

## Institut de statistique



### STAT3130 Special topics in mathematical statistics

[15h] 3 crédits

Cette activité se déroule pendant le 2ème semestre

**Enseignant(s):** Sébastien Van Bellegem, Rainer von Sachs  
**Langue d'enseignement :** anglais  
**Niveau :** Troisième cycle

#### Objectifs (en termes de compétences)

Ce cours est donné de façon alternative d'une année à l'autre. Il présente des sujets particuliers en statistique mathématique qui ne sont pas traités dans d'autres cours. Il est focalisé sur deux parties complémentaires : l'estimation fonctionnelle et l'analyse spectrale.

#### Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

La partie "L'estimation fonctionnelle" vise à fournir une introduction aux divers aspects de la modélisation locale dans le domaine de l'estimation non paramétrique et semi paramétrique. L'étudiant va apprendre comment développer des méthodes d'estimation ou de test sur base des idées de modélisation locale. Des aspects théoriques des méthodes (convergences, lois asymptotiques, ...) sont discutés ainsi que des aspects pratiques (implémentation, etc.). Cette partie sera chaque fois focalisée autour de deux ou trois sujets proches qui traitent l'estimation fonctionnelle via la modélisation locale.

La partie "L'analyse spectrale" vise à donner aux étudiants, intéressés au traitement quantitatif des signaux, une introduction à la théorie et à la pratique d'analyse de Fourier et Fourier localisé (en sens large) des fonctions ainsi qu'à l'analyse spectrale des données. Le but est de faire connaître les méthodes d'analyse statistique dans les domaines fréquentiel et temps-fréquentiel, à savoir la modélisation et l'analyse non paramétrique des signaux statistiques (les séries temporelles y incluses).

#### Résumé : Contenu et Méthodes

Partie I : L'estimation fonctionnelle :

1. Introduction à la modélisation locale
2. Modèles de régression additive (généralisée) multivariée (par exemple)
3. Modélisation des interactions (par exemple)
4. Modèles de single-index (par exemple)

Partie II : L'analyse spectrale :

1. Introduction à l'analyse de Fourier
2. Analyse spectrale des séries chronologiques
3. Méthodes d'analyse temps-fréquentielle (Fourier à fenêtre, ondelettes, etc.)
4. Modélisation spectrale des processus stationnaires et non stationnaires.

#### Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

##### Références

- Brockwell, P. and Davis, R. (1991): Time Series: Theory and Methods. Springer, New York.  
 Efromovich, S. (1999). Nonparametric curve estimation: methods, theory and applications. Springer-Verlag, Berlin.  
 Fan, J. and Gijbels, I. (1996). Local Polynomial Modelling and Its Applications. Chapman and Hall, New York.  
 Hastie, T. and Tibshirani, R. (1990). Generalized Additive Models. Chapman and Hall, London.  
 Mallat, S. (1999): A wavelet tour of signal processing. 2 ed. AP, London.  
 Schimek, M.G. (editor). (2000). Smoothing and Regression: Approaches, Computations and Application. Wiley, New York.  
 Shumway, R., Stoffer, D. (2000): Time Series Analysis and Its Applications. Springer, New York.

**Programmes proposant cette activité**

**MAPA3DA** Diplôme d'études approfondies en mathématique  
**STAT3DA** Diplôme d'études approfondies en statistique

**Autres crédits de l'activité dans les programmes**

**STAT3DA** Diplôme d'études approfondies en statistique  
**STAT3DA/E** diplôme d'études approfondies en statistique (statistique et (3 crédits)  
économétrie)  
**STAT3DA/M** Diplôme d'études approfondies en statistique (méthodologie de (3 crédits)  
la statistique)  
**STAT3DA/P** diplôme d'études approfondies en statistique (pratique de la (3 crédits)  
statistique)