

ANNEE 5 - AE

---

## Semestre 9 d'automne

---

### ORIENTATION SIEC

---

#### CHOIX OPTIONNEL MINEURE

---

Ingénierie des modèles	6 credits	51h
Commande avancée et supervision	6 credits	50,75h
Robotique de service	6 credits	50h
Sûreté de fonctionnement	5 credits	87,75h
Méthodes d'ingénierie	4 credits	64,25h
Projet interdisciplinaire	5 credits	95h
Architecture informatique pour l'embarqué	4 credits	49h
Relations humaines et professionnelles, éthique	6 credits	75h

### ORIENTATION ESPE

---

Architecture électronique pour l'énergie	5 credits	74h
Logiciel et automatique embarquée pour l'énergie	4 credits	48h
Technologie, fabrication et industrialisation des systèmes embarqués	5 credits	65h
Gestion électrique et électronique pour le véhicule électrique	5 credits	60h
Projet interdisciplinaire : gestionnaire d'énergie intelligent pour système photovoltaïque	5 credits	88h
Relations humaines et professionnelles, éthique	6 credits	75h

## Semestre 10 de printemps

---

Stage 4eme annee	9 credits	1h
Stage 5eme année	21 credits	2h

# Ingénierie des modèles

 ECTS  
6 credits

 Number of  
hours  
51h

## Presentation

---

### Objectives

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

L'approche IDM, la construction et l'exploitation des langages de modélisation et des techniques associées.

L'étudiant devra être capable de :

Sélectionner les modèles et les moyens technologiques appropriés à mettre en oeuvre.

Concevoir et réaliser techniquement une solution «IDM» sur un cas d'étude simple.

---

### Pre-requisites

Modélisation comportementale : Réseaux de Petri, Automates communicants

Programmation objet

## Useful info

---

### Place

> Toulouse

# Commande avancée et supervision

 **ECTS**  
6 credits **Number of hours**  
50,75h

## Presentation

## Place

➤ Toulouse

## Objectives

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

Les principaux concepts et techniques de la commande des systèmes non linéaires et de la commande optimale.

Les signaux aléatoires et systèmes linéaires (Filtre de Kalman continu et discret).

L'étudiant devra être capable de :

Comprendre et mettre en oeuvre la commande des systèmes complexes : commande non linéaire et commande optimale.


Programmer un filtre de Kalman

## Pre-requisites

Systèmes à événements discrets - Systèmes linéaires continus : modélisation et commande - Signaux aléatoires - Analyse des systèmes non linéaires - Systèmes multivariables.

## Useful info

## Robotique de service

 ECTS  
6 credits

 Number of  
hours  
50h

### Useful info


---

#### Place

➤ Toulouse

# Sûreté de fonctionnement

 **ECTS**  
5 credits

 **Number of  
hours**  
87,75h

## Presentation

---

### Objectives

les concepts de base de la sûreté de fonctionnement et les grandes méthodes et techniques d'obtention et de validation de la sûreté de fonctionnement d'un système.

L'étudiant devra être capable de :

appliquer ces connaissances génériques aux systèmes technologiques électroniques et logiciels.

d'expliquer les différentes approches et choisir le bon type d'approche pour une application particulière.

## Useful info

---

### Place

➤ Toulouse

# Méthodes d'ingénierie



ECTS  
4 credits



Number of  
hours  
64,25h

## Presentation

Suivre toute la formation du tronc commun scientifique de 5ème année SEC.

### Objectives

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

- Les méthodes à mettre en oeuvre lors de la phase d'intégration logicielle d'un système embarqué.
- Les méthodes de test unitaire et d'intégration.
- L'impact des choix du support matériel d'exécution sur la conception d'une application embarquée.
- La méthode de simulation « Hardware-in-the-loop ».

L'étudiant devra être capable de :

- Réaliser des tests unitaires et d'intégration.
- Faire des choix de conceptions qui impliquent l'architecture matérielle d'un système embarqué.
- Mettre en oeuvre ses compétences dans le domaine de l'intégration et du test sur un projet complet.
- Mettre en oeuvre une démarche de prototypage par la technique du Hardware-in-the-loop.

### Pre-requisites

## Useful info

### Place

➤ Toulouse

# Projet interdisciplinaire

 **ECTS**  
5 credits **Number of hours**  
95h

## Presentation

---

### Objectives

L'objectif de ce cours est d'identifier et d'expliquer les méthodes et outils utilisés pour l'analyse fonctionnelle des systèmes logiciels embarqués. Trois processus sont détaillés concernant : la capture d'exigence, la rédaction des spécifications, la modélisation du système. Un quatrième processus de management est également présenté.

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

- définir, capturer, analyser et exprimer les besoins des parties intéressées en vue de concevoir et de réaliser un système,
- transformer les besoins en exigences techniques,
- définir, analyser les exigences techniques en vue de concevoir et réaliser un système.

## Useful info

---

### Place

➤ Toulouse



# Architecture informatique pour l'embarqué

 **ECTS**  
4 credits **Number of hours**  
49h

## Presentation

### Objectives

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

- Les principes et spécificités des réseaux utilisés dans les systèmes embarqués des secteurs de l'automobile, l'avionique et des objets connectés,
- les spécificités des systèmes d'exploitation et leurs principaux services (ordonnancement, mémoire, privilèges, etc.) pour les systèmes embarqués,
- les avantages et inconvénients des différentes architectures informatiques utilisées pour les systèmes embarqués,
- les éléments impactant les performances (calcul, consommation d'énergie, etc.) d'une architecture informatique et les méthodes pour les optimiser.

L'étudiant devra être capable de :

- choisir une technologie réseau répondant aux besoins d'un système embarqué,
- mettre en place le réseau support d'un système embarqué,
- déployer un système d'exploitation sur une architecture embarquée,
- développer un driver au sein d'un système d'exploitation,

- comparer deux architectures informatiques embarquées en terme de performances,

- choisir une architecture informatique adaptée aux besoins d'une application embarquée.

### Pre-requisites


Programmation C, architecture des ordinateurs, réseau, système d'exploitation


## Useful info

### Place

> Toulouse

## Relations humaines et professionnelles, éthique

 ECTS  
6 credits

 Number of  
hours  
75h


### Useful info


---

#### Place

➤ Toulouse

# Architecture électronique pour l'énergie

 ECTS  
5 credits

 Number of  
hours  
74h


## Useful info


---

### Place

➤ Toulouse

# Logiciel et automatique embarquée pour l'énergie

 ECTS  
4 credits

 Number of  
hours  
48h


## Useful info


---

### Place

➤ Toulouse

# Technologie, fabrication et industrialisation des systèmes embarqués

 ECTS  
5 credits

 Number of  
hours  
65h


## Useful info


---

### Place

➤ Toulouse

# Gestion électrique et électronique pour le véhicule électrique

 ECTS  
5 credits

 Number of  
hours  
60h


## Useful info


---

### Place

➤ Toulouse

## Projet interdisciplinaire : gestionnaire d'énergie intelligent pour système photovoltaïque

 ECTS  
5 credits

 Number of  
hours  
88h


### Useful info

---


#### Place

➤ Toulouse

## Stage 4eme annee

 ECTS  
9 credits

 Component  
INSTITUT  
NATIONAL  
DES SCIENCES  
APPLIQUEES  
TOULOUSE

 Number of  
hours  
1h

## Useful info

---

### Place


➤ Toulouse



## Stage 5eme année

 ECTS  
21 credits

 Component  
INSTITUT  
NATIONAL  
DES SCIENCES  
APPLIQUEES  
TOULOUSE

 Number of  
hours  
2h

## Useful info

---

### Place

➤ Toulouse