

Modélisation et algorithmes stochastiques

ECTS
crédits

Composante
Sciences
Fondamentales
et Appliquées

Présentation

Description

La première partie de cet enseignement concerne les modèles stochastiques fondamentaux en lien avec des applications en biologie : Processus type Bienaymé-Galton-Watson (temps discret), distributions quasi-stationnaires, Processus de naissances (temps continu) et mort, temps continu, liens avec applications en biologie. La seconde partie se concentre sur les algorithmes stochastiques avec: construction de processus markoviens, bases de la Statistique bayésienne, exemples de modèles hiérarchiques bayésiens, Méthodes de Monte Carlo, MCMC, Hastings-Metropolis, échantillonneur 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, et savoir utiliser les techniques de Monte Carlo

Heures d'enseignement

Modélisation et algorithmes stochastiques - TD	TD	30h
Modélisation et algorithmes stochastiques - CM	CM	20h

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