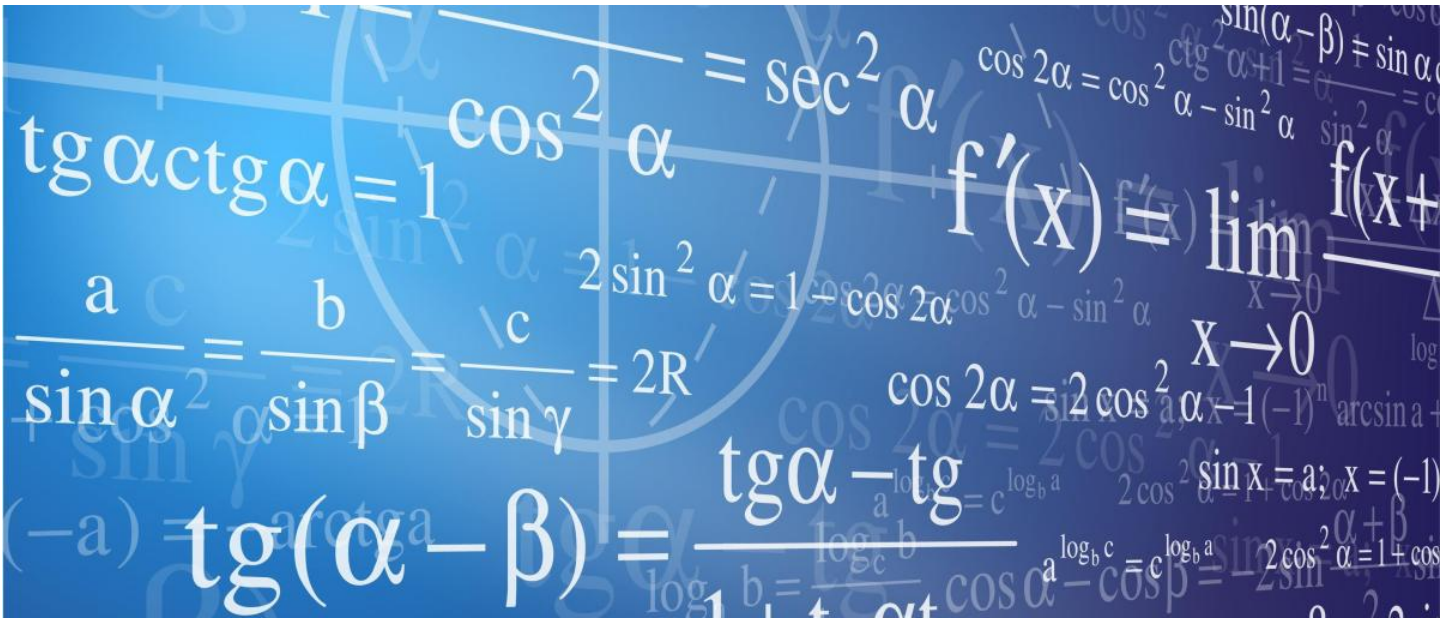

LICENCE MATHÉMATIQUES

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-scolarite/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 : contact_sciences@univ-lr.fr

OBJECTIFS

Le mot du responsable

> Vous souhaitez acquérir les outils mathématiques usuels, ainsi qu'une compétence complémentaire en programmation ?

Cette licence est faite pour vous. Cette formation propose une formation générale aux domaines importants des mathématiques fondamentales et une introduction aux domaines proches (la physique, les statistiques, les mathématiques appliquées, l'informatique).
Lors de la 3ème année, 2 parcours vous seront proposés : le parcours mathématiques, qui offre les enseignements classique d'une licence 3 Mathématiques et le parcours ingénierie mathématique, qui offre des enseignements à caractère plus professionnels.

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

Laurent Le Floch

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

● obligatoire ■ à choix

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 desmathématiques.
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.
- Connaitre les grandes classes de matériaux, les liaisons atomiques.
- Connaitre 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

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 desmathématiques.
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.
- Connaitre les grandes classes de matériaux, les liaisons atomiques.
- Connaitre 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 desmathématiques.
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.
- Connaitre les grandes classes de matériaux, les liaisons atomiques.
- Connaitre 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.
Maitriser 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 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 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 théo- rie 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 combinaison).

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 li- néaires 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 définit 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, stœchiométrie).
3. Connaître la signification macroscopique d'une réaction chimique (avancement, quantitativité).
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

Majeur 1

- Analyse 1

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

1 Différencier les notions de majorant, minorant, maximum, minimum, borne supérieure, borne inférieure, utiliser l'axiome de la borne supérieure ;
2 Reconnaitre les suites arithmétiques et géométriques, étudier la monotonie d'une suite, majorer ou minorer une suite ;
3 Formuler les différentes notions de limites de suite et de fonction et appliquer les théorèmes relatifs aux limites, établir la convergence d'une suite ou d'une fonction par opérations sur les limites, établir la convergence d'une suite ou d'une fonction par comparaison ;
4 Montrer qu'une application est continue, utiliser le critère séquentiel de continuité, citer et appliquer le théorème des valeurs intermédiaires, le théorème des bornes, le théorème de la bijection ;
5 Montrer qu'une application est dérivable, citer et appliquer les théorèmes de Rolle et des accroissements finis ;
6 Calculer des développements limités ;
7 Faire une intégration par partie - Faire un changement de variable dans une intégrale ;
8 Décomposer une fraction rationnelle en éléments simples - Déterminer des primitives de fractions rationnelles ;
9 Calculer les solutions d'équations différentielles linéaires du premier ordre (solutions de l'équation homogène, variation de la constante) - Calculer les solutions d'équations différentielles linéaires du second ordre à coefficients constants.

Volume horaire
100h 30min (40h 30min cours magistraux - 48h travaux dirigés - 12h travail en accompagnement)

10 crédits ECTS

Code de l'EC
154-2-11

Majeur 2

- Algèbre 1

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

1 Effectuer les opérations usuelles sur les polynômes (somme, produit, composée) - Effectuer la division euclidienne de deux polynômes - Définir la notion de multiplicité d'une racine - Énoncer les théorèmes de décomposition d'un polynôme en produit de polynômes irréductibles dans R et dans C.
2 Manipuler les opérations de base sur les matrices. Citer les opérations élémentaires sur les matrices. Calculer des déterminants. Résoudre des systèmes linéaires.
3 Montrer qu'un ensemble est muni d'une structure d'espace vectoriel. Établir qu'une partie d'un espace vectoriel est un sous-espace vectoriel. Montrer qu'une application est linéaire et le cas échéant, déterminer son noyau, son image. Manier la notion de somme de sous-espace vectoriel.
4 Manipuler les notions de famille libre, famille génératrice, base, dimension, somme directe. Utiliser le théorème de la base incomplète. Utiliser le théorème du rang.

Volume horaire
60h (24h cours magistraux - 30h travaux dirigés - 6h travail en accompagnement)

6 crédits ECTS

Code de l'EC
154-2-21

Majeur 3

- Probabilités 1

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

1 Utiliser le vocabulaire de base de la logique et de la théorie des ensembles.
2 Utiliser les principes de base de la combinatoire.
3 Modéliser un certain nombre de situations concrètes (jeux, situations présentant un risque) en choisissant le bon cadre probabiliste, en particulier le bon type de variable aléatoire.
4 Maîtriser le vocabulaire ensembliste et probabiliste associé à la description des événements et savoir formuler les calculs associés.
5 Déterminer les caractéristiques numériques (espérance, variance) des variables aléatoires classiques et de leurs transformées simples.
6 Savoir utiliser les fonctions génératrices pour calculer des espérances et des variances et pour comparer des lois de variables aléatoires.
7 Savoir décrire une situation probabiliste complexe en utilisant le conditionnement, et notamment une représentation du type « arbre ».

Volume horaire
40h 30min (16h 30min cours magistraux - 18h travaux dirigés - 6h travail en accompagnement)

4 crédits ECTS

Code de l'EC
154-2-31

Parcours Mathématiques 1

- Outils informatiques pour les mathématiques

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

1 Effectuer des calculs ;
2 Visualiser des objets mathématiques : graphe/surface de fonc-tions, suites numériques, constructions géométriques ;
3 Mettre en œuvre des algorithmes de calcul scientifique : zéros de fonction, calcul approché d'intégrales, résolution numérique d'équations différentielles ;
4 Modéliser/simuler des expériences aléatoires ;
5 Faire du calcul formel.

Volume horaire
42h (9h cours magistraux - 9h travaux dirigés - 24h travaux pratiques)

6 crédits ECTS

Code de l'EC
154-2-41

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 Mathématiques

- Accompagnement à la mention Mathématiques

Volume horaire
34h 30min (34h 30min travaux dirigés)
Code de l'EC
154-2-01-MAT

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
154-2-01

- LV1 Anglais

Langue d'enseignement
anglais - français
Volume horaire
18h (18h travaux dirigés)
2 crédits ECTS
Code de l'EC
154-2-02

Semestre 3

Cours majeurs

Majeur 1

- Analyse 2

Objectifs

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :
1 De définir axiomatiquement R .
2 De définir la notion de norme et d'illustrer cette notion par des exemples.
3 Généraliser les notions de limites de suites et de fonctions vu en première année dans le cadre des espaces vectoriels normés.
4 D'étudier la continuité et la différentiabilité d'une fonction de plusieurs variables.
5 D'étudier les extrema libres ou liés d'une fonction de deux variables.

Les contenus suivants sont abordés dans le cadre du cours :
1 Propriétés caractéristiques de R.
2 Compléments sur les suites : Suites extraites - Suite de Cauchy -Valeurs d'adhérence d'une suite. Théorème de Bolzano-Weierstrass.
3 Espaces vectoriels normés : Normes, normes équivalentes - Topologie sur un espace vectoriel normé - Suites à valeurs dans un espaces vectoriel normé. Continuité. Espaces vectoriels normés de dimension finie. Applications linéaires continues, normes subordonnées.
4 Fonctions de plusieurs variables : Topologie de R^n, repré-sentations graphiques, courbes de niveau, continuité et limite, dérivées partielles en un point intérieur au domaine, gradient, différentielle, dérivée directionnelle, dérivées partielles d'ordres supérieurs, lemme de Schwarz, signe d'une forme quadratique en deux variables, développements limités à l'ordre 2 et extrema locaux, extrema sous contraintes.

Volume horaire

79h 30min (31h 30min cours magistraux - 39h travaux dirigés - 9h travail en accompagnement)

8 crédits ECTS

Code de l'EC

154-3-11

Majeur 2

- Algèbre 2

Objectifs

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

1 Calculer les valeurs propres d'une matrice réelle ou complexe - Déterminer si une matrice est diagonalisable ou trigonalisable et d'effectuer les calculs correspondants pour obtenir explicitement les matrices de changements de bases ;
2 Décomposer une matrice carrée de différentes façons et de choisir la meilleure décomposition pour résoudre un problème notamment de système différentiel ou de suites récurrentes linéaires ;
3 Reconnaître un groupe - Calculer dans plusieurs exemples de groupes, tels le groupe symétrique, le groupe des matrices, le groupe linéaire - Identifier et construire des morphismes de groupes - Calculer l'ordre d'une permutation et sa signature - Reconnaître un anneau et distinguer les corps parmi ceux-ci ;
4 Résoudre des équations diophantiennes en utilisant au besoin des congruences ;
5 Utiliser l'algorithme d'Euclide pour calculer le pgcd de deux entiers ou deux polynômes - Effectuer des calculs dans Z/nZ, notamment déterminer l'inverse d'un élément inversible ;
6 Calculer des chiffrements et des déchiffrements par la méthode RSA.

Les contenus suivants sont abordés dans le cadre du cours :

1 Réduction des endomorphismes : Vecteur propre, valeur propre, sous-espace propre, rayon spectral - Polynôme caractéristique, polynôme minimal - Critères de diagonalisation -
2 Critères de trigonalisation : Matrice par bloc - Lemme des noyaux, décomposition de Dunford, décomposition de Jordan.
3 Groupes : Définition - Sous-groupe - Morphisme de groupes - Intersection de sous-groupes - Sous-groupes engendré par une partie
4 Groupe Sn des permutations : Définition - Théorème de Cayley - Décomposition d'une permutation en cycles à support disjoint - Ordre d'une permutation - Conjugué d'une permutation - Critère pour que deux permutations soient conjuguées - Signature - Sous-groupe An.
5 Arithmétique de Z et de k[X] (k étant Q, R ou C) : Anneau - sous-anneau - Morphisme d'anneaux - Anneaux Z et k[X] - Division euclidienne - Écriture en base b - Pgcd, Ppcm - Algorithme d'Euclide - Éléments premiers entre eux - Identité de Bézout - Lemme de Gauss et corollaire - Coefficients de Bézout -Nombre premier - Polynôme irréductible - Décomposition en produit de facteurs irréductibles. Congruence, compatibilité des lois. Z/nZ - Petit théorème de Fermat - Lemme chinois - Applications à la cryptographie (méthode RSA,...) .

Volume horaire

79h 30min (31h 30min cours magistraux - 39h travaux dirigés - 9h travail en accompagnement)

8 crédits ECTS

Code de l'EC

154-3-21

Majeur 3

- Séries numériques et intégrales généralisées

Objectifs
A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :
1 Tester différents critères permettant d'établir la convergence d'une série numérique ;
2 Établir la convergence d'intégrales impropres. Faire le lien entre séries numériques et intégrales impropres.
Les contenus suivants sont abordés dans le cadre du cours :
1 Séries numériques :
- Définition et convergence, critère de Cauchy, Convergence absolue
- Séries à termes positifs- Séries géométriques (règles de d'Alembert et de Cauchy). Étude des séries semi-convergentes (séries alternées, théorème d'Abel), produit de Cauchy de deux séries
- Convergence commutative. Séries doubles.
2 Intégrales généralisées :
- Convergence simple d'une intégrale
- Critères de convergence, convergence absolue, liens entre séries et intégrales généralisées.

Volume horaire
46h 30min (16h 30min cours magistraux - 24h travaux dirigés - 6h travail en accompagnement)

5 crédits ECTS

Code de l'EC
154-3-31

Parcours Mathématiques 2

- Etude de courbes

Objectifs
A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable ;

1 D'étudier des courbes paramétrées planes puis les tracer.
2 D'étudier des courbes polaires puis les tracer.
3 Utiliser matplotlib pour visualiser des courbes.
4 D'étudier les propriétés métriques des courbes planes
5 D'étudier les propriétés métriques des courbes gauches

Volume horaire
42h (15h cours magistraux - 15h travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

6 crédits ECTS

Code de l'EC
154-3-41

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 Developement)

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 1

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

- Environnement portuaire : matières d'application 1

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

Mineure métiers : Entrepreneuriat

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

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

Mineure métiers : Le tourisme face aux transitions sociétales et environnementales

- Une approche systémique du tourisme 1

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

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

- Autres disciplines enseignées à l'école primaire 1

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

- Mathématiques et Français 1

Volume horaire 15h (15h travaux dirigés)
2 crédits ECTS
Code de l'EC 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 sinitique

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	10h 30min (10h 30min travaux dirigés)
1 crédit ECTS	
Code de l'EC	190-3-92-MO

Mineure thématique : Langues et cultures coréennes

- Langue coréenne : production et compréhension écrites

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

- Langue coréenne : production et compréhension orales

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

Mineure thématique : Science politique

- Études de cas : problèmes démocratiques contemporains

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

- Evaluation à l'UE

4 crédits ECTS	
Code de l'EC	192-3-90-MO

- Introduction à la politique comparée

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

Report mineure non-disciplinaire_semestre impair

- Report mineure non-disciplinaire_semestre impair

6 crédits ECTS	
Code de l'EC	100-1-01

Cours transversaux

Unités transversales

- Accompagnement à la réussite de mon projet 2

Volume horaire	9h (1h 30min cours magistraux - 4h 30min travaux dirigés - 3h travail en accompagnement)
1 crédit ECTS	
Code de l'EC	154-3-02

- LV1 Anglais

Langue d'enseignement	anglais - français
Volume horaire	18h (18h travaux dirigés)
2 crédits ECTS	
Code de l'EC	154-3-01

Semestre 4

Cours majeurs

Majeur 1

- Analyse 3

Objectifs	A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de : 1 Expliciter la construction de l'intégrale de Riemann. Caractériser les fonctions intégrables au sens de Riemann. Utiliser les différents types de théorèmes de convergence ; 2 De reconnaître si une convergence de suite de fonctions est simple ou uniforme et d'utiliser les propriétés en découlant - de reconnaître si une convergence de série de fonctions est simple, uniforme ou normale et d'utiliser les propriétés en découlant - D'étudier une fonction définie comme une limite d'une suite ou d'une série de fonctions. (variations, dérivées, limites...) ; 3 Définir et calculer un rayon de convergence. Montrer qu'une fonction est développable en série entière. Utiliser les développements en série entière des fonctions usuelles. Déterminer des solutions d'équations différentielles développables en séries entières ; 4 Étudier les propriétés de fonctions définies par une intégrale à paramètre : continuité, dérivabilité, propriétés asymptotiques.
Volume horaire	79h 30min (31h 30min cours magistraux - 39h travaux dirigés - 9h travail en accompagnement)
8 crédits ECTS	
Code de l'EC	154-4-11

Majeur 2

- Algèbre 3

Objectifs

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :
1 Montrer qu'un espace est affine et caractériser les sous-espaces affines d'un espace affine ;
2 Reconnaitre et déterminer les éléments caractéristiques des applications linéaires liées à la géométrie ;
3 Reconnaitre et déterminer les éléments caractéristiques des applications affines liées à la géométrie ;
4 Reconnaitre une forme bilinéaire ou une forme quadratique et appliquer les principaux résultats afférents ;
5 Définir la notion d'espace euclidien et d'étudier les endomor-phismes symétriques et orthogonaux ;
6 Travailler dans un espace (affine) euclidien et notamment d'étudier les isométries vectorielles (ou affines) en dimension 2 et 3.

Les contenus suivants sont abordés dans le cadre du cours.

1 Formes bilinéaires sur un R - espace vectoriel : Généralités sur les formes bilinéaires - Matrice d'une forme bilinéaire et changement de bases - Orthogonalité (pas d'étude générale) - Existence de base orthogonale en dimension finie - Formes quadratiques - Forme bilinéaire symétrique associée à une forme quadratique - Réduction de Gauss - Signature et Théorème d'inertie de Sylvester.
2 Espace vectoriel euclidien : Produit scalaire - Inégalités de Cauchy-Schwarz et Minkowski - Norme et distance associées. Orthogonalité - Distance et projection orthogonale - Bases orthonormées - Procédé d'orthonormalisation de Gram-Schmidt - Adjoint d'un endomorphisme. Endomorphismes autoadjoint et leur réduction - Endomorphismes orthogo-naux - Classification des endomorphismes orthogonaux en dimensions 2 et 3.
3 Espaces affines : Définition, Barycentre - Variétés linéaires affines (sous-espaces affines) - Variétés linéaires affines et barycentres, Parallélisme - Repères cartésiens et affines - Coordonnées barycentriques.
4 Applications linéaires usuelles : Homothéties vectorielles - Projections vectorielles - Symétries vectorielles - Affinités vectorielles - Transvections vectorielles.
5 Applications affines : Définitions - Caractérisation barycentri-que - Composition, groupe affine - Image directe et réciproque d'une VLA - Théorème de décomposition - Applications affines usuelles (groupes des homothéties-translations, projections, symétries, affinités, transvections).
6 Espace affine euclidien : Distance, orthogonalité - distance et projection orthogonale - distance à un hyperplan ou une droite - Perpendiculaire commune.
7 Isométries affines : Isométries affines, classification dans le plan ou l'espace.
8 Similitudes

Volume horaire

79h 30min (31h 30min cours magistraux - 39h travaux dirigés - 9h travail en accompagnement)

8 crédits ECTS

Code de l'EC

154-4-21

Majeur 3

- Probabilités 2

Objectifs

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :
1 Modéliser un certain nombre de situations concrètes (jeux, situations présentant un risque) en choisissant le bon cadre probabiliste, en particulier le bon type de variable aléatoire.
2 Maîtriser le vocabulaire ensembliste et probabiliste associé à la description des événements et savoir formuler les calculs associés.
3 Déterminer les caractéristiques numériques (espérance, variance) des variables aléatoires classiques et de leurs transformées simples dans le cadre discret infini ou continu.
4 Savoir utiliser les fonctions génératrices pour calculer des espérances et des variances et pour comparer des lois de variables aléatoires dans le cas discret infini.
5 Savoir estimer la probabilité d'un événement asymptotique par application du théorème central-limite.

Volume horaire

55h 30min (16h 30min cours magistraux - 33h travaux dirigés - 6h travail en accompagnement)

6 crédits ECTS

Code de l'EC

154-4-31

Parcours Mathématiques 3

- Méthodes numériques

Objectifs
A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :
1 Interpoler une fonction donnée à partir de ses valeurs aux points. Connaitre l'erreur d'interpolation ;
2 Calculer l'intégrale d'une fonction donnée à partir de ses valeurs aux points et connaitre l'erreur de quadrature ;
3 Résoudre numériquement une équation algébrique non linéaire. Connaitre l'ordre et la vitesse de convergence de la méthode utilisée.
4 Résoudre numériquement une équation différentielle du premier ordre. Connaitre l'ordre des méthodes, la consistance, la stabilité et la convergence ;
5 Utiliser un langage de programmation basé sur du calcul numérique (Python).
6 Écrire des algorithmes de méthodes numériques, les programmer et les tester.
7 Vérifier les ordres de convergence obtenus théoriquement.
Les contenus suivants sont abordés dans le cadre du cours.
1 Interpolation polynomiale : linéaire, quadratique et de degré supérieur à deux. Calcul pratique du polynôme d'interpolation avec les méthodes de différences finies et différences divisées.
2 Intégration numérique : méthode des rectangles et des trapèzes, méthode de Simpson et méthode de Newton-Cotes.
3 Résolution d'équations non linéaires : méthode de point fixe, de dichotomie et méthode de Newton-Raphson.
4 Résolution d'équations différentielles ordinaires : méthodes à un pas telles que les méthodes d'Euler et de Runge-Kutta. Méthodes explicites et méthodes implicites.

Volume horaire
42h (15h cours magistraux - 15h travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

6 crédits ECTS

Code de l'EC
154-4-41

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	191-9-89-MIP

- Enseignements mobilité EU Conexus (Coastal Developement)

Volume horaire	45h (45h travaux dirigés)
6 crédits ECTS	
Code de l'EC	191-9-91-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	6h (6h travaux dirigés)
1 crédit ECTS	
Code de l'EC	190-4-93-MO

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

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

Mineure thématique : Langues et cultures coréennes

- Langue coréenne : écrit et oral

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

- Sociétés coréennes 1

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

Mineure thématique : Science politique

- Analyse des politiques publiques

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

- Études de cas : politiques locales, nationales et européennes

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

- Evaluation à l'UE

4 crédits ECTS
Code de l'EC 192-4-90-MO

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

- 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
154-4-01

Semestre 5

Cours majeurs

Majeur 1

- Intégration, probabilités et statistiques

Objectifs
A l'issue de l'enseignement, les étudiants devront être capable :

1 De comprendre le lien entre mesure et intégration.
2 D'utiliser les principaux théorèmes pratiques d'interversion limite-intégrale et d'étudier la régularité sous le signe intégral.
3 De comprendre la description du cadre probabiliste via la théorie de l'intégration (d'une part pour donner un sens à une espérance en tant qu'intégrale sur Omega mais aussi, par transfert, en tant qu'intégrale sur R via la loi).
4 De maîtriser la notion d'indépendance de variables aléatoires.
5 De comprendre l'interprétation « fréquentiste » de la loi des grands nombres (suites de lancer de dés par exemple).
6 D'obtenir des intervalles de confiances (asymptotiques) de l'estimateur moyenne via le théorème central limite.
Contenu :
Intégration :
Notion de mesure sur une tribu. Cas particulier de la tribu des boréliens munie de la mesure de Lebesgue (lien avec longueur/aire/volume). Mesure de Lebesgue de l'image d'un borélien par une application linéaire. Fonctions mesurables (stabilité par toutes les opérations usuelles dont la limite simple).
Intégrale de Lebesgue par rapport à une mesure. Théorème de la convergence monotone, convergence dominée, lemme de Fatou.
Intégrales à paramètres (continuité, dérivabilité, C^k, holo-morphie sous le signe intégrale). Nullité des intégrales sur contour des fonctions holomorphes.
Changement de variables (formule du jacobien). Théorèmes de Fubini. Espaces Lp (inclusion des espaces Lp dans le cas associé à une mesure de probabilité).

Probabilités :
Définition des événements et lemme de Borel-Cantelli. Variables aléatoires et moments. Théorème de transfert pour calculer E[f(X)]. Lois et fonctions de répartition.
Principaux exemples de lois discrètes et continues.
Indépendance de variables aléatoires (cas particulier des lois à densité et lien avec la convolution).
Conditionnement par un événement.

Statistiques :
Principaux modes de convergence d'une suite de variables aléatoires. Lois des grands nombres (énoncé dans le cas L1 et preuve dans le cas L2).
Estimateur sans biais.
Lien entre convergence en loi et convergence simple des fonctions caractéristiques.
Théorème centrale limite.
Intervalle de confiance à 90% d'un estimateur. Suite d'intervalles de confiance asymptotiques à 90% d'une suite d'estimateurs.

Volume horaire
102h (37h 30min cours magistraux - 64h 30min travaux dirigés)

12 crédits ECTS

Code de l'EC
154-5-11

Majeur 2

- Equations différentielles linéaires

Objectifs

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de maitriser les notions suivantes :
1 Résoudre un système différentiel linéairede dimension finie à coefficients constants. Appliquer la méthode de variation de la constante.
2 Étudier des systèmes linéaires du plan.
3 Étudier localement des systèmes non linéaires du plan.

Les contenus suivants sont abordés dans le cadre du cours :
1 Systèmes différentiels linéairesde dimension finie à coef-ficients constants : résolvante et matrice fondamentale. Méthode de variation de la constante.
2 Équations différentielles linéaires : matrice compagnon et résolution.
3 Classification des systèmes différentiels linéaires du plan (col, nœud, centre, foyer, point stationnaires dégénérés).
4 Systèmes différentiels non linéaires du plan : comportement local (théorème de linéarisation).
5 Systèmes différentiels linéairesde dimension finie à coefficients variables : résolvante et matrice fondamentale. Méthode de variation de la constante.

Volume horaire

30h (12h cours magistraux - 13h 30min travaux dirigés - 4h 30min travail en accompagnement)

3 crédits ECTS

Code de l'EC

154-5-22

- Topologie

Objectifs

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

1 Maîtriser les bases de logique et de théorie des ensembles et les appliquer à la topologie ;
2 Utiliser la définition et la caractérisation de la borne supérieure d'une partie de R ; utiliser de la même manière la définition de l'adhérence comme plus petit fermé contenant une partie.
3 Démontrer les principaux théorèmes et les principales propriétés du cours de topologie, et savoir les utiliser et les appliquer ;
4 Utiliser et manipuler la définition de la limite et de la continuité ;
5 Comprendre l'articulation entre notions locales et notions globales ;
6 Comprendre la différence entre une notion topologique, invariante par changement de distance topologiquement équivalente, telle la compacité, et une notion métrique, telle la complétude ;
7 Utiliser aussi bien des raisonnements ensemblistes que des raisonnements séquentiels, pour caractériser par exemple la continuité, l'adhérence d'une partie, la compacité ;
8 Rédiger un raisonnement logique de manière correcte. Être capable de s'appuyer sur un dessin ou sur une intuition géométrique pour construire un raisonnement, puis de passer du dessin à une preuve formellement correcte.
9 Utiliser la démarche démonstrative par analyse-synthèse pour construire un objet dont on doit prouver l'existence.

Contenu

1 Vocabulaire topologique (topologie, ouvert, fermé, voisinage, système fondamental de voisinages, adhérence, intérieur, point isolé ; topologie induite sur une partie) illustré par la topologie de l'ordre sur R et sur la droite numérique achevée.
2 Limite, continuité, caractérisation par les voisinages et les ouverts. Homéomorphisme.
3 Espace métrique, topologie définie par une distance. Sous-espace métrique ; métriques sur un produit d'espaces métriques et topologie produit. Caractérisation séquentielle de la limite et de la continuité. Continuité uniforme. Valeurs d'adhérences de suites. Critère de Cauchy pour les fonctions. Prolongement des applications uniformément continues.
4 Suite de Cauchy, espace métrique complet, théorème des fermés emboîtés pour les espaces complets. Théorème du point fixe de Banach-Picard.
5 Espace topologique compact. Caractérisation des parties compactes. Image continue d'une partie compacte. Produit fini d'espaces compacts.
6 Caractérisation de Bolzano-Weierstrass des espaces métriques compacts. Théorème de Heine sur la continuité uniforme. Théorème de Borel-Lebesgue, parties compactes de Rn.
7 Espace topologique connexe, partie connexe, composante connexe.
8 Espace vectoriel normé, boules, leur adhérence et intérieur. Normes équivalentes. Continuité des opérations. Partie convexe, étoilée. Propriété des ouverts connexes.
9 Applications linéaires continues, norme sur L(E,F). Homéomorphisme linéaire. Complétude de L(E,F) quand F est complet. Applications multilinéaires continues.
10 Cas de la dimension finie : équivalence des normes, fermeture des sous-espaces vectoriels, complétude, caractérisation des parties compactes.
11 Exemple des espaces vectoriels normés de suites l1, l2, l ; étude de leur complétude, de leur dual topologique ; exemple de l'espace de Hilbert l2 (tout cela en exercice).

Volume horaire

60h (24h cours magistraux - 28h 30min travaux dirigés - 7h 30min travail en accompagnement)

6 crédits ECTS

Code de l'EC

154-5-21

Parcours Mathématiques - Métiers de l'enseignement en mathématiques 1

- Mathématiques et enseignement 1

Objectifs
A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de maitriser les notions suivantes :
1 Concepts de base de géométrie affine et euclidienne.
2 Constructions géométriques usuelles autour du triangle.
3 Constructions géométriques usuelles autour du cercle.

Les contenus suivants sont abordés dans le cadre du cours :
1 Barycentre. Coordonnées barycentriques. Équations carté-siennes, paramétriques et barycentriques d'une droite. Théorème de Céva. Fonctions (vectorielle et scalaire) de Leibniz.
2 Théorème de Thalès et théorèmes des milieux. Différentes formulations. Sens direct, sens réciproque. Preuve par les aires. Mesure algébrique. Théorème de Ménélaüs. Problèmes de construction.
3 Autour du triangle. Médiatrices, médianes, hauteurs, bis-sectrices. Droite d'Euler. Problèmes de construction.
4 Autour du cercle. Théorème de l'angle inscrit. Arc capable. Formule des sinus. Cercle d'Euler. Problèmes de construction.
5 Division harmonique. Faisceau harmonique. Polaire. Pro-blèmes de construction. Puissance d'un point par rapport à un cercle. Axe radical. Cercles orthogonaux. Faisceaux de cercles. Inversion. Image d'un cercle. Image d'une droite.
6 Isométries affines. Classification à partir de l'ensemble des points invariants. Décomposition en produit de réflexions.

Volume horaire
45h (9h cours magistraux - 36h travaux pratiques)

6 crédits ECTS

Code de l'EC
154-5-51

Parcours Mathématiques et applications 1

- Mathématiques et applications 1 : théorie du signal

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

1 Démontrer une bonne connaissance des espaces fonc-tionnels et des structures géométriques intervenant dans l'analyse hilbertienne ;
2 Donner les motivations historiques de l'introduction de la transformée de Fourier et les liens avec la théorie des groupes ;
3 Mettre en œuvre des filtres par produit de convolution, de tenir compte du principe d'incertitude ;
4 Utiliser la transformée de Fourier pour résoudre des EDP ;
5 Résoudre l'équation de la chaleur sous des hypothèses adaptées, d'interpréter et de caractériser son noyau ; de résoudre l'équation des ondes sous des hypothèses adaptées.

Volume horaire
45h (9h cours magistraux - 36h travaux pratiques)

6 crédits ECTS

Code de l'EC
154-5-41

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 Developement)

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 / photovoltaique 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 6h (6h travaux dirigés)
1 crédit ECTS
Code de l'EC 190-5-93-MO

- Connaissance du monde professionnel de la culture 2 : droit et finances

Volume horaire 13h 30min (13h 30min travaux dirigés)
2 crédits ECTS
Code de l'EC 190-5-91-MO

- Culture in situ : Communication, médiation et projet artistique 3

Volume horaire 27h (27h travaux dirigés)
1 crédit ECTS
Code de l'EC 190-5-92-MO

Mineure thématique : Langues et cultures coréennes

- Langue coréenne : écrit et oral

Volume horaire 30h (30h travaux dirigés)
2 crédits ECTS
Code de l'EC 194-5-91-MO

- Sociétés coréennes 2

Volume horaire 15h (15h travaux dirigés)
2 crédits ECTS
Code de l'EC 194-5-92-MO

Mineure thématique : Science politique

- Actions citoyennes et protestataires

Volume horaire 18h (18h cours magistraux)
Code de l'EC 192-5-91-MO

- Etudes de cas : enjeux de la transition écologique, politiques et contestations

Volume horaire 18h (18h cours magistraux)
Code de l'EC 192-5-92-MO

- Evaluation à l'UE

4 crédits ECTS
Code de l'EC 192-5-90-MO

Report mineure non-disciplinaire_semestre impair

- Report mineure non-disciplinaire_semestre impair

6 crédits ECTS
Code de l'EC 100-1-01

Cours transversaux

Préparation aux concours de Professeurs des lycées et collèges - Mathématiques

- Evaluation à l'UE - Prépa concours S5 Mathématiques

15 crédits ECTS
Code de l'EC 107-5-00-M

- Mathématiques 1 - S1

Volume horaire 33h (33h cours magistraux)
6 crédits ECTS
Code de l'EC 255-1-11

- Mathématiques 2 - S1

Volume horaire 33h (33h cours magistraux)
6 crédits ECTS
Code de l'EC 255-1-21

- Spécialisation disciplinaire - S1

Volume horaire 33h (9h cours magistraux - 18h travaux dirigés - 6h travail en accompagnement)
Code de l'EC 255-1-61

- Stage au collège (1 semaine)

Code de l'EC 107-5-01-M-STAG

- Stage au lycée (1 semaine)

Code de l'EC 107-5-02-M-STAG

- Valeur de la république - Laïcité - S1

Volume horaire 15h (12h travaux dirigés - 3h travail en accompagnement)
1 crédit ECTS
Code de l'EC 202-1-31

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
154-5-02

- LV1 Anglais

Langue d'enseignement
anglais - français

Volume horaire
18h (18h travaux dirigés)

2 crédits ECTS

Code de l'EC
154-5-01

Semestre 6

Cours majeurs

Majeur 1

- Calcul différentiel

Objectifs
A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de maitriser les notions suivantes :

1 Établir et exploiter le caractère différentiable d'une appli-cation ;
2 Utiliser dans des cadres variés, notamment géométriques, les théorèmes d'inversion locale et des fonctions implicites.
3 Effectuer des changements de variables dans les intégrales multiples.
4 Résoudre des problèmes d'extrema et d'extrema liés.

Volume horaire
57h (27h cours magistraux - 30h travaux dirigés)

6 crédits ECTS

Code de l'EC
154-6-11

- Equations différentielles non linéaires

Objectifs
A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :
1 Justifier l'existence d'une solution et décrire son compor-tement.
2 Mener à bien une étude qualitative dans des cas simples (singularités, trajectoires périodiques, comportement asymp-totique)
3 Étudier des systèmes dynamiques issus de la physique de la mécanique et de la biologie.

Les contenus suivants sont abordés dans le cadre du cours :
1 Méthodes qualitatives : champ de direction, isoclines, tunnels, entonnoirs et pièges à trajectoire. Solutions exceptionnelles. Comportement à l'infini (branche infinie, asymptote).
2 Fondements : Quasi-solution, Lemme de Gronwall, Théorème d'existence et d'unicité de Cauchy-Lipschitz. Comportement aux bornes. Systèmes complets.
3 Systèmes différentiels non linéaires du plan : intégrales premières, points stationnaires, comportement global (bassin d'attraction, fonction de Lyapounov, cycle limite)
4 Systèmes Dynamiques : Étude de quelques modèles classiques en mécanique et physique (Pendule, Duffing, Van der Pol), et en biologie (Proie-Prédateur, Epidémie, Com-pétition).

Volume horaire
30h (12h cours magistraux - 13h 30min travaux dirigés - 4h 30min travail en accompagnement)

3 crédits ECTS

Code de l'EC
154-6-12

Majeur 2

- Groupes et anneaux

Objectifs
À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :
1 Analyser les hypothèses d'une démonstration, reformuler la conclusion, collecter les définitions et théorèmes utiles et développer et justifier le raisonnement mathématique ;
2 Montrer qu'un ensemble est muni d'une structure de groupe - Utiliser les propriétés de groupe - Établir qu'une partie d'un groupe est un sous-groupe - Montrer qu'une application est un morphisme de groupe - Calculer le noyau et l'image d'un morphisme de groupe ;
3 Calculer l'ordre d'un élément - Utiliser le théorème de Lagran-ge - Décrire certains sous-groupes d'un groupe - Lier l'ordre d'un élément et celui de son image par un morphisme de groupes ;
4 Établir qu'un ensemble est un anneau ou un sous-anneau - Utiliser les propriétés d'un anneau - Établir qu'une application est un morphisme d'anneaux - Déterminer le noyau et l'image d'un morphisme d'anneaux - Montrer qu'un élément est inversible - Travailler dans un anneau de caractéristique donnée ;
5 Montrer qu'une partie d'un anneau est un idéal (à gauche, à droite, bilatère) - Déterminer l'idéal engendré par une partie ¿ Utiliser la notion de somme et produit d'idéaux - Établir qu'un idéal est maximal et savoir utiliser les propriétés d'un idéal maximal - Établir qu'un idéal est premier et savoir utiliser les propriétés d'un idéal premier ;
6 Définir et utiliser les notions de : Relation d'équivalence, classe d'équivalence et ensemble quotient - Application compatible avec une relation d'équivalence - Classe à gauche et à droite suivant un sous-groupe - Structure du groupe quotient et morphisme canonique surjectif - Théorème d'isomorphisme et propriét universelle du groupe quotient ;
7 Manipuler la notion d'anneau quotient - Déterminer un morphisme quotient - Déterminer les idéaux d'un anneau quotient - Utiliser le premier théorème d'isomorphisme ;
8 Définir et utiliser les notions d'élément irréductible, élément premier, éléments premiers entre eux, pgcd et ppcm ¿ Citer et utiliser le théorème de Bézout, le lemme de Gauss ;
9 Définir la notion de décomposition en facteurs irréductibles ¿ Définir et utiliser les notions d'anneau à pgcd, d'anneau factoriel, d'anneau principal et d'anneau euclidien.

Volume horaire
90h (36h cours magistraux - 42h travaux dirigés - 12h travail en accompagnement)

9 crédits ECTS

Code de l'EC
154-6-21

Parcours Mathématiques - Métiers de l'enseignement en mathématiques 2

- Mathématiques et enseignement 2

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

1 Faire le lien entre les mathématiques de l'enseignement secondaire et les mathématiques du supérieur.
2 Citer quelques grands noms de mathématiciens, leur contribution mathématique et la période de l'histoire qui les concerne.
3 Intégrer une perspective historique dans l'enseignement des mathématiques.

Volume horaire
45h (9h cours magistraux - 36h travaux pratiques)

6 crédits ECTS

Code de l'EC
154-6-51

Parcours Mathématiques et applications 2

- Mathématiques du deep-learning

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

1 Mettre en oeuvre des algorithmes utilisant la pseudo-inverse de Penrose, les SVD ou les ACP.
2 Mettre en oeuvre des algorithmes utilisant les variances, les covariances, la divergence de Kullback-Leibler.
3 Utiliser les distributions de probabilité usuelles.
4 Mettre en oeuvre une descente de gradient dans des cas sim-ples.
5 D'appréhender la back propagation.
6 Mettre en oeuvre une estimation par maximum de vrai-semblance.
7 De programmer un perceptron multicouche dans un cas simple sous Python.

Volume horaire
45h (9h cours magistraux - 36h travaux pratiques)

6 crédits ECTS

Code de l'EC
154-6-41

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

Préparation aux concours de Professeurs des lycées et collèges - Mathématiques

- Conception, organisation de situation d'apprentissage - S2

Volume horaire 18h (15h travaux dirigés - 3h travail en accompagnement)
Code de l'EC 255-2-52

- Evaluation à l'UE - Prépa concours S6 Maths

15 crédits ECTS
Code de l'EC 107-6-00-M

- Mathématiques 1 - S2

Volume horaire 33h (33h cours magistraux)
6 crédits ECTS
Code de l'EC 255-2-11

- Mathématiques 2 - S2

Volume horaire 33h (33h cours magistraux)
6 crédits ECTS
Code de l'EC 255-2-21

- Suivi individualisé

6 crédits ECTS
Code de l'EC 107-6-01-M

- Valeur de la république - Laïcité - S2

Volume horaire	21h (16h 30min travaux dirigés - 4h 30min travail en accompagnement)
2 crédits ECTS	
Code de l'EC	202-2-31

Stage / Expérience professionnelle

- Stage (4 semaines)

4 crédits ECTS	
Code de l'EC	154-6-02-STAG

Unités transversales

- LV1 Anglais

Langue d'enseignement	anglais - français
Volume horaire	18h (18h travaux dirigés)
2 crédits ECTS	
Code de l'EC	154-6-01

Règlements et programmes

RÈGLEMENT DES ÉTUDES LICENCE MATHÉMATIQUES
https://formations.univ-larochelle.fr/IMG/pdf/lru_re_2024_licence_mathe_matiques.pdf

Règlement des examens et des certifications professionnelles
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

ET APRÈS

Poursuite d'études

- Master Mathématiques et applications parcours Mathématiques et interactions, MIX
- 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

- Chercheur
- Ingénieur d'étude et de recherche (R&D)
- Ingénieur et cadre des méthodes de production et de controle
- Professeur des écoles ou professeur de lycée et collège
- Statisticien, économètre

Informations présentées sous réserve de modifications

fichier généré le 23 juin 2025 09h38min