fin d'études de master est réalisé en milieu professionnel de la recherche et du développement du secteur public ou privé, au cours du dernier semestre (printemps) de la deuxième année du master (M2) . Il met l'étudiant en condition d'exercice de ses futures fonctions dans le milieu professionnel. Les missions confiées sont celles d'un jeune diplômé. |
| SP           |   |
| Crédits 30   |   |
| Par semestre |   |
| THE 750h     | <b>Resp.</b> : Sandrine Morandat<br><b>Niveau conseillé</b> : M2  |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>SY02</b> Méthodes statistiques pour l'ingénieur  |
| Printemps    |   |
| CS           | <b>Description brève</b> : Etude théorique et pratique des concepts et des méthodes de base de la statistique en vue de son utilisation dans les sciences de l'ingénieur. |
| Crédits 7    | <b>Resp.</b> : Ghislaine Gayraud - Sylvain Rousseau<br><b>Niveau conseillé</b> : début branche  |
| Par semaine  | <b>Prérequis</b> : Bonne connaissance des notions de base en probabilité  |
| C 2h         | <b>Mots clés</b> : estimation, tests d'hypothèses, analyse de la variance, régression linéaire, intervalle de confiance   |
| TD 2h        |   |
| Par semestre |   |
| TP 16h       |   |
| THE 95h      |   |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>SY03</b> Introduction aux systèmes d'entraînements électriques   |
| TM           |   |
| Crédits 6    | <b>Description brève</b> : En SY03, l'accent est mis sur les énergies mécaniques et électriques, afin d'étudier les systèmes d'entraînements électriques (SEE). Le programme porte sur les aspects théoriques et technologiques des composants et de leurs interactions (source et stockage d'énergie, convertisseur, machine électrique, transmissions). L'objectif est que les étudiants soient capables de proposer et de défendre un SEE complet répondant à un cahier des charges. |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Nicolas Damay  |
| C 2h         | <b>Niveau conseillé</b> : GX01-GX04   |
| TD 2h        | <b>Prérequis</b> : Notions de physique et de mathématiques communes à tous les étudiants entrant en branche. Des notions de mécanique sont nécessaires. Des notions d'électricité sont un plus, mais ne sont pas indispensables.  |
| Par semestre | <b>Mots clés</b> : mécanique, machines électriques, électronique de puissance, stockage d'énergie électrique, approche système  |
| TP 16h       |   |
| THE 70h      |   |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Printemps    | <b>SY04</b> Systèmes asservis linéaires : analyse et commande   |
| CS           |   |
| Crédits 6    | <b>Description brève</b> : SY04 permet de découvrir les bases de l'automatique. Elle propose de donner les outils nécessaires à la représentation du comportement des systèmes (mécanique, électrique, biologique...) et les techniques de réglage pour leur commande. A l'issue de l'enseignement, l'étudiant sera capable d'asservir un système linéaire. |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Christine Prella   |
| C 2h         | <b>Niveau conseillé</b> : Gx02 ou Gx04  |
| TD 2h        | <b>Mots clés</b> : automatique, système asservi linéaire, modélisation, commande, contrôleur industriel (correcteur)  |
| Par semestre |   |
| TP 16h       |   |
| THE 70h      |   |

---

---

|              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Automne      | <b>SY08</b> | Modélisation des systèmes à événements discrets   |
| CS           |             | <b>Description brève</b> : présentation des modèles de base (automates, machines à états à entrées et sorties binaires, réseaux de Petri, Grafcet, UML Etats-Transitions) utilisés pour     |
| Crédits 6    |             | représenter les comportements logiques et temporels de systèmes à événements discrets. Techniques de modélisation, de simulation, et d'analyse des principales propriétés.                  |
| Par semaine  |             | <b>Resp.</b> : Borislav Vidolov   |
| C 2h         |             | <b>Niveau conseillé</b> : Début de branche  |
| TD 2h        |             | <b>Mots clés</b> : Systèmes à événements discrets, Modélisation, Automates, Réseaux de Petri,   |
| Par semestre |             | Grafcet   |
| TP 16h       |             |   |
| THE 70h      |             |   |
| <hr/>        |             |   |
| Printemps    | <b>SY09</b> | Analyse de données et data mining   |
| CS           |             | <b>Description brève</b> : présenter les techniques modernes de l'analyse de grands ensembles de données et développer les outils de base de la fouille de données (data mining).           |
| Crédits 6    |             | <b>Resp.</b> : Benjamin Quost   |
| Par semaine  |             | <b>Niveau conseillé</b> : GX04 ou GX05  |
| C 2h         |             | <b>Prérequis</b> : Statistiques (SY02 ou équivalent); Algèbre linéaire (MT23, MT11, CPGE ou équivalent)   |
| TD 2h        |             | <b>Mots clés</b> : data mining, classification, science des données, visualisation de données, analyse  |
| Par semestre |             | exploratoire des données, analyse factorielle, fouille de données, discrimination   |
| THE 86h      |             |   |
| <hr/>        |             |   |
| Printemps    | <b>SY12</b> | Modélisation et performance des systèmes de production  |
| TM           |             | <b>Description brève</b> : L'objectif de l'UV est de former les étudiants aux méthodes et outils de modélisation d'entreprise pour améliorer les performances du système de production dans |
| Crédits 6    |             | un contexte d'optimisation coût-délai-qualité. Il s'agit aussi pour les étudiants d'appréhender la culture du lean manufacturing par le biais d'exemples industriels concrets.              |
| Par semaine  |             | <b>Resp.</b> : Benoît Eynard  |
| C 2h         |             | <b>Niveau conseillé</b> : GE25  |
| TD 2h        |             | <b>Mots clés</b> : Lean Manufacturing, 5S, SMED, Flux, PETRI, Systémique, Processus, VSM  |
| Par semestre |             |   |
| THE 86h      |             |   |

---

|               |  |
|---------------|--|
| Automne       | <b>SY14</b> Éléments d'automatique   |
| CS            | <b>Description brève</b> : Cette UV donne les principaux éléments pour comprendre, analyser, observer et contrôler l'évolution des systèmes dynamiques physiques ou cyber-physiques (e.g., robots, systèmes de production). L'UV met l'accent tout particulièrement sur les principaux formalismes théoriques et pratiques pour étudier et maîtriser la commande des systèmes linéaires.   |
| Crédits 6     |  |
| Par semaine   |  |
| C 2h          | <b>Resp.</b> : Lounis Adouane  |
| TD 2h         | <b>Niveau conseillé</b> : Début de branche   |
| Par semestre  | <b>Prérequis</b> : Algèbre linéaire. Souhaités : Transformée de Laplace, nb complexes, développements limites  |
| TP 32h        |  |
| THE 62h       | <b>Mots clés</b> : automatique linéaire, identification et modélisation, commande : continue, échantillonnée, représentation d'état  |
| Printemps     | <b>SY15</b> Automatique pour la robotique  |
| CS            | <b>Description brève</b> : Ce cours s'intéresse aux méthodes d'automatique avancée pour les systèmes robotiques autonomes (robots mobiles, drones, véhicules intelligents, humanoïdes, etc.) qui mettent en oeuvre des systèmes informatiques temps-réel pour implémenter des contrôleurs. L'UV porte essentiellement sur le contrôle d'exécution avec observateur et présente une ouverture vers l'autonomie décisionnelle et la planification.           |
| Crédits 6     |  |
| Par semaine   |  |
| C 2h          | <b>Resp.</b> : Philippe Bonnifait  |
| TD 2h         | <b>Niveau conseillé</b> : Fin de BR  |
| Par semestre  | <b>Prérequis</b> : SY14 ou SY04 ou SY05  |
| Proj.tut. 16h | <b>Mots clés</b> : Observation d'état, Commande par retour d'état, Filtre de Kalman, Contrôle non-linéaire, Commande optimale, Modélisation robotique  |
| THE 86h       |  |
| Printemps     | <b>SY32</b> Vision par ordinateur  |
| TM            | <b>Description brève</b> : L'UV SY32 introduit la vision par ordinateur par des algorithmes et des méthodes classiques et d'apprentissage machine, jusqu'aux réseaux de neurones profonds. Elle aborde des problèmes du traitement des images et vidéos tels : la formation des images, des transformations géométriques, l'étalonnage des caméras, l'étude du mouvement, la détection et classification d'objets, l'estimation de la 3D par stéréovision. |
| Crédits 6     |  |
| Par semaine   |  |
| C 2h          | <b>Resp.</b> : Julien Moreau   |
| TD 2h         | <b>Niveau conseillé</b> : GI04   |
| Par semestre  | <b>Prérequis</b> : NumPy, matrices, repères et géo. 3D (ex. UV MT23, MT11, SY31).  |
| TP 16h        | <b>Mots clés</b> : traitement d'image, vision par ordinateur, application de l'apprentissage automatique à la vision par ordinateur, reconstruction 3D, analyse de scènes, perception robotique  |
| THE 70h       |  |

|              |  |  |
|--------------|--|--|
| Automne      | <b>TA03</b>  | Analyse du cycle de vie et écoconception |
| TM           | <b>Description brève</b> : L'UV « analyse du cycle de vie et écoconception » est une UV destinée aux étudiants de fin de branche. Elle vise à donner les connaissances et les compétences aux étudiants pour réaliser une analyse de cycle de vie complète appliquée à un procédé ou à un produit en respect des normes ISO 14040 et ISO 14044 et d'utiliser les résultats dans une démarche d'écoconception. Toutes les notions des différentes phases de l'ACV seront décrites dans les cours magistraux, seront appliquées sur des exemples simples pendant les séances de travaux dirigés et intégrées dans un projet intégrateur sur un domaine en lien avec la spécialité d'ingénierie de l'étudiant. Au terme de l'UV, l'étudiant sera capable d'évaluer la performance environnementale globale d'un produit ou d'un procédé, d'en identifier les points chauds, de comparer différents scénarios alternatifs et d'émettre des recommandations d'amélioration en mobilisant toutes ses connaissances et compétences disciplinaires dans une logique d'écoconception. |  |
| Crédits 4    | <b>Resp.</b> : Olivier Schoefs   |  |
| Par semaine  | <b>Niveau conseillé</b> : GX04 et plus   |  |
| C 4h         | <b>Mots clés</b> : Performance environnementale, Réduction des impacts, Ingénierie soutenable  |  |
| TD 1h        |  |  |
| Automne      | <b>TF01</b>  | Mécanique des fluides incompressibles    |
| Printemps    | <b>Description brève</b> : Intégrer les concepts physiques relatifs à l'écoulement des fluides pour résoudre une large gamme de problèmes d'ingénieurs relevant de la mécanique des fluides incompressibles, pouvant aller jusqu'au dimensionnement d'installations.   |  |
| CS           | <b>Resp.</b> : Anne Le Goff - Emmanuel Lefrançois  |  |
| Crédits 6    | <b>Niveau conseillé</b> : GX 01  |  |
| Par semaine  | <b>Prérequis</b> : Mécanique du point, fonctions de plusieurs variables, intégration, dérivation, équations différentielles  |  |
| C 2h         | <b>Mots clés</b> : mécanique des fluides, fluides incompressibles, fluides incompressibles, bilans de matière et de quantité de mouvement, bilans d'énergie et perte de charge, CFD  |  |
| TD 2h        |  |  |
| Par semestre |  |  |
| TP 18h       |  |  |
| THE 68h      |  |  |
| Automne      | <b>TF06</b>  | Transfert de chaleur                     |
| Printemps    | <b>Description brève</b> : transfert de chaleur par conduction, convection et rayonnement thermique ; échangeurs thermiques ; transfert avec changement de phase (condensation, ébullition). A l'issue de l'enseignement, l'étudiant sera capable d'évaluer les différents processus d'échanges thermiques dans les solides, les liquides et les gaz, par conduction, convection et rayonnement.   |  |
| CS           | <b>Resp.</b> : Mourad Hazi - Nadia Boussetta   |  |
| Crédits 6    | <b>Niveau conseillé</b> : GP, GBU et IM04 (CMI et MOPS)  |  |
| Par semaine  | <b>Mots clés</b> : transfert de chaleur, conduction, convection, échangeur, rayonnement  |  |
| C 2h         |  |  |
| TD 2h        |  |  |
| Par semestre |  |  |
| THE 86h      |  |  |

---

|              |  |  |
|--------------|--|--|
| Printemps    | <b>TF14</b>  | Les opérations de transfert de matière |
| TM           | <b>Description brève :</b> il s'agit d'apprendre à dimensionner les différentes opérations de transfert de matière dont la limite est d'ordre thermodynamique. |  |
| Crédits 6    | <b>Resp. :</b> Martin Morgenerer<br><b>Niveau conseillé :</b> GP02, GB04   |  |
| Par semaine  | <b>Mots clés :</b> diffusion, distillation, absorption, extraction liquide-liquide   |  |
| C 2h         |  |  |
| TD 2h        |  |  |
| Par semestre |  |  |
| THE 86h      |  |  |

---

|              |   |   |
|--------------|---|---|
| Printemps    | <b>TF71</b>   | Valorisation de la biomasse en vecteurs énergétique |
| TM           | <b>Description brève :</b> L'UV traite des procédés industriels et émergents de production de vecteurs énergétique à haute valeur ajouté, tels que le bio hydrogène, le biométhane et les biocarburants, à partir de la biomasse. Le calcul dimensionnel de ces procédés sera détaillé. Leurs avantages et inconvénients, en termes scientifiques, techniques ainsi qu'économiques et environnementales y seront également présentés. |   |
| Crédits 6    | <b>Resp. :</b> Ammar Bensakhria<br><b>Niveau conseillé :</b> GP 04+   |   |
| Par semaine  | <b>Prérequis :</b> Notions fondamentales du génie des procédés  |   |
| C 2h         | <b>Mots clés :</b> Bioéthanol, Syngaz, Valorisation, Bio-hydrogène, Méthanisation, gazéification, Pyrolyse, Biométhane, gaz naturel de synthèse, Biocarburants biogaz   |   |
| TD 2h        |   |   |
| Par semestre |   |   |
| THE 86h      |   |   |

---

|              |  |   |
|--------------|--|---|
| Printemps    | <b>TF72</b>  | Procédés de valorisation matière de la biomasse |
| TM           | <b>Description brève :</b> Le cours concerne les biomasses, leur fractionnement et leurs transformations dans un objectif de valorisation en matière. Les principaux procédés/bioprocédés pour la production des biocarburants (biométhane, biohydrogène, bioéthanol, biodiesel et gaz de synthèse), du bioplastique (PHA, PLA), de biomolécules (sucre, protéines, lipides, polyphénols...) et du compost seront présentés. |   |
| Crédits 6    | <b>Resp. :</b> Xiaojun Liu<br><b>Niveau conseillé :</b> Fin de branche (GP04,GP05)   |   |
| Par semaine  | <b>Prérequis :</b> Notions fondamentales du génie des procédés   |   |
| C 2h         | <b>Mots clés :</b> Bioraffinerie, Bioéthanol, Ressources renouvelables, Biomolécules à haute valeur ajoutée, Biogaz, Bioplastiques, Syngaz, Compostage, Biodiesel  |   |
| TD 2h        |  |   |
| Par semestre |  |   |
| THE 86h      |  |   |

---

|              |   |                       |
|--------------|---|-----------------------|
| Automne      | <b>TN03</b>   | Fabrication mécanique |
| Printemps    | <b>Description brève :</b> L'UV apporte les connaissances essentielles sur les méthodes d'obtentions des formes élémentaires réalisées par enlèvement de copeaux ainsi que les différents procédés de mise en forme des pièces brutes. Un chapitre est consacré aux matériaux plastiques et composites. L'UV se veut être la base d'une poursuite d'étude dans tous les domaines. |                       |
| TM           | <b>Resp. :</b> Jérôme Blanc<br><b>Niveau conseillé :</b> TN01   |                       |
| Crédits 6    | <b>Prérequis :</b> Lecture de plan de définition d'une pièce  |                       |
| Par semaine  | <b>Mots clés :</b> principe de l'indépendance, fonte, acier, formage, soudage, moulage, frittage, électroérosion, matériaux plastiques et composites, métrologie  |                       |
| C 1h         |   |                       |
| TD 1h        |   |                       |
| Par semestre |   |                       |
| TP 450h      |   |                       |

---

---

|              |             |  |
|--------------|-------------|--|
| Automne      | <b>TN08</b> | Dessin de communication  |
| Printemps    |             | <b>Description brève</b> : L'UV permet d'acquérir les bases de dessins et d'illustrations pour représenter un objet ou un concept dans sa phase d'avant projet. Maîtrise des perspectives à trois points, mise en place des ombres et mise en couleur aux feutres de l'esquisse pour réaliser un rough ou dessin réaliste. A l'issue de l'enseignement, l'étudiant sera capable de représenter un produit en mobilisant des techniques de dessins, de perspectives et de mise en page. |
| TM           |             |  |
| Crédits 6    |             |  |
| Par semaine  |             |  |
| C 2h         |             |  |
| Par semestre |             | <b>Resp.</b> : Emmanuel Corbasson  |
| TP 32h       |             | <b>Niveau conseillé</b> : IM02   |
| THE 86h      |             | <b>Mots clés</b> : design, dessin, rough   |

---

|              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Automne      | <b>TN12</b> | Conception mécanique  |
| Printemps    |             | <b>Description brève</b> : L'objectif de l'UV est de compléter et de mettre en oeuvre une méthodologie de conception des systèmes mécaniques, sur un cas réel et en utilisant un logiciel de CAO.                 |
| TM           |             |   |
| Crédits 6    |             |   |
| Par semaine  |             | <b>Resp.</b> : Benoit Souyris - Frédéric Voillot  |
| C 1,5h       |             | <b>Niveau conseillé</b> : IM02 mais IM01 possible   |
| TD 4h        |             | <b>Prérequis</b> : TN02 (TN03-TN06-MQ01), ou TN22 (TN23-MQ01), ou BUT GMP ou équivalent   |
| Par semestre |             | <b>Mots clés</b> : Processus de conception, Analyse fonctionnelle, CAO, Technologie de construction, Actions mécaniques, Cinématique, Résistance des matériaux, Cotation fonctionnelle, Tolérancement géométrique |
| THE 62h      |             |   |

---

|              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Automne      | <b>TN15</b> | Itération Entrepreneuriale  |
| Printemps    |             | <b>Description brève</b> : L'objectif de l'UV est de permettre aux étudiants de développer leur idée personnelle autour d'un produit ou d'un service dans le but de créer une entreprise ou d'apporter cette idée auprès d'entreprises existantes. L'étudiant devra venir avec une idée déjà validée avant son entrée dans l'UV |
| TM           |             |   |
| Crédits 6    |             |   |
| Par semaine  |             | <b>Resp.</b> : Samuel Veillerette   |
| C 3h         |             | <b>Niveau conseillé</b> : GX1   |
| Par semestre |             | <b>Prérequis</b> : GE15 (si possible)   |
| THE 134h     |             | <b>Mots clés</b> : création d'entreprise, business model canvas, financement, Connaissance de soi, posture entrepreneuriale, résilience, accès marché, levée de fonds, équipe, marketing  |

---

|              |             |  |
|--------------|-------------|--|
| Automne      | <b>TN20</b> | CAO : modélisation géométrique   |
| Printemps    |             | <b>Description brève</b> : A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de créer des représentations graphiques numériques afin de supporter la collaboration lors des activités de conception. |
| TM           |             |  |
| Crédits 6    |             |  |
| Par semaine  |             | Cet enseignement permet notamment aux étudiants de maîtriser les bases des logiciels de CAO et la méthodologie "squelette".  |
| C 1,5h       |             | <b>Resp.</b> : Matthieu Bricogne-Cuignières - Alain Rassineux  |
| TD 4h        |             | <b>Niveau conseillé</b> : GX01   |
| Par semestre |             | <b>Prérequis</b> : Méthodologies de conception des systèmes mécaniques   |
| THE 62h      |             | <b>Mots clés</b> : Assemblage, Modélisation paramétrique à base de features, Méthodologies de  |

---

---

|              |   |   |
|--------------|---|---|
| Printemps    | <b>TS01</b>   | Maîtrise des risques                                  |
| TM           | <b>Description brève</b> : Fournir les principes de base de la maîtrise des risques dans l'industrie (risque industriel, accident du travail, risque environnemental et majeur,...). Les  |   |
| Crédits 6    | responsabilités de l'ingénieur et son champ d'action seront précisés (aspects juridiques et réglementaires). Le cours sera illustré de cas concrets, notamment d'accidents passés. Les  |   |
| Par semaine  | connaissances (toxicité, incendies,...) et les méthodes de base de la maîtrise du risques   |   |
| C 2h         | seront enseignées (HAZOP, AMDEC,...) puis contextualisées par type de risque (Risques   |   |
| TD 2h        | majeurs, risques professionnels,...) sous la forme de conférences données par des experts de  |   |
| Par semestre | l'industrie. Les TD porteront sur l'identification des risques, la pratique des méthodes de   |   |
| THE 86h      | maîtrise du risque et le choix des mesures de réduction des risques   |   |
|              | <b>Resp.</b> : Christophe Proust  |   |
|              | <b>Niveau conseillé</b> : Gx02 et plus Prérequis : TN09 est un plus   |   |
|              | <b>Mots clés</b> : APR, Arbre d'événement, Etude des dangers/PPRT, AMDEC, HAZOP, Arbre des causes, Arbre de défaillance, Document Unique, feu/explosion/(éco)toxicité, Risques procédés   |   |
| <hr/>        |   |   |
| Automne      | <b>TS02</b>   | Maîtriser les risques procédés et les risques majeurs |
| CS           | <b>Description brève</b> : L'UV donne accès à une compétence en résolution de problèmes de  |   |
| Crédits 6    | sécurité centrés autour des risques collectifs (explosions, incendies, fuites massives)qui affectent les procédés et les riverains de l'usine.  |   |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Jérôme Daubech   |   |
| C 2h         | <b>Niveau conseillé</b> : Fin de branche GP   |   |
| TD 2h        | <b>Prérequis</b> : Connaissances de base en mécanique des fluides, transferts thermiques, bilans  |   |
| Par semestre | et conception de procédés   |   |
| THE 86h      | <b>Mots clés</b> : sûreté, danger, risques majeurs, génie des procédés, feux , méthodes d'analyse des risques, Incendies, accidents industriels, Explosion, risques procédés  |   |
| <hr/>        |   |   |
| Printemps    | <b>UXD1</b>   | Design d'expérience                                   |
| TM           | <b>Description brève</b> : Découvrir et pratiquer le design de produits en partant de l'expérience.   |   |
| Crédits 6    | Co-créer le désir d'une expérience à vivre et le produit qui en supporte les possibilités de réalisation. Inventer les fonctions du produit, diversifier les actions qui les contrôlent en s'impliquant dans l'exploration des possibles. Avoir la possibilité d'exposer son travail. |   |
| Par semaine  | <b>Resp.</b> : Nicolas Esposito   |   |
| C 1h         | <b>Niveau conseillé</b> : M1, GX04 et plus  |   |
| TD 3h        | <b>Prérequis</b> : ICX01, Non diplômant pour les ingénieurs   |   |
| Par semestre | <b>Mots clés</b> : User experience design   |   |
| TP 15h       |   |   |
| THE 71h      |   |   |

---

---

|              |  |
|--------------|--|
| Automne      | <b>UXD2</b> Scénarisation d'expérience utilisateur   |
| TM           | <b>Description brève :</b> Cette unité d'enseignement propose des techniques et des méthodes pour la scénarisation de l'expérience des utilisateurs. Il s'agit d'aller vers une description fine des scénarios d'usages tels qu'ils pourront être vécus individuellement ou collectivement, en prenant en compte leur enrichissement par les contextes, les histoires et les outils. |
| Crédits 6    |  |
| Par semaine  | <b>Resp. :</b> Nicolas Esposito  |
| C 1h         | <b>Niveau conseillé :</b> M2   |
| TD 3h        |  |
| Par semestre |  |
| THE 86h      |  |

---

|              |   |
|--------------|---|
| Automne      | <b>WE01</b> Questionner le Web  |
| Printemps    | <b>Description brève :</b> Le cours aborde les technologies du Web sous les angles théoriques (théorie du support et du numérique), pratiques (machines, réseaux, formats), méthodologiques (rédaction scientifique, collaboration en ligne) et culturels (droit, histoire, économie). Le cours sera notamment l'occasion d'aborder quelques questions éthiques liées au capitalisme de surveillance et de découvrir des alternatives libres. |
| TSH          |   |
| Crédits 4    |   |
| Par semaine  | <b>Resp. :</b> Stéphane Crozat  |
| C 1h         | <b>Niveau conseillé :</b> Tout niveau   |
| TD 2h        |   |
| Par semestre | <b>Prérequis :</b> Très bonne maîtrise du français.   |
| THE 52h      | <b>Mots clés :</b> Technologies web, Fonctionnement des réseaux, Redécentralisation d'Internet, Lowtechisation du Web, Capitalisme de surveillance, Rédaction scientifique, Théorie du support, Droit d'auteur , Histoire d'Internet  |

[www.utc.fr](http://www.utc.fr)

Université de technologie de Compiègne  
CS 60319  
60203 Compiègne cedex - France

