

# Identification des systèmes dynamiques



## Présentation

**Code interne :** EE9AU301

## Description

La problématique abordée concerne la détermination à partir de la connaissance de signaux entrée/sortie, d'un modèle analytique appartenant à une classe donnée. Le comportement dynamique prédit par le modèle doit être le plus voisin possible de celui du processus considéré, au sens d'un critère. On distingue deux grandes classes de méthodes d'identification : les méthodes dites non paramétriques et les approches dites paramétriques. Dans ce cours, nous abordons les méthodes paramétriques.

Toute procédure d'identification se déroule de la façon suivante : Choix d'un protocole d'expérimentation, choix d'une structure de modèle, choix d'une méthode d'estimation, validation du modèle estimé. L'objectif de ce cours est d'aborder ces différentes étapes. Plus particulièrement, nous commençons par une présentation et une analyse critique des différentes structures en estimation paramétrique. Puis, parmi les différentes méthodes d'estimation existant dans la littérature scientifique, la méthode d'estimation dite des moindres carrés ordinaires basée sur la minimisation d'un critère quadratique, est abordée. Les différents tests de validation sont alors présentés. Enfin, le cours se termine par un chapitre sur la méthode dite de l'erreur de prédiction.

## Pré-requis obligatoires

Dynamique des systèmes linéaires, Systèmes échantillonnés, Synthèse de loi de commande discrète, Traitement des signaux numériques.

## Syllabus

Le contenu du cours est le suivant :

- \* Introduction et motivation : Présentation des objectifs, Rappels sur les méthodes non paramétriques, sur les définitions des fonctions d'auto et d'inter-correlation, des densités spectrales de puissance et sur la théorie des variables aléatoires.
- \* Structure de modèle en identification : Présentation des structures ARX, ARMA, ARMAX, OE et Box-Jenkins. Analyse des avantages et inconvénients.
- \* La méthode d'estimation paramétrique des moindres carrés ordinaires. Présentation du problème, critère quadratique, minimisation du critère.



- \* Quantification de la confiance de l'estimation : Test de la blancheur de l'erreur de prédiction, Tests de corrélation entrée/sortie, Régions de confiance dans l'espace paramétrique, dans le plan de Bode et des pôles/zéros.
- \* Méthode de l'erreur de prédiction. Présentation du problème et résolution.
- \* Bureau d'études : Application des outils méthodes au cas d'un procédé réel.

---

## Informations complémentaires

Automatique

---

## Bibliographie

- [1] : « System identification : Theory for the user », L. Ljung, Prentice Hall, 1987.  
[2] : « System identification » T. Söderström et P. Stoïca, Prentice Hall, 1989.
- 

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			1		

---

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport			1		

---

## Infos pratiques



## Contacts

---

Stephane Victor

✉ [Stephane.Victor@bordeaux-inp.fr](mailto:Stephane.Victor@bordeaux-inp.fr)