

IFT 3655 Hiver 2008

## MODÈLES STOCHASTIQUES

Professeur: Patrice MARCOTTE

### *Objectifs généraux*

La modélisation stochastique est un outil fondamental dans les contextes de prise de décision (recherche opérationnelle) ainsi que dans plusieurs domaines de l'informatique: intelligence artificielle, analyse de performance de systèmes, algorithmique probabiliste, réseaux de télécommunication (internet), cryptologie, simulation, etc.

Ce cours introduit les techniques classiques de modélisation stochastique utilisées en recherche opérationnelle et en informatique. L'accent est mis sur la formulation et la mise en œuvre de modèles stochastiques élémentaires, quitte à sacrifier quelquefois la rigueur mathématique.

### *Manuel du cours*

H. M. Taylor et S. Karlin, *An introduction to Stochastic Modeling*, 3ième édition, Academic Press, 1998. Disponible à la librairie de l'Université de Montréal. En réserve à la bibliothèque.

### *Autres références*

- S. M. Ross, *Introduction to Probability Models*, Academic Press.
- F. S. Hillier et G. L. Lieberman, *Introduction to Stochastic Models in Operations Research*, McGraw-Hill.
- D.P. Heyman et M. J. Sobel, *Stochastic Models in Operations Research*, McGraw Hill.

## *Plan de cours*

### **0. Brefs Rappels** (environ 1 semaine)

Probabilité. Variable aléatoire. Espérance et variance. Indépendance. Probabilités conditionnelles. Lois discrètes et continues. Loi des grands nombres. Théorème de la limite centrale. Sommes aléatoires de variables aléatoires. Fonctions génératrices.

### **1. Chaînes de Markov** (environ 5 semaines)

Introduction à la modélisation stochastique. Processus stochastiques. Chaînes de Markov en temps discret. Chaînes de Markov absorbantes. Gains espéré avant absorption. Classification des états. Ergodicité. Probabilités limites et probabilités stationnaires.

### **2. Processus de décision markoviens** (environ 1 semaine)

Optimisation des systèmes dynamiques stochastiques. Programmation dynamique. Équations de récurrence. Programmation linéaire. Programmation dynamique.

### **3. Processus de Poisson** (environ 2 semaines)

Loi de Poisson et processus de Poisson. Loi des événements rares. Propriétés des processus de Poisson. Processus composés. Processus marqués.

### **4. Chaînes de Markov en temps continu** (environ 2 semaines)

Introduction et généralités. Générateur infinitésimal. Équations de Chapman-Kolmogorov. Processus de naissance et de mort.

### **5. Processus de renouvellement** (environ 1 semaine)

Définition. Théorème du renouvellement avec gains. Généralisation et applications.

### **5. Modèles de files d'attente** (environ 2 semaines)

Paradigme de base. Modèles  $M/M/1$ ,  $M/M/s$ ,  $M/M/s/K$ , etc. Équations de récurrence.

### **6. Mouvements browniens.** (environ 1 semaine)

## **ÉVALUATION**

Intra: 30% – Final: 40% – Devoirs: 30% - Seuil: 50%

### **Règlement sur le plagiat**

(extrait du règlement disciplinaire de l'Université de Montréal)

Constitue un plagiat:

1. faire exécuter son travail par un autre;
2. utiliser, sans le mentionner, le travail d'autrui;
3. échanger des informations lors d'un examen;
4. falsifier des documents.

Le plagiat est passible de sanctions allant jusqu'à l'exclusion du programme.