

# Dynamique et Contrôle



Composante  
École Nationale  
Supérieure des  
Ingénieurs en  
Arts Chimiques



Volume horaire  
18,66h

## En bref

- > **Code:** LP1A3F5L
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

## Présentation

### Objectifs

Savoir écrire un bilan en régime dynamique d'un système physique sous la forme des EDO.

Savoir proposer un modèle linéaire du régime transitoire proche à l'état stationnaire du système sous la forme d'une EDO linéaire et en termes de la fonction de transfert associée.

Savoir identifier les systèmes linéaires classiques (systèmes d'ordres I et II, avec retard pur, etc. ) à partir de leur signature et les invariants dynamiques (gain, constante de temps, facteur d'amortissement, etc.).

Savoir mettre en œuvre le principe de régulation par contre-réaction en utilisant un régulateur PID en s'appuyant sur la connaissance des effets Proportionnel, Intégral et Dérivé.

Savoir régler un régulateur à partir d'un modèle du système et à partir de sa réponse expérimentale. Savoir proposer une amélioration de la stratégie de régulation pour certains types de systèmes spécifiques.

### Pré-requis obligatoires

Fondamentaux sur le calcul intégral et différentiel.

Théorie des équations différentielles ordinaires à coefficients constants.

### Syllabus

#### Partie 1: Bilan en régime dynamique

- 1.1 Régime dynamique dans le contexte de la production industrielle
- 1.2 Établir les bilans en régime dynamique
- 1.3 Bilan matière global
- 1.4 Bilan matière partiel
- 1.5 Bilan enthalpique

## **Partie 2: Contrôle des systèmes Dynamiques**

- 2.1 Introduction
- 2.2 Outils Mathématiques : la transformation de Laplace, Fonction de transfert, la linéarisation des systèmes dynamiques non-linéaires, l'algèbre de schémas blocs
- 2.3 Propriétés des systèmes linéaires classiques: systèmes d'ordre I, systèmes d'ordre II et systèmes à retard pur
- 2.4 Identification des paramètres des systèmes réels à partir de données expérimentales
- 2.5 Régulation par contre-réaction : principe général, effets proportionnel, intégral et dérivée. Régulateurs PID.
- 2.6 Stabilité des systèmes linéaires;
- 2.7 Méthodes de réglage des régulateurs PID
- 2.8 Amélioration de la commande: compensation de réponse inverse, compensation du retard, commande par cascade et commande par boucle d'anticipation.

---

## Bibliographie

- J.-P. Corriou, Commande des procédés, Lavoisier Tec&Doc, 2003
- B.A. Ogunnaike, W.H. Ray, Process Dynamics, Modeling and Control, Oxford University Press, 1994
- S. Skogestad, Chemical and Energy Process Engineering, CRC Press, 2008