

ME-324

**Commande numérique des systèmes dynamiques**

Müllhaupt Philippe

Cursus	Sem.	Type
Génie mécanique	BA6	Opt.
HES - MT	E	Obl.
Microtechnique	BA6	Obl.

Langue d'enseignement	français
Crédits	2
Session	Eté
Semestre	Printemps
Examen	Ecrit
Charge	60h
Semaines	14
<b>Heures</b>	<b>2 hebdo</b>
Cours	2 hebdo
<b>Nombre de places</b>	

**Résumé**

On introduit les bases de l'automatique linéaire discrète qui consiste à appliquer une commande sur des intervalles uniformément espacés. La cadence de l'échantillonnage qui est associée joue un rôle primordial pour assurer la stabilité et la performance du système bouclé.

**Contenu**

1. Echantillonnage et reconstruction.
2. Commande et comportement inter-échantillons.
3. Transformée en Z.
4. Théorème de Shannon et repli fréquentiel.
5. Transformée de Fourier discrète et filtrage.
6. Stabilité BIBO et critère de Nyquist.
7. Diagramme de Bode et particularités de l'échantillonnage.
8. Synthèse du régulateur, lieu des pôles et diagramme de Bode.
9. Synthèse polynomiale, le régulateur RST.
10. Polynôme observateur et représentation d'état.
11. Commande quadratique.

**Mots-clés**

Echantillonnage, transformée en Z, critère de Nyquist, lieu des pôles, diagramme de Bode, régulateur RST, commande quadratique, stabilité.

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

Analyse III, IV, Analyse numérique.

**Cours prérequis indicatifs**

Automatique (Control Systems).

**Concepts importants à maîtriser**

- Représenter un système linéaire sous la forme de fonction de transfert, A5
- Dimensionner un régulateur PID, A9
- Dimensionner un régulateur simple pour un système dynamique, A10

**Acquis de formation**

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

- Dimensionner un régulateur discret
- Analyser un système discret
- Construire un modèle discret
- Analyser les conséquences de l'échantillonnage

### Compétences transversales

- Dialoguer avec des professionnels d'autres disciplines.
- Fixer des objectifs et concevoir un plan d'action pour les atteindre.
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.

### Méthode d'enseignement

Cours ex cathedra, démonstrations et études de cas intégrés.

### Travail attendu

- Participation au cours
- Résolution d'exercices

### Ressources

#### Bibliographie

R. Longchamp, "Commande numérique des systèmes dynamiques", PPUR.  
V. Kucera, "Discrete Linear Control: The polynomial equation approach", Wiley.  
A. V. Oppenheim, R. W. Shafer, "Discrete-Time Signal Processing", Prentice Hall.

#### Ressources en bibliothèque

- [Commande numérique des systèmes dynamiques / Longchamp](#)
- [Discrete-Time Signal Processing / Oppenheim](#)
- [Discrete Linear Control: The polynomial equation approach / Kucera](#)