

## Semestre 7 d'automne

ORIENTATION INGENIERIE SYSTEME

---


Modélisation multiphysique	6 credits	72,75h
Outils de modélisation	5 credits	60h
Architectures des systèmes technologiques (puissance et signal)	7 credits	88h
Automatique	4 credits	39,25h
Grandir en autonomie et construire son projet professionnel	4 credits	25h
Développer ses aptitudes managériales	4 credits	45h

ORIENTATION SYSTEMES EMBARQUES

---

Chaînes d'acquisition et commande numérique des systèmes	5 credits	60h
Informatique matérielle	4 credits	44h
Architectures analogiques des systèmes embarqués	4 credits	32,5h
Modélisation des composants et architectures numériques	5 credits	55h
Analyse des systèmes complexes	4 credits	50h
QSE APS 4A GEI -1	4 credits	46,25h
Développer ses aptitudes managériales	4 credits	45h

# Modélisation multiphysique

 **ECTS**  
6 credits **Number of hours**  
72,75h

## Presentation

---

### Objectives

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 (0D/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 0D/1D (électrique, mécanique, hydraulique, thermique) ou 3D (mécanique) pour des systèmes mécatroniques.
- Utiliser des plateformes logicielles comme Dymola/Modelica, AMESim, Simulink, Patran-Nastran.

### Pre-requisites

---

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 l'option méca.


## Useful info

---

### Place

➤ Toulouse

## Outils de modélisation

 ECTS  
5 credits

 Number of  
hours  
60h

## Useful info


---

### Place

➤ Toulouse

# Architectures des systèmes technologiques (puissance et signal)

 **ECTS**  
7 credits

 **Number of hours**  
88h

## Presentation

### Objectives

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

### Pre-requisites

Connaissances technologiques de base en mécanique, hydraulique et électrique

## Useful info

---

### Place

➤ Toulouse

# Automatique

 **ECTS**  
4 credits

 **Number of hours**  
39,25h

## Presentation

## Place

➤ Toulouse

## Objectives

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

Les techniques et méthodes de commande numérique.

Les correcteurs continus.

## Pre-requisites

- AE-SE :

Systèmes bouclés (I2MAAU11)

Automatique et architecture (I3MAAU11)

Commande des systèmes linéaires continus (I3MAAU21)

- GM-IS :

Etude des systèmes (I3ICDM11)

## Useful info

# Grandir en autonomie et construire son projet professionnel

 **ECTS**  
4 credits

 **Number of hours**  
25h

## Presentation

---

### Objectives

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

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.

---

### Pre-requisites

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

### Useful info

---

### Place

➤ Toulouse



# Développer ses aptitudes managériales

 **ECTS**  
4 credits **Number of hours**  
45h

## Presentation

Un module est proposé aux étudiants dans certains cas particuliers

### Objectives

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

### Useful info

#### Place

➤ Toulouse

# Chaînes d'acquisition et commande numérique des systèmes

 ECTS  
5 credits

 Number of  
hours  
60h

## Presentation

---

### Objectives

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.

## Useful info

---

### Place

> Toulouse

# Informatique matérielle

 **ECTS**  
4 credits **Number of hours**  
44h

## Presentation

### Objectives

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

- \* Partie contrôle de périphériques
- Les spécificités de la programmation des unités périphériques pour microcontrôleur.
- Comment prendre en compte des contraintes matérielles spécifiques aux systèmes embarqués à ressources limitées.
- \* Partie conception d'architecture
- 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'étudiant devra être capable de :

- \* Partie contrôle de périphériques
- 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.

\* Partie conception d'architecture

- décomposer avec une approche orientée objet un système logiciel ou matériel

- 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 objet complet d'un système logiciel ou matériel en utilisant le langage UML

### Pre-requisites

- \* Structure et fonctionnement des ordinateurs (2et3 IMACS )
- \* Langage d'assemblage (3 IMACS)

### Useful info

#### Place

➤ Toulouse

# Architectures analogiques des systèmes embarqués

 ECTS  
4 credits

 Number of  
hours  
32,5h

## Presentation

---

### Pre-requisites

- Module analogique 2° année
- Module signal
- Mineure conditionnement du signal de la thématique système. Première partie du cours de 4° année Modélisation des composants et architectures numériques

## Useful info

---

### Place

➤ Toulouse

# Modélisation des composants et architectures numériques

 ECTS  
5 credits

 Number of  
hours  
55h

## Presentation

## Place

➤ Toulouse

## Objectives

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.

## Pre-requisites

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

## Useful info

# Analyse des systèmes complexes

 **ECTS**  
4 credits **Number of hours**  
50h

## Presentation

### Objectives

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.

### Pre-requisites

- 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)

### Useful info

### Place

➤ Toulouse

## QSE APS 4A GEI -1

 ECTS  
4 credits

 Number of  
hours  
46,25h

### Useful info

---

#### Place

➤ Toulouse