

# SEMESTRE 3\_2e ANNEE FAS NUMERIQUE

# 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)







# Analyse 1

# Présentation

### Description

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.

#### 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
- Intégrales multiples : théorème de Fubini, théorème du changement de variable

#### 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

#### 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

### **Objectifs**

L'étudiant.e devra être capable de :

- Étudier la différentiabilité d'une fonction de plusieurs variables, en faire un développement limité
- Mener des calculs d'intégrales de fonctions de plusieurs variables ou sur des domaines non bornés.
- Rechercher des extremas d'une fonction de classe  $C^1$  ou  $C^2$
- Étudier la convergence d'une série numérique par majoration, comparaison

L'étudiant.e devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- La notion de différentielle d'une fonction de plusieurs variables, de dérivée partielle et du lien avec la différentielle
- La notion d'intégrale généralisée, d'intégrale de fonctions à paramètres ou de plusieurs variables.
- La notion de série numérique et la notion convergence de série numérique.

#### Pré-requis nécéssaires

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

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)





# Algèbre

# Présentation

### Description

Résolution de systèmes linéaires

1. Élimination de Gauss, Manipulation lignes/colonnes. Interprétation Matricielle

Espaces préhilbertiens et euclidiens

- 1. Produit scalaire : exemples, propriétés
- 2. Orthogonalité : Pythagore, Bases orthogonales, Projection orthogonale

Réduction d'endomorphismes

- 1. Éléments propres : valeurs propres, vecteurs propres, polynôme caractéristique
- 2. Diagonalisation, trigonalisation
- 3. Applications : systèmes différentiels et récurrences linéaires.

Endomorphismes d'espaces euclidiens

- 1. Isométries, Matrices Orthogonales
- 2. Réduction

Algèbre bilinéaire

- 1. Matrices symétriques définies positives : définition, propriétés, caractérisation
- 2. Orthogonalité

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

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.

L'étudiant.e devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Connaître les principaux résultats de réduction de matrices
- Connaitre la notion de produit scalaire et d'orthogonalité
- · Connaître la notion d'espace euclidiens, d'isométrie.

### Pré-requis nécéssaires

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

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 :

### **Objectifs**





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

# Infos pratiques

# Lieu(x)





# Automatique continue

### Présentation

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

### 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.

### 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**

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)





# Automatique discrète

# Présentation

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

# 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 synchrone.

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.

### Pré-requis nécéssaires

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

# **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

### Lieu(x)





# Electrostatique

# Présentation

### Description

Outils mathématiques nécessaires à la résolution des problèmes

Charge électrique et distribution de charges électriques Champ électrique

Potentiel électrique

Théorème de Gauss

Conducteurs

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**

Acquisition des bases de l'électrostatique.

Apprentissage du formalisme, mise en place du raisonnement scientifique et des méthodes de calcul.

#### Pré-requis nécéssaires

Cours de mécanique du point et d'électrocinétique de lère année Systèmes de coordonnées Dérivées

Intégrales

# Évaluation





# Algorithmique et Programmation 1

# Présentation

### Description

Étude formelle des algorithmes (expression, correction, complexité).

Récursivité.

Bonnes pratiques de programmation.

Manipulation de la mémoire.

Langage de programmation ADA et Python.

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**

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 nécéssaires

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





### Unix

# Présentation

non nécessaires

### 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.

### 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**

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 nécéssaires





# Logique combinatoire

# Présentation

Lieu(x)

Toulouse

### 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 Karnough

# **Objectifs**

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

# Pré-requis nécéssaires

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





# Electronique pour les communications

# Présentation

# Description

L'objectif pédagogique de cet enseignement est de présenter les fondements des systèmes électroniques analogiques et numériques utilisés par l'ingénieur concepteur systèmes électroniques communications. Organisé de treize parties, l'objectif est de présenter les fonctions analogiques typiques d'un 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 analysées en associant les notions de protocole de communication en fonction des modes de transmission (synchrone, asynchrone, duplex...).

- Montage de base d'électronique analogique à base

d'un amplificateur opérationnel réel,

(amplification, filtrage, transformée de Fourier),

- Connaitre les conditions de fonctionnement linéaire /

- Fonctionnement d'un amplificateur idéal et limitation

- 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 chaine de conversion analogique numérique,
- Câbler des circuits analogiques et numériques.

# **Objectifs**

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

- Concepts de base du traitement de signal

### Pré-requis nécéssaires

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)





# Expression

# Présentation

# Description

travail dirigé sur l'écrit, la synthèse, la vulgarisation scientifique

travail dirigé sur l'oral et la présentation professionnelle

évaluation par les pairs...

# Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

# **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,





# Economie contemporaine et transition écologique

# Présentation

# 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 la pensée économique





# Langue Vivante 1

# 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)







# Soutenance de stage

# Présentation

# Infos pratiques

### Description

Lieu(x)

rapport écrit à rendre soutenance orale Toulouse

# 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...





# Projet Professionnel Individualisé

# 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)

