

Objectifs de l'UE

Au terme de cette UE, les élèves seront capables de :

ECUE « Modélisation et Identification »

- Modéliser et identifier des processus (définition, application, démarche) ; exemples en mécanique, électricité, thermique
- Mettre en œuvre, paramétrer et analyser les résultats issus des méthodes fondamentales
- Analyser et savoir mettre en œuvre un protocole expérimental (choix de l'entrée, acquisition ...)

ECUE « Module numérique avancé »

- Savoir analyser une boucle de commande numérique avec un système continu
- Ecrire un Cahier des Charges réaliste et les spécifications liées au filtrage, aux contraintes etc.
- Savoir déterminer des correcteurs par placement de pôles de type RST prenant en compte les contraintes
- Utiliser les fonctions de sensibilité et les notions de robustesse pour répondre à un Cahier des Charges

ECUE Projet intégratif "Contrôle commande"

L'objectif est de mobiliser les savoirs et savoir-faire des élèves sur des systèmes réels disponibles au sein du département pour :

- Modéliser, identifier un système en comprenant le niveau de granularité requis, de valider le modèle à partir de mesures
- Linéariser, choisir une période d'échantillonnage et proposer un Cahier des Charges réaliste
- Elaborer une loi de commande permettant de satisfaire ce Cahier des Charges.
- Réaliser les inévitables bouclages, numérique / continu, linéaire / non linéaire pour valider et assurer à chaque étape les choix effectués
- Montrer en temps réel que le résultat (loi de commande implémentée sur un système embarqué) répond bien au Cahier des Charges.
- Réaliser une synthèse documentaire et la présenter

Situation académique d'évaluation :

- Réalisation d'un projet complet de commande, allant de la découverte d'un système (moteur thermique, bras robotisé ...) à son contrôle numérique temps-réel installé sur un dispositif embarqué

Description des ECUE**ECUE « Modélisation et Identification »**

- Rappels sur les lois fondamentales de la physique
- Introduction à une approche multi-physique de modélisation (graphes à liens)
- Rappels sur des notions de probabilité, de statistique et sur l'estimation de paramètres (méthodes des moindres carrés, maximum de vraisemblance)

- Modèles non paramétriques (estimation des réponses impulsionnelle et fréquentielle)
- Modèles paramétriques : méthodes basées sur l'erreur de prédiction
- La mise en œuvre pratique de ces méthodes se fera par programmation sur Matlab ou par utilisation d'une boîte à outils

ECUE « Module numérique avancé »

Les élèves devront capables d'analyser et de synthétiser une loi de commande numérique de systèmes continus. Pour ce faire l'ECUE propose des :

- Rappels sur l'échantillonnage, les bloqueurs, les équivalences fonctions de transfert / équations aux différences, pôles et zéros et de convergence des équations
- Synthèses de correcteurs à partir des briques élémentaires, analyse BO / BF
- Solutions à l'équation de Diophantine (identité de Bezout), filtrage, spécifications
- Synthèses de correcteurs à partir de placements de pôles et de contraintes de performances (RST avec calibrage des fonctions de sensibilité)

ECUE Projet intégratif "Contrôle commande"

Module intégratif mettant en jeux les savoir et savoir-faire acquis au travers d'une situation permettant l'évaluation des compétences. Il s'agira à partir des plateformes disponibles au sein du département de proposer un projet de commande complet, allant de la découverte d'un système (moteur thermique, bras robotisé ...) à son contrôle numérique temps-réel installé sur un dispositif embarqué, en passant par les phases inévitables de modélisation / identification / écriture d'un CdC / synthèse de la commande / validations en simulation et en temps-réel. Le « projet intégratif » permet donc d'expérimenter sur un exemple réel l'ensemble des connaissances acquises.

Pré-requis

Modules d'automatique du semestre 5

Bibliographie