

Objectifs de l'ECUE en termes de compétences et d'acquis d'apprentissage visés**A l'issue de cette UE, l'apprenant aura progressé sur les compétences suivantes du référentiel de la formation :**

- TE 2 Travailler avec une grande diversité des équipes (pluridisciplinaires, internationales et multiculturelles) internes ou externes et capitaliser leur savoir-faire pour un progrès continu.
- TE 4 Adopter un comportement éthique et transparent au regard de la responsabilité sociétale et environnementale
- AC 2 Analyser, Spécifier un cahier des charges
- AC 3 Réaliser des spécifications fonctionnelles en intégrant des éléments liés au Développement Durable et à la Responsabilité Sociétale
- CC 1 Définir une architecture de commande ou de pilotage d'un système ou d'assistance à un humain et ses différents composants
- CC 2 Définir en détail les fonctions de chaque composant
- CC 3 Intégrer et éventuellement choisir des composants existant dans une architecture globale
- CC 4 Définir les interactions et interfaces entre les différents composants
- CC 5 Concevoir des systèmes autonomes en interaction avec l'Humain en définissant niveau d'automatisation, répartition des fonctions, assistances physique ou à la représentation des informations (IHM), au diagnostic, à la décision et/ou l'implémentation
- IC 2 Mettre en œuvre une loi de commande dans un environnement de développement adapté à la dynamique du système, évaluer les résultats obtenus et les optimiser
- IC 8 Tester et Valider une architecture de commande ou de pilotage d'un système technique

Plus précisément, il sera capable de :

- Arriver à déterminer un cahier des charges tenant compte du choix de l'échantillonnage, des caractéristiques de la BO et de ce qui est attendu en BF
- Analyser la stabilité et les performances d'une boucle numérique
- Synthétiser une loi de commande numérique basique en respectant un Cahier des Charges
- Choisir une carte d'Entrées/sorties fonction de la ou des période(s) d'échantillonnage du nombre d'entrées/sorties etc.
- Choisir une période d'échantillonnage (Shannon et suréchantillonnage par rapport à la BO et à la BF)
- Savoir numériser une loi de commande continue en incluant les performances de la BF

- Synthétiser une loi de commande numérique pour des systèmes monovariables en respectant un Cahier des Charges (performances, stabilité, robustesse, rejet de perturbations)
- Mettre en œuvre une loi de commande sur un composant programmable et évaluer les résultats obtenus
- Etre capable de modifier / d'améliorer la conception du régulateur en fonction des résultats constatés (changement de période d'échantillonnage, modification du calcul des gains de la commande etc.)

Description de l'ECUE

Le but est de comprendre et d'analyser une boucle de commande d'un système linéaire continu avec une loi de commande échantillonnée. Les fondements de l'échantillonnage et des systèmes discrets amènent l'élève à proposer des lois de commande numériques fonction des performances demandées dans un CdC. Il s'agit entre autres d'acquérir les notions :

- De transformée en Z, d'échantillonnage (Shannon et suréchantillonnage par rapport à la BO et à la BF), de bloqueurs
- De fonctions de transfert en Z, d'équivalence avec les équations aux différences, de pôles de zéros et de convergence des équations.
- De stabilité des systèmes discrets (critère de Jury, lieu des racines)
- De compréhension des relations entre les différents domaines continu, échantillonné, discret (transformée de Tustin)
- Savoir à partir d'un correcteur continu, faire sa synthèse en échantillonné (Tustin, retard d'une demi-période etc.).
- Savoir synthétiser une commande numérique (basée sur des éléments de base PI, Avance de Phase) par placement de pôles en respectant un CdC

TD : Illustration des notions vues en cours et application à des exemples issus de cas réels : notamment en reprenant des exemples équivalents au continu et en regardant leur « équivalent » numérique : moteur thermique et laminage (systèmes à retards)

TP : Cas pratiques dont, Régulation de la vitesse d'un moteur à courant continu, Régulation de la position d'une bille sur un rail, Régulation de la température d'un processus thermique avec retard

Prérequis

Modules de contrôle commande du S5

Références