

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 :**

- AC 1 Identifier, analyser les besoins d'un client et les exigences d'un projet, en prenant en compte notamment les spécificités propres à un des domaines d'application de la formation
- AC 2 Analyser, Spécifier un cahier des charges
- AC 4 Analyser, Étudier, Modéliser un système technique existant
- CC 1 Définir une architecture de commande ou de pilotage d'un système ou d'assistance à un humain et ses différents composants
- CC 3 Intégrer et éventuellement choisir des composants existant dans une architecture globale
- 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 :

- Interpréter et établir le cahier des charges (temporel / fréquentiel) fonction des performances et des contraintes désirées (notions de robustesse)
- Analyser, vérifier qu'un système respect un cahier de charges
- Maîtriser l'utilisation d'un logiciel de calcul pour mettre en œuvre un correcteur tout en étudiant sa robustesse et ses performances.
- Proposer des solutions de contrôle (à partir de briques élémentaires PI, PID, Avance de Phase) basées sur des méthodes fréquentielles (notions de loop-shaping) et/ou temporelles (notion de placement de pôles) afin de satisfaire les critères du CdC, notamment pour les performances de la boucle fermée

Description de l'ECUE

CM :

- Rappels des éléments du S3, EDO, fonctions de transfert, pôles et zéros, convergence des EDO ; Réponses temporelles (impulsionnelle, indicielle) et fréquentielles, fonctions de transfert dans le domaine fréquentiel (Bode, Nyquist), bande passante, filtre, Convergence des EDO et stabilité des systèmes (critère de Routh)
- Linéarisation des systèmes autour d'un point de fonctionnement, notions de points d'équilibre
- Boucle ouverte (BO), boucle fermée (BF), précision, rapidité, relations BO/BF, critère de Nyquist complet, critères de robustesse (marges de gain, phase, retard, module, fonction de sensibilité)
- Briques élémentaires des correcteurs de base Avance de Phase, PI, PID, particularités de l'action intégrale, mise en place d'une technique d'anti wind-up.
- Caractérisation fréquentielle, notions de gabarit, relations BO/BF, synthèse de correcteurs par approche fréquentielle (notions de loop-shaping) et temporelle (placement de pôles)

TD : Illustrent le cours et principalement les relations BO / BF (performances et stabilité), proposent de résoudre quelques cas de commande issus de la pratique avec CdC (régulation de position d'un vérin, de niveau d'eau pour un château d'eau, de la vitesse longitudinale d'un véhicule etc.).

TP : Application des méthodologies de commande à des cas pratiques, notamment, le suivi longitudinal pour un véhicule autonome. Emulation entre les groupes avec possibilité pour les meilleures réalisations d'essais temps réel sur les véhicules à disposition dans le département.

Prérequis

Equations différentielles, calcul intégral
--

Références
