

# Modélisation et commande des systèmes dynamiques



## Présentation

**Code interne :** AP5NUMCS

### Description

#### Objectifs

L'objectif de ce cours est de donner aux étudiants les outils pour modéliser et réaliser la commande de systèmes dynamiques.

#### Compétences acquises

Comprendre la notion de systèmes dynamique savoir modéliser via équations différentielles et fonctions de transferts savoir analyser la stabilité entrée/sortie d'un modèle

être capable de calculer et de tracer les réponses fréquentielles et temporelles d'un système fondamental du premier et second ordre

être capable d'interpréter et de traduire dans le domaine fréquentiel un cahier des charges pour calculer une loi de commande

Appliquer une méthode de synthèse d'un régulateur de type Proportionnel Intégral Dérivé (PID)

Savoir concevoir un simulateur de systèmes dynamiques

Mobiliser un large champ de sciences fondamentales et techniques lié aux systèmes avioniques et spatiaux, et avoir la capacité d'analyse et de synthèse qui leur est associée

Avoir une approche globale systémique

Communiquer et travailler en équipe

### Pré-requis obligatoires

Algèbre linéaire et complexe, équations différentielles, transformées de Fourier et de Laplace - Module optionnel : Mathématique pour l'ingénieur

### Syllabus

#### Contenu

Afin de concevoir une loi de commande la première étape est d'écrire un modèle mathématique du système à piloter. La première partie de ce cours est ainsi consacrée à la définition et à la mise en œuvre des outils mathématiques de modélisation et d'analyse des systèmes dynamiques (équation différentielle, fonction de transfert, analyse de stabilité, réponse temporelle et fréquentielle de



systèmes du premier et second ordre). La seconde partie du cours est dédiée aux méthodes de conception de lois de commandes de type PID sur la base des modèles précédemment étudiés.

Ces notions seront mises en œuvre dans le cas de travaux pratiques sur la commande d'un quadricoptère : modélisation, réalisation d'un simulateur sous Matlab/Simulink, conception d'une loi de commande et validation en simulation et sur le système réel.

Méthode pédagogique d'acquisition

Cet enseignement sera dispensé sous la forme de cours intégrés en utilisant Matlab-Simulink précédés de travaux préparatoires en ligne. Les notions étudiées seront mises en œuvre sur un procédé réel dans le cadre de travaux pratiques.

---

## Informations complémentaires

Numérique pour la maintenance

---

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve Terminale	Ecrit	120		0.5		sans document
Contrôle Continu	Contrôle Continu			0.3		
Contrôle Continu	Contrôle Continu			0.2		

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	120		0.7		sans document