

## 4e ANNEE AE ORIENTATION SE SEMESTRE 7

### 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 ELECTRONIQUE / INFORMATIQUE



ECTS  
12 crédits



Volume horaire  
133h

## 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

# Architectures analogiques des systèmes embarqués



ECTS



Volume horaire  
50.5h

## Présentation

---

### Description

L'enseignement est décomposé selon trois parties complémentaires :

- Filtrage actif et modélisation des sources de bruit :
  - . Identifier les sources de bruit et optimiser le rapport signal sur bruit sur chaque étage d'une chaîne de traitement analogique du signal.
  - . Construire des filtres à partir du cahier des charges (gabarit) jusqu'à l'implantation électronique avec les contraintes de choix et de dérives de composants.
  - . Transcrire une fonction de transfert de filtre en fonctions biquadratiques puis la décliner en architecture de filtre analogique actif à base de montages à rétroaction (Sallen Key, Rauch, UAF,  $\zeta$ ) ou en synthèse de filtre à capacités commutées.
  - . Optimiser l'ordre d'un filtre en fonction de critères de coût, d'intégration, de stabilité, de sensibilité.
- Architectures Analogiques pour la transmission de l'information :
  - . Concevoir/Modéliser des architectures électroniques de fonctions non linéaires (valeur absolue, racineur, oscillateurs contrôlés en tension, contrôle automatique de gain, modulateurs/démodulateurs AM et FM, analyseur de spectre) à partir de l'exploitation de non linéarités de composants électroniques.
  - . Compenser les effets thermiques, optimiser la chaîne analogique de transmission de l'information et savoir choisir les composants en fonctions de critères (dérives, bande passante, énergie consommée, niveau

d'intégration et puissance à dissiper).

Mettre en place une conception système en prototypant sur des circuits analogiques programmables type FPAA.

### Objectifs

---

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

- Dimensionner et concevoir des fonctions électroniques analogiques de traitement de l'information (filtrage, amplification, contrôle automatique de gain, oscillateurs contrôlés en tension, modulateurs/démodulateurs AM et FM).
- Optimiser le rapport signal sur bruit dans chaque sous ensemble d'un système embarqué.

Modéliser des architectures robustes aux contraintes d'utilisation (consommation, température à dissiper), aux variations thermiques de l'environnement et aux dispersions de caractéristiques de composants.

### Pré-requis nécessaires

---

- Module électronique analogique et numérique 2<sup>e</sup> année
- Module signal
- Savoir utiliser LTSPICE, TINA

Mineure conditionnement du signal de la thématique

système. Première partie du cours de 4<sup>e</sup> année  
Modélisation des composants et architectures  
numériques

---

## 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

# Modélisation des composants et architectures numériques



ECTS



Volume horaire  
51h

## Présentation

---

### Description

Les problématiques suivantes seront abordées en détail en cours et travaux pratiques :

- les phénomènes que subit tout circuit par le biais du matériau semi-conducteur
- la structure MOS, CMOS et portes logiques
- la modélisation de transistors (MOS,Bip...)  
(paramètres sensibles à l'environnement)
- Interrupteurs de puissance MOS et IGBT.
- l'implémentation CMOS des fonctions logique (High speed, low power, gate clocking)
- les modèles VHDL de fonctions / systèmes numériques
- la synthèse et implémentation FPGA des architectures numériques
- l'optimisation des performances : (fréquence, consommation, etc. Un accent particulier sera mis sur les techniques d'optimisation très faible consommation de circuits numériques pour un développement durable (green computing) ...)
- les technologies green computing
- le fort intérêt de la reconfigurabilité pour de nombreuses applications (ex : stations de base de téléphonie mobile)
- les architectures numériques pour l'implémentation de l'intelligence embarqué

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

- les modèles des composants électroniques, ainsi que des systèmes électroniques numériques
- la problématique de l'intégration des circuits électroniques
- la conception et l'optimisation de performances des architectures numériques, aussi bien en fréquence de fonctionnement qu'en consommation énergétique pour un développement durable ;
- les technologies green computing.
- le concept et les applications du reconfigurable computing utilisant des FPGA
- les architectures numériques pour de l'Intelligence Artificielle (IA) embarquée

L'étudiant devra être capable de comprendre les ruptures technologiques futures dans leur vie professionnelle, les modèles des principaux composants électroniques actives et les architecture numériques complexes, ainsi que leur optimisation en vue du développement durable.

---

## Pré-requis nécessaires

Électronique analogique et numérique, architecture matérielle 2ème et 3ème année

---

## Objectifs

---

## 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

# Informatique Embarquée – µcontrôleur



ECTS



Volume horaire  
31.5h

## Présentation

### Description

Cette UF est constituée de 2 modules complémentaires: Le fonctionnement du STM32 (basé sur un cœur ARM CortexM3) est étudié par une approche pratique dont la moitié est consacré à un projet. Ce projet consiste au développement de la partie logiciel dun système embarqué

### Objectifs

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

- o Les spécificités de la programmation des unités périphériques pour microcontrôleur.
- o Comment prendre en compte des contraintes matérielles spécifiques aux systèmes embarqués à ressources limitées. L'étudiant devra être capable de :
- o Sélectionner une architecture processeur adaptée à l'application logicielle et à l'environnement.
- o Concevoir et tester les techniques de la programmation par interruption matérielle.
- o Utiliser des outils de mise au point et de test en développement croisé.
- o Lire et naviguer dans une documentation constructeur

### Pré-requis nécessaires

I2MAIF11 : Informatique matérielle Électronique numérique

I3MAIF22 : Langage d'assemblage

### 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 / INFORMATIQUE

 ECTS  
11 crédits

 Volume horaire  
123.25h

## 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

# Machine Learning



ECTS



Volume horaire  
15.75h

## Présentation

---

### Description

Le cours se déroule en trois parties :

- Introduction à l'apprentissage supervisé (processus d'apprentissage et évaluation) - 2 cours
- Apprentissage par réseaux de neurones - 2 cours
- Apprentissage via des modèles interprétables - 2 cours

3 séances de TP permettent de mettre en œuvre les deux familles de modèles d'apprentissage pour des tâches de classification ou de régression. Les TP se déroulent en Python avec la librairie scikit-learn.

### Objectifs

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

- les caractéristiques d'un problème d'apprentissage supervisé (jeux de données, classification / régression, processus d'apprentissage, évaluation d'un apprentissage)
- les principales méthodes de base et algorithmes pour traiter ces problèmes (modèles interprétables et réseaux de neurones)

L'étudiant devra être capable de :

- mettre en place un processus d'apprentissage
- utiliser les algorithmes implémentés dans des bibliothèques

existantes

- adapter et développer ses propres algorithmes
- présenter et expliquer les résultats d'algorithmes d'apprentissage
- développer en langage Python

### Pré-requis nécessaires

Algorithmique, Optimisation, Statistiques, Langage 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

# Analyse des systèmes complexes



ECTS



Volume horaire  
50.5h

## Présentation

---

### Description

Cette UF comporte deux parties distinctes et autonomes :

- Systèmes multivariables
- Analyse des systèmes Non Linéaires

### Objectifs

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

- Les principes, les difficultés et les limites de la modélisation de systèmes à plusieurs entrées et plusieurs sorties.
- La conception et la mise en œuvre de commande de systèmes à plusieurs entrées et plusieurs sorties.
- Les principaux comportements possibles observables dans les systèmes non linéaires (points d'équilibre, cycles limites, comportements complexes) et leur évolution par variation des paramètres.
- Les fondements de la théorie de Lyapunov

L'étudiant devra être capable de :

- Appréhender la mise en œuvre pratique du contrôle d'un processus à multiples entrées et multiples sorties.
- Débuter l'analyse d'un système non linéaire par différentes techniques (analyse qualitative, numérique,

approche géométrique et calculatoire)

- S'appuyer sur l'analyse numérique (Matlab©) pour établir, confirmer, valider, simuler et mettre en œuvre les résultats théoriques abordés en cours.

### Pré-requis nécessaires

- Cours de 2e année « Systèmes bouclés » (I2MAU11)
- Cours 3e année IMACS « Modélisation et analyse des systèmes linéaires (I3AMAU11)
- Cours 3e année IMACS « Commande des systèmes » (I3AMAU12)

### 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

# Informatique Logicielle



ECTS



Volume horaire  
47h

## Présentation

---

### Description

Les concepts suivants seront abordés dans ce cours : classes, héritage, appel de méthode, exceptions, structures de données, attributs statiques, surcharge d'opérateurs.

### Objectifs

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

- . La notion de programmation objet, d'appel de méthode, de classe.
- . L'application de ces notions pour la programmation d'objets communicant

### Pré-requis nécessaires

Algorithmique et programmation - Bases en Langage C  
- Conception orientée objet -

### 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

## QSE



ECTS



Volume horaire

10h

## Présentation

---

### Description

L'enseignement aborde les questions de QSE à travers différentes problématiques propres aux spécialités du département de génie électrique et informatique, telles que :

- > La sécurité électrique (risques, normes, protections)
- > Les risques liés aux interférences électromagnétiques, les obligations pour les constructeurs d'équipements électroniques et les bases de remise en conformité,
- > La sécurité logicielle et matérielle des systèmes

### Objectifs

Dans de nombreuses entreprises et organisations, il existe un service ou une direction QSE (Qualité, Sécurité, Environnement). Du point de vue métier, un responsable QSE assure la qualité des produits pour la satisfaction des clients, et la sécurisation des installations et des conditions de travail des salariés sur le site de production, une entreprise le plus souvent ; il veille aussi à ce qu'ils exercent dans un certain confort pour une meilleure efficacité. Il travaille dans le même temps à réduire l'impact de l'activité du site sur l'environnement, dans la gestion et le tri des déchets par exemple.

Du point de vue de l'ingénieur, les enjeux de la QSE sont importants, en termes de méthodes de travail et

de responsabilités, y compris pénales ; la compréhension de ces enjeux multiformes est au cœur de cet enseignement, dont l'objectif est d'amener chacun et chacune à

### 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  
7 crédits

 Volume horaire  
82h

## 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

## Droit



ECTS



Volume horaire  
20h

## Présentation

---

### Description

Le cours de droit est adossé à un support numérique dans Moodle comprenant des éléments de cours, des TD et une Bibliographie + webographie

Les grands axes étudiés sont les suivants :

Les structures juridiques de l'entreprise  
Les principaux contrats et institutions de la vie des affaires  
Le risque et la responsabilité

---

### Objectifs

à la fin de ce cours, les étudiants connaîtront le contexte légal et les implications juridiques de l'activité de l'entreprise

---

### 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

## Finance



ECTS



Volume horaire  
20h

## Présentation

---

### Description

Le diagnostic financier : Analyse du Bilan. Equilibre financier. Analyse du Compte de Résultat. La capacité d'autofinancement. Ratios.

Décision d'investissement : les Flux Nets de Trésorerie et critères de choix avec ou sans actualisation basés sur la rentabilité économique d'un investissement.

### Objectifs

Être capable de porter un jugement critique sur la santé financière d'une entreprise et d'apprécier la rentabilité d'un investissement.

### Pré-requis nécessaires

Cours de gestion financière de 3<sup>e</sup>A (connaissance des états financiers de l'entreprise, Bilan et compte de résultats)

### 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

# Stratégie d'entreprise responsable



ECTS



Volume horaire  
20h

## Présentation

en œuvre un plan d'action stratégique responsable au regard des enjeux écologiques, économiques et sociétaux.

## Description

Les ressources du module de stratégie d'entreprise responsable sont 100% en ligne dans Moodle

Les grands axes étudiés sont les suivants :

Réflexion sur l'ingénieur de demain

Définitions, enjeux et limites de la stratégie d'entreprise conventionnelle

La connaissance des marchés

Concevoir et développer une offre durable

Construire une politique de prix juste

Élaborer une communication responsable et efficace

## 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 cours, les étudiants seront capable de :

- Réaliser un diagnostic du marché et de l'entreprise pour prendre des décisions et se fixer des objectifs stratégiques

- Mobiliser les connaissances sur le marché pour mettre

LV2



ECTS



Volume horaire  
20h

## 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

## APS (Activités physiques et sportives)



ECTS



Volume horaire  
22h

## Présentation

---

### Description

---

### Objectifs

DÉFINIR ET METTRE EN OEUVRE UN PROJET

- Concevoir l'objectif du projet
  - Choisir et planifier les actions dans le temps
  - Réguler son action et savoir s'adapter
  - S'impliquer dans le groupe et le projet
- 

### 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