

Séries Chronologiques et Applications



Niveau
d'étude
BAC +5 /
master



ECTS
6 crédits



Composante
Faculté des
sciences

En bref

- Langue(s) d'enseignement: Français
- Ouvert aux étudiants en échange: Oui

Présentation

Description

Décomposition des séries chronologiques (modèles additif et multiplicatif, filtrage linéaire). Processus aléatoires discrets (bruit blanc, loi d'un processus, espace L^2). Stationnarité (sens fort, sens faible). Processus linéaires (opérateurs chronologiques, bruit d'innovation, causalité, ACF/PACF). Étude détaillée des processus ARMA. Inférence dans les processus ARMA. Introduction à la non-stationnarité (ARIMA-SARIMA) et à l'hétéroscédasticité (ARCH-GARCH). Application à la prévision (meilleur prédicteur linéaire, lissages exponentiels). Introduction à la statistique spatiale (krigeage). Large mise en pratique avec R et Python.

Objectifs

- Être capable de reconnaître visuellement une série à composantes additives ou multiplicatives, avec tendance et/ou périodicité, et d'éliminer les tendances par un filtrage approprié.
- Savoir étudier la stationnarité d'un processus discret et savoir la tester en pratique. Comprendre la différence entre stationnarité forte et stationnarité au second ordre.
- Savoir calculer la fonction d'autocorrélation d'un processus stationnaire. Savoir construire son autocorrélation partielle par un algorithme approprié.
- Acquérir une approche théorique solide d'un processus ARMA. Savoir établir des conditions sur ses paramètres permettant d'étudier ses propriétés.
- Savoir estimer l'ACF et la PACF d'une série chronologique stationnaire, en proposer une modélisation ARMA adaptée par comparaison avec le comportement théorique des autocorrélations.
- Savoir étendre la définition des processus ARMA aux processus ARIMA, SARIMA, ARCH et GARCH ainsi que leur mise en pratique.
- Connaître les principaux tests d'hypothèses adaptés au cadre ARMA/ARIMA/SARIMA (tests de stationnarité, de significativité des paramètres, d'autocorrélation, etc.).

- Avoir un recul professionnel sur la modélisation d'une série, savoir comparer plusieurs approches sur la base de critères adaptés aux objectifs de l'étude.
- Être capable de mobiliser toutes ces compétences dans des cas pratiques avec R et Python.
- Connaître les rudiments de la statistique spatiale par l'intermédiaire du krigeage.

Heures d'enseignement

CM	Cours magistral	24h
TD	Travaux dirigés	12h
TP	Travaux pratique	16h

Pré-requis obligatoires

Notions et contenus :

- Bagage mathématique (algèbre, probabilités, etc.) de Licence et de Master 1.
- Modules de Statistique et de Modèles de régression du M1.
- Manipulation standard de R et de Python.

Compétences et capacités :

- Savoir manipuler les opérateurs du calcul des probabilités (espérance, variance, covariance, etc.) appliqué aux variables et aux vecteurs aléatoires.
- Maîtriser les notions de statistique inférentielle du S1 et de régression linéaire du S2.
- Maîtriser les bases de l'algèbre linéaire et de l'analyse concernant les espaces vectoriels, les produits scalaires et la projection orthogonale (sur l'exemple de $\mathbb{R}^n$ et de L^2).
- Avoir une connaissance minimale des langages R et Python (syntaxe, manipulation élémentaire, gestion des graphiques, etc.).

Infos pratiques

Lieu(x)

➤ Angers

Campus

➤ Campus Belle-beille