

## SEMESTRE 3\_2e ANNEE MIC

# 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

## DOMAINE MATHÉMATIQUES 1



ECTS  
10 crédits



Volume horaire  
100.5h

## 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 1



ECTS



Volume horaire  
52.75h

## Présentation

### Description

Séries numériques

1. Introduction, Sommes partielles et techniques de sommation
2. Séries à termes positifs, théorème de comparaison
3. Séries à termes quelconques : convergence absolue, critère des séries alternées

Illustrations : notion d'erreur numérique, représentation des nombres en machine

Topologie des espaces vectoriels normés

1. Normes et EVN, Comparaison de normes
2. Suites dans un EVN et convergence
3. Topologie : ouverts, fermés, adhérence, densité
4. Limite, Continuité de fonctions, compacité
5. Applications linéaires entre EVN : continuité, normes subordonnées

Illustrations : méthodes itératives de résolution de systèmes linéaires, conditionnement de matrices

Calcul différentiel en dimension finie

1. Notion de différentielle pour les fonctions de plusieurs variables
2. Dérivées partielles d'ordre 1 et d'ordre supérieur
3. Développement de Taylor, Inégalité des accroissements finis
4. Théorème d'inversion locale, théorème des fonctions implicites.

Illustration numérique : Méthode de Newton pour la résolution de systèmes d'équations non linéaires.

### Objectifs

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

- La notion de série numérique et la notion convergence de série numérique.
- La notion de différentielle d'une fonction de plusieurs variables, de dérivée partielle et du lien avec la différentielle
- Les notions de normes, de convergence de suite dans un espace vectoriel normé, de limite, de notions topologiques simples : ouverts, fermés, compacité

L'étudiant.e devra être capable de :

Mobiliser les principaux théorème du cours pour :

- Etudier la convergence d'une série numérique par majoration, comparaison
- Etudier la différentiabilité d'une fonction de plusieurs variables, en faire un développement limité
- Manipuler la notion de norme, étudier la topologie d'un sous-ensemble d'un EVN, étudier la convergence de suites ou les limites de fonctions à valeurs dans un EVN.

### Pré-requis nécessaires

Cours d'analyse de 1ere année : fonctions, limite, continuité, dérivabilité en une dimension, algèbre linéaire (espaces vectoriels, applications linéaires,

matrices, vecteurs)

---

## 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

# Algèbre linéaire



ECTS



Volume horaire  
47.75h

## Présentation

### Description

Résolution de systèmes linéaires

1. Elimination de Gauss, Manipulation lignes/colonnes. Interprétation Matricielle
2. Critère d'existence de solution : noyau, rang, matrices à diagonale strictement dominante
3. Factorisation LU

Espaces préhilbertiens et euclidiens

1. Produit scalaire : exemples, propriétés
2. Orthogonalité : Pythagore, Bases orthogonales, Projection orthogonale
3. Applications : moindres carrés linéaires, factorisation QR

Réduction d'endomorphismes

1. Eléments propres : valeurs propres, vecteurs propres (à droite et à gauche), polynôme caractéristique
2. Diagonalisation, trigonalisation, lemme des noyaux, théorème de Cayley-Hamilton
3. Applications : systèmes différentiels et récurrences linéaires, calcul du spectre (méthode de la puissance)

Endomorphismes d'espaces euclidiens

1. Isométries, Matrices Orthogonales
2. Endomorphismes adjoints, auto-adjoints et réduction
3. SVD (application : visualisation de données)

Espaces hermitiens

1. Produit Hermitien, Orthogonalité
2. Endomorphismes d'espaces hermitiens (adjoint,

réduction)

### Objectifs

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

- Connaître les principaux résultats de factorisation de matrice : LU, QR, SVD
- Connaître les principaux résultats de réduction de matrices
- Connaître la notion de produit scalaire et d'orthogonalité
- Connaître la notion d'adjoint d'endomorphismes d'espace euclidiens, d'isométrie et d'endomorphismes auto-adjoints.

L'étudiant.e devra être capable de :

- Résoudre des systèmes linéaires par manipulation ligne colonne et savoir en donner une interprétation matricielle.
- Calculer une base orthogonale, une projection orthogonale
- Donner une interprétation matricielle des principales classes d'endomorphismes d'espaces euclidiens
- Diagonaliser et Trigonaliser des matrices simples.
- Résoudre un problème aux moindres carrés et appliquer une décomposition SVD numériquement.

Liste des compétences :

1\_1 : Maîtriser 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

---

## Pré-requis nécessaires

Algèbre linéaire de première année : espaces vectoriels, applications linéaires, matrices, notion d'image et de noyau d'une application linéaire

---

## 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

## DOMAINE INFORMATIQUE 1



ECTS  
13 crédits



Volume horaire  
157.5h

## 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

# Algorithmique et Programmation 1



ECTS



Volume horaire  
36.25h

## Présentation

---

### Description

Étude formelle des algorithmes (expression, correction, complexité).  
Récursivité.  
Bonnes pratiques de programmation.  
Manipulation de la mémoire.  
Langage de programmation ADA et Python.

### Objectifs

Apprendre à décomposer la mise en place d'un programme, de l'expression d'un algorithme sur papier à son implémentation dans différents langages.

### Pré-requis nécessaires

Cours d'algorithmique en première année à l'INSA :  
- base de l'algorithmique impérative : variable, instruction, branchement conditionnel, boucle, sous-algorithme,  
- programmation en ADA : syntaxe, typage.

## 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

# Unix



ECTS



Volume horaire  
17.5h

## Présentation

---

### Description

L'interpréteur de commandes (le shell), les variables, les structures itératives, les structures de contrôles,  
La programmation à l'aide du langage de commandes (bash essentiellement),  
La manipulation du système de fichiers et en particulier des droits d'accès,  
La gestion des utilisateurs (uid, gid, répertoire personnel, etc),  
Les mécanismes de redirections des entrées/sorties et des pipes.  
Quelques informations générales sur la documentation, l'archivage, la compression et quelques commandes réseaux.

### Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra d'utiliser de façon autonome l'interface de commandes du système d'exploitation Unix.

### Pré-requis nécessaires

non nécessaires

## 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

# Logique combinatoire



ECTS



Volume horaire  
7.25h

## Présentation

---

### Description

Chapitre 1. Notions de portes logiques et de fonctions logiques.  
Chapitre 2. Réduction des fonctions logiques à l'aide de la méthode des tables de Karnaugh

### Objectifs

Introduire les notions de portes logiques et l'optimisation de fonctions logiques avec des la méthode graphique des tables de Karnaugh.

### Pré-requis nécessaires

Aucun

### 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

# Automatique discrète



ECTS



Volume horaire  
26.75h

## Présentation

### Description

La structure générale d'un système séquentiel et les fonctions séquentielles élémentaires sont étudiées (bascules, compteurs). La synthèse et l'analyse d'un système logique séquentiel sont traitées. La méthode d'Huffman est abordée ainsi que la synthèse simplifiée d'un séquenceur. La réalisation se fera à l'aide de bascules pour les systèmes synchrones.

On donnera ensuite des compléments sur la synthèse d'Huffman des systèmes logiques séquentiels asynchrones (problématique des aléas, courses).

On introduit le formalisme des réseaux de Petri pour spécifier des problèmes de parallélisme, de synchronisation et de gestion de ressources critique ainsi que le formalisme des statecharts.

### Objectifs

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

- logique séquentielle : synthèse et analyse
- L'étudiant devra être capable de :
- faire la synthèse minimale et l'analyse d'un système combinatoire
  - faire la synthèse minimale et l'analyse d'un système séquentiel à base de bascules (y compris celle d'un séquenceur) (systèmes synchrones)
  - analyser et synthétiser des systèmes logiques

séquentiels complexes asynchrones , 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

Logique combinatoire

### 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

## Automatique continue



ECTS



Volume horaire  
17.25h

## Présentation

### Description

Ce cours traite de la modélisation, l'analyse et la commande des systèmes linéaires continus. Elle présente les méthodes classiques de l'automatique fréquentielle. Elles se basent sur la représentation par fonction de transfert, obtenue à partir de la transformée de Laplace. La propriété de stabilité et leurs réponses temporelle et fréquentielle, sous forme de diagrammes de Bode et Nyquist, sont étudiés. Nous analysons les performances d'un asservissement, en termes de précision, régime transitoire et marges de stabilité. Enfin, la synthèse de correcteurs est abordée à partir de l'étude des effets des corrections élémentaires, avant de combiner celles-ci pour régler des correcteurs PI, PID, avance de phase.

### Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer les principaux concepts de l'automatique des systèmes linéaires continus :

- modéliser sous forme de fonctions de transfert et schémas-blocs un système linéaire continu
- calculer les réponses temporelle et fréquentielle d'un système linéaire continu, ainsi qu'analyser sa stabilité
- analyser les principales propriétés d'un asservissement (stabilité, régime transitoire, précision et marges de stabilité)

- faire la synthèse, par méthode fréquentielle classique, de quelques correcteurs (corrections élémentaires, PI, PID, avance de phase)

### 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

# Electronique pour les communications



ECTS



Volume horaire

52.5h

## Présentation

---

### Description

L'objectif pédagogique de cet enseignement est de présenter les fondements des systèmes électroniques analogiques et numériques utilisés par l'ingénieur concepteur de systèmes électroniques de communications. Organisé de treize parties, l'objectif est de présenter les fonctions analogiques et numériques typiques d'un système de télécommunication comme un téléphone portable. L'aspect conditionnement du signal est abordé avec la présentation des différentes structures de filtres analogiques, où les expressions canoniques sont démontrées. L'étude des montages à amplificateurs opérationnels est conduite en régime linéaire dans l'espace de Laplace puis en régime saturé.

La seconde partie du cours aborde les concepts de l'électronique numérique : logique combinatoire et séquentielle, portes, bascules, registres, multiplexeurs, convertisseurs, mémoires. Le lien vers le traitement numérique du signal est présenté au travers des architectures de CAN et CNA. La problématique de communication et d'interfaçage entre différentes familles logiques est analysée en associant les notions de protocole de communication en fonction des modes de transmission (synchrone, asynchrone, duplex...).

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

- Concepts de base du traitement de signal (amplification, filtrage, transformée de Fourier),
- Fonctionnement d'un amplificateur idéal et limitation d'un amplificateur opérationnel réel,
- Montage de base d'électronique analogique à base d'AOP,
- Connaître les conditions de fonctionnement linéaire / saturé d'un montage à base d'AOP,
- Différence entre électronique analogique et numérique,
- Principes de base de la conversion analogique numérique (échantillonnage, quantification, théorème de Shannon),
- Caractéristiques physiques des circuits numériques,
- Architecture à base de portes et de bascules de circuits numériques simples (compteur, registre, multiplexeur),
- Principes de base d'une transmission de signal numérique,
- Principes de base des modulations analogiques et numériques.

L'étudiant devra être capable de :

- Calculer la transformée de Laplace de la fonction de transfert d'un circuit analogique,
- Dimensionner un filtre du premier ordre,
- Dimensionner une fonction analogique simple à base d'AOP (amplificateur, intégrateur, sommateur),
- Mettre en place une chaîne de conversion analogique numérique,
- Câbler des circuits analogiques et numériques.

---

## Objectifs

## Pré-requis nécessaires

Lois générale de l'électricité.

Bases du traitement du signal (transformée de Fourier, représentation dans le domaine fréquentielle).

Systèmes logiques.

---

## 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

## DOMAINE HUMANITE

 ECTS  
7 crédits

 Volume horaire  
90h

## 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

## Expression



ECTS



Volume horaire  
18.75h

## Présentation

---

### Description

travail dirigé sur l'écrit, la synthèse, la vulgarisation scientifique  
travail dirigé sur l'oral et la présentation professionnelle

### Objectifs

Développer et consolider ses compétences orales et écrites dans le domaine spécifique de la communication professionnelle :

- transmettre de l'information complexe sous une forme efficace et très structurée (synthèse de dossier)
- organiser l'information selon des plans par axes logiques
- mener des présentations orales en posture professionnelle, et en utilisant des supports adaptés (diaporama notamment)
- rédiger un rapport professionnel structuré

### 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

# Economie contemporaine et transition écologique



ECTS



Volume horaire  
18.75h

## Présentation

la pensée économique

## Description

Les principaux axes étudiés sont les suivants :

- Le marché
- Les acteurs de l'économie
- Revenu et distribution
- La croissance économique
- Le chômage
- Le financement de l'économie
- Monnaie et inflation
- Les politiques économiques
- Les nouveaux modèles économiques

## 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

## Objectifs

L'objectif de ce cours est d'apporter des notions de base permettant aux étudiants de mieux appréhender leur environnement actuel et à venir et à en cerner les principaux enjeux.

Les étudiants devront pouvoir soutenir une conversation et débattre en utilisant des arguments fondés sur la connaissance des mécanismes économiques fondamentaux et de quelques théories de

## Langue Vivante 1



ECTS



Volume horaire  
27.5h

## Présentation

---

### Description

---

### Objectifs

Les enseignements en langues - anglais, allemand, espagnol, chinois, italien et portugais - ont pour objectif la découverte ou l'approfondissement de la langue à travers une approche culturelle des pays des langues étudiées :

- Communiquer en langues dans un contexte professionnel
- Pouvoir mener une carrière à l'international
- Maîtriser les compétences interculturelles
- Acquérir des techniques d'écoute et de compréhension
- S'exprimer efficacement à l'écrit et à l'oral
- Communiquer en langues vivantes de spécialité
- Acquérir des techniques de négociation en langues vivante

### 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

## Soutenance de stage



ECTS



Volume horaire

3h

### Présentation

---

### Description

rapport écrit à rendre  
soutenance orale

### Objectifs

A partir d'une expérience professionnelle en entreprise, développer ses capacités à restituer et analyser cette expérience en prenant du recul (retour d'expérience) rédiger et structurer un rapport professionnel selon une progression précise  
présenter un rapport professionnel avec des supports pertinents et dans un format adapté  
présenter une soutenance orale structurée centrée sur un bilan analytique de l'expérience

### 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

## Projet Professionnel Individualisé

# Présentation

---

## Description

Rencontrer, s'inspirer pour se construire

Objectif pédagogique : À travers l'organisation de plusieurs tables-rondes (conférencedébat), les étudiants seront amenés à rencontrer les professionnels des secteurs qui les intéressent pour pouvoir les interroger sur diverses thématiques (management, international, entrepreneuriat...).

>> 74 tables rondes organisées

>> Soit 150 intervenants extérieurs venus répondre aux interrogations des étudiants

## 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

## Activités Physiques et Sportives



ECTS



Volume horaire  
22h

### Présentation

---

### Description

OBLIGATOIRE DANS LE CURSUS DE FORMATION INGÉNIEUR

Les enseignements d'EPS sont organisés autour d'acquis d'apprentissage en cohérence avec la formation de l'élève-ingénieur.

Ces enseignements sont totalement intégrés dans le cursus, dans les grands domaines « humanités ».

#### SPORTS ADAPTÉS

Le Centre des Activités Physiques et Sportives dispense des enseignements à tous les étudiants, y compris à celles et ceux qui sont en situation d'inaptitude physique ponctuelle ou permanente, en leur proposant des activités physiques adaptées.

#### APPRENTISSAGES SPÉCIFIQUES

Le centre des APS propose l'apprentissage du déplacement en vélo, du débutant jusqu'à la circulation urbaine en mobilité douce. Ces formations s'adressent à tous les étudiants et personnels.

Le centre des APS propose l'apprentissage de la natation, notamment pour les débutants, dans un cadre aménagé et sécuritaire.

- Identifier
- les ressources
- Réguler sa conduite
- Analyser avec autrui
- Décider ensemble

---

### 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

---

### Objectifs

CONNAISSANCE DE SOI ET DES AUTRES