

## SEMESTRE 7\_4e ANNEE AE

### Infos pratiques

---

Lieu(x)

 Toulouse

# Architectures des systèmes technologiques



ECTS  
7 crédits



Volume horaire  
93h

## Présentation

### Objectifs

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

#### Transmission de puissance

Les besoins de puissance, les fonctions associées et les architectures qui en découlent dans les systèmes technologiques (mécanique, hydraulique et électrique).

#### Transmission et traitement de l'information

L'intérêt d'un langage graphique commun, les concepts liés au paradigme objet, les concepts d'un processus de conception orientée objet, Les principaux diagrammes UML impliqués dans une modélisation objet : diagramme des cas d'utilisation, de séquences, de classe, d'état, de structure composite et d'activité. L'intérêt les principaux concepts associés aux réseaux industriels. Les principales technologies d'interfaces et de traitement de l'information en électronique embarquée.

L'étudiant devra être capable de :

#### Transmission de puissance

- identifier et structurer les besoins de puissance (alimenter, doser, distribuer, transformer, conditionner, gérer, etc.)
- analyser un schéma de puissance mécanique/hydraulique/électrique d'un point de vue architectural et fonctionnel
- évaluer/citer/comparer les solutions mises en œuvre pour réaliser une fonction associée à la transmission de

puissance

- effectuer la synthèse d'une architecture de puissance mécanique/hydraulique/électrique à partir d'exigences fonctionnelles

#### Transmission et traitement de l'information

- analyser un système informatique et le décomposer avec une approche orientée objet
- choisir les diagrammes les plus adaptés à une modélisation en fonction du point de vue que l'étudiant identifie : vue structurelle, comportementale, des interactions.
- proposer un modèle en utilisant le langage UML.
- analyser un réseau industriel
- analyser et implémenter une solution technologique de traitement d'information sur un système de type mécatronique

### Pré-requis nécessaires

Connaissances technologiques de base en mécanique, hydraulique et électrique

## Infos pratiques

### Lieu(x)

Toulouse

# Modélisation multiphysique



ECTS

6 crédits



Volume horaire

## Présentation

### Objectifs

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

- Les principaux concepts de la modélisation de systèmes multiphysiques à paramètres localisés (OD/1D) ou distribués (3D).
- Les approches réseaux en modélisation multi-domaines, la modélisation acausale/causal, les bonds graphs, les méthodes de calcul par éléments finis en mécanique.

L'étudiant devra être capable de :

- Mettre en place des modèles OD/1D (électrique, mécanique, hydraulique, thermique) ou 3D (mécanique) pour des systèmes mécatroniques.
- Utiliser des plateformes logicielles comme Dymola/Modelica, AMESim, Simulink, Patran-Nastran.

### Pré-requis nécessaires

Lois de Kirchhoff et électrocinétique, notion de travail/énergie et puissance, notion de pression en hydrostatique des fluides, conduction et convection en transfert thermique. Résistance des matériaux pour les IC

## Infos pratiques

### Lieu(x)

Toulouse

## Outils de modélisation



ECTS

5 crédits



Volume horaire

## Présentation

---

### Objectifs

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

- différentes approches pour analyser et évaluer les performances de systèmes à événements discrets,
- différents types de modélisation adaptées aux problèmes considérés (modèles déterministes ou stochastiques, modèles d'optimisation numérique et combinatoire, modèles concurrents)
- les algorithmes disponibles pour résoudre ces problèmes.

L'étudiant devra être capable de :

Apprendre à modéliser et résoudre des problèmes de recherche opérationnelle (optimisation, programmation linéaire, graphes, processus stochastiques) et des systèmes à événements discrets. Modéliser systèmes stochastiques tel qu'un réseau de files d'attente par une chaîne de Markov. Calculer ses mesures de performances stationnaires et dimensionner leur capacité.

Modéliser un SED par réseau de Petri, analyser les propriétés du réseau de Petri par différentes méthodes d'analyse (exhaustive et structurelle).

---

## Pré-requis nécessaires

Algèbre linéaire - Calcul différentiel - Probabilités - Systèmes dynamiques (notion d'état)- bases en logique propositionnelle et réseaux de Petri.

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

Toulouse

# Automatique



ECTS

4 crédits



Volume horaire

## Présentation

Etude des systèmes (I3ICDM11)

### Objectifs

Pour les étudiants GM cet enseignement est un approfondissement pratique des méthodes de correcteurs continus vues l'année précédente.

Partie optionnelle pour le AE : Comprendre les principes de base et les contraintes liées à la simulation hardware in the loop (HIL)

Tous les étudiants suivent la fin de l'UF qui traite des techniques et méthodes de commande numérique.

L'étudiant devra être capable de :

- Modéliser un système discret ou discrétiser un système continu.
- Donner les performances d'un système discret.
- Synthétiser une commande discrète en suivant un cahier des charges (performances) et le mettre en œuvre.

## Infos pratiques

### Lieu(x)

Toulouse

### Pré-requis nécessaires

- AE-SE :

Systèmes bouclés (I2MAAU11)

Automatique et architecture (I3MAAU11)

Commande des systèmes linéaires continus (I3MAAU21)

- GM-IS :

## Improving one's autonomy and building one's own professional project level 2 S7



ECTS  
4 crédits



Volume horaire  
46h

### Présentation

↳ Se fixer des axes de développement, des objectifs et des plans d'actions

### Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :  
Définir, construire et manager un projet.

Activités Physiques et Sportives

L'étudiant devra être capable :

d'inventorier les problèmes à résoudre :

- Connaître l'Activité Physique et Sportive (les règles, le sens, les rôles, etc.),
- Concevoir l'objectif du projet.

de s'organiser :

- Connaître les contraintes, les ressources, et les moyens disponibles,
- Savoir choisir et planifier les actions dans le temps,
- Savoir s'impliquer dans le groupe et le projet : savoir s'adapter, oser impulser l'action, savoir, renoncer, proposer, etc.

de réguler :

- Savoir observer,
- Savoir réaliser un bilan,
- Savoir réajuster les choix si nécessaire.

Projet Professionnel Individualisé

L'étudiant devra être capable de :

↳ Élaborer sa vision professionnelle et définir une stratégie.

↳ Personnaliser, présenter et confronter son projet à des professionnels

↳ Enrichir son réseau professionnel

### Pré-requis nécessaires

Acquis de l'apprentissage 1ère, 2ème, 3ème année.

### Infos pratiques

#### Lieu(x)

Toulouse

## Développer ses aptitudes manageriales (avec LV2 optionnel ou Anglais renforcé)



ECTS  
4 crédits



Volume horaire  
45h

### Présentation

---

### Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra :

- ↳ Connaître le contexte légal et les implications juridiques de l'activité de l'entreprise
- ↳ Etre capable de porter un jugement critique sur la santé financière d'une entreprise et d'apprécier la rentabilité d'un investissement
- ↳ 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 en œuvre un plan d'action marketing adapté aux moyens et aux objectifs stratégiques de l'entreprise

Module LV2 : en option

Les objectifs, définis en référence au CECRL pour les 5 activités langagières, sont spécifiques à la langue étudiée : allemand, espagnol, chinois- et le niveau de l'étudiant. Ces objectifs peuvent être consultés :

<https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=44>

Anglais complémentaire : en option

Un module est proposé aux étudiants dans certains cas particuliers

### Pré-requis nécessaires

Pour le cours de finance : cours de gestion financière de troisième année dans l'UF I3CCGE51

### Infos pratiques

---

#### Lieu(x)

Toulouse

## Toulouse School of Management

# Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse



## Sciences politiques semestre 1

 ECTS  
3 crédits

 Volume horaire

## Infos pratiques

---

Lieu(x)

 Toulouse

# Modélisation des composants et architectures numériques



ECTS  
5 crédits



Volume horaire  
55h

## Présentation

---

Lieu(x)

Toulouse

## Objectifs

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.

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.

---

## Pré-requis nécessaires

Electricité générale, électrostatique, électronique analogique et numérique, informatique matérielle

## Infos pratiques

---

# Architectures analogiques des systèmes embarqués



ECTS

4 crédits



Volume horaire

54h

## Présentation

---

### 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

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

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

Toulouse

## Analyse des systèmes complexes



ECTS  
4 crédits



Volume horaire  
50h

### Présentation

---

### 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)

### Infos pratiques

---

#### Lieu(x)

Toulouse

## Chaînes d'acquisition et commande numérique



ECTS  
4 crédits



Volume horaire  
60h

Toulouse

## Présentation

### Objectifs

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

Modélisation et commande d'un système électronique depuis le capteur, la numérisation du signal, les processus de compression, puis les techniques et méthodes de commande numérique, et la transmission vers un actionneur.

### Pré-requis nécessaires

- Cours de 2<sup>e</sup> année module électronique analogique & numérique et module signal
- Cours de 2<sup>ième</sup> année « Systèmes bouclés »
- Cours 3 IMACS « Modélisation et analyse des systèmes linéaires »
- Cours 3 IMACS « Commande des systèmes »
- ↳ Cours de 4<sup>e</sup> année : Architectures analogiques des systèmes embarqués

## Infos pratiques

### Lieu(x)

## Informatique matérielle



ECTS  
3 crédits



Volume horaire

## Présentation

### Objectifs

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

- Les spécificités de la programmation des unités périphériques pour microcontrôleur.
- Les différents périphériques d'un microcontrôleur et leur comportement.
- Comment prendre en compte des contraintes matérielles spécifiques aux systèmes embarqués à ressources limitées.

L'étudiant devra être capable de :

- Sélectionner une architecture processeur adaptée à l'application logicielle et à l'environnement.
- Concevoir et tester les techniques de la programmation par interruption matérielle.
- Utiliser des outils de mise au point et de test en développement croisé.
- Lire et naviguer dans une documentation constructeur

## Infos pratiques

### Lieu(x)

Toulouse

### Pré-requis nécessaires

Structure et fonctionnement des ordinateurs (2et3 IMACS )

Langage d'assemblage (3 IMACS)

## QSE APS 4A GEI -1

 ECTS  
4 crédits

 Volume horaire  
67h

## Infos pratiques

---

Lieu(x)

 Toulouse

## Développer ses aptitudes manageriales (avec LV2 optionnel ou Anglais renforcé)



ECTS  
4 crédits



Volume horaire  
45h

### Présentation

---

### Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra :

- ↳ Connaître le contexte légal et les implications juridiques de l'activité de l'entreprise
- ↳ Être capable de porter un jugement critique sur la santé financière d'une entreprise et d'apprécier la rentabilité d'un investissement
- ↳ 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 en œuvre un plan d'action marketing adapté aux moyens et aux objectifs stratégiques de l'entreprise

Module LV2 : en option

Les objectifs, définis en référence au CECRL pour les 5 activités langagières, sont spécifiques à la langue étudiée : allemand, espagnol, chinois- et le niveau de l'étudiant. Ces objectifs peuvent être consultés :

<https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=44>

Anglais complémentaire : en option

Un module est proposé aux étudiants dans certains cas particuliers

### Pré-requis nécessaires

Pour le cours de finance : cours de gestion financière de troisième année dans l'UF I3CCGE51

### Infos pratiques

---

#### Lieu(x)

Toulouse



## Toulouse School of Management

# Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

## Machine Learning

 ECTS  
2 crédits

 Volume horaire

## Infos pratiques

---

Lieu(x)

 Toulouse

## Sciences politiques semestre 1

 ECTS  
3 crédits

 Volume horaire

## Infos pratiques

---

Lieu(x)

 Toulouse

## Challenge – Formation ECIU

 ECTS  
1 crédits

 Volume horaire

## Infos pratiques

---

Lieu(x)

 Toulouse

## Challenge – Formation ECIU

 ECTS  
2 crédits

 Volume horaire

## Infos pratiques

---

Lieu(x)

 Toulouse

## Challenge – Formation ECIU

 ECTS  
3 crédits

 Volume horaire

## Infos pratiques

---

Lieu(x)

 Toulouse

## Challenge – Formation ECIU

 ECTS  
4 crédits

 Volume horaire

## Infos pratiques

---

Lieu(x)

 Toulouse

## Challenge – Formation ECIU

 ECTS  
5 crédits

 Volume horaire

## Infos pratiques

---

Lieu(x)

 Toulouse



## FLE Echange & doubles diplômes semestre 1

 ECTS  
3 crédits

 Volume horaire

## Infos pratiques

---

Lieu(x)

 Toulouse