

Identification de modèles



Niveau d'étude
BAC +3



Composante
École Nationale
Supérieure des
Ingénieurs en
Arts Chimiques



Volume horaire
9,33h

En bref

- **Code:** LP1A29KG
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

Présentation

Objectifs

L'objectif de cet enseignement porte sur l'acquisition des notions théoriques et pratiques essentielles pour réaliser l'estimation d'un modèle à partir d'un jeu de données. Il distingue les modèles linéaires (LP) et non-linéaires (NLP) par rapport au paramètres, en se focalisant sur leur estimation au moyen de l'estimateur des moindres carrés et les incertitudes associées aux paramètres et au modèle (intervalle de confiance de la moyenne, intervalle de prédiction d'une nouvelle valeur). Le cours aborde l'identification de modèles au moyen de l'estimateur du maximum de vraisemblance.

The aim of this course is to acquire the theoretical and practical concepts essential for estimating a model from a data set. It distinguishes between linear (LP) and non-linear (NLP) models in relation to the parameters, focusing on their estimation using the least squares estimator and the uncertainties associated with the parameters and the model (confidence interval of the mean, prediction interval of a new value). The course covers model identification using the maximum likelihood estimator.

Description

Ce cours est une introduction à l'identification de modèles. Il porte sur l'estimation complète d'un modèle mathématique, utilisable pour prédire la réponse d'un système, à partir de données expérimentales et de connaissances disponibles. Le cours s'adresse aux élèves-ingénieurs (niveau M2/M3) et requiert un minimum de connaissances statistiques et d'analyse numérique (méthodes d'optimisation) pour la bonne compréhension et application des concepts étudiés.

This course is an introduction to model regression analysis. It deals with the complete estimation of a mathematical model, which can be used to predict the response of a system, based on experimental data and available knowledge. The course is aimed

at engineering students and requires basic knowledge of statistics and numerical analysis (optimisation methods) for a proper understanding and application of the concepts studied.

Contrôle des connaissances

L'évaluation de ce module d'enseignement permet la mise en pratique des notions essentielles du cours d'identification de modèles. Le travail évalué est un programme informatique fonctionnel à caractère générique qui permette de régresser un modèle paramétrique à partir d'un jeu de données incertaines. Le programme demandé est codé en langage R.

The assessment of this teaching module enables the essential notions of the model identification course to be put into practice. The work assessed is a generic functional computer program that enables a parametric model to be regressed on the basis of an uncertain data set. The required program is coded in the R language.

Syllabus

Les notions principales abordées durant les séances de cours et travaux dirigés

Modèles (multi)linéaires (LP) et non-linéaires (NLP) par rapport aux paramètres

- Estimateur des moindres carrés et MLE
- Linéarisation d'un modèle
- Incertitudes des observations
- Rappels sur les solveurs numériques
- Méthode du Bootstrap
- Intervalle de confiance de la moyenne
- Intervalle de prédiction d'une nouvelle valeur
- Qualité d'un modèle : analyse des résidus, significativité des paramètres, Ra2, PRESS

The main concepts covered in the lectures and tutorials are:

- (Multi)linear (LP) and non-linear (NLP) parametric models
- Least squares estimator and MLE
- Linearisation of a model
- Uncertainties of observations
- Review of numerical solvers
- Bootstrap method
- Confidence interval of the mean
- Prediction interval for a new value
- Model quality: analysis of residuals, parameter significance, Ra2, PRESS

Compétences visées

La compétence visée par cet enseignement porte sur la capacité pratique à estimer un modèle paramétrique linéaire ou non à partir d'un jeu de données incertaines. La capacité de quantifier les incertitudes associées au modèle siège au cœur des compétences visées par cet enseignement.

The skill targeted by this course is the practical ability to estimate a linear or non-linear parametric model on the basis of an uncertain data set. The ability to quantify the uncertainties associated with the model lies at the heart of the skills targeted by this course.

Bibliographie

Des notes de cours est disponible sur la plate-forme Moodle de l'INP-ENSIACET

Course notes are available on the INP-ENSIACET Moodle platform.