

**Objectifs de l'UE**

**Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de :**

- analyser la stabilité d'un système non linéaire,
- concevoir des lois de commande pour des systèmes à comportement non linéaire,
- utiliser les techniques de commande optimale pour améliorer les performances d'un système complexe
- concevoir un système de contrôle-commande de système mécatronique dans une démarche QCD (Qualité-Coût-Délai)
- gérer l'approvisionnement des composants
- fournir un prototype conforme au cahier des charges dans les délais
- choisir et dimensionner le processeur adapté à l'application (Microcontrôleur, DSP, etc...)

**Description des ECUE**

Automatique avancée :

- 1) Spécificités des systèmes non linéaires ;
- 2) Analyse du comportement asymptotique des solutions des systèmes non linéaires (cycle-limite : méthode du 1<sup>er</sup> harmonique, point d'équilibre : méthodes de Lyapunov et extension) ;
- 3) Commande des systèmes non linéaires par approche géométrique (linéarisation entrée-sortie, entrée-état, platitude);
- 4) Commande optimale et principe du minimum de Pontryaguin

Prototypage des systèmes mécatroniques :

- 1) Conception de cartes électroniques assistée par ordinateur (ORCAD) :

Saisie de schéma, Documentation, Simulation logique et analogique, Routage

- 2) Circuits électroniques programmables :

Principaux types de circuits logiques programmables, Conception logique et programmation de système, Microcontrôleur et systèmes de développement, Etude des principales familles de micro (PICS, AVR, ARM, DSPICS, etc...)

3) Emulation de cartes :

Simulateur et émulateurs, Langage de simulation (MPLAB IDE, KEIL,...), Exemples.

Mise en œuvre des DSP :

1) Unité de calcul DSPic.

2) Architecture des DSPic.

3) L'opération MAC

4) Mise en œuvre des filtres numériques : FIR et IIR.

**Pré-requis**

cours d'automatique précédents (S5 et S6)

cours d'analyse (dérivation, équations différentielles ordinaires, fonction à plusieurs variables).

cours d'architecture des microprocesseurs (1ère année),

cours d'architecture avancée des microcontrôleurs (2ème année)

**Bibliographie**

Automatique avancée - Volume 2, R. Hanus, Hermès, 2007

Nonlinear systems, H. Khalil, Prentice Hall, 2002

La commande optimale des systèmes dynamiques, Abou-Kandil, Traité IC2, Hermès, 2004