

ME-325

**Automatique + TP**

Karimi Alireza, Salzmann Christophe

Cursus	Sem.	Type
Génie électrique et électronique	BA5	Obl.
HES - EL	H	Opt.
HES - MT	H	Obl.
Microtechnique	BA5	Obl.

Langue d'enseignement	français
Crédits	4
Session	Hiver
Semestre	Automne
Examen	Ecrit
Charge	120h
Semaines	14
<b>Heures</b>	<b>4 hebdo</b>
Cours	3 hebdo
TP	1 hebdo
<b>Nombre de places</b>	

**Résumé**

Ce cours débute par la modélisation et l'analyse de systèmes dynamiques et se poursuit par une introduction des principes de base et l'analyse de systèmes en rétroaction. La synthèse de régulateurs dans le domaine fréquentiel et dans l'espace d'état est ensuite étudiée.

**Contenu**

Introduction à la commande automatique. Modélisation et analyse de systèmes dynamiques. Analyse de systèmes en rétroaction. Stabilité et performance de systèmes bouclés. Réponse harmonique et synthèse de régulateurs PID. Représentation d'état. Synthèse par retour d'état. Observateur d'état. Commande optimale par retour de sortie.

**Mots-clés**

Analyse et synthèse des systèmes automatiques, stabilité, régulateur PID. régulateur LQ.

**Compétences requises****Cours prérequis obligatoires**

- Analyse III
- Analyse IV
- Analyse numérique

**Cours prérequis indicatifs**

- Analyse réelle
- Analyse complexe
- Physique générale
- Signaux et systèmes

**Concepts importants à maîtriser**

- Représenter un processus physique sous forme de système avec ses entrées, ses sorties et ses perturbations
- Ecrire les équations dynamiques du système
- Résoudre les équations différentielles par la transformation de Laplace

## Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Modéliser un système dynamique sous forme de fonction de transfert
- Analyser un système dynamique linéaire (approches temporelle et fréquentielle), A4
- Dimensionner un régulateur PID, A9
- Dimensionner un régulateur simple pour un système dynamique, A10
- Déterminer la stabilité, la performance et la robustesse d'un système en boucle fermée, A14
- Définir (cahier des charges) des performances de commandes adaptées aux systèmes dynamiques, A15
- Concevoir et choisir des solutions de commandes, formuler les trade-offs, choisir les options, A16

## Compétences transversales

- Fixer des objectifs et concevoir un plan d'action pour les atteindre.
- Dialoguer avec des professionnels d'autres disciplines.
- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.

## Méthode d'enseignement

Cours ex cathedra, exercices, computer-based project, travaux pratiques.

## Travail attendu

- Participation au cours
- Participation aux travaux pratiques
- Résolution des exercices
- Réalisation d'un projet
- Exploitation des applications interactives

## Méthode d'évaluation

Examen écrit, Rapport sur le projet

## Encadrement

- Autres
- Supervision des séances d'exercices
  - Supervision des travaux pratiques
  - Supervision du computer-based project

## Ressources

### Bibliographie

Feedback Control of Dynamic Systems, by Franklin, Powel and Emami-Naeini. Published by Global Edition (pearson), 2015.

### Ressources en bibliothèque

- [Commande numérique de systèmes dynamiques / Longchamp](#)
- [Feedback Control of Dynamic Systems / Franklin](#)

### Préparation pour

Commande Numérique de Systèmes Dynamiques  
Sytèmes multivariables  
Identification de systèmes dynamiques  
Advanced Control Systems  
Commande non linéaire  
Model Predictive Control