

Semestre: 6

Unité d'enseignement: UEF 3.2.1

Matière 1: Systèmes asservis échantillonnés

VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

### Objectifs de l'enseignement:

Connaître les techniques d'échantillonnage et de reconstruction des signaux, Etre capable d'étudier la stabilité et d'évaluer la précision d'un système asservis échantillonné, Appliquer quelques méthodes d'analyse et de synthèse des systèmes asservis échantillonnés.

### Connaissances préalables recommandées:

Systèmes asservis linéaires et continus, Mathématique de base (Algèbre, analyse, ...).

### Contenu de la matière:

#### **Chapitre 1. Structure d'un système de commande numérique (1 Semaine)**

Historique, Avantages et inconvénients de la commande numérique, Structure générale d'un système de commande numérique, Conversions A/N et N/A, Echantillonneurs/bloqueurs.

#### **Chapitre 2. Echantillonnage des signaux (2 Semaines)**

Modélisation des Convertisseurs A/N et N/A, Echantillonnage, Reconstruction des signaux, Bloqueurs, Transmittance en Z et réponse fréquentielle d'un BOZ (bloqueur d'ordre zéro), Théorème d'échantillonnage de Shannon, Considérations pratiques.

#### **Chapitre 3. Représentation des systèmes échantillonnés (3 Semaines)**

Définitions, Représentation par les équations aux différences, Opérateurs d'avance/retard, Représentation par la réponse impulsionnelle, Transformée en Z, Transmittance en Z et simplification des blocs/diagrammes, Transformation de pôles/zéro par échantillonnage.

#### **Chapitre 4. Analyse des systèmes échantillonnés (4 Semaines)**

Conditions de stabilité, Nature temporelle des signaux du régime transitoire, Critères de stabilité (Schur-Cohn, Jury, Routh-Hurwitz, Nyquist discret, Lieu d'Evans Discret).

#### **Chapitre 5. Synthèse des systèmes échantillonnés (4 Semaines)**

Introduction, Rapidité, Précision statique, Régulateurs standard PID, Synthèse dans le plan P et numérisation, Synthèse dans le plan Z, implémentation pratique des régulateurs.

#### **Chapitre 6. Contrôleur RST (1 Semaine)**

### Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

### Références bibliographiques:

1. J.R. Ragazzini, G. F. Franklin, « Les systèmes asservis échantillonnés », Dunod, 1962.
2. Daniel Viault, Yves Quenec'hdu, « Systèmes asservis échantillonnés », ESE, 1977.
3. Christophe Sueur, Philippe Vanheeeghe, Pierre Borne, « Automatique des systèmes échantillonnés : éléments de cours et exercices résolus », Technip, 5 décembre 2000.
4. P. Borne, G.D.Tanguy, J. P. Richard, F. Rotella, I. Zambetalcis, « Analyse et régulation de processus industriels-régulation numérique », Tome 2-Editions Technip, 1993.
5. Emmanuel Godoy, Eric Ostertag, « Commande numérique des systèmes : Approches fréquentielle et polynomiale », Ellipses Marketing, 2004.