

## Systèmes à microcontrôleur et programmation concurrente

<b>Domaine</b>	Ingénierie et Architecture
<b>Filière</b>	Génie électrique
<b>Orientation</b>	Electronique embarquée et Mécatronique (EEM)
<b>Mode de formation</b>	Plein temps

### Informations générales

Nom	: Systèmes à microcontrôleur et programmation concurrente
Identifiant	: SysMiCo
Années académiques	: 2015-2016, 2016-2017, 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022
Responsable	: Bertrand Hochet
Charge de travail	: 180 heures d'études
Périodes encadrées	: 96 (= 72 heures)

Semestre	E1	S1	S2	E2	S3	S4	E3	S5	S6
Cours					32				
Laboratoire					64				

### Connaissances préalables recommandées

L'étudiant-e doit connaître et savoir utiliser les notions suivantes:

- bases de l'algèbre de Boole ;
- fonctions logiques;
- programmation en C.

Les unités d'enseignement APR1-2 (analyse et programmation) et MUI (Microinformatique) permettent d'acquérir ces connaissances.

### Objectifs

A l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant-e sera capable de :

- analyser le cahier des charges d'un système à microcontrôleurs et spécifier son architecture logicielle et matérielle;
- expliquer le fonctionnement de périphériques complexes (convertisseurs AD, afficheurs LCD, DMA, modules embarqués,...) ;
- estimer la consommation de courant d'un système à microcontrôleur
- expliquer le fonctionnement d'un noyau d'exécution coopératif
- décrire les problématiques liées à la mise en oeuvre de tâches concurrentes
- expliquer quelques algorithmes d'ordonnancement de tâches pour une application multi-tâches
- décrire quelques systèmes d'exploitation courants (RTOS) pour microcontrôleurs

A l'issue des travaux pratiques en laboratoire, l'étudiant-e sera en outre capable de :

- maîtriser un noyau d'exécution coopératif ;
- programmer une application multitâche en utilisant un système d'exploitation temps-réel léger pour microcontrôleurs

### Contenu et formes d'enseignement

Répartition des périodes indiquée à titre informatif.

**Cours:** 32 périodes

- Introduction	2
- Programmation par machine à états	2
- Gestion de la consommation	4
- Convertisseurs AD	2
- Mémoires et Accès Direct Mémoire	4
- Afficheurs LCD	2
- Approche coopérative pour la mise en oeuvre d'applications multitâches	2
- Interfaces sérieelles	2
- Introduction à la programmation concurrente	4
- Introduction à l'ordonnancement temps-réel	2
- Noyaux d'exécution pour la mise en oeuvre d'applications multitâches temps-réel	2
- Contrôles de connaissance	4

**Laboratoire:** 64 périodes

- Programmation par machine à états	8
- Mise en oeuvre d'un noyau d'exécution multitâches coopératif (horloge - chronomètre)	12
- Oscilloscope numérique	12
- Mise en oeuvre d'un noyau d'exécution multitâches temps-réel	8
- Mise en oeuvre d'une interface sérieelle	8
- Conception d'une application complexe (jeu)	16

### Bibliographie

Aucune information

### Contrôle de connaissances

**Cours :** l'acquisition des matières de cet enseignement sera contrôlée au fur et à mesure par des tests et des travaux personnels tout au long de son déroulement. Il y aura au moins 3 tests d'une durée totale d'au moins 2 périodes.

**Laboratoire :** ils seront évalués sur la base des rapports de manipulation, à 3 reprises au minimum.

**Calcul de la note finale**

Note finale = moyenne cours x 0.6 + moyenne laboratoire x 0.4