

Modélisation et algorithmes stochastiques

ECTS
6 crédits

Composante
**Sciences Fondamentales
et Appliquées**

Période de l'année
Semestre 3

En bref

- # **Langue(s) d'enseignement:** Français
- # **Organisation de l'enseignement:** Contrat d'apprentissage, Contrat de professionnalisation, Formation initiale
- # **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- # **Référentiel ERASMUS:** Mathématiques et statistiques

Présentation

Description

La première partie de cet enseignement concerne les modèles stochastiques fondamentaux en lien avec des applications en biologie : processus de branchement type Bienaymé-Galton-Watson (temps discret), chaînes de Markov à temps discret, processus de Poisson (temps continu), processus de naissances et morts (temps continu), liens avec applications en biologie.

La seconde partie se concentre sur les algorithmes stochastiques : utilisation des algorithmes d'espérance maximisation, des algorithmes stochastiques espérance maximisation, bases de la Statistique bayésienne, exemples de modèles hiérarchiques bayésiens, Méthodes de Monte

Carlo, MCMC, Hastings-Metropolis, Echantillonneur de Gibbs, optimisation par algorithme stochastique/Robbins-Monro.

Objectifs

Les objectifs de cet enseignement sont de connaître les modèles stochastiques fondamentaux en lien avec des applications en biologie, savoir résoudre des questions d'optimisation par des méthodes stochastiques, savoir utiliser les techniques de Monte Carlo et estimer des paramètres dans un cadre bayésien.

Heures d'enseignement

Modélisation et algorithmes stochastiques - TD	TD	20h
Modélisation et algorithmes stochastiques - CM	CM	20h
Modélisation et algorithmes stochastiques - PPD	Pédagogie par projet	10h

Pré-requis nécessaires

Probabilités, lois conditionnelles

Compétences visées

A l'issue de ce cours l'étudiant devra comprendre, savoir construire et simuler numériquement des modèles de dynamiques stochastiques, connaître les spécificités de ces modèles, les différentes asymptotiques et savoir calculer les grandeurs caractéristiques. Il devra connaître l'approche et les méthodes MCMC.

Il saura mettre en oeuvre les différents algorithmes stochastiques en particulier en contexte de statistique bayésienne.

Bibliographie

- Modélisation stochastique et simulation - Cours et applications

Bernard Bercu, Djail Chafai, # <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00669263>

- Recueil de modèles aléatoires, Chafai, Malrieu, # <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01897577/document>

- Modélisations stochastiques et simulations, P. Vallois, Ellipses

- Modèles aléatoires, Applications aux sciences de l'ingénieur et du vivant, Delmas, Jourdain, Springer, # <https://www.springer.com/gp/book/9783540332824>

- Modèles mathématiques du hasard, B. Garel, Ellipses

- Processus aléatoires à temps discret, J. Franchi, Ellipses

- Le raisonnement bayésien : Modélisation et inférence, E. Parent, Springer

- Introducing Monte Carlo Methods with R, Robert, Casella, Springer # <https://www.springer.com/gp/book/9781441915757>

Liste des enseignements

Modélisation des processus biologiques

Algorithmes stochastiques

Etudes de cas en modélisation

Infos pratiques

Contacts

Responsable de la mention

Pol Vanhaecke

+33 5 49 49 68 87

pol.vanhaecke@univ-poitiers.fr

Lieu(x)

Futuroscope