

Titre	Responsable	Charge planifiée
MOD – Processus stochastiques : modèles et méthodes numériques	Élisabeth MIRONESCU Christophette BLANCHET	8 cours de 2H – 3 BE de 4H

Objectifs. Le but du cours est de présenter en détail les principaux outils mathématiques pour la modélisation et la simulation des phénomènes aléatoires dépendant du temps. On abordera ainsi les processus de Markov en temps continu, le calcul stochastique et la modélisation par équations différentielles stochastiques. Ensuite, on passera en revue les différentes méthodes d'approximation des processus en temps continu par des suites de variables aléatoires, à des fins de calcul ou de simulation. Enfin, des méthodes de simulation pour des phénomènes dont on connaît mal la modélisation *a priori* seront proposées. Les bureaux d'étude seront l'occasion de manipuler les modèles et les méthodes numériques étudiées en cours.

Sommaire.

- Chapitre 1. *Processus stochastiques en temps continu*
 - ◊ Martingales
 - ◊ Processus de Markov (processus de Poisson, mouvement Brownien)
 - ◊ Intégrale stochastique
 - ◊ Équations différentielles stochastiques
- Chapitre 2. *Liens entre modèles discrets et continus*
 - ◊ Limites des marches aléatoires
 - ◊ Discrétisation des équations différentielles stochastiques
- Chapitre 3. *Méthodes de Monte Carlo par Chaînes de Markov pour la simulation*
 - ◊ Algorithme de Métropolis-Hastings
 - ◊ Échantillonneurs de Gibbs
- Chapitre 4. *Méthodes de Monte Carlo séquentielles pour la simulation d'événements rares*
- Bureaux d'étude. *Pour les élèves inscrits en double cursus Master mathématique, une séance de B.E. sera utilisée pour des compléments.*

Bibliographie

- [1] D. Revuz, M. Yor, *Continuous martingales and brownian motion*. Springer, 1991.
[2] N. Bartoli, P. Del Moral, *Simulation et Algorithmes Stochastiques*. Cépaduès, Toulouse, 2001.

Prérequis Le cours S8 « Théorie des probabilités et introduction aux processus stochastiques », ou équivalent, est conseillé.

Options et Masters

- Option MD-MIR.
- Masters MIM-Maths en action, SAFIR-GRAF, MAIM-Mathématiques avancées.

Contrôle des connaissances

- MOD : Examen de 2H (note de savoir 60%) – BE notés (note de savoir-faire 40%).
- Master : Examen de 3H (dont 2H communes avec le MOD).