

# Commande non linéaire



## Composante

École Nationale  
Supérieure  
d'Électrotechnique  
d'Électronique  
d'Informatique  
d'Hydraulique  
et des  
Télécommunications

## En bref

- **Code Ametys:** N8EE13C
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

## Présentation

### Objectifs

Ce cours vise à initier les étudiants à l'analyse et à la commande des systèmes non linéaires.

### Description

À l'issue de ce cours, l'étudiant sera capable de :

1. Identifier la nature des phénomènes non linéaires présents dans un système étudié (saturation, rotation, bilinéarité, couplage entre dynamiques, discontinuités, etc.) ;
2. Calculer les points d'équilibre d'un système non linéaire ;
3. Distinguer les différentes notions de stabilité (locale, globale, asymptotique, exponentielle) ;
4. Appliquer la première méthode de Lyapunov pour analyser la stabilité d'un système non linéaire, notamment en étudiant la stabilité du système linéarisé autour d'un point de fonctionnement ;
5. Appliquer la deuxième méthode de Lyapunov pour analyser la stabilité du système non linéaire, en particulier pour les grands signaux, et estimer le domaine de stabilité si nécessaire ;
6. Synthétiser différents types de lois de commande non linéaire afin de garantir des performances optimales en boucle fermée (commande Bang-Bang, commande par mode glissant, commande par retour d'état linéarisant).

En complément des séances de cours, les travaux dirigés permettent aux étudiants de manipuler ces concepts et de les appliquer à l'analyse et à la commande de systèmes réels présentant des non-linéarités. Enfin, un projet de synthèse et d'implémentation de lois de commande non linéaire pour un problème de poursuite de trajectoire d'un robot mobile à roues est proposé. Ce travail est réalisé en simulation, dans le cadre d'un bureau d'étude encadré.

---

## Pré-requis obligatoires

N8EE13A - Espace d'état

N8EE13B - Systèmes non linéaires