

## 2e ANNEE INGENIERIE DES MATERIAUX, COMPOSANTS ET SYSTEMES

### 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 PHYSIQUE, OUTILS MATHÉMATIQUES ET CULTURE SCIENTIFIQUE 1



ECTS  
12 crédits



Volume horaire  
137.75h

## 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

31h

## Présentation

### Description

- EVN : Comparaison de normes, Suites dans un EVN et convergence, notion d'ouverts et fermés
- Notion de différentielle pour les fonctions de plusieurs variables, Dérivées partielles d'ordre 1 et d'ordre supérieur, Développement de Taylor, Théorème d'inversion locale, théorème des fonctions implicites.
- Equation aux dérivées partielles (introduction)
- Intégrales généralisées : intégrales des fonctions positives, de signe quelconque, convergence absolue et semi-convergence
- 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) :

- EVN : Comparaison de normes, Suites dans un EVN et convergence, notion d'ouverts et fermés
- Notion de différentielle pour les fonctions de plusieurs variables, Dérivées partielles d'ordre 1 et d'ordre supérieur, Développement de Taylor, Théorème d'inversion locale, théorème des fonctions implicites.
- Equation aux dérivées partielles (introduction)
- Intégrales généralisées : intégrales des fonctions positives, de signe quelconque, convergence absolue et

semi-convergence

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

L'étudiant.e devra être capable de :

- Etudier la différentiabilité d'une fonction de plusieurs variables, en faire un développement limité, résoudre sous certaines conditions une EDP
- Manipuler la notion de norme, étudier la topologie d'un sous-ensemble d'un EVN, étudier la convergence de suites dans un EVN.
- Mener des calculs d'intégrales de fonctions de plusieurs variables ou sur des domaines non bornés.

### 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



ECTS



Volume horaire  
28.5h

## Présentation

---

### Description

Espaces euclidiens.  
Matrices orthogonales.  
Réduction de formes quadratiques.

### Objectifs

Réduire des endomorphismes symétriques.  
Manier les produits scalaires et les projections orthogonales dans les espaces euclidiens. Réduire une forme quadratique.

### Pré-requis nécessaires

Cours de mathématiques de 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 :

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

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

Toulouse

# Electromagnétisme



ECTS



Volume horaire  
44.5h

## Présentation

### Description

Structure du Cours :

Le cours se décompose en six grands chapitres :

1- La Magnétostatique:

°Étude des champs magnétiques statiques et des forces magnétiques.

°Application des lois de Biot-Savart et d'Ampère.

°Analyse des circuits magnétiques et des matériaux magnétiques.

2- Les Phénomènes d'Induction:

°Introduction à la loi de Faraday et à la loi de Lenz.

°Étude des courants induits et des forces électromotrices.

°Applications pratiques des phénomènes d'induction dans les transformateurs et les générateurs.

3- Les Équations de Maxwell dans le Vide:

°Dérivation et compréhension des équations de Maxwell.

°Relation entre les champs électriques et magnétiques dans le vide.

°Introduction aux potentiels électriques et magnétiques.

4- Les Phénomènes de Propagation d'une Onde

Électromagnétique:

°Étude de la propagation des ondes électromagnétiques dans différents milieux.

5- L'Énergie Électromagnétique et le Vecteur de Poynting:

°Calcul de l'énergie stockée dans les champs électriques et magnétiques.

°Introduction au vecteur de Poynting et à son rôle dans la propagation de l'énergie électromagnétique.

6- Étude du Cas Particulier de l'Onde Plane Progressive Monochromatique:

°Analyse des ondes planes progressives et de leurs propriétés.

°Étude des ondes monochromatiques et de leur polarisation

Ce cours vise à fournir une compréhension approfondie des concepts fondamentaux de l'électromagnétisme et à développer tes compétences analytiques et pratiques pour résoudre des problèmes complexes dans ce domaine.

## Objectifs

Objectifs du Cours :

À la fin de ce cours, vous serez capable de :

1- Maîtriser les outils et concepts théoriques de base de

l'électromagnétisme, tels que les équations de Maxwell, les phénomènes d'induction, et les régimes quasi-stationnaires. Ces connaissances poseront les bases théoriques pour la propagation des ondes électromagnétiques, qui sera développée l'année suivante.

2- Identifier les variables pertinentes dans un problème de magnétostatique et d'électromagnétisme en régime variable.

3- Simplifier un problème réel pour être capable de calculer les grandeurs physiques utiles.

4- Géométriser en 3D n'importe quel problème d'électromagnétisme, qu'il soit en régime statique ou variable.

5- Extraire l'ensemble des propriétés physiques d'une onde électromagnétique à partir des équations de Maxwell.

Ce cours vise à vous fournir une compréhension approfondie des concepts fondamentaux de l'électromagnétisme et à développer vos compétences analytiques et pratiques pour résoudre des problèmes complexes dans ce domaine.

---

## 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

## Matériaux



ECTS



Volume horaire  
33.75h

## Présentation

Pas de prérequis spécifique.

### Description

Programme (contenu détaillé) :

- Introduction
- Atomistique
- Structure et notion d'ordre dans la matière
- La matière cristallisée
- Propriétés Mécaniques des matériaux cristallins
- Céramiques / Polymères / Matériaux composites
- Propriétés électroniques des matériaux et applications (conduction électronique et thermique, propriétés optiques).

### 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 être capable de :

Décrire les principales propriétés macroscopiques des matériaux (mécanique, électrique, thermique, magnétique, optique) et identifier leurs origines microscopiques en relation avec l'arrangement structural et électronique de la matière.

### Pré-requis nécessaires

## DOMAINE – AUTOMATIQUE, ELECTRONIQUE ET OUTILS INFORMATIQUES 1



ECTS  
11 crédits



Volume horaire  
137.75h

### 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

# Signal



ECTS

Volume horaire  
38.25h

## Présentation

### Description

L'enseignement est organisé en 12 séances de cours, 12 séances de TD et 3 séances de TP. Le cours est organisé de la manière suivante :

1. Introduction ; notions de signal, traitement de signal, réponse d'un système, filtrage

2. Le chapitre 2 est dédié à la définition des propriétés des systèmes linéaires à temps invariants (LTI), des concepts d'excitation et de réponse. Un préalable au calcul de la réponse d'un système est la recherche de type d'excitations qui facilite cette tâche. Nous mettrons en évidence deux types de familles d'excitation : exponentielle complexe et impulsionnelle. Elles permettront de définir deux manières complémentaires de modéliser un système : dans le domaine temporel par la réponse impulsionnelle, et dans le domaine fréquentiel par la fonction de transfert.

3. Le chapitre 3 est consacré à la transformée de Laplace. Cet outil, qui transforme une fonction mathématique temporelle en une nouvelle fonction exprimée dans le domaine des fréquences complexes, fournit un moyen très efficace pour calculer la réponse transitoire des systèmes LTI, quelle que soit l'excitation appliquée en entrée.

4. Le chapitre 4 aborde les notions d'analyse fréquentielle et de filtrage. Les filtres sont des systèmes

LTI comme les autres. La spécificité vient de leur utilisation : l'élimination de composantes fréquentielles indésirables contenues dans un signal. Le dimensionnement d'un filtre passe par une analyse de sa fonction de transfert. Le chapitre présente un outil graphique adapté à l'analyse d'un filtre : le diagramme de Bode, ainsi que le vocabulaire associé à la caractérisation des filtres.

5. Le chapitre 5 présente la décomposition d'un signal périodique en une série de termes (co)sinusoïdaux, appelée série de Fourier. Celle-ci forme la base de l'analyse fréquentielle du signal. Après une description des différentes formes prises par la série, les principales propriétés des séries de Fourier sont présentées. Plusieurs exemples de décomposition de signaux en série de Fourier sont donnés. Une représentation du signal en spectre de raies est aussi introduite, fournissant un outil d'analyse graphique puissant.

6. Les séries de Fourier constituent un formidable outil pour l'analyse des signaux, mais ils sont limités aux signaux périodiques. La transformée de Fourier constitue une extension pour une classe de signaux non-périodiques. Le chapitre 6 est dédié à la présentation de la transformée de Fourier et son application. Le chapitre montre aussi que la transformée de Fourier est un cas particulier de la transformée de Laplace.

7. Le chapitre 7 revient sur le calcul de la réponse temporelle des systèmes. Ce point abordé dans le chapitre 3 passait par la transformation du signal dans le domaine fréquentiel, via la transformée de Laplace. Dans ce chapitre, on montre comment ce calcul peut être fait directement dans le domaine temporel. Celui-ci nécessite la mise en œuvre du produit de convolution.

8. Dans le dernier chapitre, nous revenons sur les concepts de puissance et d'énergie des signaux. Nous présentons les méthodes de calcul dans les domaines temporels et fréquentiels. Nous introduisons un autre outil fondamental pour l'étude de la ressemblance des signaux : la corrélation. Elle présente aussi un autre intérêt majeur : sa connaissance permet de déterminer la densité spectrale de puissance d'un signal, donnant la répartition de la puissance du signal dans le domaine fréquentiel.

Les séances de TP sont aussi dédiés à une première prise en main des outils numériques pour le traitement de signal (Matlab, Octave).

---

## Objectifs

L'objectif de ce cours est d'introduire les principaux concepts, méthodes et outils mathématiques pour le traitement du signal à temps continu (Laplace, Fourier, convolution, corrélation, spectre, analyse fréquentielle, ...).

---

## Pré-requis nécessaires

Mathématiques pour l'ingénieur (trigonométrie, nombres complexes, intégration)

---

## 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

# Systèmes bouclés



ECTS



Volume horaire  
40.25h

## Présentation

### Description

Plan :

Chapitre 1 Introduction à la notion d'Automatique

Qu'est ce que l'automatique

Sur la notion de système et d'entrée/sortie/perturbation

Déterminer les E/S d'un système

BO vs BF et Consigne vs Commande

Exemple introductif

Les systèmes considérés et le modèle E/S (équation diff. linéaire d'ordre n).

Chapitre 2 Les outils mathématiques

Quelques définitions

réponse temporelle, échelon, rampe, Dirac, causalité, Analyse, Commande, linéarité, Invariance

La transformée de Laplace, version courte et utile

Déf., table, dérivation= $\leq$ EDO rôle des CI, théorème de la valeur finale

La notion de fonction de transfert

Chapitre 3 Modélisation

Pourquoi modéliser...Comment modéliser

Qq rappels (élec, méca, fluide de base) => Passage à Laplace

Schéma bloc - Définition et conventio

Simplification et transformation

Linéarisation

Chapitre 4 Réponse Temporelle

Rappel sur la résolution d'EDO simple

Résolution par Laplace (décomposition en élément simple)

Les systèmes du 1er ordre

Les systèmes du second ordre

Sur la notion de performance : temps de réponse, dépassement et précision

Les autres systèmes (instable et dominance de pôles)

Sur la notion de performance : temps de réponse, dépassement et précision

Chapitre 5 Réponse harmonique

Le pourquoi et le comment

Exemple complexe et introduction des différents tracés

L'intégrateur pur et le dérivateur pur

Le premier ordre

Le second ordre

Méthode de tracé des asymptotes pour un ordre qq

De la BO à la BF : abaque de black

Chapitre 6 Stabilité

Au sujet de la stabilité

Stabilité d'un système linéaire et critère de Routh

Lieu des racines : le principe

Lieu des racines: technique de tracé à la main

Le critère de Nyquist

Critère du revers et marge de phase

Exemple de calcul d'une marge de phase

Chapitre 7 Correcteur simple

Pourquoi un correcteur

Le correcteur de base : P

Le correcteur PI

Le correcteur PD

Le PID et ses variantes ( difficulté de réglage)

Le correcteur avance de phase : principe

Le correcteur avance de phase : technique de calcul

Le correcteur à retard de phase

## Objectifs

Approche fréquentielle de l'automatique linéaire  
continu

---

## Pré-requis nécessaires

Équation différentielle ordinaire  
Variable complexe

---

## 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 analogique



ECTS



Volume horaire  
40.75h

## Présentation

### Description

Ce cours se divise en 8 chapitres :

Chapitre 1 : L'électronique, tout un monde à découvrir.

Chapitre 2 : Rappels de 1ère année.

Chapitre 3 : Diodes, diodes Zener et LEDs.

Chapitre 4 : Le transistor bipolaire en commutation.

Chapitre 5 : Comment recevoir un signal lumineux : la photodiode.

Chapitre 6 : Les outils mathématiques de l'électronicien.

Chapitre 7 : Comment filtrer un signal ? Les filtres passifs.

Chapitre 8 : Comment amplifier un signal ? L'amplificateur en fonctionnement linéaire.

cours d'électrocinétique de 1ère année (ou un cours équivalent).

Les notions requises sont les suivantes :

\* lois générales de l'électrocinétique : loi des mailles, loi des noeuds, loi d'Ohm, relation constitutive (courant/tension) pour le condensateur et pour la bobine.

\* théorème de Thévenin et de Norton,

\* Théorème de superposition.

### 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

Ce cours d'électronique analogique s'adresse aux étudiants de 2 IMACS. Son objectif est de donner un socle de connaissances et de savoir-faire à des étudiants qui débutent dans cette matière.

### Lieu(x)

Toulouse

### Pré-requis nécessaires

Pour suivre ce cours, il est nécessaire d'avoir suivi le

## 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

---

 Toulouse

### Description

---

### Objectifs

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)

## 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

## DOMAINE PHYSIQUE, OUTILS MATHÉMATIQUES ET CULTURE SCIENTIFIQUE 2

 ECTS  
13 crédits

 Volume horaire  
164.5h

### 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

# Nanophysique



ECTS



Volume horaire  
57h

## Présentation

### Description

Phénomènes ondulatoire, interférences et diffraction. Phénomènes corpusculaires, la dualité onde-corpuscule, application à la microscopie électronique. Postulats de la physique quantique. Effets quantiques et application : effet tunnel et microscopie, puits de potentiel et boîtes quantiques, application en radioactivité, oscillateur harmonique et spectroscopie IR, le moment cinétique application à la rotation des molécules, le spin, application en RMN et IRM. Les orbitales atomiques et moléculaires. Les rayons X. Le laser. Les solides cristallins, notion de bandes d'énergie, application dans les dispositifs électroniques à semi-conducteurs.

### Objectifs

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

Les bases de la physique ondulatoire et de la physique quantique nécessaires à la compréhension des dispositifs électroniques et des technologies d'analyse modernes.

Le principe des techniques d'analyse couramment utilisées dans les laboratoires et les mécanismes moléculaires mis en jeu à partir de la physique quantique.

L'étudiant(e) devra être capable de :

Reformuler certains mécanismes et donner des exemples précis de micro et nano-dispositifs ainsi que de techniques d'analyse très connues qui reposent sur l'exploitation de ces mécanismes.

Maîtriser les mécanismes élémentaires de la physique à l'échelle nanométrique.

Choisir la technique la plus adaptée pour une analyse spécifique sur la base des concepts théoriques acquis.

Mettre en oeuvre certaines techniques d'analyses.

Interpréter les résultats et les discuter de manière critique.

Faire du lien entre le formalisme mathématique de la physique quantique et les applications concrètes .

Faire preuve d'intuition et de sens physique pour manipuler les approximations qui sont nécessaires en physique quantique.

Colliger les différents concepts, les assimiler puis les décontextualiser afin d'appréhender des situations adidactiques.

### Pré-requis nécessaires

Mécanique, Électrostatique, optique géométrique et Mathématiques de L1.

### 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  
22h

## Présentation

---

### Description

Séries numériques, séries entières.

### Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et être capable de :

- déterminer la nature des séries numériques
- étudier la convergence des séries entières.

### Pré-requis nécessaires

Les cours d'analyse de 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 : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

# Probabilités et Statistiques



ECTS



Volume horaire  
35h

## Présentation

### Description

- 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
- Test statistique pour une moyenne.

### Objectifs

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

- 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) pour la moyenne et la variance
- la notion de test statistique pour une moyenne.

L'étudiant.e devra être capable de :

- 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
- effectuer un test statistique pour une moyenne

### Pré-requis nécessaires

Analyse I et Analyse II.

### 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

## Energie Mix et Transition



ECTS



Volume horaire  
20h

### Présentation

---

### Description

Appréhender les enjeux liés à l'indispensable approvisionnement énergétique de notre système productif.

Savoir répondre aux questions suivantes :

- Comment obtenons-nous notre énergie aujourd'hui (connaître les différents moyens de conversion et de stockage, et les différents mix) ?
- Quels sont les ordres de grandeurs et au quotidien pour nos actions individuelles et à l'échelle de la nation ?
- Où sont les dépendances, faiblesses et limites de notre approvisionnement énergétique ?
- Comment constituer un mix énergétique qui réponde à un profil de demande jusqu'en 2050 et à l'enjeu de la décarbonation ?

### Objectifs

---

Les principales notions abordées au cours de l'UE sont : les rendements de conversion, de transport, de stockage, d'usage / la densité surfacique de puissance / l'intensité en ressources matérielles / le facteur de charge / la notion de stock et de flux / les profils de production et de demande / la mise en réseau / le mix énergétique / les scénarios de transition énergétique pour 2050.

L'UE aborde les technologies suivantes : production

éolienne, stockage par électrolyse (H<sub>2</sub>), photovoltaïque, batterie électrochimique, hydroélectricité / STEP, centrales thermiques fossile, nucléaire et biomasse, production de biogaz.

### Pré-requis nécessaires

---

Connaître les notions de puissance et énergie électriques, ainsi que les notions générales de rendement et de densité.

Avoir acquis les connaissances et compétences de première année INSA en électrocinétique, mécanique du point et thermodynamique.

### 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

## Enseignement scientifique électif



ECTS



Volume horaire  
20h

## Présentation

---

### Description

---

### Objectifs

Pour cet Elément constitutif (EC ) du grand domaine: Physique, Outils mathématiques et Culture scientifique 2 , l'étudiant doit choisir un cours parmi la liste ci-dessous. Pour un descriptif précis de chaque enseignement, l'étudiant doit se référer à la fiche ECTS correspondant au code qui suit l'intitulé du cours.

1- Satellites, Trajectoires et Missions Spatiales (code : I2MASP11)

Ce cours explore les principes fondamentaux des satellites, leurs trajectoires et les missions spatiales. L'étudiant apprendra à concevoir et à analyser des missions spatiales, en tenant compte des contraintes techniques et environnementales.

2- Python pour la Science des Données (code : I2MAPY11)

Ce cours permet à l'étudiant de maîtriser Python pour l'analyse des données. L'étudiant apprendra à manipuler, visualiser et analyser des données à l'aide de bibliothèques Python populaires comme Pandas, NumPy et Matplotlib.

3- Récupération et Transfert d'Énergie pour Objets Connectés (code : I2MAEN11)

Ce cours se concentre sur les technologies de récupération et de transfert d'énergie pour les objets connectés. L'étudiant étudiera les méthodes de récupération d'énergie ambiante et les techniques de transfert d'énergie sans fil.

4- Réseaux Mobiles (code : I2MARM11)

Ce cours couvre les principes et les technologies des réseaux mobiles. L'étudiant apprendra à concevoir, déployer et gérer des réseaux mobiles, en tenant compte des normes et des protocoles actuels.

5- Communication Quantique et Calcul Quantique (code : I2MAMICQ11)

Ce cours introduit les concepts de la communication quantique et du calcul quantique. L'étudiant explorera les principes de la mécanique quantique appliqués à la communication et au calcul, ainsi que les technologies émergentes dans ce domaine.

Ces cours sont conçus pour fournir à l'étudiant une compréhension approfondie et pratique des sujets abordés, tout en développant ses compétences analytiques et techniques.

---

## 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 AUTOMATIQUE, ELECTRONIQUE ET OUTILS INFORMATIQUES 2



ECTS  
9 crédits



Volume horaire  
119.75h

### 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

## Logique



ECTS



Volume horaire  
16.5h

## 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

# Architecture matérielle



ECTS



Volume horaire  
19.25h

## Présentation

---

### Description

- Description fonctionnelle des composants fondamentaux d'un ordinateur classique basé sur un processeur et leurs interactions.
- Description et contextualisation des modèles d'architectures d'ordinateur.
- Description fonctionnelle du processeur, de sa mémoire et de ses caches, ainsi que les technologies associées.
- Description fonctionnelle au niveau matériel de la pagination et de la virtualisation mémoire.

### Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant sera en mesure de décrire le fonctionnement d'un ordinateur à partir de ces éléments internes structurels et définir les actions nécessaires au niveau matériel pour réaliser une tâche donnée.

### Pré-requis nécessaires

Notions élémentaires d'algorithmique et de logique.

## 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 numérique



ECTS



Volume horaire  
21.75h

## Présentation

---

### Description

Représentation numérique de l'information (base 2, codage binaire, signé, hexadécimal)

Composants numériques de base : diodes, Zener, LED, trigger, circuits d'adaptation de niveaux

Logique combinatoire : portes logiques TTL, Fan-In, Fan-Out

Compteurs synchrones, circuits de réinitialisation

Oscillateurs (ICM7555), clignotement de LED

Échantillonnage et conversion analogique-numérique (CAN, CNA)

Prototypage et sélection de composants (BOM, datasheets, distributeurs)

### Objectifs

Acquérir les fondamentaux de l'électronique numérique.

Comprendre la représentation des données numériques et la conversion analogique-numérique.

Concevoir et dimensionner des circuits logiques et des interfaces numériques.

Découvrir le fonctionnement des circuits intégrés numériques (portes logiques, compteurs, oscillateurs, CNA...).

Représenter et manipuler des signaux et informations numériques.

Concevoir des architectures de circuits numériques complexes.

Interpréter et utiliser les datasheets des composants électroniques.

Analyser et dimensionner les composants et circuits selon des spécifications fonctionnelles et technologiques.

.

### 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

# Système d'exploitation



ECTS



Volume horaire  
18.75h

## 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

# Algorithmique et programmation



ECTS



Volume horaire  
39h

## Présentation

---

### Description

Programme (contenu détaillé) :

- 1- Sous-programmes et analyse par affinements successifs
- 2- Tableaux contraints et non-contraints. Algorithmique sur les tableaux.
- 3- Récursivité : principe, exemples, algorithmes.
- 4- Pointeurs et éléments sur les structures de liste.

### Objectifs

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

- les concepts fondamentaux associés aux sous-programmes (décomposition d'un programme en sous-programmes, paramétrage des sous-programmes, modes de passage des paramètres)
- les différences entre structures de données élémentaires (tableaux contraints et non contraints, articles, listes chaînées)
- le principe et la mise en œuvre de la récursivité
- les algorithmes classiques de recherche, de tri et de fusion de tableaux.

L'étudiant devra être capable :

- d'analyser un problème (de complexité moyenne) et de concevoir un programme pour le résoudre basé sur une décomposition cohérente en sous-programmes,

- de choisir les structures de données adaptées au problème,
- de spécifier les sous-programmes identifiés et d'établir les algorithmes (éventuellement récursifs) répondant à la spécification,
- de développer et mettre en œuvre le programme conçu,
- de procéder au test du programme développé.

### Pré-requis nécessaires

Cours d'informatique niveau L1

### 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

# Cultures et Compétences Numériques 1



ECTS



Volume horaire

4.5h

## Présentation

---

### Description

Cours d'introduction à l'IA : histoire, algorithmes, enjeux.

Découverte "no code" des réseaux de neurones sur Vittascience ; notebook de construction d'un petit réseau de reconnaissance de caractères.

Présentation de PIX et traversée d'un certain nombre de thèmes en autonomie avec l'objectif de passer la certification PIX en fin de 3e année.

### Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant.e aura découvert les premières dimensions du champ de l'IA : historique, exemples de ce que l'I.A. permet, distinction supervisé et non-supervisé, périmètre rapide des techniques et algorithmes, aspects éthiques, risques et controverses. Dans une seconde de partie, l'étudiant.e aura avancé son parcours PIX selon le programme défini.

### Pré-requis nécessaires

rudiments de programmation Python

## 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 HUMANITES

 ECTS  
8 crédits

 Volume horaire  
88.75h

## 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

LV1



ECTS



Volume horaire  
22.5h

## 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

## Langue Vivante 2



ECTS



Volume horaire  
31.25h

## 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

## Projet Professionnel Individualisé 2A



ECTS



Volume horaire

11h

### Présentation

---

#### Description

---

#### Objectifs

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

### Infos pratiques

---

#### Lieu(x)

 Toulouse

#### 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...

## Activités Physiques et Sportives



ECTS



Volume horaire  
24h

### 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