

## Liste d'éléments pédagogiques

### Présentation

---

### Description

---

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

### Infos pratiques

---

#### Lieu(x)

 Toulouse

## Analyse 2

 ECTS

 Volume horaire

64h

## Présentation

### Description

Programme (contenu détaillé) :

Suite de fonctions

1. Convergence simple, convergence uniforme

2. Propriétés des limites de fonctions

3. Approximation : interpolation, densité

Illustration : Intégration numérique, interpolation

Séries de fonctions

1. Convergence simple, uniforme, normale

2. Propriétés des séries de fonctions

3. Cas des séries entières

Espaces complets

1. Suites de Cauchy, propriétés

2. Exemples (dimension finie et infinie)

3. Théorème du point fixe

4. Séries à valeurs dans un espace complet

Introduction à l'optimisation

1. Convexité : définition, ensembles, fonctions

2. Matrices symétriques définies positives : définition, propriétés, caractérisation

3. Minimisation (argument de compacité). Condition d'optimalité d'ordre 1 et 2.

TP : Gradient, Gradient conjugué

Intégration

1. Intégrales généralisées : intégrales des fonctions positives, de signe quelconque, convergence absolue et semi-convergence

2. Intégrales à paramètres : théorème de convergence dominée, continuité, dérivabilité

3. Intégrales multiples : théorème de Fubini, théorème du changement de variable

### Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant.e devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Notion de convergence simple et uniforme (normal pour les séries)
- Notion de complétude et ses applications
- Notion d'intégrale généralisée, d'intégrale de fonctions à paramètres ou de plusieurs variables.

L'étudiant.e devra être capable de :

- Etudier la convergence simple et uniforme d'une suite de fonctions
- Etudier des fonctions définies comme des sommes ou des intégrales de fonctions à paramètres
- Résoudre des équations différentielles linéaires avec ou sans second membre
- Mener des calculs d'intégrales de fonctions de plusieurs variables ou sur des domaines non bornés.
- Recherche d'extremas d'une fonction de classe  $C^1$  ou  $C^2$

Liste des compétences :

1\_1 : Maitriser les concepts mathématiques et les outils calculatoires de l'ingénieur

1\_2 : Mettre en place un raisonnement scientifique rigoureux et développer la capacité d'abstraction

2\_1 : Maitriser les outils fondamentaux de l'ingénieur mathématicien

(matrice de compétences de la CTI de 2019).

---

## Pré-requis nécessaires

Algèbre-Analyse niveau L1  
Cours Algèbre 1, Analyse 1

---

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

# Ondes, optique ondulatoire



ECTS

4 crédits



Volume horaire

50h

## Présentation

### Description

### Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer les notions de cohérences temporelle et spatiale de deux sources lumineuses, les phénomènes d'interférence et de diffraction de la lumière, la propagation des ondes électromagnétiques dans des milieux simples (linéaires, homogènes et isotropes, et diélectriques, magnétiques ou conducteurs), la réflexion et la réfraction à l'interface de deux milieux, le fonctionnement des guides d'ondes métalliques rectangulaires et le transport d'énergie associé.

L'étudiant devra être capable de calculer les figures d'interférences dans le cas de deux fentes d'Young et des réseaux, et la figure de diffraction dans le cas de pupilles rectangulaires. Il devra être capable de résoudre les équations de Maxwell généralisées pour déterminer la nature des ondes électromagnétiques existant dans un système simple (milieu L.H.I., interface entre deux milieux, espace confiné entre deux plaques d'un bon conducteur).

### Pré-requis nécessaires

Cours d'électromagnétisme en statique et quasi-statique.

Outils mathématiques : nombres complexes, manipulation de vecteurs, calcul différentiel.

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

### Infos pratiques

#### Lieu(x)

Toulouse

# Algorithmes et Programmation II

## Présentation

### Description

Types abstraits et implémentation.  
Structures de données linéaires : piles, files, listes chaînées.  
Structures de données arborescentes : arbres binaires, tas binaires, arbres n-aires.  
Tables de hachage.

## Infos pratiques

### Lieu(x)

 Toulouse

## Objectifs

Apprendre à implémenter et à utiliser les structures de données linéaires et arborescentes classiques.

## Pré-requis nécessaires

Cours d'algorithmique et programmation I (semestre précédent).

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

# Systèmes automatiques



ECTS

3 crédits



Volume horaire

39h

## Présentation

### Description

### Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- (1) la modélisation, les réponses et la régulation des systèmes linéaires invariant.
- (2) la synthèse et l'analyse de systèmes logiques séquentiels.

L'étudiant devra être capable de :

- passer d'une équation différentielle à une fonction de transfert, tracer la réponse temporelle et fréquentielle de systèmes linéaires (pôles dominants), reconnaître un système du 1er et du 2d ordre, déterminer la stabilité asymptotique (critère de Routh ou tracé du lieu d'Evans), énoncer et utiliser le critère du revers, déterminer une marge de phase et de gain, calculer l'erreur en régime permanent et le temps de réponse d'un système, donner les actions du PID, calculer un régulateur P en partant d'une marge de phase imposée, calculer un PID (méthode de Ziegler & Nichols), énoncer le principe d'un correcteur à avance ou à retard de phase.
- analyser et synthétiser des systèmes logiques séquentiels complexes, trouver et résoudre les problèmes d'aléas statiques et de courses, modéliser un système avec du parallélisme, des synchronisations, des

ressources partagées à l'aide du formalisme des réseaux de Petri ou des statecharts, analyser les propriétés (réseau sauf, vivant, propre) d'un réseau grâce au graphe des marquages.

### Pré-requis nécessaires

I2MIIIM11 - Structure logique et structure des ordinateurs

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

### Infos pratiques

#### Lieu(x)

Toulouse

# Probabilité et statistiques

 ECTS Volume horaire

39h

## Présentation

### Description

Programme (contenu détaillé) :

- Espaces de probabilités
- Probabilités conditionnelles et indépendance d'événements
- Variables aléatoires réelles discrètes/continues et leurs caractéristiques
- Variables aléatoires multidimensionnelles, lois conditionnelles et indépendance
- Théorèmes limites (LGN et TCL) et approximation de lois
- Estimation statistique ponctuelle et par intervalles de confiance

### Bibliographie

- B.Lacaze, C.Mailhes, M.Maubourguet, J-Y.Tourneret, Probabilités et statistique appliquées, Cépaduès, 1997, 978-2-85428-457-7
- Statistique et probabilités, J-P. Lecoutre, Dunod, 2016, 978-2-85428-457-7
- M. Samuelidès, Probabilités pour les sciences de l'ingénieur, Dunod, 2014, 978-2-10059-616-4

### Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant.e devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- ce qu'est un espace de probabilité
- la notion de probabilités conditionnelles et d'indépendance entre événements
- ce qu'est une variable aléatoire discrète/continue et ses caractéristiques (densité, espérance, variance, fonction de répartition, etc ...)
- comment appliquer les théorèmes limites fondamentaux comme la Loi des Grands Nombres (LGN) et le Théorème Central Limite (TCL)
- la notion d'estimation statistique (ponctuelle ou par intervalle)

L'étudiant.e devra être capable de :

- calculer des probabilités d'événements par les formules de Bayes ou des probabilités totales
- déterminer la loi d'une variable aléatoire, calculer son espérance et sa variance, ses fonctions de répartition et caractéristique, etc
- établir l'indépendance entre des variables aléatoires lorsqu'elles le sont
- approcher des lois en utilisant les théorèmes limites sous-jacents
- estimer par intervalle de confiance des paramètres inconnus (espérance, variance, proportion) associés à une population de grande taille

Liste des compétences :

- 1\_1 : Maitriser les concepts mathématiques et les outils calculatoires de l'ingénieur  
1\_2 : Mettre en place un raisonnement scientifique

rigoureux et développer la capacité d'abstraction  
2\_1 : Maîtriser les outils fondamentaux de l'ingénieur mathématicien  
2\_3 : Appréhender l'aléa et modéliser les incertitudes

---

## Pré-requis nécessaires

Manipulation des ensembles, calculs de sommes et de séries numériques, de dérivées, d'intégrales (simples et multiples), d'intégrales généralisées, d'équivalents et de limites.

---

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

# Communiquer en langues étrangères

 ECTS  
5 crédits

 Volume horaire  
57h

## Présentation

### Description

### Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

Module LV1 (anglais) :

L'étudiant devra être capable de :

- rechercher, hiérarchiser et synthétiser des informations pertinentes issues de ressources en anglais.
- mener une argumentation dans le but de convaincre
- maîtriser la prise de parole en continu devant un groupe et la prise de parole en interaction dans le cadre d'un débat
- maîtriser le langage spécifique du rapport écrit en anglais

Module LV2 (Espagnol / Allemand / Chinois / Italien / Portugais / LSF):

Les objectifs, définis en référence au CECRL pour les 5 activités langagières, sont spécifiques à la langue étudiée et le niveau de l'étudiant.

L'étudiant devra être capable de :

- maîtriser les techniques d'écoute et de lecture ainsi que des techniques de prise de notes
- analyser et synthétiser les informations

-organiser et transmettre efficacement les informations  
-s'exprimer à l'oral devant un groupe  
-prendre la parole en continu  
-mener un entretien, prendre part à un entretien  
-interagir à bon escient avec une autre personne dans la langue étrangère

Anglais renforcé :

Un module est proposé aux étudiants dans certains cas particuliers à la place de la LV2.

### Pré-requis nécessaires

Compétences de LV1, d'Expression et de LV2 de 1ère année (D1ANHU01)

Compétences de LV1 et d'Expression de 2ème année (I2CCGE31)

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

### Infos pratiques

### Lieu(x)

 Toulouse

## Grandir en autonomie niveau 2B (MIC)

 ECTS  
6 crédits

 Volume horaire  
292h

## Présentation

### Description

### Objectifs

Etre capable :

- d'approfondir la connaissance de soi (analyser mes points forts et mes points faibles),
- de se auto évaluer,
- de prendre en compte les compétences (points forts et points faibles) de ses partenaires,
- d'ajuster et de réguler sa conduite en fonction des autres.

examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

### Lieu(x)

 Toulouse

## Pré-requis nécessaires

Acquis d'apprentissage 1ère année.

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes :