

Code de l'U.E. : LU3EE101

Intitulé de l'U.E. : Signaux et Systèmes Asservis

Année : L3

Semestre : S5

Nombre d'ECTS : 6

Responsable(s) de l'U.E. : Mohamed CHETOUANI / Pascal MORIN

Publics : Monodisciplinaires, Bi-disciplinaires, Bidisciplinaires intensifs, Mineure E.E.A., CMI E.E.A., CMI Mécanique, CMI Physique

Volume horaire total par étudiant : 54h

Heures CM : 22h

Heures TD : 20h

Heures TP : 12h

Heures Projet : 0h

Autres : à préciser

Objectifs de l'U.E. :

Cette UE décrit les notions élémentaires de l'analyse et la modélisation de systèmes du premier ordre, second ordre asservis ou non. Nous introduirons les outils de la modélisation des systèmes linéaires, continus et causaux : représentations temporelles/fréquentielles, produit de convolution et théorème de Plancherel, réponses impulsionnelle/indicielle/fréquentielle et Transformée de Laplace. Nous passerons en revue la modélisation des systèmes du premier et second ordre. Cette UE décrit les concepts généraux propres à l'automatique (boucle fermée, erreur, précision, rapidité d'un système). Une attention particulière est ensuite portée à la synthèse des correcteurs analogiques, effectuée à partir d'exemples de systèmes physiques concrets. Cette UE fera une introduction aux systèmes numériques : rappel sur l'échantillonnage, équation de récurrence et Transformée en Z.

Contenu détaillé de l'U.E. :

1. Introduction (CM= 2h, TD=2h, TP=0h)
 - a. Rappel sur la représentation et l'analyse des signaux : temps, fréquence
 - b. Rappel sur le produit de convolution, Théorème de Plancherel
 - c. Représentation de systèmes : entrée, sortie, réponse impulsionnelle
2. Transformée de Laplace (CM= 2h, TD=2h, TP=0h)
 - a. Introduction à la Transformée de Laplace.
 - b. Transformée de Laplace de fonctions usuelles
 - c. Transformée de Laplace inverse
3. Systèmes 1^{er} ordre (CM= 2h, TD=2h, TP=2h)
 - a. Représentation de systèmes : équation différentielle du premier ordre, constante de temps, notion de pôle
 - b. Réponses temporelles (impulsionnelle, indicielle), temps de réponse
 - c. Réponse fréquentielle (Bode), bande passante
4. Systèmes 2^{ème} ordre (CM= 4h, TD=4h, TP=2h)

- a. Modélisation des systèmes du second ordre : équation différentielle du second ordre, nature des pôles, zéro.
 - b. Réponses temporelles et fréquentielle des systèmes d'ordre 2 à pôles réels et doubles
 - c. Réponses temporelles et fréquentielle des systèmes d'ordre 2 à pôles complexes
5. Principe et formalisation de la boucle fermée (CM=2h, TD= 2h, TP=0h)
- a. Comparaison entre Boucle Ouverte et Boucle Fermée
 - b. Modèle d'une boucle de régulation avec chaîne directe et chaîne de retour
 - c. Réduction et analyse des schémas blocs (calcul de fonctions de transfert)
6. Propriétés d'un système asservi (CM =4h, TD= 4h, TP= 2h)
- a. Stabilité
 - b. Précision
 - c. Rapidité
 - d. Amortissement/Dépassement
 - e. Marges de stabilité
7. Synthèse de correcteurs (CM= 4h, TD= 2h, TP= 4h)
- a. Cahier des charges d'un asservissement
 - b. Structures de correction
 - c. Actions de correction élémentaires (P, I, D)
 - d. Calcul des gains pour répondre à un cahier des charges
8. Introduction au numérique (CM= 2h, TD= 2h, TP= 2h)
- a. Rappel sur l'échantillonnage
 - b. Equation de récurrence
 - c. Transformée en Z

Matériel pratique et/ou logiciels utilisés :

Matlab - Simulink

Compétences et connaissances attendues en fin d'U.E. :

Analyser, modéliser et corriger des systèmes du premier ordre, second ordre asservis ou non.

Contrôle des connaissances de l'U.E. :

2 Ecrits répartis + notes de TP