

# ANALYSE DES SYSTÈMES CONTINUS LINÉAIRES



## Présentation

### Description

- 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 windup.
- 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.

### Objectifs

L'objectif de l'enseignement est de faire acquérir aux élèves les compétences pour comprendre un cahier des charges (CdC), analyser et résoudre des problèmes d'asservissement. Il doit permettre, pour des systèmes mono variables, de comprendre et de mettre en œuvre les méthodologies de commande afin de répondre au CdC en termes de performances et de robustesse. Au terme de cet enseignement, les élèves seront capables :

- Interpréter et établir le cahier des charges (temporel / fréquentiel) fonction des performances et des contraintes désirées (notions de robustesse)
- Analyser, vérifier qu'un système respecte un cahier de charges
- Proposer des solutions de contrôle (à partir de briques élémentaires PI, PID, Avance de Phase) basées sur des méthodes fréquentielles (notions de loopshaping) et/ou temporelles (notion de placement de pôles) afin de satisfaire les critères du CdC, notamment pour les performances de la boucle fermée (comportement par rapport à une entrée de consigne et des entrées de perturbation, robustesse par rapport à des variations paramétriques)

- Maîtriser l'utilisation d'un logiciel de calcul pour mettre en œuvre un correcteur tout en étudiant sa robustesse et ses performances.

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

- › CAMPUS MONT HOUY - VALENCIENNES