

---

# ROBOTS et MOBILES – 3<sup>ème</sup> année cycle ingénieur Estia

Second diplôme : Master « Schemes in Robotics » de l'Université de Salford-Manchester

## Voie 2 : ROBOTICS AND EMBEDDED SYSTEMS

----- Semestre 1-----

### MODULE : SYSTEMS ENGINEERING

is an interdisciplinary field of engineering that focuses on how complex engineering projects should be designed and managed over the life of a project. Issues such as automatic control of machinery, logistics and the coordination of different teams become more difficult when dealing with large, complex problems. Systems engineering is necessary for successful system development, design, implementation, and ultimate decommission become more difficult when dealing with large or complex projects. Systems engineering deals with work-processes and tools to manage risks on such projects, and it overlaps with both technical and human-centered disciplines such as control engineering, industrial engineering and project management.

### MODULE : EMBEDDED SYSTEMS

This Module provides a detailed understanding of the tools, techniques and platforms that are used for programming of Embedded Systems. Further it gives in-depth insight into a family of currently used microcontrollers. The module also aims at developing a comprehensive knowledge of Real Time needs of the Embedded System, by understanding the framework of RTOS and using state of the art microcontrollers to designing and programme a range of RTOS based applications.

### MODULE : ADVANCED EMBEDDED SYSTEMS

The aim of this module is to explore different 32-bit microcontroller hardware architectures, to understand ARM core architecture and provide a deep insight into programming and optimization on ARM7. In addition a practical understanding of device I/O types including UART and interfacing using I2C, USB, CAN and high speed buses- ISA, PCI, PCI-X, cPCI is fully addressed. The Module also develops a comprehensive knowledge of Embedded Linux programming with ARM, RTLinux APIs and Device Driver programming.

-----Semestre 2-----

### MODULE : CONCEPTION DE SYSTÈMES MÉCATRONIQUES MSE

#### Pré Requis

---

- Technologie mécanique
- Commande par ordinateur
- Automatisation
- Capteurs et communication

#### Learning Outcomes

---

- Être capable d'analyser une tâche complexe en vue de son automatisation
- Être capable de déterminer les modèles variationnels d'un robot
- Être capable d'appréhender les problèmes liés aux modèles dynamiques
- Être capable de réaliser un simulateur de la tâche

## Contenu

---

- Présentation des formalismes de calculs
- Présentation des outils de simulation
- Développement pratique de module de calcul

## MODULE : SIGNAL ET IMAGE (ROBIL)

### Pré Requis

---

- Utilisation de Matlab.
- Microcontrôleur (Langage C et capteurs) 1A

### Learning Outcomes

---

- Être capable de mettre en œuvre une chaîne d'acquisition et de traitement simple (du capteur au centre de calcul).
- Être capable de prototyper un algorithme de traitement sur un signal temporel.
- Être capable de prototyper un algorithme de traitement sur une image.

## Contenu

---

- Techniques et algorithmes pour les signaux temporels (TF, filtres...).
- Techniques et algorithmes pour l'analyse d'image (Convolution, FFT2D...)
- Interface de communication série (via arduino).

## MODULE : CAPTEURS ET COMMUNICATIONS

### Pré Requis

---

- Capteurs et Communications 1
- Programmation PC et embarqué

### Learning Outcomes

---

- Être capable d'analyser une architecture communicante
- Être capable de proposer et/ou concevoir une architecture communicante
- Être capable de mettre en œuvre un système

## Contenu

---

- Choix de capteurs et actionneurs selon un cahier des charges
- Mise en œuvre de capteurs communicants
- Mise en œuvre de protocoles de communication
- Cible système embarqué
- Communication système embarqué / superviseur

## MODULE : DÉVELOPPEMENT RAPIDE D'APPLICATIONS

### Pré Requis

---

- Modélisation orientée objet.
- Programmation orientée objet,
- Méthodes d'analyse et de conception.

### Learning Outcomes

---

- Être capable de mettre en application différentes connaissances liées à la programmation.
- Être capable de développer une application métier en utilisant des outils professionnels

## Contenu

---

À partir d'un cahier des charges métier (en lien avec l'option), il s'agit de mettre en œuvre les phases suivantes :

- Analyse s'appuyant sur des méthodologies connues
- Conception à l'aide d'une démarche basée sur UML
- Réalisation du programme (programmation-objet de la solution avec Visual Studio)

Un outil professionnel utilisé par de nombreuses SSII tel que Visual Studio dispose de fonctionnalités permettant de faciliter le développement. Seront notamment abordés :

- Conception UML de manière graphique
- Génération de code (squelette) à partir d'un diagramme UML
- Utilisation des assistants de génération d'IHM.

## MODULE : DÉMARCHE DE RÉOLUTION DE PROBLÈMES

### Pré Requis

---

Expériences professionnelles

### Learning Outcomes

---

- Approfondir les démarches de résolution de problèmes
- Appliquer une démarche et méthodologie rigoureuses

### Contenu

---

Ce module se décline sur des thématiques particulières en fonction du parcours de l'étudiant (option choisie).  
Démarche de résolution de problème : de l'identification du problème (besoin) à sa résolution.

## MODULE : ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Explore the role of Artificial Intelligence in engineering applications. The module develops both theoretical understanding and practical experience of using Knowledge Based Systems, Fuzzy Logic, Artificial Neural Networks, Evolutionary Computing and Swarm Intelligence in a broad range of Engineering applications. You will gain experience at applying AI techniques to a broad range of industrial problems including diagnostics, control, robotics, scheduling, planning and optimisation.

## MODULE : MOBILE ROBOTICS

Autonomous intelligent systems are at the forefront of technology. This module will give you an understanding of the underlying principles of mobile systems, a practical knowledge of its applications, and an ability to to analyse and solve related real-world autonomous systems problems.

With this knowledge you will be able to critically review and analyse current autonomous systems by having the opportunity to programme and deploy a range of industrial standard mobile robotic/software platforms.

## MODULE : PROJETS 3A

### Pré Requis

---

- Outils et méthodes de gestion de projet.
- Connaissances techniques liées au sujet du projet (mécanique, conception, électronique, informatique...)

### Learning Outcomes

---

- Être capable de satisfaire la demande des parties prenantes d'un projet, en particulier d'un client, en faisant preuve de responsabilité, d'engagement, d'organisation.
- Être capable de choisir les outils et méthodes adéquats en faisant preuve d'autonomie.

- Être capable de réaliser un projet technique pluridisciplinaire, en équipe, en respectant les normes/réglementations et les principes de propriété intellectuelle.

## Contenu

---

- Conduite et réalisation d'un projet proposé par une entreprise/organisme/association extérieurs à l'ESTIA