



# LICENCE INFORMATIQUE

## CARTE D'IDENTITÉ

- > Domaine : Sciences, Technologies, Santé
- > En formation initiale
- > [En formation continue](#)
- > [Accessible en Cursus Master Ingénierie](#)
- > Accessible en [Validation des Acquis \(VAE\)](#)
- > [180 crédits ECTS](#)
- > 6 semestres
- >  La Rochelle

## CANDIDATER

<https://www.univ-larochelle.fr/formation/admission-inscription-et-scolarité/candidatures-et-inscriptions/candidater-universite-la-rochelle/>

## CONTACT

Site Sciences et Technologies  
Avenue Michel Crépeau  
17042 La Rochelle cedex 1  
Téléphone : +33 (0)5 46 45 82 59  
Web :  
Courriel : [licence.informatique@univ-lr.fr](mailto:licence.informatique@univ-lr.fr)

## OBJECTIFS

### > Le mot du responsable

“ Vous souhaitez acquérir un socle de connaissances et de compétences nécessaires en systèmes informatiques et en méthodes de conception et de développement de logiciels et de médias numériques ?

La licence informatique est faite pour vous.

A l'issue de cette licence, vous pourrez poursuivre en master ou choisir de vous insérer dans la vie professionnelle.

L'équipe pédagogique est constituée principalement d'enseignants et d'enseignants-chercheurs qui effectuent leurs recherches au [Laboratoire Informatique, Image et Interaction \(L3i\)](#) et au [Laboratoire Mathématiques, Image et Applications \(MIA\)](#)

En complément de cette formation, un cursus master en ingénierie vous est proposé :

<https://www.univ-larochelle.fr/formation/nos-formations/cursus-master-ingenierie-cmi>



Noël Fraissex

## ✓ ADMISSION

### > Votre profil

Vous êtes titulaire du Bac, Bac+1, Bac+2 (ou équivalent)

### > Comment candidater ?

Vous souhaitez [candidater en 1re année de Licence](#)

Vous souhaitez [candidater en 2e année de Licence](#)

Vous souhaitez [candidater en 3e année de Licence](#)

## 📄 PROGRAMME

À l'Université, quelle que soit votre formation, les années sont découpées en semestres.

Chaque semestre, vous suivrez cinq unités d'enseignement (UE) qui correspondent à :

- 3 UE « majeures » : elles correspondent à la discipline d'inscription de votre formation.
- 1 UE « mineure » : elle correspond soit à la discipline de votre majeure soit à une autre discipline de votre choix. C'est à vous de décider.
- 1 UE transversale : suivie par tous les étudiants de l'Université, elle correspond à des cours de langues, d'informatique d'usage, de préprofessionnalisation, bref, tout ce qui fera de vous un futur candidat recherché sur le marché de l'emploi.

● obligatoire ■ à choix

### > Parcours général

#### > Semestre 1

#### > Cours majeurs

#### > UE\_A - Découvertes (3 choix) - Modèle A ■

## ■ Découverte Génie civil

### Objectifs

#### Découverte Génie civil

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences disciplinaires du génie civil et en particulier :

Identifier le rôle et le champ d'application du génie civil dans tous les secteurs : milieux naturels, milieux industriels, environnements urbains...

Identifier les différentes étapes et les acteurs d'une construction.

Formuler un problème de génie civil avec ses conditions limites, l'aborder de façon simple, le résoudre et conduire une analyse critique du résultat.

Caractériser les modes constructifs utilisés au cours de l'histoire et leur impact sur la performance énergétique des bâtiments et plus généralement sur leur durabilité.

À l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable :

D'identifier les différents impacts environnementaux d'un bâtiment de la construction à la déconstruction.

D'identifier les acteurs professionnels et leur rôle, du gros œuvre au second œuvre, dans une opération de Génie Civil.

De décrire quelques étapes de construction.

De justifier certaines techniques constructives.

De réaliser quelques calculs simples (p. ex. terrassement, topographie, charges mécaniques).

#### Contenu détaillé de l'EC

Dans ce cours on introduira le domaine du Génie Civil et de l'énergétique du bâtiment. Il s'agit ici d'acquérir les notions nécessaires pour aborder ce domaine de formation.

Ainsi ce cours aborde l'organisation du secteur, les impacts environnementaux d'un bâtiment durant l'ensemble de son cycle de vie (particulièrement en ce qui concerne les aspects énergétiques : chauffage, eau chaude, éclairage, etc.) et le rôle des acteurs de ce milieu professionnel (ce qui donne également à l'étudiant des éléments supplémentaires pour ses choix de poursuite d'étude et de réalisation de son projet professionnel).

Les grands chapitres suivants sont développés sous forme de cours et travaux de groupes :

Découverte du milieu professionnel et du phasage des opérations.

Études de terrain et de terrassement.

Structure professionnelle des activités du Génie Climatique.

Contexte environnemental et énergétique, bâtiments à haute qualité environnementale .

### Volume horaire

16h 30min (16h 30min cours magistraux)

### 2 crédits ECTS

### Code de l'EC

101-1-31

## ■ Découverte Informatique

### Objectifs

#### Découverte Informatique

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences suivantes :

Concevoir le traitement informatisé d'informations de différentes natures, telles que des données, des images et des textes.

Identifier et caractériser les principaux éléments fonctionnels et l'architecture matérielle d'un ordinateur, interpréter les informations techniques fournies par les constructeurs, écrire des routines simples en langage machine.

À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :

Connaître les différentes étapes historiques ayant débouché sur l'apparition l'informatique moderne.

Maîtriser les différents éléments constituant un ordinateur et ses périphériques.

Connaître le fonctionnement du web, ses grands acteurs.

Avoir une vue d'ensemble des processus d'acquisition et numérisation d'images et quelques algorithmes associés.

L'étudiant devra avoir une vue d'ensemble des processus de cryptographie.

### Volume horaire

16h 30min (16h 30min cours magistraux)

### 2 crédits ECTS

### Code de l'EC

101-1-32

## ■ Découverte mathématiques

### Objectifs

Découverte Mathématiques

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de...

Appréhender différents champs d'application des mathématiques.

Objectifs pédagogiques.

Comprendre la modélisation mathématique de certains problèmes concrets (physique, biologique, informatique...).

Comprendre la mise en place rigoureuse d'outils mathématiques permettant la modélisation.

Utiliser des outils mathématiques simples pour étudier un modèle.

Appréhender les limitations d'un modèle mathématique.

Illustrer les éventuelles applications des méthodes mathématiques mises en œuvre pour l'étude de nouveaux problèmes.

Contenu

Notions élémentaires des suites numériques appliquées à l'économie.

Notions élémentaires des équations différentielles appliquées à l'étude de population, aux mouvements des planètes.

Notions élémentaires d'arithmétiques : PGCD, PPCM, entiers premiers entre eux, nombres premiers, congruence.

Utilisation de ces notions en cryptographie : chiffre de César, chiffrement affine, chiffre de Hill, RSA.

Volume horaire

16h 30min (16h 30min cours magistraux)

2 crédits ECTS

Code de l'EC

101-1-33

## ■ Découverte Physique, Chimie, Matériaux

### Objectifs

Découverte Physique, Chimie, Matériaux

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences :

Maîtriser les savoirs fondamentaux de la physique et de la chimie.

Appliquer une démarche pluridisciplinaire pour l'analyse d'une problématique matériau.

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :

- Distinguer les grands domaines d'étude et d'application de la chimie.
- Comprendre que c'est l'intensité et non la tension qui est importante en cas d'électrification.
- Faire la distinction électrification / électrocution.
- Comprendre l'origine de la distinction phase, neutre, terre.
- Repérer les différents systèmes électriques de protections de biens et des personnes dans une maison.
- Passer une partie des épreuves menant à l'habilitation électrique.
- Connaître les grandes classes de matériaux, les liaisons atomiques.
- Connaître les réseaux cristallins.
- Comprendre le lien entre propriétés macroscopiques et structure microscopique.
- Comprendre les notions fondamentales des propriétés mécaniques.

Volume horaire

16h 30min (16h 30min cours magistraux)

2 crédits ECTS

Code de l'EC

101-1-34

## ■ Découverte Sciences de la Terre

### Objectifs

Découverte Sciences de la Terre

Cet EC participe à l'apprentissage de la compétence :

Maîtriser les savoirs formels et pratiques du socle des fondamentaux pour traiter une problématique des sciences de la Terre ou analyser un document.

À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :

Découvrir les grands phénomènes climatiques et océaniques.

Appréhender la circulation des enveloppes fluides (qu'elles soient atmosphériques ou océaniques) de la Terre.

Spécifier le rôle des fluides (océan et atmosphère) sur le fonctionnement de notre planète.

Découvrir les grands phénomènes de la Géodynamique interne et externe sous l'angle des merveilles naturelles.

Appréhender le fonctionnement global de la planète Terre.

Spécifier les changements d'échelle en géologie.

Volume horaire

16h 30min (16h 30min cours magistraux)

2 crédits ECTS

Code de l'EC

101-1-35

### ■ Découverte Sciences de la vie

|                |  |
|----------------|--|
| Volume horaire | 16h 30min (16h 30min cours magistraux) |
| 2 crédits ECTS |  |
| Code de l'EC   | 101-1-36                               |

### ■ Découverte Sciences pour la santé

|                |  |
|----------------|--|
| Volume horaire | 16h 30min (16h 30min cours magistraux) |
| 2 crédits ECTS |  |
| Code de l'EC   | 101-1-37                               |

## > UE\_B - Découvertes (2 Choix) - Modèle B ■

### ■ Découverte Génie civil

|                |   |
|----------------|---|
| Objectifs      | <p>Découverte Génie civil</p> <p>Cet EC participe à l'apprentissage des compétences disciplinaires du génie civil et en particulier :</p> <p>Identifier le rôle et le champ d'application du génie civil dans tous les secteurs : milieux naturels, milieux industriels, environnements urbains...</p> <p>Identifier les différentes étapes et les acteurs d'une construction.</p> <p>Formuler un problème de génie civil avec ses conditions limites, l'aborder de façon simple, le résoudre et conduire une analyse critique du résultat.</p> <p>Caractériser les modes constructifs utilisés au cours de l'histoire et leur impact sur la performance énergétique des bâtiments et plus généralement sur leur durabilité.</p> <p>À l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable :</p> <p>D'identifier les différents impacts environnementaux d'un bâtiment de la construction à la déconstruction.</p> <p>D'identifier les acteurs professionnels et leur rôle, du gros œuvre au second œuvre, dans une opération de Génie Civil.</p> <p>De décrire quelques étapes de construction.</p> <p>De justifier certaines techniques constructives.</p> <p>De réaliser quelques calculs simples (p. ex. terrassement, topographie, charges mécaniques).</p> <p>Contenu détaillé de l'EC</p> <p>Dans ce cours on introduira le domaine du Génie Civil et de l'énergétique du bâtiment. Il s'agit ici d'acquérir les notions nécessaires pour aborder ce domaine de formation.</p> <p>Ainsi ce cours aborde l'organisation du secteur, les impacts environnementaux d'un bâtiment durant l'ensemble de son cycle de vie (particulièrement en ce qui concerne les aspects énergétiques : chauffage, eau chaude, éclairage, etc.) et le rôle des acteurs de ce milieu professionnel (ce qui donne également à l'étudiant des éléments supplémentaires pour ses choix de poursuite d'étude et de réalisation de son projet professionnel).</p> <p>Les grands chapitres suivants sont développés sous forme de cours et travaux de groupes :</p> <p>Découverte du milieu professionnel et du phasage des opérations.</p> <p>Études de terrain et de terrassement.</p> <p>Structure professionnelle des activités du Génie Climatique.</p> <p>Contexte environnemental et énergétique, bâtiments à haute qualité environnementale .</p> |
| Volume horaire | 16h 30min (16h 30min cours magistraux)  |
| 2 crédits ECTS |   |
| Code de l'EC   | 101-1-31  |

## ■ Découverte Informatique

### Objectifs

Découverte Informatique

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences suivantes :

Concevoir le traitement informatisé d'informations de différentes natures, telles que des données, des images et des textes.

Identifier et caractériser les principaux éléments fonctionnels et l'architecture matérielle d'un ordinateur, interpréter les informations techniques fournies par les constructeurs, écrire des routines simples en langage machine.

À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :

Connaître les différentes étapes historiques ayant débouché sur l'apparition l'informatique moderne.

Maîtriser les différents éléments constituant un ordinateur et ses périphériques.

Connaître le fonctionnement du web, ses grands acteurs.

Avoir une vue d'ensemble des processus d'acquisition et numérisation d'images et quelques algorithmes associés.

L'étudiant devra avoir une vue d'ensemble des processus de cryptographie.

### Volume horaire

16h 30min (16h 30min cours magistraux)

### 2 crédits ECTS

### Code de l'EC

101-1-32

## ■ Découverte mathématiques

### Objectifs

Découverte Mathématiques

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de...

Appréhender différents champs d'application des mathématiques.

Objectifs pédagogiques.

Comprendre la modélisation mathématique de certains problèmes concrets (physique, biolo- gique, informatique...).

Comprendre la mise en place rigoureuse d'outils mathématiques permettant la modélisation.

Utiliser des outils mathématiques simples pour étudier un modèle.

Appréhender les limitations d'un modèle mathématique.

Illustrer les éventuelles applications des méthodes mathématiques mises en œuvre pour l'étude de nouveaux problèmes.

### Contenu

Notions élémentaires des suites numériques appliquées à l'économie.

Notions élémentaires des équations différentielles appliquées à l'étude de population, aux mouvements des planètes.

Notions élémentaires d'arithmétiques : PGCD, PPCM, entiers premiers entre eux, nombres premiers, congruence.

Utilisation de ces notions en cryptographie : chiffre de César, chiffrement affine, chiffre de Hill, RSA.

### Volume horaire

16h 30min (16h 30min cours magistraux)

### 2 crédits ECTS

### Code de l'EC

101-1-33

## ■ Découverte Physique, Chimie, Matériaux

### Objectifs

Découverte Physique, Chimie, Matériaux

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences :

Maîtriser les savoirs fondamentaux de la physique et de la chimie.

Appliquer une démarche pluridisciplinaire pour l'analyse d'une problématique matériau.

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :

- Distinguer les grands domaines d'étude et d'application de la chimie.
- Comprendre que c'est l'intensité et non la tension qui est importante en cas d'électrisation.
- Faire la distinction électrisation / électrocution.
- Comprendre l'origine de la distinction phase, neutre, terre.
- Repérer les différents systèmes électriques de protections de biens et des personnes dans une maison.
- Passer une partie des épreuves menant à l'habilitation électrique.
- Connaître les grandes classes de matériaux, les liaisons atomiques.
- Connaître les réseaux cristallins.
- Comprendre le lien entre propriétés macroscopiques et structure microscopique.
- Comprendre les notions fondamentales des propriétés mécaniques.

### Volume horaire

16h 30min (16h 30min cours magistraux)

### 2 crédits ECTS

### Code de l'EC

101-1-34

**■ Découverte Sciences de la Terre****Objectifs**

Découverte Sciences de la Terre

Cet EC participe à l'apprentissage de la compétence :

Maîtriser les savoirs formels et pratiques du socle des fondamentaux pour traiter une problématique des sciences de la Terre ou analyser un document.

À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :

Découvrir les grands phénomènes climatiques et océaniques.

Appréhender la circulation des enveloppes fluides (qu'elles soient atmosphériques ou océaniques) de la Terre.

Spécifier le rôle des fluides (océan et atmosphère) sur le fonctionnement de notre planète.

Découvrir les grands phénomènes de la Géodynamique interne et externe sous l'angle des merveilles naturelles.

Appréhender le fonctionnement global de la planète Terre.

Spécifier les changements d'échelle en géologie .

**Volume horaire**

16h 30min (16h 30min cours magistraux)

**2 crédits ECTS****Code de l'EC**

101-1-35

**■ Découverte Sciences de la vie****Volume horaire**

16h 30min (16h 30min cours magistraux)

**2 crédits ECTS****Code de l'EC**

101-1-36

**■ Découverte Sciences pour la santé****Volume horaire**

16h 30min (16h 30min cours magistraux)

**2 crédits ECTS****Code de l'EC**

101-1-37

**> UE\_C - Découvertes (1 Choix) - Modèle C ■**

## ■ Découverte Génie civil

### Objectifs

#### Découverte Génie civil

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences disciplinaires du génie civil et en particulier :

Identifier le rôle et le champ d'application du génie civil dans tous les secteurs : milieux naturels, milieux industriels, environnements urbains...

Identifier les différentes étapes et les acteurs d'une construction.

Formuler un problème de génie civil avec ses conditions limites, l'aborder de façon simple, le résoudre et conduire une analyse critique du résultat.

Caractériser les modes constructifs utilisés au cours de l'histoire et leur impact sur la performance énergétique des bâtiments et plus généralement sur leur durabilité.

À l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable :

D'identifier les différents impacts environnementaux d'un bâtiment de la construction à la déconstruction.

D'identifier les acteurs professionnels et leur rôle, du gros œuvre au second œuvre, dans une opération de Génie Civil.

De décrire quelques étapes de construction.

De justifier certaines techniques constructives.

De réaliser quelques calculs simples (p. ex. terrassement, topographie, charges mécaniques).

#### Contenu détaillé de l'EC

Dans ce cours on introduira le domaine du Génie Civil et de l'énergétique du bâtiment. Il s'agit ici d'acquérir les notions nécessaires pour aborder ce domaine de formation.

Ainsi ce cours aborde l'organisation du secteur, les impacts environnementaux d'un bâtiment durant l'ensemble de son cycle de vie (particulièrement en ce qui concerne les aspects énergétiques : chauffage, eau chaude, éclairage, etc.) et le rôle des acteurs de ce milieu professionnel (ce qui donne également à l'étudiant des éléments supplémentaires pour ses choix de poursuite d'étude et de réalisation de son projet professionnel).

Les grands chapitres suivants sont développés sous forme de cours et travaux de groupes :

Découverte du milieu professionnel et du phasage des opérations.

Études de terrain et de terrassement.

Structure professionnelle des activités du Génie Climatique.

Contexte environnemental et énergétique, bâtiments à haute qualité environnementale .

### Volume horaire

16h 30min (16h 30min cours magistraux)

### 2 crédits ECTS

### Code de l'EC

101-1-31

## ■ Découverte Informatique

### Objectifs

#### Découverte Informatique

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences suivantes :

Concevoir le traitement informatisé d'informations de différentes natures, telles que des données, des images et des textes.

Identifier et caractériser les principaux éléments fonctionnels et l'architecture matérielle d'un ordinateur, interpréter les informations techniques fournies par les constructeurs, écrire des routines simples en langage machine.

À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :

Connaître les différentes étapes historiques ayant débouché sur l'apparition l'informatique moderne.

Maîtriser les différents éléments constituant un ordinateur et ses périphériques.

Connaître le fonctionnement du web, ses grands acteurs.

Avoir une vue d'ensemble des processus d'acquisition et numérisation d'images et quelques algorithmes associés.

L'étudiant devra avoir une vue d'ensemble des processus de cryptographie.

### Volume horaire

16h 30min (16h 30min cours magistraux)

### 2 crédits ECTS

### Code de l'EC

101-1-32

## ■ Découverte mathématiques

### Objectifs

Découverte Mathématiques

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de...

Appréhender différents champs d'application des mathématiques.

Objectifs pédagogiques.

Comprendre la modélisation mathématique de certains problèmes concrets (physique, biologique, informatique...).

Comprendre la mise en place rigoureuse d'outils mathématiques permettant la modélisation.

Utiliser des outils mathématiques simples pour étudier un modèle.

Appréhender les limitations d'un modèle mathématique.

Illustrer les éventuelles applications des méthodes mathématiques mises en œuvre pour l'étude de nouveaux problèmes.

Contenu

Notions élémentaires des suites numériques appliquées à l'économie.

Notions élémentaires des équations différentielles appliquées à l'étude de population, aux mouvements des planètes.

Notions élémentaires d'arithmétiques : PGCD, PPCM, entiers premiers entre eux, nombres premiers, congruence.

Utilisation de ces notions en cryptographie : chiffre de César, chiffrement affine, chiffre de Hill, RSA.

Volume horaire

16h 30min (16h 30min cours magistraux)

2 crédits ECTS

Code de l'EC

101-1-33

## ■ Découverte Physique, Chimie, Matériaux

### Objectifs

Découverte Physique, Chimie, Matériaux

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences :

Maîtriser les savoirs fondamentaux de la physique et de la chimie.

Appliquer une démarche pluridisciplinaire pour l'analyse d'une problématique matériau.

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :

- Distinguer les grands domaines d'étude et d'application de la chimie.
- Comprendre que c'est l'intensité et non la tension qui est importante en cas d'électrification.
- Faire la distinction électrification / électrocution.
- Comprendre l'origine de la distinction phase, neutre, terre.
- Repérer les différents systèmes électriques de protections de biens et des personnes dans une maison.
- Passer une partie des épreuves menant à l'habilitation électrique.
- Connaître les grandes classes de matériaux, les liaisons atomiques.
- Connaître les réseaux cristallins.
- Comprendre le lien entre propriétés macroscopiques et structure microscopique.
- Comprendre les notions fondamentales des propriétés mécaniques.

Volume horaire

16h 30min (16h 30min cours magistraux)

2 crédits ECTS

Code de l'EC

101-1-34

## ■ Découverte Sciences de la Terre

### Objectifs

Découverte Sciences de la Terre

Cet EC participe à l'apprentissage de la compétence :

Maîtriser les savoirs formels et pratiques du socle des fondamentaux pour traiter une problématique des sciences de la Terre ou analyser un document.

À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :

Découvrir les grands phénomènes climatiques et océaniques.

Appréhender la circulation des enveloppes fluides (qu'elles soient atmosphériques ou océaniques) de la Terre.

Spécifier le rôle des fluides (océan et atmosphère) sur le fonctionnement de notre planète.

Découvrir les grands phénomènes de la Géodynamique interne et externe sous l'angle des merveilles naturelles.

Appréhender le fonctionnement global de la planète Terre.

Spécifier les changements d'échelle en géologie .

Volume horaire

16h 30min (16h 30min cours magistraux)

2 crédits ECTS

Code de l'EC

101-1-35

### ■ Découverte Sciences de la vie

Volume horaire  
16h 30min (16h 30min cours magistraux)

---

2 crédits ECTS

---

Code de l'EC  
101-1-36

### ■ Découverte Sciences pour la santé

Volume horaire  
16h 30min (16h 30min cours magistraux)

---

2 crédits ECTS

---

Code de l'EC  
101-1-37

## > Unité fondamentale ●

### ■ Biochimie 1

Objectifs  
Biochimie 1  
L'EC de Biochimie 1 correspond à une introduction à la diversité moléculaire du vivant et à la présentation des structures chimiques des molécules biologiques.  
Il participe à l'apprentissage de la compétence :  
Connaitre les structures chimiques des différents éléments de base entrant dans la composition des organismes vivants.  
Maîtriser les propriétés particulières du milieu aqueux  
Programme de l'EC  
1- Généralités et notions de base en Biochimie  
2- l'Eau et le pH des solutions aqueuses  
3- les monosaccharides  
4- les acides aminés

---

Volume horaire  
19h 30min (12h cours magistraux - 7h 30min travaux dirigés)

---

2 crédits ECTS

---

Code de l'EC  
101-1-24

### ■ Introduction à la physique newtonienne

Objectifs  
Introduction à la physique newtonienne  
Cet EC participe à l'apprentissage de la compétence : Maîtriser les savoirs fondamentaux de la physique  
A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :  
- Présenter un résultat expérimental avec son incertitude  
- Calculer une incertitude de mesure  
- Manipuler les dimensions des grandeurs physiques  
- Calculer le moment d'une force  
- Appliquer les lois d'équilibre des forces à un objet physique (somme des forces et somme des moments des forces)  
- Modéliser différents types de mouvements à partir des Lois de Newton (mouvements linéaires)  
- Choisir un référentiel adapté au problème étudié  
- Utiliser les outils de changement de référentiel

---

Volume horaire  
25h 30min (9h cours magistraux - 12h travaux dirigés - 4h 30min travaux pratiques)

---

3 crédits ECTS

---

Code de l'EC  
101-1-19

## ■ Introduction à la programmation

### Objectifs

Introduction à la programmation

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences suivantes :

Se servir aisément de plusieurs styles/paradigmes algorithmiques et de programmation (approches impérative, fonctionnelle, objet et multitâche) ainsi que plusieurs langages de programmation.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :

Maîtriser le concept de variable et de type dans un programme informatique ;

Maîtriser les différentes structures de contrôles (if, for, while) ;

Maîtriser la définition et l'appel d'une fonction ;

Maîtriser la définition et l'utilisation d'un conteneur élémentaire (liste ou tableau) ;

Savoir utiliser un environnement de développement intégré (lancement d'un programme, débogage) ;

Connaître la façon d'utiliser un module externe ;

Savoir faire un programme/une simulation qui lit et écrit des données à partir d'un fichier ;

Connaître un environnement de programmation interactif ;

Savoir documenter un programme dans le code.

Volume horaire

25h 30min (7h 30min cours magistraux - 18h travaux pratiques)

3 crédits ECTS

Code de l'EC

101-1-15

## ■ Introduction aux systèmes informatiques

### Objectifs

Introduction aux systèmes informatiques

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences suivantes :

1. Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

2. Se servir aisément de plusieurs styles/paradigmes algorithmiques et de programmation (approches impérative, fonctionnelle, objet et multitâche) ainsi que plusieurs langages de programmation.

3. Concevoir le traitement informatisé d'informations de différentes natures, telles que des données, des images et des textes.

4. Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

5. Concevoir, implémenter et exploiter des bases de données.

6. Identifier et caractériser les principaux éléments fonctionnels et l'architecture matérielle d'un ordinateur, interpréter les informations techniques fournies par les constructeurs, écrire des routines simples en langage machine.

7. Caractériser le fonctionnement des systèmes et des réseaux, ainsi que les pratiques, outils et techniques visant à assurer la sécurité des systèmes informatiques pendant leur développement et leur utilisation.

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :

Connaître les principes minimaux de parcours d'une arborescence et de stockage de fichiers.

Maîtriser les notions de récupération de données au travers d'un serveur et de présentation de celles-ci.

Introduction au stockage de l'information avec les bases de données.

Mise en pratique de l'ensemble de ces consignes au travers d'un projet intégrant l'ensemble des notions vues

précédemment. Pour valider cet EC, l'étudiant devra démontrer sa capacité à manier ces compétences ensembles (se connecter à un serveur, adresser une requête et collecter les données, présenter le résultat pour l'utilisateur final).

Volume horaire

25h 30min (9h cours magistraux - 13h 30min travaux pratiques - 3h travail en accompagnement)

3 crédits ECTS

Code de l'EC

101-1-16

## ■ Mathématiques 1

### Objectifs

#### Mathématiques 1

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de...

Résoudre des équations et inéquations de degré un et deux dans  $\mathbb{R}$  - Transformer des expressions faisant intervenir les fonctions usuelles : valeur absolue, logarithmes, exponentielles, puissance, trigonométriques, trigonométriques réciproques ;

Calculer des dérivées - Dresser un tableau de variations - Tracer le graphe d'une fonction - Interpréter le graphe d'une fonction.

#### Contenu

Sommes, produits, inégalités dans  $\mathbb{R}$ , valeur absolue, résolutions d'équations et d'inéquations ;

Fonctions usuelles : polynomiales, exponentielles, logarithmes, puissances, trigonométriques, trigonométriques réciproques ;

Pratique de la dérivation : la formule de dérivation des fonctions composées est admise à ce niveau ;

Étude de fonction : réduction du domaine d'étude (parité, périodicité), monotonie, calculs de limites, graphes, tableau de variation, asymptotes, tangente en un point.

### Volume horaire

25h 30min (9h cours magistraux - 16h 30min travaux dirigés)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

101-1-17

## ■ Mathématiques 2

### Objectifs

#### Mathématiques 2

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :

Utiliser les symboles mathématiques pour effectuer un raisonnement ;

Manier les connecteurs logiques, les quantificateurs - Utiliser les opérateurs de base de la théorie des ensembles (appartenance, réunion, intersection, produit) - Utiliser les définitions de base sur les applications (image directe, image réciproque, injectivité, surjectivité, bijectivité, bijection réciproque) ;

Différencier les techniques de preuves (modus ponens, démonstration par l'absurde, démonstration par analyse-synthèse) - Rédiger une démonstration par récurrence ;

Énoncer et utiliser les principes élémentaires de combinatoire (principe additif, principe multiplicatif, dénombrements des arrangements et des combinaisons).

#### Contenu

Symboles mathématiques, raisonnements mathématiques ;

Notions de logique : calcul propositionnel, quantificateur ;

Technique de preuves : par l'absurde, par analyse-synthèse, démontrer une implication, la récurrence ;

Base de la théorie des ensembles : appartenance et inclusion, opérations sur les ensembles

Applications : définition, image et antécédent, composition, image directe et image réciproque, restriction et prolongement, injectivité, surjectivité, bijectivité ;

Entiers naturels : axiomes de Péano et conséquences ;

Combinatoire élémentaire : principe additif, principe multiplicatif, dénombrement des arrangements, des combinaisons, formule du binôme de Newton, triangle de Pascal ;

Manipulation des symboles somme, produits et des valeurs absolues.

### Volume horaire

25h 30min (9h cours magistraux - 16h 30min travaux dirigés)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

101-1-18

## ■ Mathématiques générales

### Objectifs

EC1 Mathématiques générales

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de...

Calculer avec les nombres complexes.

Ecrire les nombres complexes sous différentes formes.

Utiliser des nombres complexes en géométrie, trigonométrie et pour la résolution d'équation.

Résoudre des systèmes linéaires en petite dimension.

Faire des calculs impliquant les matrices : addition, produit, inversion.

Calculer des déterminants en petite dimension.

Calculer des intégrales en utilisant l'intégration par parties et des changements de variables.

Résoudre des équations différentielles linéaires d'ordre 1 et 2 à coefficients constants.

### Contenu

Définition, addition, produit, inversion de nombres complexes.

Affixe, conjugué, module, argument, forme trigonométrique des nombres complexes.

Ecriture en termes de nombres complexes des transformations du plan, étude de lieu géométrique.

Linéarisation et utilisation des nombres complexes à la trigonométrie.

Racines n-ièmes d'un nombre complexe.

Résolution d'équation polynomiales avec les complexes.

Equation linéaire, système d'équations linéaires, système d'équations linéaire homogène, pivot de Gauss.

Ensemble des solutions d'un système d'équations linéaires.

Opération sur les matrices : addition, produit, combinaison linéaire, transposition.

Particularité du produit matriciel : non commutatif, diviseur de zéro, simplification à gauche ou à droite.

Inverse d'une matrice, calcul par résolution d'un système, formule pour les matrices de taille 2.

Résolution de système d'équations linéaires de matrices inversibles, formule de Cramer.

Déterminant d'une matrice en développant selon la première ligne.

Propriétés du déterminant d'une matrice : transposition, échange lignes/colonnes, combinaison linéaire de lignes/colonnes, déterminant d'une matrice inversible.

Déterminant d'une matrice en développant selon une ligne ou une colonne.

Calcul des déterminants en utilisant les combinaisons linéaires de lignes/colonnes.

Primitives de fonctions continues : existence, primitives classiques, opération sur les primitives, primitives de fonctions composées

Intégrale d'une fonction continue positive définie par l'aire sous la courbe, expression en fonction d'une primitive, généralisation aux fonctions continues.

Intégration par parties, intégration par changement de variable.

Equation différentielle linéaire d'ordre 1, équation homogène, superposition des solutions, variation de la constante.

Equation différentielle linéaire d'ordre 2 à coefficients constants, équation caractéristique, recherche de solution particulière pour certains second membre.

### Volume horaire

51h (18h cours magistraux - 33h travaux dirigés)

### 6 crédits ECTS

### Code de l'EC

101-1-11

## ■ Mathématiques pour les sciences naturelles

### Objectifs

Mathématiques pour les sciences naturelles

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :

Connaître les propriétés des fonctions usuelles (exponentielle, logarithme, fonctions trigonométriques) et savoir les utiliser pour développer les expressions mathématiques ;

Dériver une fonction ;

Etudier les variations d'une fonction ;

Résoudre des équations à 1 à 2 inconnues ;

Déterminer l'ensemble de définition d'une fonction ; étude de la parité, de la périodicité ;

Déterminer des primitives simples ;

Effectuer un changement de variables dans une intégrale ;

Résoudre des équations différentielles linéaires d'ordre 1 homogènes.

### Volume horaire

25h 30min (9h cours magistraux - 16h 30min travaux dirigés)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

101-1-12

## ■ Mécanique 1

### Objectifs

#### Mécanique 1

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences suivantes :

Mobiliser les concepts fondamentaux de la mécanique pour analyser et appréhender les phénomènes physiques.

Analyser des problématiques de la mécanique et du génie civil et les traduire sous forme mathématique.

Formuler un problème de mécanique ou de génie civil avec ses conditions limites, l'aborder de façon simple, le résoudre et conduire une analyse critique du résultat.

À l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable :

D'identifier les grands principes de la Mécanique à travers l'histoire d'Aristote à Lagrange ;

D'appliquer le principe fondamental de la dynamique sur des exemples simples en liens avec la mécanique et le génie civil.

#### Contenu détaillé de l'EC

Fondements des grands principes de la Méca- nique à travers l'histoire d'Aristote à Lagrange ;

Principe fondamental de la dynamique et ses applications aux sciences de l'ingénieur ;

Introduction à la Mécanique des fluides et à la résistance des matériaux ;

Quelques exemples de mise en œuvre en liens avec les grands champs de la Mécanique : exemples issus du génie civil, du génie industriel, de l'aéronautique...

### Volume horaire

25h 30min (9h cours magistraux - 16h 30min travaux dirigés)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

101-1-13

## ■ Mécanique 2

### Objectifs

#### Mécanique 2

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences suivantes :

- identifier les principales familles de matériaux et leur caractéristique

- Formuler un problème de génie civil avec ses conditions limites, l'aborder de façon simple, le résoudre et conduire une analyse critique du résultat.

- Mobiliser des concepts et techniques pour résoudre des problèmes simples de génie civil

#### Contenu détaillé de l'EC

- Définition et méthodologie pour calculer les efforts tranchants et moments fléchissants dans les poutres

- Application sur des cas concrets du génie civil

- Composition et propriétés mécanique des matériaux utilisés en génie civil

### Volume horaire

25h 30min (9h cours magistraux - 16h 30min travaux dirigés)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

101-1-14

## ■ Physique générale

### Volume horaire

25h 30min (10h 30min cours magistraux - 15h travaux dirigés)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

101-1-20

## ■ Réactions chimiques

### Objectifs

Réactions chimiques

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences :

1. Maîtriser les savoirs fondamentaux de la physique et de la chimie.
2. Utiliser les appareils et techniques de mesure les plus courants.
3. Utiliser les appareils et techniques de mesure les plus courants.

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :

1. Connaître les relations quantitatives fondamentales en chimie : conversion d'unités, mole, masse molaire, volume molaire, pression partielle, masse volumique, densité, concentration molaire, concentration massique.
2. Savoir mettre en équation une réaction chimique (conservation de la matière et de la charge, stoechiométrie).
3. Connaître la signification macroscopique d'une réaction chimique (avancement, quantitatativité).
4. Connaître la notion d'équilibre chimique et savoir appliquer la loi de déplacement de l'état d'équilibre (Le Chatelier).
5. Appliquer ces notions au cas des réactions acide-base.
6. Connaître les règles d'hygiène et de sécurité liées à l'expérimentation en laboratoire.
7. Savoir manipuler la verrerie de base (pipette, propipette, burette).
8. Réaliser des expériences simples (titrage acide- base).
9. Connaître les règles d'hygiène et de sécurité liées à l'expérimentation en laboratoire.

### Volume horaire

25h 30min (9h cours magistraux - 12h travaux dirigés - 4h 30min travaux pratiques)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

101-1-22

## ■ Sciences du vivant

### Volume horaire

31h 30min (22h 30min cours magistraux - 6h travaux dirigés - 3h travaux pratiques)

### 4 crédits ECTS

### Code de l'EC

101-1-23

## ■ Structure de la matière

### Objectifs

Structure de la matière

Cet EC participe à l'apprentissage de la compétence : Maîtriser les savoirs fondamentaux de la physique et de la chimie

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :

- Savoir établir la structure électronique des atomes.
- Connaître l'évolution des propriétés dans la classification des éléments chimiques.
- Savoir décrire les liaisons covalentes dans le modèle de Lewis et la théorie de orbitales moléculaires.
- Savoir établir la géométrie des édifices chimiques.
- Connaître les liaisons intermoléculaires.

### Volume horaire

25h 30min (10h 30min cours magistraux - 15h travaux dirigés)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

101-1-21

## ■ Terre, univers, environnement

### Objectifs

Terre, Univers, Environnement

Cet EC participe à l'apprentissage de la compétence :

Maîtriser les savoirs formels et pratiques du socle des fondamentaux pour traiter une problématique des sciences de la Terre ou analyser un document.

À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :

- Introduire la géologie régionale via une étude sédimentologique, stratigraphique et paléontologique de la Pointe du Chay.
- Appliquer les processus hydrodynamiques au milieu littoral.
- Spécifier les utilisations des outils de la géophysique appliquée à l'étude des sols.
- Définir la formation de la croûte océanique et de la croûte continentale de la Terre.

### Volume horaire

25h 30min (15h cours magistraux - 7h 30min travaux dirigés - 3h travaux pratiques)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

101-1-25

## > Cours transversaux

### > UE\_B -RePer (1 choix) - Modèle B ■

#### ■ RePer : Conduite de projet

|                                       |
|---------------------------------------|
| Volume horaire                        |
| 13h 30min (13h 30min travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS                        |
| Code de l'EC                          |
| 101-1-44                              |

#### ■ RePer : Permaculture en milieu urbain

|                           |
|---------------------------|
| Volume horaire            |
| 15h (15h travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS            |
| Code de l'EC              |
| 101-1-45                  |

#### ■ RePer RAN Chimie

|                                       |
|---------------------------------------|
| Volume horaire                        |
| 16h 30min (16h 30min travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS                        |
| Code de l'EC                          |
| 101-1-42                              |

#### ■ RePer RAN Mathématiques niveau 1

|                                       |
|---------------------------------------|
| Volume horaire                        |
| 16h 30min (16h 30min travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS                        |
| Code de l'EC                          |
| 101-1-38                              |

#### ■ RePer RAN Mathématiques niveau 2

|                                       |
|---------------------------------------|
| Volume horaire                        |
| 16h 30min (16h 30min travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS                        |
| Code de l'EC                          |
| 101-1-39                              |

#### ■ RePer RAN Mathématiques niveau 3

|                                       |
|---------------------------------------|
| Volume horaire                        |
| 16h 30min (16h 30min travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS                        |
| Code de l'EC                          |
| 101-1-40                              |

#### ■ RePer RAN Physique

|                                       |
|---------------------------------------|
| Volume horaire                        |
| 16h 30min (16h 30min travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS                        |
| Code de l'EC                          |
| 101-1-41                              |

#### ■ RePer RAN Sciences de la Vie

|                                       |
|---------------------------------------|
| Volume horaire                        |
| 16h 30min (16h 30min travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS                        |
| Code de l'EC                          |
| 101-1-43                              |

### > UE\_C -RePer (2 choix) - Modèle C ■

**■ RePer : Conduite de projet**

Volume horaire  
13h 30min (13h 30min travaux dirigés)

---

2 crédits ECTS

---

Code de l'EC  
101-1-44

**■ RePer : Permaculture en milieu urbain**

Volume horaire  
15h (15h travaux dirigés)

---

2 crédits ECTS

---

Code de l'EC  
101-1-45

**■ RePer RAN Chimie**

Volume horaire  
16h 30min (16h 30min travaux dirigés)

---

2 crédits ECTS

---

Code de l'EC  
101-1-42

**■ RePer RAN Mathématiques niveau 1**

Volume horaire  
16h 30min (16h 30min travaux dirigés)

---

2 crédits ECTS

---

Code de l'EC  
101-1-38

**■ RePer RAN Mathématiques niveau 2**

Volume horaire  
16h 30min (16h 30min travaux dirigés)

---

2 crédits ECTS

---

Code de l'EC  
101-1-39

**■ RePer RAN Mathématiques niveau 3**

Volume horaire  
16h 30min (16h 30min travaux dirigés)

---

2 crédits ECTS

---

Code de l'EC  
101-1-40

**■ RePer RAN Physique**

Volume horaire  
16h 30min (16h 30min travaux dirigés)

---

2 crédits ECTS

---

Code de l'EC  
101-1-41

**■ RePer RAN Sciences de la Vie**

Volume horaire  
16h 30min (16h 30min travaux dirigés)

---

2 crédits ECTS

---

Code de l'EC  
101-1-43

**> Unités transversales •**

- Accompagnement à la réussite de mon projet 1

|   |
|---|
| Volume horaire  |
| 12h (3h cours magistraux - 6h travaux dirigés - 3h travail en accompagnement) |
| 2 crédits ECTS  |
| Code de l'EC  |
| 101-1-03  |

- Informatique d'usage

|                             |
|-----------------------------|
| Volume horaire              |
| 15h (15h travaux pratiques) |
| 2 crédits ECTS              |
| Code de l'EC                |
| 101-1-01                    |

- LV1 Anglais

|                           |
|---------------------------|
| Langue d'enseignement     |
| français - anglais        |
| Volume horaire            |
| 18h (18h travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS            |
| Code de l'EC              |
| 101-1-02                  |

## > Semestre 2

### > Cours majeurs

#### > Administrer des systèmes et réseaux - novice ●

- Architecture des ordinateurs - novice

|   |
|---|
| Objectifs   |
| Présentation de l'EC :<br>Cet enseignement permet d'une part de comprendre les architectures de base des systèmes informatiques et les différents éléments les composant, et d'autre part, de connaître les différents modes de codage de l'information dans ces systèmes numériques, de préciser leurs limites, et de connaître les principes du calcul dans les architectures numériques.<br>Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :<br>RNCP24514BC02 : Identifier et caractériser les principaux éléments fonctionnels et l'architecture matérielle d'un ordinateur, interpréter les informations techniques fournies par les constructeurs, écrire des routines simples en langage machine...<br>RNCP24514BC03 : Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.<br>RNCP24514BC03 : Se servir aisément de plusieurs styles/paradigmes algorithmiques et de programmation (approches impérative, fonctionnelle, objet et multitâche) ainsi que plusieurs langages de programmation.<br>RNCP24514BC03 : Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.<br>Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :<br>AMITEP-Développer-Novice :<br>- Produire un exécutable à partir d'un code source.<br>AMITEP-Intégrer contraintes réciproques -Novice :<br>- S'adapter à un écosystème existant.<br>A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :<br>- Connaître les différents modes de codage de l'information (entiers, nombres réels, caractères) et identifier les limites de ces codages et des opérations sur ces codages ;<br>- Faire le lien entre le codage de l'information, l'arithmétique binaire et l'architecture des systèmes numériques ;<br>- Repérer les éléments fonctionnels d'un système numérique de traitement : des blocs fonctionnels à l'exécution d'un code exécutable sur une machine simple ;<br>- Comprendre et écrire des routines simples en langage machine. |
| Volume horaire  |
| 25h (9h cours magistraux - 9h travaux dirigés - 7h travaux pratiques)   |
| 3 crédits ECTS  |
| Code de l'EC  |
| 160-2-21  |

**● Systèmes d'exploitation - novice****Objectifs**

Présentation de l'EC :

Cet enseignement est une initiation au système d'exploitation LINUX permettant à un utilisateur de manipuler les commandes de bases, de gérer les protections des fichiers, de mettre en place les redirections et les tubes, de gérer ses propres processus, et de programmer des scripts sous interpréteur de commandes.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Caractériser le fonctionnement des systèmes et des réseaux, ainsi que les pratiques, outils et techniques visant à assurer la sécurité des systèmes informatiques pendant leur développement et leur utilisation.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Se servir aisément de plusieurs styles/paradigmes algorithmiques et de programmation (approches impérative, fonctionnelle, objet et multitâche) ainsi que plusieurs langages de programmation.

Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Administrer des systèmes et réseaux - Novice Installer et gérer un réseau.

AMITEP - Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel - Novice :

- S'adapter à un écosystème numérique existant.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Maîtriser un environnement UNIX (LINUX) d'un point de vue utilisateur : commandes de bases, les systèmes de fichiers (et protections), les redirections, les tubes, la gestion des processus, les variables ;
- Écrire des scripts simples exécutables sous Interpréteur de commandes.

Volume horaire

26h (9h cours magistraux - 17h travaux pratiques)

3 crédits ECTS

Code de l'EC

160-2-22

**> Développer un logiciel - novice ●**

- Introduction à la programmation objet

**Objectifs**

Présentation de l'EC :

Il s'agit d'aborder les concepts fondamentaux de la programmation orientée objet : classe, instance, encapsulation, constructeur.

Puis il s'agit d'aborder les premières structures de données avec le paradigme orienté objet.

A travers la programmation orientée objet, certains éléments fondamentaux du développement logiciel seront également abordés.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Se servir aisément de plusieurs styles/paradigmes algorithmiques et de programmation (approches impérative, fonctionnelle, objet et multitâche) ainsi que plusieurs langages de programmation.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP-Développer-Novice :

- Produire un exécutable à partir d'un code source.

AMITEP-Modéliser et construire un système-Novice :

- Identifier les opérations liées aux différentes structures de données.

AMITEP-Appliquer les principes du génie logiciel-Novice :

- Produire du code simple et intelligible ;

- Mettre en place des tests unitaires.

AMITEP-Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel :

- S'adapter à un écosystème numérique existant.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Utiliser les concepts fondamentaux de la programmation orientée objet : classe, instance, encapsulation, constructeur, méthodes ;

- Utiliser des structures de données existantes ;

- Mettre en place des tests unitaires.

**Volume horaire**

27h (9h cours magistraux - 6h travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

**3 crédits ECTS****Code de l'EC**

160-2-11

● Programmation web - novice

Objectifs

Présentation de l'EC

Il s'agit d'acquérir les premières compétences dans le domaine de la création des pages web et de la programmation événementielle liée aux pages web. La place du web dans l'Internet et l'architecture client/serveur seront abordés.

La pratique portera sur le codage de pages web en langage HTML et leur mise en forme en langage CSS, et sur la création de programmes javascript permettant de traiter les événements subis par la page web.

Les formats et protocoles d'échange de données entre client et serveur seront abordés via l'utilisation d'AJAX.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP-Développer-Novice :

- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation ;
- Mettre en œuvre un processus de reverse-engineering ;
- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP-Appliquer les principes du génie logiciel-Novice :

- Produire du code simple et intelligible ;
- Mettre en place des tests unitaires.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Identifier les composantes techniques d'une page web ;
- Structurer une page web de manière sémantique ;
- Mettre en œuvre de bonnes pratiques de séparation des contenus, des mises en forme et des comportements pour les pages web ;
- Mettre en œuvre un chargement de données déclenché par un événement ;
- Écrire des programmes qui manipulent le DOM.

Volume horaire

33h (9h cours magistraux - 24h travaux pratiques)

3 crédits ECTS

Code de l'EC

160-2-12

> Informaticien citoyen et numérique responsable 1 ●

- Enjeux du numérique responsable

**Objectifs**

Présentation de l'EC :

L'objectif de cette formation est d'initier au concept de numérique responsable.

Nous présenterons de façon globale et cohérente les nuisances générées par les équipements informatiques et ce, durant l'ensemble de la durée de vie de chaque équipement : aux différents stades de fabrication, d'utilisation (consommation d'énergie) et de fin de vie (gestion/récupération des déchets, pollution, épuisement des ressources non renouvelables).

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

RNCP24514BC06 : Expression et communication écrites et orales.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel :

- S'adapter à un écosystème numérique existant ;
- Prendre en compte l'écosystème de déploiement du service numérique.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Définir les 3 piliers du numérique responsable : la protection de l'environnement, l'équité sociale et l'efficacité économique ;
- Connaître l'état du monde et le rôle du numérique ;
- Définir les grands principes : numérique responsable, Green(For)IT, ItForGreen, FairIT, TechForGood...

**Volume horaire**

7h 30min (6h cours magistraux - 1h 30min travaux dirigés)

**1 crédit ECTS****Code de l'EC**

160-2-42

- Principe de la démarche scientifique

## Objectifs

Présentation de l'EC :

Face aux avancées importantes faites dans les domaines de l'intelligence artificielle et de l'analyse de données, l'informaticien professionnel doit avoir, de plus en plus, une démarche réflexive vis-à-vis de son activité.

Cet EC contribue au développement d'une analyse critique vis-à-vis de la véracité des algorithmes, de la pertinence de l'usage de certaines technologies, etc.

Exemples :

Le point de vue de K. Popper : itération des étapes Observation - Modélisation - Expérimentation - Validation.

Critique de l'observation : Un arbre qui tombe fait plus de bruit qu'une forêt qui pousse" ou "la détection des outliers".

Modélisation VS le monde réel. Matrix, la simulation et les modèles mathématiques.

Principe de validation : Hypothèse statistique, Démonstration mathématique, Tests unitaires.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC05 : Exploitation de données à des fins d'analyse.

Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources dans son domaine de spécialité pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation.

Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.

Développer une argumentation avec esprit critique.

RNCP24514BC08 : Action en responsabilité au sein d'une organisation professionnelle.

Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Communiquer efficacement au sujet de son entreprise, de son organisation ou de son projet, tant en interne qu'en externe :

- Utiliser un français ou un anglais écrit sans faute d'orthographe, de structure ou de syntaxe, adapté au contexte ou à l'interlocuteur et en adoptant un style clair et concis ;

- Utiliser un français ou un anglais parlé avec des idées structurées et concises, adapté au contexte ou à l'interlocuteur ;

- Utiliser les technologies de l'information et de la communication de façon efficace et adaptée au contexte ou à l'interlocuteur.

AMITEP - Adopter une démarche responsable :

- Prendre en compte la notion d'accessibilité ;

- Mettre en œuvre une démarche scientifique.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Utiliser une démarche scientifique bien fondée dans son activité ;

- Développer une analyse réflexive vis-à-vis de son activité professionnelle.

Volume horaire

6h (4h 30min cours magistraux - 1h 30min travaux dirigés)

1 crédit ECTS

Code de l'EC

160-2-41

● Projets transversaux appliquées au développement durable

Objectifs

Présentation de l'EC :

Une initiation à la gestion de projet sera proposée au début du semestre. Les projets auront pour vocation à réexploiter et approfondir les notions vues au cours du semestre à travers un travail d'équipe. Différents projets seront proposés qui pourront mélanger les domaines disciplinaires.

Ces projets auront comme fil conducteur le développement durable.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC08 : Action en responsabilité au sein d'une organisation professionnelle.

Situer son rôle et sa mission au sein d'une organisation pour s'adapter et prendre des initiatives.

Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale.

Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et responsabilité au service d'un projet.

Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique.

RNCP24514BC04 : Usages digitaux et numériques.

Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de

l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe.

RNCP24514BC06 : Expression et communication écrites et orales.

Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel :

- Mettre en œuvre de bonnes pratiques de conception pour assurer la qualité du logiciel ;
- Proposer une stratégie de gestion de projet adaptée.

AMITEP - Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel :

- S'adapter à un écosystème numérique existant.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Travailler en équipe ;
- De développer un projet en respectant les contraintes imposées ;
- De communiquer et de rendre compte du travail effectué.

Volume horaire

24h (4h 30min cours magistraux - 1h 30min travaux dirigés - 18h travaux pratiques)

4 crédits ECTS

Code de l'EC

160-2-43

> **Modéliser et construire un système - novice** ●

## ● Algorithmique des tableaux

### Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet enseignement est une initiation à l'algorithmique au travers de l'analyse et de la mise en œuvre d'algorithmes sur des tableaux. On distinguera en particulier les différences entre algorithme et programme. Ce cours s'appuie pour partie sur les algorithmes de tri pour aborder différents types de parcours, les notions de trace d'exécution, de comparaison d'algorithmes.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 : Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

RNCP24514BC02 : Identifier les concepts fondamentaux de complexité, calculabilité, décidabilité, vérification : apprécier la complexité et les limites de validité d'une solution.

RNCP24514BC03 : Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

RNCP24514BC03 : Se servir aisément de plusieurs styles/paradigmes algorithmiques et de programmation (approches impérative, fonctionnelle, objet et multitâche) ainsi que plusieurs langages de programmation.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP-Développer-Novice :

- Produire un exécutable à partir d'un code source.

AMITEP-Modéliser-Novice :

- Identifier les opérations liées aux différentes structures de données.

AMITEP-Adapter-Novice :

- Utiliser la documentation existante.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Maîtriser les types tableaux, listes, dictionnaires et générateurs (implémentation et utilisation) ;
- Maîtriser les algorithmes de recherche de valeur/sous-séquence, de sélection dans un tableau ;
- Maîtriser des algorithmes simples de tri (par sélection, par insertion, par comptage) ;
- Maîtriser le principe « diviser pour régner » dans le tri (par fusion, tri rapide) ;
- Savoir manipuler un ensemble à travers un tableau ou une liste ;
- Avoir des notions de trace d'exécution d'un algorithme et de complexité algorithmique ;
- Avoir des notions de preuve par invariant de boucle.

Volume horaire

28h 30min (9h cours magistraux - 6h travaux dirigés - 13h 30min travaux pratiques)

3 crédits ECTS

Code de l'EC

160-2-31

- Analyse de données - bases

**Objectifs**

Présentation de l'EC :

Il s'agit d'un enseignement de mathématiques présentant quelques éléments de l'algèbre linéaire utiles pour l'analyse de données. Seront abordées avec un point de vue pratique les notions de : dimension, base, orthogonalité, produit scalaire, norme. La méthode des moindres carrés sera également présentée dans sa forme la plus simple.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Concevoir le traitement informatisé d'informations de différentes natures, telles que des données, des images et des textes.

Construire et rédiger une démonstration mathématique synthétique et rigoureuse.

Utiliser un logiciel de calcul formel ou scientifique.

RNCP24514BC05 : Exploitation de données à des fins d'analyse.

Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP-Modéliser et construire un système-Novice :

- Identifier les opérations liées aux différentes structures de données.

AMITEP-Appliquer les principes du génie logiciel-Novice :

- Produire du code simple et intelligible ;

- Mettre en place des tests unitaires.

AMITEP-Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel

- S'adapter à un écosystème numérique existant.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Appréhender la notion de dimension et ses enjeux en analyse de donnée ;

- Utiliser des techniques de changement de bases ;

- Utiliser des outils de mesures vectoriels ;

- Mettre en œuvre des méthodes d'approximation à une variable.

**Volume horaire**

27h (9h cours magistraux - 6h travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

**3 crédits ECTS****Code de l'EC**

160-2-32

- Génie Logiciel - modélisation - bases

## Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet EC a pour objectif de fournir aux étudiants les bases du génie logiciel en abordant dans un premier temps les aspects liés à la construction d'un cahier des charges, en exprimant les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles d'un système et en construisant le diagramme des cas d'utilisations.

Dans un deuxième temps, les aspects liés à la conception seront abordés (conception du diagramme de classes et implémentation de celui-ci). Enfin, les notions de qualités du logiciel seront abordées avec la mise en place de tests unitaires.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Caractériser le rôle des tests et des preuves de correction dans le développement des logiciels et mettre en œuvre des tests élémentaires et des invariants de boucle.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP-Appliquer les principes du génie logiciel :

- Produire du code simple et intelligible ;
- Mettre en place des tests unitaires.

AMITEP - Développer un logiciel :

- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation ;
- Mettre en œuvre un processus de reverse-engineering.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Exprimer les exigences d'un système et les classer (fonctionnelles / non fonctionnelles) ;
- Construire le diagramme des cas d'utilisations ;
- Construire le diagramme de classes et l'implémenter ;
- Identifier certains facteurs de qualité du logiciel et comprendre leur impact.

## Volume horaire

22h 30min (9h cours magistraux - 4h 30min travaux dirigés - 9h travaux pratiques)

## 2 crédits ECTS

## Code de l'EC

160-2-33

## > Cours mineures thématiques

### > Report mineure non-disciplinaire\_semestre pair ■

- Report mineure non-disciplinaire\_semestre pair

6 crédits ECTS

Code de l'EC

100-2-01

## > Cours transversaux

### > Accompagnement à la mention Informatique ■

- Accompagnement à la mention Informatique

Volume horaire

34h 30min (34h 30min travaux dirigés)

Code de l'EC

160-2-01-INFO

### > Module complémentaire ■

- Expérience professionnelle 1

3 crédits ECTS

Code de l'EC

000-0-02-STAG

**■** Expérience professionnelle 2

3 crédits ECTS  
Code de l'EC  
000-0-02B-STAG

**■** Expérience professionnelle 3

3 crédits ECTS  
Code de l'EC  
000-0-02C-STAG

**■** Expérience professionnelle 4

3 crédits ECTS  
Code de l'EC  
000-0-02D-STAG

**> Unités transversales •****•** Informatique d'usage

Volume horaire  
15h (15h travaux pratiques)  
2 crédits ECTS  
Code de l'EC  
160-2-01

**•** LV1 Anglais

Langue d'enseignement  
anglais - français  
Volume horaire  
18h (18h travaux dirigés)  
2 crédits ECTS  
Code de l'EC  
160-2-02

**> Semestre 3****> Cours majeurs****> Administrer des systèmes et réseaux - intermédiaire 1 •**

## ● Bases de données - novice

### Objectifs

Présentation de l'EC :

A l'occasion de cet EC, les concepts fondamentaux du modèle relationnel seront présentés et mis en pratique avec le langage SQL.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Concevoir, implémenter et exploiter des bases de données.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Modéliser et construire un système - Novice :

- Identifier les opérations liées aux différentes structures de données.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel - Novice :

- Produire du code simple et intelligible ;

- Mettre en place des tests unitaires.

AMITEP - Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel :

- S'adapter à un écosystème numérique existant.

AMITEP-Adapter ses pratiques et ses compétences dans un domaine en évolution constante et rapide :

- Utiliser la documentation existante.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Manipuler des données structurées suivant le modèle relationnel.

### Volume horaire

24h (9h cours magistraux - 15h travaux pratiques)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

160-3-21

## ● Réseaux - novice

### Objectifs

Présentation de l'EC :

- Cet enseignement a pour vocation de faire découvrir aux étudiants l'univers des réseaux informatiques.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Caractériser le fonctionnement des systèmes et des réseaux, ainsi que les pratiques, outils et techniques visant à assurer la sécurité des systèmes informatiques pendant leur développement et leur utilisation.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Administrer des systèmes et réseaux :

- Installer et gérer un réseau.

AMITEP - Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel :

- S'adapter à un écosystème numérique existant.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Faire communiquer des ordinateurs en réseau en choisissant correctement des adresses IP ;

- Connaître les différents protocoles réseaux et leurs découpages en couche (modèle OSI et TCP/IP) ;

- Configurer un commutateur afin de segmenter un réseau (VLAN) ;

- Interconnecter plusieurs réseaux grâce aux routeurs.

### Volume horaire

22h 30min (6h cours magistraux - 4h 30min travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

160-3-22

## > Développer un logiciel - intermédiaire 1 ●

● Programmation impérative - novice

Objectifs

Présentation de l'EC :

L'objectif de cet EC est de connaître les particularités du langage de programmation impérative à travers l'étude du langage C. L'accent est particulièrement mis sur la maîtrise de la gestion de la mémoire et les bonnes pratiques de programmation.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Se servir aisément de plusieurs styles/paradigmes algorithmiques et de programmation (approches impérative, fonctionnelle, objet et multitâche) ainsi que plusieurs langages de programmation.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel - Novice :

- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation ;
- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel - Novice :

- Produire du code simple et intelligible ;
- Mettre en place des tests unitaires.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Connaître les spécificités du langage C ;
- Comprendre la gestion de la mémoire en langage C ;
- Connaître la librairie standard du langage C ;
- Compiler et relier plusieurs fichiers sources ;
- Utiliser une librairie externe ;
- Connaître les types basiques du langage C et les agglomérats.

Volume horaire

27h (9h cours magistraux - 3h travaux dirigés - 15h travaux pratiques)

3 crédits ECTS

Code de l'EC

160-3-11

● Programmation Web - intermédiaire

Objectifs

Présentation de l'EC :

L'objectif de cet EC est de maîtriser la programmation procédurale et objet en langage PHP (langage côté Backend) ainsi que d'approfondir les connaissances en langage JS vanilla (langage coté frontend).

Tous les concepts du langage backend seront dispensés et permettront à l'étudiant de développer des API rest dans le respect des standards de programmation. Ces API Rest seront utilisés en langage coté frontend pour afficher et traiter des données.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Se servir aisément de plusieurs styles/paradigmes algorithmiques et de programmation (approches impérative, fonctionnelle, objet et multitâche) ainsi que plusieurs langages de programmation.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Concevoir, implémenter et exploiter des bases de données.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP-Développer un logiciel - Novice :

- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation ;
- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP- Appliquer les principes du génie logiciel - Novice :

- Produire du code simple et intelligible ;
- Mettre en place des tests unitaires.

A l'issue de cette UE, l'étudiant.e sera capable de :

- Identifier la programmation front de la programmation back ;
- De développer un programme coté serveur en utilisant les mécanismes du langage ;
- De traiter les formulaires d'une page web ;
- D'afficher et de modifier dans une page web le contenu d'une base de données ;
- Mettre en place une API Rest et de l'utiliser ;
- Utiliser un mécanisme de gestion des dépendances ;
- Manipuler des données du coté frontend.

Volume horaire

30h (6h cours magistraux - 24h travaux pratiques)

3 crédits ECTS

Code de l'EC

160-3-12

> Informaticien citoyen et numérique responsable 2 ●

- Epistémologie

## Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet EC fait suite à l'EC "Principes de la démarche scientifique" et en prendre les lignes directrices.

Face aux avancées importantes faites dans les domaines de l'intelligence artificielle et de l'analyse de données, l'informaticien professionnel doit avoir, de plus en plus, une démarche réflexive vis-à-vis de son activité.

Cet EC contribue au développement d'une analyse critique vis-à-vis de la véracité des algorithmes, de la pertinence de l'usage de certaines technologies, etc.

Exemples :

Quelques grands penseurs : Platon, Descartes, Spinoza, Kant, Popper. Quelques grands courants : matérialisme, empirisme, positivisme, cercle de Vienne.

Around de la construction de la connaissance. " La chambre chinoise " de J. Searle, L'émergence, L'intelligence artificielle.

Around de la véracité. Hypothèse du monde ouvert ou du monde fermé. Rôle l'exemple et du le contre-exemple.

Around de la logique et des raisonnements. Logique aristotélicienne et au-delà. Fonctionnement d'un système de recommandation.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC05 : Exploitation de données à des fins d'analyse.

Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources dans son domaine de spécialité pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation.

Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.

Développer une argumentation avec esprit critique.

RNCP24514BC08 : Action en responsabilité au sein d'une organisation professionnelle.

Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Communiquer efficacement au sujet de son entreprise, de son organisation ou de son projet, tant en interne qu'en externe :

- Utiliser un français ou un anglais écrit sans faute d'orthographe, de structure ou de syntaxe, adapté au contexte ou à l'interlocuteur et en adoptant un style clair et concis ;

- Utiliser un français ou un anglais parlé avec des idées structurées et concises, adapté au contexte ou à l'interlocuteur ;

- Utiliser les technologies de l'information et de la communication de façon efficace et adaptée au contexte ou à l'interlocuteur

- Adopter une démarche responsable ;

- Prendre en compte la notion d'accessibilité ;

- Mettre en œuvre une démarche scientifique.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Utiliser une démarche scientifique bien fondée dans son activité ;

- Développer une analyse réflexive vis-à-vis de son activité professionnelle.

Volume horaire

6h (4h 30min cours magistraux - 1h 30min travaux dirigés)

1 crédit ECTS

Code de l'EC

160-3-41

## ● Numérique responsable - intermédiaire

### Objectifs

Présentation de l'EC :

L'objectif de cette formation est d'initier au concept de numérique responsable. Nous présenterons des méthodologies de calcul des impacts environnementaux du numérique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

RNCP24514BC06 : Expression et communication écrites et orales.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel :

- S'adapter à un écosystème numérique existant ;
- Prendre en compte l'écosystème de déploiement du service numérique.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Proposer une méthodologie et des outils pour une mise en pratique du numérique responsable ;
- Initier une approche cycle de vie par tiers utilisateurs ;
- Analyser le cycle de vie d'un service numérique : unité fonctionnelle et étapes Les tiers utilisateurs : les terminaux utilisateurs, les réseaux et les datacenters.

### Volume horaire

7h 30min (6h cours magistraux - 1h 30min travaux dirigés)

### 1 crédit ECTS

### Code de l'EC

160-3-42

## ● Projets transversaux appliqués au développement durable

### Objectifs

Présentation de l'EC :

Les projets auront pour vocation à réexploiter et approfondir les notions vues au cours du semestre à travers un travail d'équipe.

Différents projets seront proposés qui pourront mélanger les domaines disciplinaires.

Ces projets auront comme fil conducteur le développement durable.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC08 : Action en responsabilité au sein d'une organisation professionnelle.

Situer son rôle et sa mission au sein d'une organisation pour s'adapter et prendre des initiatives.

Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale.

Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et responsabilité au service d'un projet.

Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique.

RNCP24514BC04 : Usages digitaux et numériques.

Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe.

RNCP24514BC06 : Expression et communication écrites et orales.

Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel :

- Mettre en œuvre de bonnes pratiques de conception pour assurer la qualité du logiciel ;
- Proposer une stratégie de gestion de projet adaptée.

AMITEP - Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel :

- S'adapter à un écosystème numérique existant.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Travailler en équipe ;
- De développer un projet en respectant les contraintes imposées ;
- De communiquer et de rendre compte du travail effectué.

### Volume horaire

19h 30min (1h 30min cours magistraux - 18h travaux pratiques)

### 4 crédits ECTS

### Code de l'EC

160-3-43

## > Modéliser et construire un système - intermédiaire 1 ●

- Analyse de données - outils

## Objectifs

Présentation de l'EC :

Il s'agit d'un enseignement de mathématiques présentant quelques outils d'analyse, probabilités et statistiques utiles en analyse de données.

Seront abordées avec un point de vue pratique les notions de : variable aléatoire, loi de probabilité, hypothèse statistique, fonction de plusieurs variables.

La méthode des moindres carrés sera également présentée sous divers aspects.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Concevoir le traitement informatisé d'informations de différentes natures, telles que des données, des images et des textes.

Construire et rédiger une démonstration mathématique synthétique et rigoureuse.

Utiliser un logiciel de calcul formel ou scientifique.

RNCP24514BC05 : Exploitation de données à des fins d'analyse.

Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Modéliser et construire un système - Novice :

- Identifier les opérations liées aux différentes structures de données.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel - Novice :

- Produire du code simple et intelligible ;

- Mettre en place des tests unitaires.

AMITEP - Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel :

- S'adapter à un écosystème numérique existant.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Faire une analyse statistique pour une et deux variables ;

- Mettre en œuvre des méthodes d'approximation à deux variables ;

- Mettre en œuvre des méthodes d'optimisation à une ou deux variables ;

- Simuler des lois de probabilité usuelles.

## Volume horaire

27h (9h cours magistraux - 6h travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

## 3 crédits ECTS

## Code de l'EC

160-3-31

- Génie logiciel - modélisation - intermédiaire

## Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet EC a pour objectif de fournir aux étudiants des notions intermédiaires en génie logiciel en abordant dans un premier temps les aspects liés aux interactions entre objets avec la construction du diagramme de séquences.

Dans un deuxième temps, la notion de cycle de vie des objets sera abordée avec le diagramme états-transitions. Enfin, le diagramme d'activité permettra aux étudiants d'aborder la dynamique des systèmes.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Modéliser et construire un système :

- Utiliser un langage de modélisation pour formaliser le comportement d'un système.

AMITEP - Développer un logiciel :

- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Avoir des notions de modélisation et connaître UML ;

- Faire une modélisation structurelle avec UML (vue statique) ;

- Faire une modélisation comportementale avec UML (vue dynamique).

## Volume horaire

24h (6h cours magistraux - 6h travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

## 3 crédits ECTS

## Code de l'EC

160-3-33

- Structures de données - novice

## Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet EC a pour objectif l'apprentissage des structures de données.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Modéliser et construire un système :

- Identifier les opérations liées aux différentes structures de données.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Mettre en œuvre des structures de données en langage objet ? : Pile, File, File prioritaire ;
- Concevoir des algorithmes qui parcourent les structures de données et évaluer leurs complexités ;
- Effectuer des tests unitaires efficaces ;
- Comprendre la dissociation Modèle Contrôle - Vue ;
- Traduire à partir d'un écrit, un principe de traitement en algorithme puis en programme ;
- Maîtriser le langage Java.

## Volume horaire

27h (9h cours magistraux - 6h travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

## 3 crédits ECTS

## Code de l'EC

160-3-32

## > Cours mineures internationaux

### > Mineure européenne : EU-CONEXUS - Blue economy and growth ■

#### ■ 6.3. Modern views on industrial microbiology and biotechnology (LRUniv)

## Langue d'enseignement

anglais - français

## Volume horaire

45h (45h travaux dirigés)

## 6 crédits ECTS

## Code de l'EC

190-9-92-MII

#### ■ Enseignements mobilité EU Conexus (blue economy)

## Langue d'enseignement

anglais - français

## Volume horaire

45h (45h travaux dirigés)

## 6 crédits ECTS

## Code de l'EC

190-9-91-MII

### > Mineure européenne : EU-CONEXUS - Costal development and sustainable maritime tourism ■

#### ■ 8.1. Coastal geography (practices, stakeholders, conflicts, governance) (LRUniv)

## Langue d'enseignement

anglais - français

## Volume horaire

45h (45h travaux dirigés)

## 6 crédits ECTS

## Code de l'EC

191-9-92-MII

■ Enseignements mobilité EU Conexus (Coastal Development)

|   |
|---|
| Volume horaire<br>45h (45h travaux dirigés) |
| 6 crédits ECTS                              |
| Code de l'EC<br>191-9-91-MII                |

## > Cours mineures métiers

### > Mineure métiers : Economie portuaire et maritime ■

- Découverte des métiers au contact des professionnels 1

|   |
|---|
| Volume horaire<br>15h (15h travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS                              |
| Code de l'EC<br>191-3-91-MM                 |

- Environnement portuaire : matières d'application 1

|   |
|---|
| Volume horaire<br>15h (15h travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS                              |
| Code de l'EC<br>191-3-92-MM                 |

### > Mineure métiers : Entrepreneuriat ■

- Structurer et challenger son idée ou son projet : les outils et méthodes

|   |
|---|
| Volume horaire<br>30h (30h travaux dirigés) |
| 4 crédits ECTS                              |
| Code de l'EC<br>192-3-91-MM                 |

### > Mineure métiers : Le tourisme face aux transitions sociétales et environnementales ■

- Une approche systémique du tourisme 1

|   |
|---|
| Volume horaire<br>39h (30h cours magistraux - 9h travaux dirigés) |
| 4 crédits ECTS  |
| Code de l'EC<br>190-3-91-MM                                       |

### > Mineure métiers : Métiers de l'enseignement - Professeur des écoles ■

- Autres disciplines enseignées à l'école primaire 1

|   |
|---|
| Volume horaire<br>15h (15h travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS                              |
| Code de l'EC<br>193-3-92-MM                 |

- Mathématiques et Français 1

|   |
|---|
| Volume horaire<br>15h (15h travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS                              |
| Code de l'EC<br>193-3-91-MM                 |

## > Mineure métiers : Métiers du ferroviaire ■

- Cartographie des métiers du ferroviaire

|   |
|---|
| Volume horaire                                  |
| 21h (12h cours magistraux - 9h travaux dirigés) |
| 3 crédits ECTS                                  |
| Code de l'EC                                    |
| 194-3-91-MM                                     |

- Gestion d'un projet ferroviaire

|  |
|--|
| Volume horaire   |
| 10h 30min (7h 30min cours magistraux - 3h travaux dirigés) |
| 1 crédit ECTS  |
| Code de l'EC   |
| 194-3-92-MM  |

## > Cours mineures thématiques

### > Mineure thématique : Apprendre le chinois pour aller plus loin ■

- Histoire et principes de l'écriture sinétique

|                         |
|-------------------------|
| Volume horaire          |
| 9h (9h travaux dirigés) |
| 1 crédit ECTS           |
| Code de l'EC            |
| 195-3-93-MO             |

- Initiation à la grammaire chinois

|                           |
|---------------------------|
| Volume horaire            |
| 15h (15h travaux dirigés) |
| 1 crédit ECTS             |
| Code de l'EC              |
| 195-3-92-MO               |

- Initiation à la phonétique du mandarin

|                           |
|---------------------------|
| Volume horaire            |
| 15h (15h travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS            |
| Code de l'EC              |
| 195-3-91-MO               |

### > Mineure thématique : Arts ■

- Ateliers artistiques 1

|                         |
|-------------------------|
| Volume horaire          |
| 6h (6h travaux dirigés) |
| 1 crédit ECTS           |
| Code de l'EC            |
| 190-3-93-MO             |

- Connaissance du monde professionnel de la culture 1 : découverte, économie et gestion

|                           |
|---------------------------|
| Volume horaire            |
| 12h (12h travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS            |
| Code de l'EC              |
| 190-3-91-MO               |

- Culture in situ : découverte des lieux artistiques & projet artistique 1

|   |
|---|
| Volume horaire<br>10h 30min (10h 30min travaux dirigés) |
| 1 crédit ECTS   |
| Code de l'EC<br>190-3-92-MO                             |

### > Mineure thématique : Langues et cultures coréennes ■

- Langue coréenne : production et compréhension écrites

|   |
|---|
| Volume horaire<br>15h (15h travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS                              |
| Code de l'EC<br>194-3-91-MO                 |

- Langue coréenne : production et compréhension orales

|   |
|---|
| Volume horaire<br>15h (15h travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS                              |
| Code de l'EC<br>194-3-92-MO                 |

### > Mineure thématique : Science politique ■

- Études de cas : problèmes démocratiques contemporains

|  |
|--|
| Volume horaire<br>15h (15h cours magistraux) |
| Code de l'EC<br>192-3-92-MO                  |

- Evaluation à l'UE

|                             |
|-----------------------------|
| 4 crédits ECTS              |
| Code de l'EC<br>192-3-90-MO |

- Introduction à la politique comparée

|  |
|--|
| Volume horaire<br>15h (15h cours magistraux) |
| Code de l'EC<br>192-3-91-MO                  |

### > Report mineure non-disciplinaire\_semestre impair ■

- Report mineure non-disciplinaire\_semestre impair

|                          |
|--------------------------|
| 6 crédits ECTS           |
| Code de l'EC<br>100-1-01 |

## > Cours transversaux

### > Unités transversales ●

- Accompagnement à la réussite de mon projet 2

|  |
|--|
| Volume horaire<br>9h (1h 30min cours magistraux - 4h 30min travaux dirigés - 3h travail en accompagnement) |
| 1 crédit ECTS  |
| Code de l'EC<br>160-3-02   |

- LV1 Anglais

Langue d'enseignement  
anglais - français

Volume horaire  
18h (18h travaux dirigés)

2 crédits ECTS

Code de l'EC  
160-3-01

## > Semestre 4

### > Cours majeurs

#### > Administrer des systèmes et réseaux - intermédiaire 2 •

- Réseaux - intermédiaire

##### Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet EC a pour objectif de compléter l'EC Réseaux à novice au niveau des couches bases et hautes. Nous présenterons également des éléments de programmation.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Caractériser le fonctionnement des systèmes et des réseaux, ainsi que les pratiques, outils et techniques visant à assurer la sécurité des systèmes informatiques pendant leur développement et leur utilisation.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Administrer des systèmes et réseaux :

- Installer et gérer un réseau.

AMITEP - Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel :

- S'adapter à un écosystème numérique existant.

AMITEP - Développer un logiciel :

- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel :

- Produire du code simple et intelligible.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Connaître les notions relatives à la couche physique ;
- Connaître les limites des débits sur des réseaux ;
- Maîtriser le contrôle de trame de la couche liaison de données ;
- Utiliser des protocoles réseaux (UDP et TCP) en Java.

Volume horaire

28h 30min (9h cours magistraux - 7h 30min travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

3 crédits ECTS

Code de l'EC  
160-4-21

● **Systemes d'exploitation - avancé**

**Objectifs**

Présentation de l'EC :

Ce cours se concentre sur l'utilisation, en langage C, des appels système du système d'exploitation Linux. Les notions de processus et de fils d'exécution (threads), ainsi que les outils de communication (pipe, files, mémoire partagée...) et de synchronisation (sémaphores, mutex) associés sont au cœur de cet enseignement.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

Caractériser le fonctionnement des systèmes et des réseaux, ainsi que les pratiques, outils et techniques visant à assurer la sécurité des systèmes informatiques pendant leur développement et leur utilisation.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel :

- Produire un exécutable à partir d'un code source ;
- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation ;
- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel :

- Produire du code simple et intelligible.

AMITEP - Administrer des systèmes et réseaux :

- Configurer des systèmes d'exploitation et services réseaux ;
- Gérer les droits d'accès relatifs aux utilisateurs et aux ressources.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Maîtriser les appels systèmes de Linux ;
- Comprendre les éléments essentiels d'un système d'exploitation moderne ;
- Savoir mettre en œuvre une application multi-processus ;
- Résoudre des problèmes de communication et de synchronisation entre processus ou entre fils d'exécution ;
- Comprendre les problèmes liés à l'accès concurrent à des ressources partagées.

Volume horaire

31h 30min (9h cours magistraux - 4h 30min travaux dirigés - 18h travaux pratiques)

3 crédits ECTS

Code de l'EC

160-4-22

> **Développer un logiciel - intermédiaire 2** ●

● Programmation impérative - avancé

Objectifs

Présentation de l'EC :

L'objectif de cet EC est d'étudier les concepts avancés de la programmation en langage C. L'accent est particulièrement mis sur le génie logiciel et les bonnes pratiques de programmation.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Se servir aisément de plusieurs styles/paradigmes algorithmiques et de programmation (approches impérative, fonctionnelle, objet et multitâche) ainsi que plusieurs langages de programmation.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel - Novice :

- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation ;
- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel - Novice :

- Produire du code simple et intelligible ;
- Mettre en place des tests unitaire.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Comprendre la spécificité de l'implémentation des structures de données classiques en langage C au travers d'une implémentation personnelle et de l'utilisation de la GLIB ;
- Interfacer le langage C et d'autres langages ;
- Utiliser la compilation croisée ;
- Maîtriser les outils de débogage mémoire dont valgrind ;
- Maîtriser la génération de la documentation à travers des outils tels que doxygen ;
- Maîtriser l'utilisation de bibliothèques externes notamment à partir des outils tels que cmake ou pkg-config ;
- Utiliser des plateformes de génie logiciel telle que gitlab pour le déploiement et l'intégration continue.

Volume horaire

27h (9h cours magistraux - 3h travaux dirigés - 15h travaux pratiques)

3 crédits ECTS

Code de l'EC

160-4-11

● Programmation objet - avancé

Objectifs

Présentation de l'EC :

L'objectif de cet EC est de former les étudiants aux concepts avancés de la programmation objet tels que l'héritage, la notion de classe abstraite et d'interface et de les sensibiliser à l'utilisation de modèles de conception réutilisables (design patterns).

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Se servir aisément de plusieurs styles/paradigmes algorithmiques et de programmation (approches impérative, fonctionnelle, objet et multitâche) ainsi que plusieurs langages de programmation.

RNCP24514BC05 : Exploitation de données à des fins d'analyse.

Développer une argumentation avec esprit critique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel - Intermédiaire :

- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Modéliser et construire un système - Intermédiaire Choisir le couple structure de données - algorithme le plus adapté à la résolution du problème.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel :

- Mettre en œuvre de bonnes pratiques de conception pour assurer la qualité du logiciel.

AMITEP - Communiquer efficacement au sujet de son entreprise, de son organisation ou de son projet, tant en interne qu'en externe :

- Adapter le langage technique à son interlocuteur afin d'ajuster sa communication en conséquence.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Concevoir une hiérarchie de classes abstraites et concrètes liées par la relation d'héritage soit par spécialisation ou par généralisation ;

- Maîtriser l'expression du polymorphisme (types et méthodes) dans une hiérarchie de classes ;

- Utiliser une bibliothèque (API) fondée sur un ensemble d'interfaces ;

- Utiliser quelques modèles de conception réutilisables.

Volume horaire

30h (7h 30min cours magistraux - 7h 30min travaux dirigés - 15h travaux pratiques)

3 crédits ECTS

Code de l'EC

160-4-12

> **Informaticien citoyen et numérique responsable 3** ■

- Etude de cas : contrôle et modélisation de processus en vue d'un développement plus durable

## Objectifs

Présentation de l'EC :

L'objectif est de donner les moyens aux étudiants d'être capable de modéliser, contrôler, et simuler le fonctionnement d'un système par des outils complémentaires à ceux vus classiquement en informatique. Les applications visées sont dans le champ du développement durable (comment l'informatique peut y contribuer concrètement).

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Utiliser un logiciel de calcul formel ou scientifique.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Modéliser et construire un système :

- Utiliser un langage de modélisation pour formaliser le comportement d'un système.

AMITEP : Adopter une démarche responsable :

- Maitriser les impacts environnementaux de son écosystème numérique.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- De modéliser le fonctionnement d'un système par des outils complémentaires à ceux vu classiquement en informatique ;
- Savoir procéder à l'identification d'un système grâce à la connaissance de ses performances et de son comportement ;
- Connaitre un logiciel récent permettant de simuler le fonctionnement d'un système afin d'en calculer les performances (Stabilité, Rapidité, Précision ...);
- Découvrir un logiciel d'image de synthèse, afin de programmer une animation fidèle à la dynamique d'un système sous contrôle.

Volume horaire

21h (4h 30min cours magistraux - 4h 30min travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

2 crédits ECTS

Code de l'EC

160-4-41

- Projets transversaux appliqués au développement durable

## Objectifs

Présentation de l'EC :

Les projets auront pour vocation à réexploiter et approfondir les notions vues au cours du semestre à travers un travail d'équipe.

Différents projets seront proposés qui pourront mélanger les domaines disciplinaires.

Ces projets auront comme fil conducteur le développement durable. A la différence des semestres précédents les projets en relation avec les laboratoires de recherche seront privilégiés.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC08 : Action en responsabilité au sein d'une organisation professionnelle.

Situer son rôle et sa mission au sein d'une organisation pour s'adapter et prendre des initiatives.

Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale.

Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et responsabilité au service d'un projet.

Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique.

RNCP24514BC04 : Usages digitaux et numériques.

Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe.

RNCP24514BC06 : Expression et communication écrites et orales.

Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel :

- Mettre en œuvre de bonnes pratiques de conception pour assurer la qualité du logiciel ;
- Proposer une stratégie de gestion de projet adaptée.

AMITEP - Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel :

- S'adapter à un écosystème numérique existant.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Travailler en équipe ;
- De développer un projet en respectant les contraintes imposées ;
- De communiquer et de rendre compte du travail effectué ;
- D'appréhender des problématiques simples de recherche en laboratoire.

Volume horaire

13h 30min (1h 30min cours magistraux - 12h travaux pratiques)

4 crédits ECTS

Code de l'EC

160-4-42

## > Modéliser et construire un système - intermédiaire 2 •

### • Analyse de données - utilisateur

#### Objectifs

Présentation de l'EC :

L'EC a pour objectif l'analyse de données.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC05 : Exploitation de données à des fins d'analyse.

Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel :

- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Modéliser et construire un système :

- Choisir le couple structure de données - algorithme le plus adapté à la résolution du problème ;

- Quantifier les ressources nécessaires induites par les choix de modélisation.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel :

- Planifier une stratégie des tests : unitaires, fonctionnels ;

- Mettre en œuvre de bonnes pratiques de conception pour assurer la qualité du logiciel.

AMITEP - Adapter ses pratiques et ses compétences dans un domaine en évolution constante et rapide :

- Utiliser la documentation existante.

A l'issue de cette UE, l'étudiant.e sera capable de :

- Décrire des données ;

- Analyser des données Bi-dimensionnelles (quantitative vs quantitative, quantitative vs qualitative, qualitative vs qualitative) ;

- Analyser des données Multi-dimensionnelles (quantitative ACP, qualitative AFC) ;

- Faire un apprentissage Non Supervisé (K-means, HAC) ;

- Faire un apprentissage Supervisé (K-NN, AFD) ;

- Faire des évaluations et performances en apprentissage.

#### Volume horaire

27h (12h travaux dirigés - 12h travaux pratiques - 3h travail en accompagnement)

#### 3 crédits ECTS

#### Code de l'EC

160-4-32

- Génie logiciel - qualité logicielle et gestion de projet

## Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet EC aborde les notions liées à la qualité du logiciel en présentant certaines métriques et certains design pattern. Enfin, une introduction à la gestion de projet sera proposée aux étudiants.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Caractériser le rôle des tests et des preuves de correction dans le développement des logiciels et mettre en œuvre des tests élémentaires et des invariants de boucle.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

RNCP24514BC08 : Action en responsabilité au sein d'une organisation professionnelle.

Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et responsabilité au service d'un projet.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel :

- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement ;
- Analyser les performances d'un code en utilisant les outils adaptés.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel :

- Mettre en œuvre de bonnes pratiques de conception pour assurer la qualité du logiciel ;
- Planifier une stratégie des tests : unitaires, fonctionnels ;
- Utiliser des métriques pour évaluer la qualité d'un logiciel ;
- Proposer une stratégie de gestion de projet adaptée.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Connaître les paradigmes des grandes classes de conception logicielle ;
- Représenter et modéliser un système, puis passer à la programmation ;
- Tester et mesurer la qualité d'un code, d'un logiciel ;
- Mesurer la qualité du code, d'un logiciel ;
- Tester un code, un logiciel ;
- Utiliser les outils de gestion de projet.

## Volume horaire

31h 30min (9h cours magistraux - 7h 30min travaux dirigés - 15h travaux pratiques)

## 3 crédits ECTS

## Code de l'EC

160-4-31

- Structures de données - intermédiaire

## Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet EC a pour objectif l'apprentissage des structures de données

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Modéliser et construire un système :

- Identifier les opérations liées aux différentes structures de données.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Mettre en œuvre des structures de données en langage objet : Liste chaînées, Arbre Binaire, ABR ;
- Concevoir des algorithmes récursifs qui parcourent les structures de données et évaluer leurs complexités ;
- Effectuer des tests unitaires efficaces ;
- Comprendre la dissociation Modèle Contrôle - Vue ;
- Traduire à partir d'un écrit, un principe de traitement en algorithme puis en programme ;
- Mobiliser ses connaissances et ses acquis sur un problème ;
- Utiliser les structures de données Java.

## Volume horaire

33h (9h cours magistraux - 12h travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

## 4 crédits ECTS

## Code de l'EC

160-4-33

> **Web responsable** ■

- Eco-conception web

**Objectifs**

Présentation de l'EC :

L'éco-conception consiste à réduire les impacts environnementaux des services numériques. En couplant cette démarche avec d'autres facettes du développement durable telles que l'expérience utilisateur (UX), l'accessibilité numérique, le respect de la vie privée (RGPD), etc. ont abouti à une conception globalement responsable des services numériques. L'objectif de cette formation est de :

- Comprendre la démarche globale de conception responsable ;
- Maîtriser les concepts fondamentaux de la sobriété numérique et de l'écoconception ;
- Savoir les appliquer aux services numériques ;
- Maîtriser la méthodologie et les outils permettant d'éco-concevoir un service numérique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

RNCP24514BC06 : Expression et communication écrites et orales.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel :

- S'adapter à un écosystème numérique existant ;
- Prendre en compte l'écosystème de déploiement du service numérique.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Maîtriser la méthodologie et les principaux outils d'écoconception de service numérique (hors ACV) ;
- Évaluer la performance et la maturité environnementale d'un service numérique.

---

Volume horaire

13h 30min (4h 30min travaux dirigés - 9h travaux pratiques)

---

2 crédits ECTS

Code de l'EC

160-4-51

- Programmation web - avancé

## Objectifs

Présentation de l'EC :

L'utilisation des frameworks dans la conception d'application web est aujourd'hui importante. Cet EC a pour vocation de faire découvrir ces concepts du côté serveur comme du côté client.

Deux frameworks seront abordés :

- Un framework PHP orienté serveur pour la conception d'un site complet ou le développement d'une API REST ;
- Un framework JS orienté client pour la conception d'un site avec de nombreuses interactions utilisateurs qui réutilise les données d'une API REST.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Se servir aisément de plusieurs styles/paradigmes algorithmiques et de programmation (approches impérative, fonctionnelle, objet et multitâche) ainsi que plusieurs langages de programmation.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Concevoir, implémenter et exploiter des bases de données.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel - Novice :

- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation ;
- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel - Novice :

- Produire du code simple et intelligible ;
- Mettre en place des tests unitaires.

A l'issue de cette UE, l'étudiant.e sera capable de :

- Mettre en pratique les langages Javascript et PHP au travers d'API de haut niveau ;
- Programmer avec ces API côté client et/ou côté serveur ;
- Utiliser des API et des systèmes de templates pour le développement Web ;
- Concevoir et utiliser des API REST.

## Volume horaire

36h (9h cours magistraux - 27h travaux pratiques)

## 4 crédits ECTS

## Code de l'EC

160-4-52

## > Cours mineures internationaux

### > Mineure européenne : EU-CONEXUS - Blue economy and growth ■

#### ■ 14.4. Entrepreneurship and innovation around sustainable tourism (LRUniv)

Langue d'enseignement  
anglais - français

Volume horaire  
45h (45h travaux dirigés)

6 crédits ECTS

Code de l'EC  
190-9-96-MIP

#### ■ 16.2. Environmental economics (LRUniv)

Langue d'enseignement  
anglais - français

Volume horaire  
45h (45h travaux dirigés)

6 crédits ECTS

Code de l'EC  
190-9-95-MIP

■ 4.3. Blue biomass from obtention to application (LRUniv)

Langue d'enseignement  
anglais - français

Volume horaire  
45h (45h travaux dirigés)

6 crédits ECTS

Code de l'EC  
190-9-92-MIP

■ 6.2. Enzymes and microbes as tools for blue biotechnology (LRUniv)

Langue d'enseignement  
français - anglais

Volume horaire  
45h (45h travaux dirigés)

6 crédits ECTS

Code de l'EC  
190-9-94-MIP

■ Enseignements mobilité EU Conexus (blue economy)

Langue d'enseignement  
anglais - français

Volume horaire  
45h (45h travaux dirigés)

6 crédits ECTS

Code de l'EC  
190-9-91-MIP

> **Mineure européenne : EU-CONEXUS - Costal development and sustainable maritime tourism**

■ 10.3. Tourism facing digital transition (LRUniv)

Langue d'enseignement  
français - anglais

Volume horaire  
45h (45h travaux dirigés)

6 crédits ECTS

Code de l'EC  
191-9-92-MIP

■ 10.4 Coastal tourism facing social and environmental transition (LRUniv)

Langue d'enseignement  
français - anglais

Volume horaire  
45h (45h travaux dirigés)

6 crédits ECTS

Code de l'EC  
191-9-93-MIP

■ 10.5. Entrepreneurship and innovation around sustainable tourism (LRUniv)

Langue d'enseignement  
anglais - français

Volume horaire  
45h (45h travaux dirigés)

6 crédits ECTS

Code de l'EC  
191-9-86-MIP

#### ■ 4.3. RESCUE (Resilience, Climate Change and the European Union) (LRUniv)

Langue d'enseignement  
anglais - français

Volume horaire  
45h (45h travaux dirigés)

6 crédits ECTS

Code de l'EC  
191-g-89-MIP

#### ■ Enseignements mobilité EU Conexus (Coastal Development)

Volume horaire  
45h (45h travaux dirigés)

6 crédits ECTS

Code de l'EC  
191-g-91-MIP

## > Cours mineures métiers

### > Mineure métiers : Economie portuaire et maritime ■

- Découverte des métiers au contact des professionnels 2

Volume horaire  
30h (30h travaux dirigés)

2 crédits ECTS

Code de l'EC  
191-4-91-MM

- Environnement portuaire : matières d'application 2

Volume horaire  
15h (15h travaux dirigés)

2 crédits ECTS

Code de l'EC  
191-4-92-MM

### > Mineure métiers : Entrepreneuriat ■

- La culture entrepreneuriale et la gestion de l'innovation

Volume horaire  
39h (39h travaux dirigés)

4 crédits ECTS

Code de l'EC  
192-4-91-MM

### > Mineure métiers : Le tourisme face aux transitions sociétales et environnementales ■

- Une approche systémique du tourisme 2

Volume horaire  
40h 30min (30h cours magistraux - 10h 30min travaux dirigés)

4 crédits ECTS

Code de l'EC  
190-4-91-MM

### > Mineure métiers : Métiers de l'enseignement - Professeur des écoles ■

- Autres disciplines enseignées à l'école primaire 2

Volume horaire  
22h 30min (22h 30min travaux dirigés)

2 crédits ECTS

Code de l'EC  
193-4-92-MM

- **Mathématiques et Français 2**

|                                       |
|---------------------------------------|
| Volume horaire                        |
| 22h 30min (22h 30min travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS                        |
| Code de l'EC                          |
| 193-4-91-MM                           |

> **Mineure métiers : Métiers du ferroviaire** ■

- **Management et relation clientèle**

|   |
|---|
| Volume horaire                                  |
| 15h (12h cours magistraux - 3h travaux dirigés) |
| 1 crédit ECTS                                   |
| Code de l'EC                                    |
| 194-4-92-MM                                     |

- **Matériels roulants et projet : ACV et maintenance**

|   |
|---|
| Volume horaire                                  |
| 30h (21h cours magistraux - 9h travaux dirigés) |
| 3 crédits ECTS                                  |
| Code de l'EC                                    |
| 194-4-91-MM                                     |

> **Cours mineures thématiques**

> **Mineure thématique : Apprendre le chinois pour aller plus loin** ■

- **Lecture de textes chinois (1) écrits en pinyin**

|                           |
|---------------------------|
| Volume horaire            |
| 15h (15h travaux dirigés) |
| 1 crédit ECTS             |
| Code de l'EC              |
| 195-4-92-MO               |

- **Pratique orale conversationnelle élémentaire**

|                           |
|---------------------------|
| Volume horaire            |
| 15h (15h travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS            |
| Code de l'EC              |
| 195-4-91-MO               |

- **Premiers exercices de calligraphie chinoise**

|                                       |
|---------------------------------------|
| Volume horaire                        |
| 10h 30min (10h 30min travaux dirigés) |
| 1 crédit ECTS                         |
| Code de l'EC                          |
| 195-4-93-MO                           |

> **Mineure thématique : Arts** ■

- **Approches du cinéma**

|                                       |
|---------------------------------------|
| Volume horaire                        |
| 16h 30min (16h 30min travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS                        |
| Code de l'EC                          |
| 190-4-91-MO                           |

- Ateliers artistiques 2

|   |
|---|
| Volume horaire<br>6h (6h travaux dirigés) |
| 1 crédit ECTS                             |
| Code de l'EC<br>190-4-93-MO               |

- Culture in situ : art, curateurs et projet artistique 2

|   |
|---|
| Volume horaire<br>22h 30min (22h 30min travaux dirigés) |
| 1 crédit ECTS   |
| Code de l'EC<br>190-4-92-MO                             |

## > Mineure thématique : Langues et cultures coréennes ■

- Langue coréenne : écrit et oral

|   |
|---|
| Volume horaire<br>30h (30h travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS                              |
| Code de l'EC<br>194-4-91-MO                 |

- Sociétés coréennes 1

|   |
|---|
| Volume horaire<br>15h (15h travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS                              |
| Code de l'EC<br>194-4-92-MO                 |

## > Mineure thématique : Science politique ■

- Analyse des politiques publiques

|  |
|--|
| Volume horaire<br>18h (18h cours magistraux) |
| Code de l'EC<br>192-4-91-MO                  |

- Études de cas : politiques locales, nationales et européennes

|  |
|--|
| Volume horaire<br>18h (18h cours magistraux) |
| Code de l'EC<br>192-4-92-MO                  |

- Evaluation à l'UE

|                             |
|-----------------------------|
| 4 crédits ECTS              |
| Code de l'EC<br>192-4-90-MO |

## > Report mineure non-disciplinaire\_semestre pair ■

- Report mineure non-disciplinaire\_semestre pair

|                          |
|--------------------------|
| 6 crédits ECTS           |
| Code de l'EC<br>100-2-01 |

## > Cours transversaux

### > Module complémentaire ■

**■** Expérience professionnelle 1

3 crédits ECTS  
Code de l'EC  
000-0-02-STAG

**■** Expérience professionnelle 2

3 crédits ECTS  
Code de l'EC  
000-0-02B-STAG

**■** Expérience professionnelle 3

3 crédits ECTS  
Code de l'EC  
000-0-02C-STAG

**■** Expérience professionnelle 4

3 crédits ECTS  
Code de l'EC  
000-0-02D-STAG

**> Unités transversales •****•** LV1 Anglais

Langue d'enseignement  
anglais - français

Volume horaire  
18h (18h travaux dirigés)

2 crédits ECTS  
Code de l'EC  
160-4-01

**> Semestre 5****> Cours majeurs****> Administrer des systèmes et réseaux - compétent 1 •**

## ● Architecture des ordinateurs - avancé

### Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet enseignement permet d'approfondir les connaissances sur les architectures des ordinateurs dans un contexte de performances : techniques d'accélération des traitements, de parallélisme, les principes d'accès à la mémoire hiérarchisée, des multi-cœurs.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Identifier et caractériser les principaux éléments fonctionnels et l'architecture matérielle d'un ordinateur, interpréter les informations techniques fournies par les constructeurs, écrire des routines simples en langage machine...

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Se servir aisément de plusieurs styles/paradigmes algorithmiques et de programmation (approches impérative, fonctionnelle, objet et multitâche) ainsi que plusieurs langages de programmation.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel - avancé :

- Produire un exécutable à partir d'un code source.

AMITEP - Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel - avancé :

- Déployer le système numérique dans son écosystème.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Connaître les structures internes d'accélération des traitements dans les ordinateurs ;
- Comprendre les principes de l'accélération des traitements, de parallélisme, d'unités de traitements, de hiérarchie mémoire, de multicœurs ;
- Interpréter les informations techniques fournies par les constructeurs.

### Volume horaire

25h 30min (9h cours magistraux - 7h 30min travaux dirigés - 9h travaux pratiques)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

160-5-21

## ● Sécurité - bases

### Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet enseignement a pour vocation de sensibiliser les étudiants à la sécurité informatique et plus particulièrement la sécurité au sein des réseaux de machines. Concevoir, administrer un réseau en intégrant des concepts de sécurité est aujourd'hui incontournable. Pour cela, il est nécessaire de cerner comment sont organisés les réseaux de machines, leurs façons de communiquer (protocoles) afin d'en appréhender les failles et vulnérabilités potentielles.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Caractériser le fonctionnement des systèmes et des réseaux, ainsi que les pratiques, outils et techniques visant à assurer la sécurité des systèmes informatiques pendant leur développement et leur utilisation.

RNCP24514BC04 : Usages digitaux et numériques.

Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Administrer des systèmes et réseaux :

- Sécuriser des systèmes, des réseaux.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- D'analyser une infrastructure réseau (aspect software et hardware, actifs /IPS, IDS, Firewall, proxy) au regard des menaces les plus connues ;
- Connaître quels sont les organes de protection et les mécanismes de sécurité, leur domaine d'action et savoir les mettre en œuvre (écriture et implémentation de règles de filtrage IP, tunneling, autorité de certification, chaîne de certification, pki, chiffrements symétrique et asymétrique, hash, signatures ...)
- Étudier, analyser une attaque et choisir et mettre en œuvre un mécanisme de défense idoine.

### Volume horaire

24h (7h 30min cours magistraux - 4h 30min travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

160-5-22

## Développement pour plateformes connectées 1 ■

### ● Développement IOT et efficacité énergétique

#### Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet EC participe à l'apprentissage de la programmation sur une plateforme différente.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel - Maitrise :

- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation ;
- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Modéliser et construire un système - Maitrise :

- Choisir le couple structure de données - algorithme le plus adapté à la résolution du problème ;
- Quantifier les ressources nécessaires induites par les choix de modélisation.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable :

- De développer, en langage C, des programmes simples sur microcontrôleurs connectés, mettant en œuvre les entrées/sorties ;
- D'intégrer dans leur programme la mise en veille, notion nécessaire pour les objets connectés alimentés par batterie ;
- De comprendre l'architecture d'un capteur et d'intégrer celui-ci dans un réseau (sensor network), sans ou avec le protocole MQTT ;
- D'héberger un serveur HTTP léger dans l'objet connecté ;
- De développer une interface utilisateur (HTML/CSS/JS) s'affichant sur tablette ou smartphone et permettant de contrôler l'objet connecté ;
- Comprendre et utiliser des interfaces évolués (I2C, SPI) permettant de raccorder l'objet connecté à des capteurs avancés (GPS, mesures environnementales, ...).

#### Volume horaire

49h 30min (10h 30min cours magistraux - 12h travaux dirigés - 27h travaux pratiques)

#### 6 crédits ECTS

#### Code de l'EC

160-5-41

### > Développer un logiciel - compétent 1 ●



## ● Fonctions avancées des SGBD

### Objectifs

Présentation de l'EC :

L'EC « fonctions avancées des systèmes de gestion des bases de données » a pour objet de présenter les aspects liés au fonctionnement des SGBD, au-delà de la maîtrise du langage SQL. Cela recouvre les problématiques de stockage, d'indexation, de performances, ainsi que les méthodes pour programmer des fonctions et gérer les transactions.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

Caractériser le fonctionnement des systèmes et des réseaux, ainsi que les pratiques, outils et techniques visant à assurer la sécurité des systèmes informatiques pendant leur développement et leur utilisation.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Concevoir, implémenter et exploiter des bases de données.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel - Intermédiaire :

- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Modéliser et construire un système - Intermédiaire :

- Mettre en œuvre un processus de reverse-engineering.

AMITEP - Administrer des systèmes et réseaux - Intermédiaire :

- Configurer des systèmes d'exploitation et services réseaux ;

- Gérer les droits d'accès relatifs aux utilisateurs et aux ressources.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel - Intermédiaire :

- Planifier une stratégie des tests : unitaires, fonctionnels.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Concevoir des fonctions pour réaliser des traitements ne pouvant être fait en SQL pur ;

- Savoir quand et comment placer des index sur des tables d'une base de données pour améliorer les performances ;

- Comprendre le fonctionnement du moteur d'optimisation des SGBD et en tirer parti pour optimiser le fonctionnement de leurs applications ;

- Gérer des transactions.

Le détail des enseignements est :

- Rappels sur le langage SQL ;

- Écriture de fonctions en plpgsql, en particulier pour la gestion des règles et des triggers ;

- Gestion des index dans les bases de données relationnelles, les différents types d'index et quand les utiliser ;

- L'optimisation SQL avec l'analyse de l'exécution de requêtes SQL pour identifier les goulets d'étranglement et les méthodes pour les contourner ;

- Les propriétés ACID, la notion de transaction et les méthodes pour les mettre en place ;

- Quelques éléments de sécurité dans les bases de données avec les droits d'accès et le concept de vue.

### Volume horaire

22h 30min (7h 30min cours magistraux - 3h travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

160-5-12

## ● Programmation événementielle

### Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet EC présente la programmation événementielle qui est essentielle pour le développement des interfaces graphiques.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 - Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 - Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

RNCP24514BC03 - Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel :

- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation ;
- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Modéliser et construire un système : Choisir le couple structure de données - algorithme le plus adapté à la résolution du problème :

- Quantifier les ressources nécessaires induites par les choix de modélisation.

A l'issue de cette UE, l'étudiant.e sera capable de :

- Connaître les paradigmes d'interfaces homme-machine ;
- Maîtriser les mécanismes de la programmation événementielle ;
- Faire une création déclarative d'interfaces homme-machine ;
- Savoir développer un programme disposant d'une interface utilisateur graphique ;
- Connaître les notions d'ergonomie du logiciel.

### Volume horaire

24h (9h cours magistraux - 15h travaux pratiques)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

160-5-11

## > Modéliser et construire un système - compétent 1 ●

- Analyse de données - développeur

**Objectifs**

Présentation de l'EC :

- L'EC a pour objectif l'analyse de données.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC05 : Exploitation de données à des fins d'analyse.

Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel :

- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation ;
- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Modéliser et construire un système :

- Identifier les opérations liées aux différentes structures de données ;
- Choisir le couple structure de données - algorithme le plus adapté à la résolution du problème ;
- Quantifier les ressources nécessaires induites par les choix de modélisation.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel :

- Produire du code simple et intelligible ;
- Planifier une stratégie des tests : unitaires, fonctionnels ;
- Mettre en œuvre de bonnes pratiques de conception pour assurer la qualité du logiciel.

AMITEP - Adapter ses pratiques et ses compétences dans un domaine en évolution constante et rapide :

- Utiliser la documentation existante.

AMITEP - Adopter une démarche responsable :

- Mettre en œuvre une démarche scientifique.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Etablir des Tableaux de Données et Espaces de Représentation ;
- Faire de la conception et de l'évaluation.

**Volume horaire**

31h 30min (9h cours magistraux - 9h travaux dirigés - 9h travaux pratiques - 4h 30min travail en accompagnement)

**3 crédits ECTS****Code de l'EC**

160-5-32

● Structures de données - avancé

Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet EC a pour objectif l'étude des structures de données avancées.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

RNCP24514BC05 : Exploitation de données à des fins d'analyse.

Développer une argumentation avec esprit critique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel - Maitrise :

- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation ;
- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Modéliser et construire un système - Maitrise :

- Choisir le couple structure de données - algorithme le plus adapté à la résolution du problème ;
- Quantifier les ressources nécessaires induites par les choix de modélisation.

À l'issue de cette UE, l'étudiant.e sera capable de :

- Maîtriser les algorithmes de base sur les tables de hachages, les arbres n-aires, les arbres équilibrés et les tas ;
- Reconnaître les problèmes pour choisir les structures adaptées et savoir quel algorithme utiliser ;
- Calculer la complexité d'un algorithme avec formulation mathématique ;
- Comparer plusieurs algorithmes résolvant le même problème.

Le détail des enseignements est :

- Rappel sur les notions de complexité suivant les structures données choisies et les traitements associés à ces structures ;

- Tables de hachage ;
- Arbres N-aires ;
- Arbres binaires de recherche : Arbres équilibrés ;
- Arbres AVL ;
- Arbres Bi-color ;
- B-arbres ;
- Tas binomiaux.

Volume horaire

24h (9h cours magistraux - 15h travaux pratiques)

3 crédits ECTS

Code de l'EC

160-5-31

> Objets intelligents et autonomes 1 ■

- Traitement du signal pour les objets intelligents

## Objectifs

## Présentation de l'EC :

Cet enseignement aborde les problèmes des traitements analogiques et numériques du signal en les illustrant sur des applications ayant trait aux véhicules autonomes (ex : drones aquatiques) munis de capteurs intelligents (ex : IMU, Lidar). La chaîne d'acquisition et de traitement de l'information est présentée selon les points de vue temporel et fréquentiel. Sont abordés l'échantillonnage, le filtrage, la convolution, la corrélation et la transformée de Fourier. Une introduction aux réseaux convolutionnels est abordée (via la convolution) et leur implantation sur des cartes de traitements de deep learning faible consommation pour le edge computing.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Concevoir le traitement informatisé d'informations de différentes natures, telles que des données, des images et des textes.

Utiliser un logiciel de calcul formel ou scientifique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel :

- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Adopter une démarche responsable :

- Mettre en œuvre une démarche scientifique.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Comprendre l'ensemble des étapes d'une chaîne d'acquisition et de traitement du signal : capture, échantillonnage, CAN/CNA, traitement numérique ;

- Apprendre et savoir mettre en œuvre les outils mathématiques de bases d'analyse spectrale ;

- Connaître les choix qui conditionnent une « bonne » informatisation des données ;

- Développer une analyse critique sur la validité des données acquises (impactant la validité des modèles de comportements établis a posteriori) ;

- Comprendre la corrélation, la convolution et le filtrage fréquentiel ;

- Apprendre à construire des algorithmes de traitements du signal numérique : mise en forme de l'information, filtrage, détection, reconnaissance (...);

- Savoir mettre en œuvre ces algorithmes sur des données issues d'objets intelligents (bracelet électromyographique, accéléromètre/gyroscope/gps, capteurs de navigation de drones marins et de véhicules autonomes (IMU, AIS, lidar, sonar), prothèse auditive,...), transmission des données via la technologie LoRa.

## Volume horaire

48h (12h cours magistraux - 12h travaux dirigés - 24h travaux pratiques)

## 6 crédits ECTS

## Code de l'EC

160-5-51

## > Cours mineures internationaux

### > Mineure européenne : EU-CONEXUS - Blue economy and growth ■

#### ■ 6.3. Modern views on industrial microbiology and biotechnology (LRUniv)

## Langue d'enseignement

anglais - français

## Volume horaire

45h (45h travaux dirigés)

## 6 crédits ECTS

## Code de l'EC

190-9-92-MII

#### ■ Enseignements mobilité EU Conexus (blue economy)

## Langue d'enseignement

anglais - français

## Volume horaire

45h (45h travaux dirigés)

## 6 crédits ECTS

## Code de l'EC

190-9-91-MII

## > Mineure européenne : EU-CONEXUS - Costal development and sustainable maritime tourism

### ■ 8.1. Coastal geography (practices, stakeholders, conflicts, governance) (LRUniv)

Langue d'enseignement  
anglais - français

Volume horaire  
45h (45h travaux dirigés)

6 crédits ECTS

Code de l'EC  
191-9-92-MII

### ■ Enseignements mobilité EU Conexus (Coastal Development)

Volume horaire  
45h (45h travaux dirigés)

6 crédits ECTS

Code de l'EC  
191-9-91-MII

## > Cours mineures métiers

### > Mineure métiers : Economie portuaire et maritime ■

#### ● Découverte des métiers au contact des professionnels 3

Volume horaire  
30h (30h travaux dirigés)

2 crédits ECTS

Code de l'EC  
191-5-91-MM

#### ● Environnement portuaire : matières d'application 3

Volume horaire  
15h (15h travaux dirigés)

2 crédits ECTS

Code de l'EC  
191-5-92-MM

### > Mineure métiers : Entrepreneuriat ■

#### ● Analyser, construire et gérer un projet économiquement viable en élaborant un business plan à 360°

Volume horaire  
39h (39h travaux dirigés)

4 crédits ECTS

Code de l'EC  
192-5-91-MM

### > Mineure métiers : Le tourisme face aux transitions sociétales et environnementales ■

#### ● Le tourisme face aux transitions

Volume horaire  
40h 30min (30h cours magistraux - 10h 30min travaux dirigés)

4 crédits ECTS

Code de l'EC  
190-5-91-MM

### > Mineure métiers : Métiers du ferroviaire ■

- Nouvelles énergies - énergies renouvelables

|   |
|---|
| Volume horaire                                    |
| 21h (15h cours magistraux - 6h travaux pratiques) |
| 2 crédits ECTS                                    |
| Code de l'EC                                      |
| 194-5-91-MM                                       |

- Nouvelles énergies : électrique / H / photovoltaïque Système autonome et capteur

|                            |
|----------------------------|
| Volume horaire             |
| 12h (12h cours magistraux) |
| 1 crédit ECTS              |
| Code de l'EC               |
| 194-5-92-MM                |

- Projet d'innovation - Rail innovation challenge

|   |
|---|
| Volume horaire                                  |
| 9h (3h cours magistraux - 6h travaux pratiques) |
| 1 crédit ECTS                                   |
| Code de l'EC                                    |
| 194-5-93-MM                                     |

## > Préparation aux concours de Professeurs des écoles ■

- Préparation au Concours de Professeur des Ecoles

|                           |
|---------------------------|
| Volume horaire            |
| 66h (66h travaux dirigés) |
| 15 crédits ECTS           |
| Code de l'EC              |
| 108-5-01-PE               |

- Stage en établissement

|                  |
|------------------|
| Code de l'EC     |
| 108-5-92-PE-STAG |

## > Cours mineures thématiques

### > Mineure thématique : Apprendre le chinois pour aller plus loin ■

- Composition assistée de phrases écrites en chinois

|                                       |
|---------------------------------------|
| Volume horaire                        |
| 10h 30min (10h 30min travaux dirigés) |
| 1 crédit ECTS                         |
| Code de l'EC                          |
| 195-5-93-MO                           |

- Dialogues et conversations en mandarin

|                           |
|---------------------------|
| Volume horaire            |
| 15h (15h travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS            |
| Code de l'EC              |
| 195-5-91-MO               |

- Lecture de textes chinois (2) écrits en pinyin

|                           |
|---------------------------|
| Volume horaire            |
| 15h (15h travaux dirigés) |
| 1 crédit ECTS             |
| Code de l'EC              |
| 195-5-92-MO               |

### > Mineure thématique : Arts ■

- Ateliers artistiques 3

|   |
|---|
| Volume horaire<br>6h (6h travaux dirigés) |
| 1 crédit ECTS                             |
| Code de l'EC<br>190-5-93-MO               |

- Connaissance du monde professionnel de la culture 2 : droit et finances

|   |
|---|
| Volume horaire<br>13h 30min (13h 30min travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS  |
| Code de l'EC<br>190-5-91-MO                             |

- Culture in situ : Communication, médiation et projet artistique 3

|   |
|---|
| Volume horaire<br>27h (27h travaux dirigés) |
| 1 crédit ECTS                               |
| Code de l'EC<br>190-5-92-MO                 |

### › Mineure thématique : Langues et cultures coréennes ■

- Langue coréenne : écrit et oral

|   |
|---|
| Volume horaire<br>30h (30h travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS                              |
| Code de l'EC<br>194-5-91-MO                 |

- Sociétés coréennes 2

|   |
|---|
| Volume horaire<br>15h (15h travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS                              |
| Code de l'EC<br>194-5-92-MO                 |

### › Mineure thématique : Science politique ■

- Actions citoyennes et protestataires

|  |
|--|
| Volume horaire<br>18h (18h cours magistraux) |
| Code de l'EC<br>192-5-91-MO                  |

- Etudes de cas : enjeux de la transition écologique, politiques et contestations

|  |
|--|
| Volume horaire<br>18h (18h cours magistraux) |
| Code de l'EC<br>192-5-92-MO                  |

- Evaluation à l'UE

|                             |
|-----------------------------|
| 4 crédits ECTS              |
| Code de l'EC<br>192-5-90-MO |

### › Report mineure non-disciplinaire\_semestre impair ■

- Report mineure non-disciplinaire\_semestre impair

|                          |
|--------------------------|
| 6 crédits ECTS           |
| Code de l'EC<br>100-1-01 |

## > Cours transversaux

### > Unités transversales •

- Accompagnement à la réussite de mon projet 3

|  |
|--|
| Volume horaire<br>9h (6h travaux dirigés - 3h travail en accompagnement) |
| 1 crédit ECTS  |
| Code de l'EC<br>160-5-02   |

- LV1 Anglais

|   |
|---|
| Langue d'enseignement<br>anglais - français |
| Volume horaire<br>18h (18h travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS                              |
| Code de l'EC<br>160-5-01                    |

- Projet

|   |
|---|
| Volume horaire<br>12h (12h travaux pratiques) |
| 3 crédits ECTS                                |
| Code de l'EC<br>160-5-03                      |

### > Semestre 6

## > Cours majeurs

### > Administrer des systèmes et réseaux - compétent 2 •

## ● Sécurité

### Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet enseignement a pour objet de sensibiliser les étudiants à la sécurité informatique dans la production de logiciel et plus largement dans les usages, où en particulier une introduction à la virologie informatique est proposée. Au-delà, cet EC vise à interroger, critiquer sa pratique de l'informatique au regard des concepts de sécurité.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Caractériser le fonctionnement des systèmes et des réseaux, ainsi que les pratiques, outils et techniques visant à assurer la sécurité des systèmes informatiques pendant leur développement et leur utilisation.

RNCP24514BC04 : Usages digitaux et numériques.

Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Administrer des systèmes et réseaux :

- Sécuriser des systèmes, des réseaux, des données.

AMNITEP - Développer un logiciel :

- Mettre en œuvre un processus de reverse-engineering.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Comprendre qu'il est risqué de protéger soit même un logiciel, plutôt que de faire référence à des outils éprouvés (Reverse Engineering en action). Savoir sécuriser en conséquence ;
- Comprendre qu'il existe des failles techniques / fonctionnelles dans les logiciels et qu'elles sont exploitées pour concevoir des attaques (faille logicielle, exploit) ;
- Savoir, comprendre ce qu'est un virus, son mécanisme d'attaque (modus operandi), ses stratégies de diffusions, pour tendre vers une « sécurité attitude » ;
- Concevoir et développer un programme virus ;
- Savoir, comprendre ce qu'est un virus, son mécanisme d'attaque (modus operandi), ses stratégies de diffusions, pour tendre vers « sécurité attitude » etc... ;
- Être capable de programmer un virus.

### Volume horaire

22h 30min (6h cours magistraux - 4h 30min travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

### 2 crédits ECTS

### Code de l'EC

160-6-22

**● Systèmes répartis****Objectifs**

Présentation de l'EC :

Cet EC a pour objectif de présenter la problématique de répartition au niveau des systèmes d'exploitation et de solutions logicielles. Nous présenterons également des éléments sur l'organisation des services.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Caractériser le fonctionnement des systèmes et des réseaux, ainsi que les pratiques, outils et techniques visant à assurer la sécurité des systèmes informatiques pendant leur développement et leur utilisation.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Administrer des systèmes et réseaux :

- Installer et gérer un réseau.

AMITEP - Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel :

- S'adapter à un écosystème numérique existant ;
- Prendre en compte l'écosystème de déploiement du service numérique.

AMITEP - Développer un logiciel :

- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel :

- Produire du code simple et intelligible.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Avoir des notions de Cloud - Platform as a Service, Infrastructure as a Service, Software as a Service ;
- Avoir des notions de Plan 9 et de leur implication sur les systèmes d'exploitation ;
- Connaître les bases de Corba, Mise en œuvre de Remote Method Invocation (RMI).

Volume horaire

21h (6h cours magistraux - 3h travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

2 crédits ECTS

Code de l'EC

160-6-21

**> Développement pour plateformes connectées 2 ■**

## ● Développement sur smartphones

### Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet enseignement a pour vocation de mettre en situation les étudiants. Ils doivent réaliser, par équipe de 5, le développement d'une application mobile. Cet objectif est guidé par l'idée selon laquelle les smartphones peuvent augmenter la motivation des étudiants et améliorer leurs compétences et agilités d'organisation en encourageant leur sens des responsabilités l'apprentissage collaboratif et indépendant.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Modéliser et construire un système :

- Choisir le couple structure de données - algorithme le plus adapté à la résolution du problème ;
- Quantifier les ressources nécessaires induites par les choix de modélisation.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel :

- Produire du code simple et intelligible.

AMITEP - Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel :

- S'adapter à un écosystème numérique existant.

AMITEP - Adapter ses pratiques et ses compétences dans un domaine en évolution constante et rapide :

- Utiliser la documentation existante ;
- Surveiller les mises à jour ;
- Analyser les notes de versions afin d'appréhender la pertinence et les impacts de sa mise en œuvre.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Savoir installer et utiliser un environnement de développement pour la programmation native et hybride ;
- Connaître les technologies et les contraintes des mobiles ;
- Comprendre et savoir utiliser une interface de programmation applicative (API), un plugin, un kit de développement (SDK), un outil de cross-compilation ;
- Apprendre à penser une application adaptée aux contraintes de mobilité ;
- Connaître les modes d'association et d'interaction entre clients/serveurs ;
- Travailler en mode collaboratif avec une gestion agile du projet.

Volume horaire

46h 30min (12h cours magistraux - 12h travaux dirigés - 22h 30min travaux pratiques)

6 crédits ECTS

Code de l'EC

160-6-41

## > Développer un logiciel - compétent 2 ●

● Modélisation de bases de données

Objectifs

Présentation de l'EC :

L'EC « modélisation de bases de données » a pour objet de comprendre comment concevoir et utiliser des SGBD de différents types : relationnels, NoSQL (documents et graphes) et répartis.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Concevoir, implémenter et exploiter des bases de données.

Concevoir le traitement informatisé d'informations de différentes natures, telles que des données, des images et des textes.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Modéliser et construire un système - Intermédiaire :

- Quantifier les ressources nécessaires induites par les choix de modélisation.

AMITEP - Administrer des systèmes et réseaux - Intermédiaire :

- Développer des services réseaux.

AMITEP - Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel ; Intermédiaire :

- Prendre en compte l'écosystème de déploiement du service numérique.

AMITEP - Communiquer efficacement au sujet de son entreprise, de son organisation ou de son projet, tant en interne qu'en externe - Intermédiaire :

- Adapter le langage technique à son interlocuteur afin d'ajuster sa communication en conséquence.

A l'issue de cette UE, l'étudiant.e sera capable de :

- Modéliser dans le formalisme entités-relations un problème exprimé en langage courant ;

- Décomposer un ensemble de tables dans une forme normale donnée ;

- Utiliser un ou plusieurs systèmes NoSQL de type documents ou graphes ;

- Utiliser une base de données répartie simple.

Le détail des enseignements est :

- Modélisation d'une base de données relationnelles avec le formalisme entités-relations ;

- Les principes de dépendances fonctionnelles et de formes normales (1ère à 3ème et forme normale de Boyce-Codd) ;

- Les grands principes des modèles NoSQL ;

- La mise en place d'un système NoSQL orienté document ;

- La mise en place d'un système NoSQL orienté graphe ;

- Les systèmes de gestion de bases de données réparties.

Volume horaire

24h (9h cours magistraux - 3h travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

3 crédits ECTS

Code de l'EC

160-6-12

- Programmation fonctionnelle

## Objectifs

Présentation de l'EC :

L'objectif de cet EC est de former les étudiants au paradigme de la programmation fonctionnelle et de les sensibiliser à l'utilisation de pattern de conception propres à celle-ci. En particulier seront abordés les concepts de : fonctions comme objets de première classe, fonctions pure, fonctions lambda, immutabilité, effets de bords, foncteurs, monades.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Se servir aisément de plusieurs styles/paradigmes algorithmiques et de programmation (approches impérative, fonctionnelle, objet et multitâche) ainsi que plusieurs langages de programmation.

RNCP24514BC05 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Développer une argumentation avec esprit critique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel - Intermédiaire :

- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation ;
- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Modéliser et construire un système - Intermédiaire Choisir le couple structure de données - algorithme le plus adapté à la résolution du problème.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel :

- Mettre en œuvre de bonnes pratiques de conception pour assurer la qualité du logiciel.

AMITEP - Communiquer efficacement au sujet de son entreprise, de son organisation ou de son projet, tant en interne qu'en externe :

- Adapter le langage technique à son interlocuteur afin d'ajuster sa communication en conséquence.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Maîtriser les principes de bases régissant la programmation fonctionnelle (fonctions, lambda, effets de bords, immutabilité) ;
- Utiliser des structures de données purement fonctionnelles ;
- Utiliser le pattern matching ;
- Maîtriser le langage Scala ;
- Appliquer des principes de conception fonctionnelle permettant d'assurer le déterminisme et le découplage du code.

## Volume horaire

18h (4h 30min cours magistraux - 4h 30min travaux dirigés - 9h travaux pratiques)

## 2 crédits ECTS

## Code de l'EC

160-6-11

> **Modéliser et construire un système - compétent 2** ●

- Algorithmes de graphes et complexité

## Objectifs

Présentation de l'EC :

L'EC « algorithmique de graphes et complexité » a pour objet de présenter la théorie des graphes et les principaux algorithmes du domaine (parcours, plus courts-chemins, coupes maximales, arbres couvrants, etc.) et dans le même temps d'étudier les principes de base de la complexité algorithmique en temps et en espace afin d'être capable d'étudier différentes classes d'algorithmes.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Identifier les concepts fondamentaux de complexité, calculabilité, décidabilité, vérification : apprécier la complexité et les limites de validité d'une solution.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Se servir aisément de plusieurs styles/paradigmes algorithmiques et de programmation (approches impérative, fonctionnelle, objet et multitâche) ainsi que plusieurs langages de programmation.

Caractériser le rôle des tests et des preuves de correction dans le développement des logiciels et mettre en œuvre des tests élémentaires et des invariants de boucle.

Construire et rédiger une démonstration mathématique synthétique et rigoureuse.

RNCP24514BC05 : Exploitation de données à des fins d'analyse.

Développer une argumentation avec esprit critique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel - Intermédiaire :

- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation ;
- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Modéliser et construire un système -Intermédiaire :

- Choisir le couple structure de données - algorithme le plus adapté à la résolution du problème ;
- Quantifier les ressources nécessaires induites par les choix de modélisation.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Maîtriser les algorithmes de base sur les graphes (parcours, plus courts chemins, arbres couvrants, flots, etc.) ;
- Reconnaître les problèmes qui peuvent se modéliser par des graphes et savoir quel algorithme utiliser ;
- Calculer la complexité d'un algorithme simple itératif ou récursif (formulation par équation de récurrence et utilisation du théorème maître) ;
- Comparer différents algorithmes résolvant le même problème ;
- Connaître les classes de complexité et les problèmes principaux de ces classes, la notion de réduction d'un problème à un autre, la décidabilité ;
- Savoir utiliser quelques heuristiques et meta-heuristiques classiques (recuit simulé, colonies de fourmis, recherche avec tabous, algorithmes génétiques) pour résoudre des problèmes simples.

Le détail des enseignements est :

- Introduction à la théorie des graphes - concepts et définitions ;
- Les algorithmes de parcours de graphes en largeur et en profondeur ; leur application au calcul de composantes fortement connexes et au tri topologique ;
- Les arbres couvrants et les algorithmes de Prim et de Kruskal ;
- Les plus courts chemins dans les graphes pondérés et l'algorithme de Dijkstra ;
- Les flots maximums et l'algorithme de Ford-Fulkerson ; le théorème max-flow min-cut ;
- Les bases de la complexité, les méthodes de calcul et le théorème maître ;
- Les grandes classes de complexité, la NP-complétude et les algorithmes phares de cette classe, la notion de réduction, la décidabilité ;
- Les machines de Turing ;
- Les algorithmes d'approximation et les meta-heuristiques de base (recuit simulé, colonies de fourmis, recherche avec tabous, algorithmes génétiques).

## Volume horaire

25h 30min (10h 30min cours magistraux - 10h 30min travaux dirigés - 4h 30min travaux pratiques)

## 3 crédits ECTS

## Code de l'EC

160-6-32

## ● Compilation

### Objectifs

Présentation de l'EC :

L'EC Compilation a pour objectif d'appréhender les deux grandes phases d'un compilateur que sont l'analyse lexicale, l'analyse syntaxique, et de réaliser un compilateur.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Caractériser les outils logiques et algébriques fondamentaux (théorie des langages et de la compilation, logique et raisonnement, ordres, induction) et leurs implications dans la programmation et la modélisation.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Modéliser et construire un système :

- Choisir le couple structure de données - algorithme le plus adapté à la résolution du problème.

Cet EC se décompose en 3 parties : I - Analyse lexicale, II - Analyse syntaxique, III - Construction d'un compilateur.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

I - Analyse lexicale :

- Savoir définir et manipuler un automate ;

- Savoir construire et manipuler un automate (reconnaissance et détermination) ;

- Connaître les expressions régulières et le théorème qui établit un lien entre expressions régulières et automates.

II - Analyse syntaxique :

- Savoir définir et manipuler une grammaire ;

- Savoir construire les tables d'analyse LL et LR dans un processus d'analyse syntaxique.

III - Conception d'un compilateur :

- Savoir construire un analyseur lexical avec Flex ;

- Savoir construire un analyseur syntaxique avec Bison ;

- Savoir concevoir un compilateur.

---

Volume horaire

27h (9h cours magistraux - 6h travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

---

3 crédits ECTS

Code de l'EC

160-6-31

## > Objets intelligents et autonomes 2 ■

- Vision embarquée et Intelligence artificielle

## Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet enseignement aborde les problèmes de la vision par ordinateur au sens large avec un accent particulier sur les solutions applicables dans le cas des systèmes autonomes (caméras embarqués, robots, drones...). Les méthodes classiques de traitement d'images, souvent peu consommatrices de ressources, sont confrontées aux méthodes récentes issues de l'apprentissage profond (deeplearning) plus énergivores durant la phase d'apprentissage.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Concevoir le traitement informatisé d'informations de différentes natures, telles que des données, des images et des textes.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Utiliser un logiciel de calcul formel ou scientifique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel :

- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation ;
- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Modéliser et construire un système :

- Identifier les opérations liées aux différentes structures de données ;
- Choisir le couple structure de données - algorithme le plus adapté à la résolution du problème ;
- Quantifier les ressources nécessaires induites par les choix de modélisation.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel :

- Produire du code simple et intelligible.

AMITEP - Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel :

- S'adapter à un écosystème numérique existant.

AMITEP - Adapter ses pratiques et ses compétences dans un domaine en évolution constante et rapide :

- Utiliser la documentation existante ;
- Surveiller les mises à jour ;
- Analyser les notes de versions afin d'appréhender la pertinence et les impacts de sa mise en œuvre.

AMITEP - Adopter une démarche responsable :

- Mettre en œuvre une démarche scientifique.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Maîtriser les techniques de base de la (computer vision) et l'intelligence artificielle ;
- Maîtriser les algorithmes de base sur les images (filtrage, segmentation, etc.) ;
- Résoudre des problèmes de traitement du signal, des images et de la vidéo ;
- Résoudre des problèmes d'analyse de d'images et de vidéo par des méthodes adaptées et produire une visualisation du résultat
- Comprendre les bases de la réalité augmentée ;
- Comparer différents algorithmes résolvant le même problème ;
- Comprendre et savoir utiliser des algorithmes d'apprentissage profond en traitement d'image et de la vidéo ;
- Savoir mettre en œuvre les algorithmes sur un matériel dédié (caméras intelligentes, matériel embarqué).

Volume horaire

45h (13h 30min cours magistraux - 31h 30min travaux pratiques)

6 crédits ECTS

Code de l'EC

160-6-51

## > Cours mineures métiers

### > Préparation aux concours de Professeurs des écoles ■

- Préparation et suivi aux Concours de Professeur des écoles

|                             |
|-----------------------------|
| Volume horaire              |
| 114h (114h travaux dirigés) |
| 15 crédits ECTS             |
| Code de l'EC                |
| 108-6-01-PE                 |

## > Cours mineures thématiques

### > Report mineure non-disciplinaire\_semestre pair ■

- Report mineure non-disciplinaire\_semestre pair

|                |
|----------------|
| 6 crédits ECTS |
| Code de l'EC   |
| 100-2-01       |

## > Cours transversaux

### > Module complémentaire ■

- TEDS - Transition Ecologique pour un Développement Soutenable

|                |
|----------------|
| 3 crédits ECTS |
| Code de l'EC   |
| 000-0-03       |

### > Stage / Expérience professionnelle ●

- Stage (6 semaines)

|                |
|----------------|
| 7 crédits ECTS |
| Code de l'EC   |
| 160-6-02-STAG  |

### > Unités transversales ●

- LV1 Anglais

|                           |
|---------------------------|
| Langue d'enseignement     |
| anglais - français        |
| Volume horaire            |
| 18h (18h travaux dirigés) |
| 2 crédits ECTS            |
| Code de l'EC              |
| 160-6-01                  |

## > Parcours Double-diplômation USTH entrant

### > Semestre 5

## > Cours majeurs

### > Administrer des systèmes et réseaux - compétent 1 ●

## ● Architecture des ordinateurs - avancé

### Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet enseignement permet d'approfondir les connaissances sur les architectures des ordinateurs dans un contexte de performances : techniques d'accélération des traitements, de parallélisme, les principes d'accès à la mémoire hiérarchisée, des multi-cœurs.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Identifier et caractériser les principaux éléments fonctionnels et l'architecture matérielle d'un ordinateur, interpréter les informations techniques fournies par les constructeurs, écrire des routines simples en langage machine...

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Se servir aisément de plusieurs styles/paradigmes algorithmiques et de programmation (approches impérative, fonctionnelle, objet et multitâche) ainsi que plusieurs langages de programmation.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel - avancé :

- Produire un exécutable à partir d'un code source.

AMITEP - Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel - avancé :

- Déployer le système numérique dans son écosystème.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Connaître les structures internes d'accélération des traitements dans les ordinateurs ;
- Comprendre les principes de l'accélération des traitements, de parallélisme, d'unités de traitements, de hiérarchie mémoire, de multicœurs ;
- Interpréter les informations techniques fournies par les constructeurs.

### Volume horaire

25h 30min (9h cours magistraux - 7h 30min travaux dirigés - 9h travaux pratiques)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

160-5-21

## ● Sécurité - bases

### Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet enseignement a pour vocation de sensibiliser les étudiants à la sécurité informatique et plus particulièrement la sécurité au sein des réseaux de machines. Concevoir, administrer un réseau en intégrant des concepts de sécurité est aujourd'hui incontournable. Pour cela, il est nécessaire de cerner comment sont organisés les réseaux de machines, leurs façons de communiquer (protocoles) afin d'en appréhender les failles et vulnérabilités potentielles.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Caractériser le fonctionnement des systèmes et des réseaux, ainsi que les pratiques, outils et techniques visant à assurer la sécurité des systèmes informatiques pendant leur développement et leur utilisation.

RNCP24514BC04 : Usages digitaux et numériques.

Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Administrer des systèmes et réseaux :

- Sécuriser des systèmes, des réseaux.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- D'analyser une infrastructure réseau (aspect software et hardware, actifs /IPS, IDS, Firewall, proxy) au regard des menaces les plus connues ;
- Connaître quels sont les organes de protection et les mécanismes de sécurité, leur domaine d'action et savoir les mettre en œuvre (écriture et implémentation de règles de filtrage IP, tunneling, autorité de certification, chaîne de certification, pki, chiffrements symétrique et asymétrique, hash, signatures ...)
- Étudier, analyser une attaque et choisir et mettre en œuvre un mécanisme de défense idoine.

### Volume horaire

24h (7h 30min cours magistraux - 4h 30min travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

160-5-22

## Développement pour plateformes connectées 1 ■

### ● Développement IOT et efficacité énergétique

#### Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet EC participe à l'apprentissage de la programmation sur une plateforme différente.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel - Maitrise :

- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation ;
- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Modéliser et construire un système - Maitrise :

- Choisir le couple structure de données - algorithme le plus adapté à la résolution du problème ;
- Quantifier les ressources nécessaires induites par les choix de modélisation.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable :

- De développer, en langage C, des programmes simples sur microcontrôleurs connectés, mettant en œuvre les entrées/sorties ;
- D'intégrer dans leur programme la mise en veille, notion nécessaire pour les objets connectés alimentés par batterie ;
- De comprendre l'architecture d'un capteur et d'intégrer celui-ci dans un réseau (sensor network), sans ou avec le protocole MQTT ;
- D'héberger un serveur HTTP léger dans l'objet connecté ;
- De développer une interface utilisateur (HTML/CSS/JS) s'affichant sur tablette ou smartphone et permettant de contrôler l'objet connecté ;
- Comprendre et utiliser des interfaces évolués (I2C, SPI) permettant de raccorder l'objet connecté à des capteurs avancés (GPS, mesures environnementales, ...).

#### Volume horaire

49h 30min (10h 30min cours magistraux - 12h travaux dirigés - 27h travaux pratiques)

#### 6 crédits ECTS

#### Code de l'EC

160-5-41

### > Développer un logiciel - compétent 1 ●



## ● Fonctions avancées des SGBD

### Objectifs

Présentation de l'EC :

L'EC « fonctions avancées des systèmes de gestion des bases de données » a pour objet de présenter les aspects liés au fonctionnement des SGBD, au-delà de la maîtrise du langage SQL. Cela recouvre les problématiques de stockage, d'indexation, de performances, ainsi que les méthodes pour programmer des fonctions et gérer les transactions.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

Caractériser le fonctionnement des systèmes et des réseaux, ainsi que les pratiques, outils et techniques visant à assurer la sécurité des systèmes informatiques pendant leur développement et leur utilisation.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Concevoir, implémenter et exploiter des bases de données.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel - Intermédiaire :

- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Modéliser et construire un système - Intermédiaire :

- Mettre en œuvre un processus de reverse-engineering.

AMITEP - Administrer des systèmes et réseaux - Intermédiaire :

- Configurer des systèmes d'exploitation et services réseaux ;

- Gérer les droits d'accès relatifs aux utilisateurs et aux ressources.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel - Intermédiaire :

- Planifier une stratégie des tests : unitaires, fonctionnels.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Concevoir des fonctions pour réaliser des traitements ne pouvant être fait en SQL pur ;

- Savoir quand et comment placer des index sur des tables d'une base de données pour améliorer les performances ;

- Comprendre le fonctionnement du moteur d'optimisation des SGBD et en tirer parti pour optimiser le fonctionnement de leurs applications ;

- Gérer des transactions.

Le détail des enseignements est :

- Rappels sur le langage SQL ;

- Écriture de fonctions en plpgsql, en particulier pour la gestion des règles et des triggers ;

- Gestion des index dans les bases de données relationnelles, les différents types d'index et quand les utiliser ;

- L'optimisation SQL avec l'analyse de l'exécution de requêtes SQL pour identifier les goulets d'étranglement et les méthodes pour les contourner ;

- Les propriétés ACID, la notion de transaction et les méthodes pour les mettre en place ;

- Quelques éléments de sécurité dans les bases de données avec les droits d'accès et le concept de vue.

### Volume horaire

22h 30min (7h 30min cours magistraux - 3h travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

160-5-12

## ● Programmation événementielle

### Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet EC présente la programmation événementielle qui est essentielle pour le développement des interfaces graphiques.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 - Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 - Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

RNCP24514BC03 - Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel :

- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation ;
- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Modéliser et construire un système : Choisir le couple structure de données - algorithme le plus adapté à la résolution du problème :

- Quantifier les ressources nécessaires induites par les choix de modélisation.

A l'issue de cette UE, l'étudiant.e sera capable de :

- Connaître les paradigmes d'interfaces homme-machine ;
- Maîtriser les mécanismes de la programmation événementielle ;
- Faire une création déclarative d'interfaces homme-machine ;
- Savoir développer un programme disposant d'une interface utilisateur graphique ;
- Connaître les notions d'ergonomie du logiciel.

### Volume horaire

24h (9h cours magistraux - 15h travaux pratiques)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

160-5-11

## > **Modéliser et construire un système - compétent 1** ●

- Analyse de données - développeur

**Objectifs**

Présentation de l'EC :

- L'EC a pour objectif l'analyse de données.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC05 : Exploitation de données à des fins d'analyse.

Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel :

- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation ;
- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Modéliser et construire un système :

- Identifier les opérations liées aux différentes structures de données ;
- Choisir le couple structure de données - algorithme le plus adapté à la résolution du problème ;
- Quantifier les ressources nécessaires induites par les choix de modélisation.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel :

- Produire du code simple et intelligible ;
- Planifier une stratégie des tests : unitaires, fonctionnels ;
- Mettre en œuvre de bonnes pratiques de conception pour assurer la qualité du logiciel.

AMITEP - Adapter ses pratiques et ses compétences dans un domaine en évolution constante et rapide :

- Utiliser la documentation existante.

AMITEP - Adopter une démarche responsable :

- Mettre en œuvre une démarche scientifique.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Etablir des Tableaux de Données et Espaces de Représentation ;
- Faire de la conception et de l'évaluation.

**Volume horaire**

31h 30min (9h cours magistraux - 9h travaux dirigés - 9h travaux pratiques - 4h 30min travail en accompagnement)

**3 crédits ECTS****Code de l'EC**

160-5-32

- Structures de données - avancé

## Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet EC a pour objectif l'étude des structures de données avancées.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

RNCP24514BC05 : Exploitation de données à des fins d'analyse.

Développer une argumentation avec esprit critique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel - Maitrise :

- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation ;
- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Modéliser et construire un système - Maitrise :

- Choisir le couple structure de données - algorithme le plus adapté à la résolution du problème ;
- Quantifier les ressources nécessaires induites par les choix de modélisation.

À l'issue de cette UE, l'étudiant.e sera capable de :

- Maîtriser les algorithmes de base sur les tables de hachages, les arbres n-aires, les arbres équilibrés et les tas ;
- Reconnaître les problèmes pour choisir les structures adaptées et savoir quel algorithme utiliser ;
- Calculer la complexité d'un algorithme avec formulation mathématique ;
- Comparer plusieurs algorithmes résolvant le même problème.

Le détail des enseignements est :

- Rappel sur les notions de complexité suivant les structures données choisies et les traitements associés à ces structures ;
- Tables de hachage ;
- Arbres N-aires ;
- Arbres binaires de recherche : Arbres équilibrés ;
- Arbres AVL ;
- Arbres Bi-color ;
- B-arbres ;
- Tas binomiaux.

## Volume horaire

24h (9h cours magistraux - 15h travaux pratiques)

## 3 crédits ECTS

## Code de l'EC

160-5-31

## > Objets intelligents et autonomes 1 ■

- Traitement du signal pour les objets intelligents

## Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet enseignement aborde les problèmes des traitements analogiques et numériques du signal en les illustrant sur des applications ayant trait aux véhicules autonomes (ex : drones aquatiques) munis de capteurs intelligents (ex : IMU, Lidar). La chaîne d'acquisition et de traitement de l'information est présentée selon les points de vue temporel et fréquentiel. Sont abordés l'échantillonnage, le filtrage, la convolution, la corrélation et la transformée de Fourier. Une introduction aux réseaux convolutionnels est abordée (via la convolution) et leur implantation sur des cartes de traitements de deep learning faible consommation pour le edge computing.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Concevoir le traitement informatisé d'informations de différentes natures, telles que des données, des images et des textes.

Utiliser un logiciel de calcul formel ou scientifique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel :

- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Adopter une démarche responsable :

- Mettre en œuvre une démarche scientifique.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Comprendre l'ensemble des étapes d'une chaîne d'acquisition et de traitement du signal : capture, échantillonnage, CAN/CNA, traitement numérique ;

- Apprendre et savoir mettre en œuvre les outils mathématiques de bases d'analyse spectrale ;

- Connaître les choix qui conditionnent une « bonne » informatisation des données ;

- Développer une analyse critique sur la validité des données acquises (impactant la validité des modèles de comportements établis a posteriori) ;

- Comprendre la corrélation, la convolution et le filtrage fréquentiel ;

- Apprendre à construire des algorithmes de traitements du signal numérique : mise en forme de l'information, filtrage, détection, reconnaissance (...);

- Savoir mettre en œuvre ces algorithmes sur des données issues d'objets intelligents (bracelet électromyographique, accéléromètre/gyroscope/gps, capteurs de navigation de drones marins et de véhicules autonomes (IMU, AIS, lidar, sonar), prothèse auditive,...), transmission des données via la technologie LoRa.

Volume horaire

48h (12h cours magistraux - 12h travaux dirigés - 24h travaux pratiques)

6 crédits ECTS

Code de l'EC

160-5-51

## > Cours transversaux

### > Unités transversales ●

- Accompagnement à la réussite de mon projet 3

Volume horaire

9h (6h travaux dirigés - 3h travail en accompagnement)

1 crédit ECTS

Code de l'EC

160-5-02

- LV1 Anglais

Langue d'enseignement

anglais - français

Volume horaire

18h (18h travaux dirigés)

2 crédits ECTS

Code de l'EC

160-5-01

- **Projet**

|   |
|---|
| Volume horaire<br>12h (12h travaux pratiques) |
| 3 crédits ECTS                                |
| Code de l'EC<br>160-5-03                      |

## > **Semestre 6**

### > **Cours majeurs**

#### > **Administrer des systèmes et réseaux - compétent 2** ●

- **Sécurité**

##### Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet enseignement a pour objet de sensibiliser les étudiants à la sécurité informatique dans la production de logiciel et plus largement dans les usages, où en particulier une introduction à la virologie informatique est proposée. Au-delà, cet EC vise à interroger, critiquer sa pratique de l'informatique au regard des concepts de sécurité.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Caractériser le fonctionnement des systèmes et des réseaux, ainsi que les pratiques, outils et techniques visant à assurer la sécurité des systèmes informatiques pendant leur développement et leur utilisation.

RNCP24514BC04 : Usages digitaux et numériques.

Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Administrer des systèmes et réseaux :

- Sécuriser des systèmes, des réseaux, des données.

AMNITEP - Développer un logiciel :

- Mettre en œuvre un processus de reverse-engineering.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Comprendre qu'il est risqué de protéger soit même un logiciel, plutôt que de faire référence à des outils éprouvés (Reverse Engineering en action). Savoir sécuriser en conséquence ;

- Comprendre qu'il existe des failles techniques / fonctionnelles dans les logiciels et qu'elles sont exploitées pour concevoir des attaques (faille logicielle, exploit) ;

- Savoir, comprendre ce qu'est un virus, son mécanisme d'attaque (modus operandi), ses stratégies de diffusions, pour tendre vers une « sécurité attitude » ;

- Concevoir et développer un programme virus ;

- Savoir, comprendre ce qu'est un virus, son mécanisme d'attaque (modus operandi), ses stratégies de diffusions, pour tendre vers « sécurité attitude » etc... ;

- Être capable de programmer un virus.

|  |
|--|
| Volume horaire   |
| 22h 30min (6h cours magistraux - 4h 30min travaux dirigés - 12h travaux pratiques) |
| 2 crédits ECTS   |
| Code de l'EC   |
| 160-6-22   |

## ● Systèmes répartis

### Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet EC a pour objectif de présenter la problématique de répartition au niveau des systèmes d'exploitation et de solutions logicielles. Nous présenterons également des éléments sur l'organisation des services.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Caractériser le fonctionnement des systèmes et des réseaux, ainsi que les pratiques, outils et techniques visant à assurer la sécurité des systèmes informatiques pendant leur développement et leur utilisation.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Administrer des systèmes et réseaux :

- Installer et gérer un réseau.

AMITEP - Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel :

- S'adapter à un écosystème numérique existant ;
- Prendre en compte l'écosystème de déploiement du service numérique.

AMITEP - Développer un logiciel :

- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel :

- Produire du code simple et intelligible.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Avoir des notions de Cloud - Platform as a Service, Infrastructure as a Service, Software as a Service ;
- Avoir des notions de Plan 9 et de leur implication sur les systèmes d'exploitation ;
- Connaître les bases de Corba, Mise en œuvre de Remote Method Invocation (RMI).

Volume horaire

21h (6h cours magistraux - 3h travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

2 crédits ECTS

Code de l'EC

160-6-21

## > Développement pour plateformes connectées 2 ■

## ● Développement sur smartphones

### Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet enseignement a pour vocation de mettre en situation les étudiants. Ils doivent réaliser, par équipe de 5, le développement d'une application mobile. Cet objectif est guidé par l'idée selon laquelle les smartphones peuvent augmenter la motivation des étudiants et améliorer leurs compétences et agilités d'organisation en encourageant leur sens des responsabilités l'apprentissage collaboratif et indépendant.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Modéliser et construire un système :

- Choisir le couple structure de données - algorithme le plus adapté à la résolution du problème ;
- Quantifier les ressources nécessaires induites par les choix de modélisation.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel :

- Produire du code simple et intelligible.

AMITEP - Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel :

- S'adapter à un écosystème numérique existant.

AMITEP - Adapter ses pratiques et ses compétences dans un domaine en évolution constante et rapide :

- Utiliser la documentation existante ;
- Surveiller les mises à jour ;
- Analyser les notes de versions afin d'appréhender la pertinence et les impacts de sa mise en œuvre.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Savoir installer et utiliser un environnement de développement pour la programmation native et hybride ;
- Connaître les technologies et les contraintes des mobiles ;
- Comprendre et savoir utiliser une interface de programmation applicative (API), un plugin, un kit de développement (SDK), un outil de cross-compilation ;
- Apprendre à penser une application adaptée aux contraintes de mobilité ;
- Connaître les modes d'association et d'interaction entre clients/serveurs ;
- Travailler en mode collaboratif avec une gestion agile du projet.

Volume horaire

46h 30min (12h cours magistraux - 12h travaux dirigés - 22h 30min travaux pratiques)

6 crédits ECTS

Code de l'EC

160-6-41

## > Développer un logiciel - compétent 2 ●

- Modélisation de bases de données

**Objectifs**

Présentation de l'EC :

L'EC « modélisation de bases de données » a pour objet de comprendre comment concevoir et utiliser des SGBD de différents types : relationnels, NoSQL (documents et graphes) et répartis.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Concevoir, implémenter et exploiter des bases de données.

Concevoir le traitement informatisé d'informations de différentes natures, telles que des données, des images et des textes.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Modéliser et construire un système - Intermédiaire :

- Quantifier les ressources nécessaires induites par les choix de modélisation.

AMITEP - Administrer des systèmes et réseaux - Intermédiaire :

- Développer des services réseaux.

AMITEP - Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel - Intermédiaire :

- Prendre en compte l'écosystème de déploiement du service numérique.

AMITEP - Communiquer efficacement au sujet de son entreprise, de son organisation ou de son projet, tant en interne qu'en externe - Intermédiaire :

- Adapter le langage technique à son interlocuteur afin d'ajuster sa communication en conséquence.

A l'issue de cette UE, l'étudiant.e sera capable de :

- Modéliser dans le formalisme entités-relations un problème exprimé en langage courant ;

- Décomposer un ensemble de tables dans une forme normale donnée ;

- Utiliser un ou plusieurs systèmes NoSQL de type documents ou graphes ;

- Utiliser une base de données répartie simple.

Le détail des enseignements est :

- Modélisation d'une base de données relationnelles avec le formalisme entités-relations ;

- Les principes de dépendances fonctionnelles et de formes normales (1ère à 3ème et forme normale de Boyce-Codd) ;

- Les grands principes des modèles NoSQL ;

- La mise en place d'un système NoSQL orienté document ;

- La mise en place d'un système NoSQL orienté graphe ;

- Les systèmes de gestion de bases de données réparties.

**Volume horaire**

24h (9h cours magistraux - 3h travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

**3 crédits ECTS****Code de l'EC**

160-6-12

## ● Programmation fonctionnelle

### Objectifs

Présentation de l'EC :

L'objectif de cet EC est de former les étudiants au paradigme de la programmation fonctionnelle et de les sensibiliser à l'utilisation de pattern de conception propres à celle-ci. En particulier seront abordés les concepts de : fonctions comme objets de première classe, fonctions pure, fonctions lambda, immutabilité, effets de bords, foncteurs, monades.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Se servir aisément de plusieurs styles/paradigmes algorithmiques et de programmation (approches impérative, fonctionnelle, objet et multitâche) ainsi que plusieurs langages de programmation.

RNCP24514BC05 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Développer une argumentation avec esprit critique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel - Intermédiaire :

- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation ;
- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Modéliser et construire un système - Intermédiaire Choisir le couple structure de données - algorithme le plus adapté à la résolution du problème.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel :

- Mettre en œuvre de bonnes pratiques de conception pour assurer la qualité du logiciel.

AMITEP - Communiquer efficacement au sujet de son entreprise, de son organisation ou de son projet, tant en interne qu'en externe :

- Adapter le langage technique à son interlocuteur afin d'ajuster sa communication en conséquence.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Maîtriser les principes de bases régissant la programmation fonctionnelle (fonctions, lambda, effets de bords, immutabilité) ;
- Utiliser des structures de données purement fonctionnelles ;
- Utiliser le pattern matching ;
- Maîtriser le langage Scala ;
- Appliquer des principes de conception fonctionnelle permettant d'assurer le déterminisme et le découplage du code.

### Volume horaire

18h (4h 30min cours magistraux - 4h 30min travaux dirigés - 9h travaux pratiques)

### 2 crédits ECTS

### Code de l'EC

160-6-11

## > Modéliser et construire un système - compétent 2 ●

● Algorithmes de graphes et complexité

Objectifs

Présentation de l'EC :

L'EC « algorithmique de graphes et complexité » a pour objet de présenter la théorie des graphes et les principaux algorithmes du domaine (parcours, plus courts-chemins, coupes maximales, arbres couvrants, etc.) et dans le même temps d'étudier les principes de base de la complexité algorithmique en temps et en espace afin d'être capable d'étudier différentes classes d'algorithmes.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Identifier les concepts fondamentaux de complexité, calculabilité, décidabilité, vérification : apprécier la complexité et les limites de validité d'une solution.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Se servir aisément de plusieurs styles/paradigmes algorithmiques et de programmation (approches impérative, fonctionnelle, objet et multitâche) ainsi que plusieurs langages de programmation.

Caractériser le rôle des tests et des preuves de correction dans le développement des logiciels et mettre en œuvre des tests élémentaires et des invariants de boucle.

Construire et rédiger une démonstration mathématique synthétique et rigoureuse.

RNCP24514BC05 : Exploitation de données à des fins d'analyse.

Développer une argumentation avec esprit critique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel - Intermédiaire :

- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation ;
- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Modéliser et construire un système -Intermédiaire :

- Choisir le couple structure de données - algorithme le plus adapté à la résolution du problème ;
- Quantifier les ressources nécessaires induites par les choix de modélisation.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Maîtriser les algorithmes de base sur les graphes (parcours, plus courts chemins, arbres couvrants, flots, etc.) ;
- Reconnaître les problèmes qui peuvent se modéliser par des graphes et savoir quel algorithme utiliser ;
- Calculer la complexité d'un algorithme simple itératif ou récursif (formulation par équation de récurrence et utilisation du théorème maître) ;
- Comparer différents algorithmes résolvant le même problème ;
- Connaître les classes de complexité et les problèmes principaux de ces classes, la notion de réduction d'un problème à un autre, la décidabilité ;
- Savoir utiliser quelques heuristiques et meta-heuristiques classiques (recuit simulé, colonies de fourmis, recherche avec tabous, algorithmes génétiques) pour résoudre des problèmes simples.

Le détail des enseignements est :

- Introduction à la théorie des graphes - concepts et définitions ;
- Les algorithmes de parcours de graphes en largeur et en profondeur ; leur application au calcul de composantes fortement connexes et au tri topologique ;
- Les arbres couvrants et les algorithmes de Prim et de Kruskal ;
- Les plus courts chemins dans les graphes pondérés et l'algorithme de Dijkstra ;
- Les flots maximums et l'algorithme de Ford-Fulkerson ; le théorème max-flow min-cut ;
- Les bases de la complexité, les méthodes de calcul et le théorème maître ;
- Les grandes classes de complexité, la NP-complétude et les algorithmes phares de cette classe, la notion de réduction, la décidabilité ;
- Les machines de Turing ;
- Les algorithmes d'approximation et les meta-heuristiques de base (recuit simulé, colonies de fourmis, recherche avec tabous, algorithmes génétiques).

Volume horaire

25h 30min (10h 30min cours magistraux - 10h 30min travaux dirigés - 4h 30min travaux pratiques)

3 crédits ECTS

Code de l'EC

160-6-32

## ● Compilation

### Objectifs

Présentation de l'EC :

L'EC Compilation a pour objectif d'appréhender les deux grandes phases d'un compilateur que sont l'analyse lexicale, l'analyse syntaxique, et de réaliser un compilateur.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Caractériser les outils logiques et algébriques fondamentaux (théorie des langages et de la compilation, logique et raisonnement, ordres, induction) et leurs implications dans la programmation et la modélisation.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Modéliser et construire un système :

- Choisir le couple structure de données - algorithme le plus adapté à la résolution du problème.

Cet EC se décompose en 3 parties : I - Analyse lexicale, II - Analyse syntaxique, III - Construction d'un compilateur.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

I - Analyse lexicale :

- Savoir définir et manipuler un automate ;

- Savoir construire et manipuler un automate (reconnaissance et détermination) ;

- Connaître les expressions régulières et le théorème qui établit un lien entre expressions régulières et automates.

II - Analyse syntaxique :

- Savoir définir et manipuler une grammaire ;

- Savoir construire les tables d'analyse LL et LR dans un processus d'analyse syntaxique.

III - Conception d'un compilateur :

- Savoir construire un analyseur lexical avec Flex ;

- Savoir construire un analyseur syntaxique avec Bison ;

- Savoir concevoir un compilateur.

---

Volume horaire

27h (9h cours magistraux - 6h travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

---

3 crédits ECTS

Code de l'EC

160-6-31

## > Objets intelligents et autonomes 2 ■

- Vision embarquée et Intelligence artificielle

## Objectifs

Présentation de l'EC :

Cet enseignement aborde les problèmes de la vision par ordinateur au sens large avec un accent particulier sur les solutions applicables dans le cas des systèmes autonomes (caméras embarqués, robots, drones...). Les méthodes classiques de traitement d'images, souvent peu consommatrices de ressources, sont confrontées aux méthodes récentes issues de l'apprentissage profond (deeplearning) plus énergivores durant la phase d'apprentissage.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences RNCP suivantes :

RNCP24514BC01 : Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire.

Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné.

RNCP24514BC02 : Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires.

Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme.

RNCP24514BC03 : Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire.

Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné.

Concevoir le traitement informatisé d'informations de différentes natures, telles que des données, des images et des textes.

Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

Utiliser un logiciel de calcul formel ou scientifique.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences AMITEP suivantes :

AMITEP - Développer un logiciel :

- Traduire une spécification en code en respectant des conventions de programmation ;
- Émettre un diagnostic du code et une correction en cas de dysfonctionnement.

AMITEP - Modéliser et construire un système :

- Identifier les opérations liées aux différentes structures de données ;
- Choisir le couple structure de données - algorithme le plus adapté à la résolution du problème ;
- Quantifier les ressources nécessaires induites par les choix de modélisation.

AMITEP - Appliquer les principes du génie logiciel :

- Produire du code simple et intelligible.

AMITEP - Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel :

- S'adapter à un écosystème numérique existant.

AMITEP - Adapter ses pratiques et ses compétences dans un domaine en évolution constante et rapide :

- Utiliser la documentation existante ;
- Surveiller les mises à jour ;
- Analyser les notes de versions afin d'appréhender la pertinence et les impacts de sa mise en œuvre.

AMITEP - Adopter une démarche responsable :

- Mettre en œuvre une démarche scientifique.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Maîtriser les techniques de base de la (computer vision) et l'intelligence artificielle ;
- Maîtriser les algorithmes de base sur les images (filtrage, segmentation, etc.) ;
- Résoudre des problèmes de traitement du signal, des images et de la vidéo ;
- Résoudre des problèmes d'analyse de d'images et de vidéo par des méthodes adaptées et produire une visualisation du résultat
- Comprendre les bases de la réalité augmentée ;
- Comparer différents algorithmes résolvant le même problème ;
- Comprendre et savoir utiliser des algorithmes d'apprentissage profond en traitement d'image et de la vidéo ;
- Savoir mettre en œuvre les algorithmes sur un matériel dédié (caméras intelligentes, matériel embarqué).

Volume horaire

45h (13h 30min cours magistraux - 31h 30min travaux pratiques)

6 crédits ECTS

Code de l'EC

160-6-51

## > Cours transversaux

### > Stage / Expérience professionnelle ●

- Stage (6 semaines)

7 crédits ECTS

Code de l'EC

160-6-02-STAG

**> Unités transversales •****• LV1 Anglais**

Langue d'enseignement  
anglais - français

Volume horaire  
18h (18h travaux dirigés)

2 crédits ECTS

Code de l'EC  
160-6-01

**> Parcours Double-diplômation USTH sortant****> Semestre 5****> Cours majeurs****> Enseignement USTH - Semestre 5 •****• Moyenne obtenue USTH S5**

30 crédits ECTS

Code de l'EC  
169-5-11

**> Semestre 6****> Cours majeurs****> Enseignement USTH - Semestre 6 •****• Moyenne obtenue USTH S6**

30 crédits ECTS

Code de l'EC  
169-6-11

**> Règlements et programmes**

 RÈGLEMENT DES ÉTUDES LICENCE INFORMATIQUE [https://formations.univ-larochelle.fr/IMG/pdf/lru\\_re\\_2024\\_licence\\_informatique.pdf](https://formations.univ-larochelle.fr/IMG/pdf/lru_re_2024_licence_informatique.pdf)

 Règlement des examens et des certifications professionnelles  
[https://formations.univ-larochelle.fr/IMG/pdf/2024\\_reglement\\_des\\_examens.pdf](https://formations.univ-larochelle.fr/IMG/pdf/2024_reglement_des_examens.pdf)



## INTERNATIONAL

VOUS POURREZ EFFECTUER UN STAGE À L'ÉTRANGER OU UN SÉJOUR D'ÉTUDES DANS LE CADRE DE PARTENARIATS D'ÉCHANGE :

- LE PROGRAMME ERASMUS+ POUR LES PAYS DE L'UNION EUROPÉENNE
- LES CONVENTIONS INTERNATIONALES DE COOPÉRATION DE LA ROCHELLE UNIVERSITÉ AVEC DES UNIVERSITÉS ÉTRANGÈRES DANS D'AUTRES PARTIES DU MONDE.

EN SAVOIR PLUS : [HTTPS://WWW.UNIV-LAROCHELLE.FR/INTERNATIONAL/DEPART-INTERNATIONAL](https://www.univ-larochelle.fr/international/depart-international)

## ET APRÈS

### > Poursuite d'études

- [Licence professionnelle Métiers de l'informatique : applications Web parcours Développeur full stack](#)
- [Licence professionnelle Métiers de l'informatique : applications Web parcours Web designer intégrateur](#)
- 
- [Master Informatique parcours Architecte logiciel](#)
- [Master Informatique parcours Données](#)
- [Master Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation, 1er degré parcours Professorat des écoles](#)
- [Master Management et administration des entreprises](#)

### > Secteurs d'activité

- Banque, assurance
- Informatique, Web, images, télécommunications

### > Métiers

- Administrateur réseaux
- Concepteur informatique
- Développeur informatique
- Formateur en informatique
- Professeur des écoles
- Webmestre, webdesigner

Informations présentées sous réserve de modifications

fichier généré le 23 juin 2025 09h38min