



## Présentation

**Code interne :** COG7-SCFMA

## Description

Cet enseignement a pour objectif de présenter diverses approches de modélisation, via les systèmes dynamiques discrets scalaires et le modèle linéaire généralisé en statistique (utilisation du logiciel R pour la partie « modélisation statistique »).

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistraux	16h
TD	Travaux Dirigés	5,33h
TDM	Travaux Dirigés sur Machine	16h

## Pré-requis obligatoires

Les prérequis sont : algèbre linéaire, analyse, optimisation, probabilités, statistique descriptive unidimensionnelle et multidimensionnelle et statistique inférentielle (modules CO5SFMA0 et CO6SFMA0).

## Syllabus

Thème 1 : Modélisation statistique (12h CM 16h TD - Intervenant : Jérôme Saracco)

Chapitre 1 : Introduction générale

Qu'est-ce que la Statistique ?

Contenu et objectifs du cours

Chapitre 2 : Brève introduction à quelques modèles linéaires

Modèle de régression linéaire simple

Modèle de régression linéaire multiple

Modèle d'analyse de la variance

Tableau récapitulatif

## Chapitre 3 : Modèle de régression linéaire simple

Le modèle

Estimation des paramètres du modèle

Test d'hypothèses et intervalle de confiance pour le paramètre de pente

Coefficient de détermination

Prévision d'une valeur ultérieure

Quelques compléments utiles

## Chapitre 4 : Modèle de régression linéaire multiple

Le modèle

Estimation des paramètres du modèle

Aspect géométrique des moindres carrés

Cas du modèle linéaire gaussien

Coefficient de détermination

Tests d'hypothèses et intervalles de confiance pour les coefficients du modèle

Intervalle de prévision pour une valeur future

Sélection de variables

## Chapitre 5 : Modèle d'analyse de la variance (ANOVA)

Analyse de la variance à un facteur

Relation entre l'analyse de la variance à un facteur et le modèle linéaire gaussien

Analyse de la variance à deux facteurs et plus de deux facteurs

Quelques rapides notions d'analyse de la covariance (ANCOVA)

Le thème "Modélisation statistique" fait l'objet d'un contrôle continu (sous forme de projet R, coef. 2,5) et d'une épreuve écrite d'une durée de 1h30 avec documents autorisés (coef. 5) en fin de semestre.

Thème 2 : Systèmes dynamiques scalaires (4h CM 5h20 TD - Intervenant : Christophe Jauze)

Chapitre 1 : Présentation générale

Chapitre 2 : Rappels sur les suites numériques

Chapitre 3 : Suites définies par une relation linéaire récurrent

Chapitre 4 : Suites définies par une fonction non linéaire sur deux termes consécutifs

Chapitre 5 : Généralisation

Le thème "Systèmes dynamiques scalaires" fait l'objet d'un contrôle continu (sous forme d'un devoir maison, coef. 1) et d'une épreuve écrite d'une durée de 1h30 sans documents (coef. 2) en cours de semestre.

Documents autorisés (da) pour les épreuves des thèmes 1 et 2 :

Seule une feuille de format A4 recto-verso de notes personnelles et manuscrites par l'étudiant est autorisée lors des épreuves d'examen (en sessions 1 et 2). Les photocopies sont donc proscrites. Ce document sera rendu avec la copie de l'épreuve et sera restitué à la demande de l'élève à l'issue de la correction.

"Philosophie des TD" :

Thème 1 : Modélisation statistique

L'objectif des TD est la compréhension des modèles stochastiques sous-jacents et des méthodologies associées, ainsi que l'interprétation des modèles estimées (sorties numériques et graphiques issues du logiciel de statistique R) dans le cadre de problématiques réelles.

Thème 2 : Systèmes dynamiques scalaires

Les TD portent sur des applications qui peuvent être en lien avec des problématiques de finance, de démographie, d'électronique, ...

"Philosophie des TP" :

Thème 1 : Modélisation statistique

La mise en œuvre avec R des notions de modélisation statistique traitées en cours/TD est effectuée en utilisant des données simulées et des données réelles associées à des problématiques diverses (environnement, biologie, ...).

Thème 2 : Systèmes dynamiques scalaires

Il n'y a pas de TP pour ce thème.

"Philosophie du projet" :

Thème 1 : Modélisation statistique

Les élèves-ingénieurs doivent faire un projet sous R dans le cadre de leur contrôle continu (CC). L'objectif du projet est la mise en œuvre sur des données et problématiques réelles des notions de modélisation statistique traitées en cours/TD/TP.

Thème 2 : Systèmes dynamiques scalaires

Il n'y a pas de projet en tant que tel, mais un devoir maison individuel est demandé aux élèves ingénieurs.

## Informations complémentaires

Mathématiques appliquées

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale

Type d'évaluation	Nature de l'évaluation	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'évaluation	Note éliminatoire de l'évaluation	Remarques
Projet	Compte-Rendu			0.2	6.0	
Contrôle Terminal	Ecrit	60		0.5	6.0	documents autorisés calculatrice autorisée
Contrôle Terminal	Ecrit	60		0.3	6.0	documents autorisés calculatrice autorisée

## Seconde chance / Session de rattrapage

Type d'évaluation	Nature de l'évaluation	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'évaluation	Note éliminatoire de l'évaluation	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	60		0.7	6.0	documents autorisés calculatrice autorisée
Epreuve terminale	Ecrit	30		0.3	6.0	documents autorisés calculatrice autorisée

## Infos pratiques

## Contacts

## Responsable module

Jérôme Saracco

✉ [Jerome.Saracco@bordeaux-inp.fr](mailto:Jerome.Saracco@bordeaux-inp.fr)

## Responsable module

Christophe Jauze

✉ [Christophe.Jauze@bordeaux-inp.fr](mailto:Christophe.Jauze@bordeaux-inp.fr)