



**CENTRALE
LYON**

Automatique - optimisation conception des systèmes (ST-AUT1)

Niveau de diplôme : Attestation de formation

Durée de formation : 3 à 5 jours

Langue : Français

Statut : Formation professionnelle

Lieu : Campus Lyon-Ecully

Objectifs

La conception de certains systèmes est rendue complexe par la présence de boucles de rétroaction : PLL (Phase Locked Loop) ou capteurs asservis en micro-électronique, systèmes d'atténuation de vibrations et de suspensions actives en mécanique, etc. L'Automatique a développé un certain nombre de méthodes visant à les modéliser, aider à leur conception et les analyser y compris en présence d'erreurs (modélisation, dispersions technologiques). La formation va balayer les méthodes basées sur la représentation fréquentielle des signaux, des plus traditionnelles aux plus avancées en les illustrant sur des cas pratiques.

Cette formation est contributive à l'optimisation de la conception des systèmes et ses conséquences, en particulier la consommation d'énergie (exemples) :

- Voitures et optimisation de consommation car les systèmes permettent de réguler la consommation au plus près de la demande du conducteur
- Avion plus manœuvrables (nb : on rend l'avion instable part de nouvelles structures flexibles), la boucle de rétroaction permet de stabiliser et de réguler le poids (?) pour mieux assister le pilote et in fine optimiser la consommation

Les objectifs de la formation :

- **Déterminer** un modèle mathématique d'un système à partir de données expérimentales
- **Concevoir** le système en boucle fermée à partir du modèle obtenu (approche classique, avancée)
- **Analyser** l'influence des erreurs de modélisation et de dispersions technologiques sur la performance de ce système en boucle fermée.
- **Aborder** la démarche de l'intégration de ces méthodes dans les outils de Conception Assistée par l'Ordinateur (CAO)

L'approche proposée est progressive. Il permet de passer de méthodes d'automatique fréquentielle classique aux méthodes avancées en alternant cours théoriques et activités pratiques. Les participants sont formés à la démarche complète de conception de systèmes contenant les boucles de rétroactions incluant : Identification du modèle sa commande et analyse robustes, les simulations temporelles

Programme

Jour 1 : Automatique fréquentielle classique

- Cahier des charges en fréquentiel
- Les boucles de rétroaction, relation entre boucle ouverte et boucle fermée (stabilité, performance)
- Choix et réglage des structures de commande
- Régulations analogiques et numérique

Étude pratique : concevoir un système avec rétroaction respectant un cahier des charges donné.

Jour 2 : automatique fréquentielle assistée par ordinateur : commande H?

- Limite de performance
- Robustesse
- Conception d'un correcteur par H_{∞}

Etude pratique : Concevoir différents systèmes avec rétroaction pour différents cahiers des charges

Jour 3 : Identification

- Introduction, rappel signal/système
- Cycle d'identification (synthèse d'expérience, sélection de l'ordre du modèle, validation)
- Identification paramétrique
- Identification non-paramétrique

Étude pratique : Tester les concepts d'identification sur des données expérimentales.

Jour 4 : Analyse de robustesse avancée

- Modélisation des incertitudes
- Analyse de la Stabilité et de la Performance Robustes (mu analyse)

Étude pratique : étudier les tolérances pour un circuit électrique linéaire

Compétences développées (sur le domaine de l'automatique)

- Modélisation des systèmes dynamiques, identification
- Conception de boucles de rétroaction dans le domaine fréquentiel, synthèse Hinf
- Prise en compte des incertitudes (dispersions technologiques, erreur de modélisation)

Intervenant(s)

Anton Korniienko, professeur des universités en Automatique à Centrale Lyon, laboratoire Ampère.

Gérard Scorletti, professeur des universités en Automatique et traitement du signal à Centrale Lyon, laboratoire Ampère.

Dates

Durée : 4 jours

Les prochaines sessions sont organisées au sein du campus Centrale Lyon à Écully aux dates suivantes : dates 2025, veuillez nous consulter.

Conditions d'accès et candidature

Public visé

La formation s'adresse aux chercheurs et ingénieurs, désireux d'acquérir ou de perfectionner des compétences en Automatique vues sous l'angle « conception de systèmes électroniques/boucle de rétroaction ». Mais elle est également ouverte aux autres personnes ayant l'objectif d'apprendre des méthodes d'Automatique classique et avancée.

Frais d'inscription

Prix par personne : 2800 €

Prix net de TVA.

Financement

Vous pouvez bénéficier d'un financement OPCO, entreprise, à titre personnel dans le cadre de la réglementation de la FPC.