



Université de M'sila

Faculté des Mathématiques et de l'Informatique

Département de Mathématiques

Plan de Cours

Processus Stochastiques

Dr. El Mountasar Billah BOUHADJAR

Année Universitaire 2024-2025

Contents

1	Informations sur le cours	2
2	Présentation du cours	2
3	Contenu	2
4	Prérequis	3
5	Visées d'apprentissage	3
6	Modalités d'évaluation des apprentissages	3
7	Activités d'enseignement-apprentissage	3
8	Modalités de fonctionnement	4
9	Ressources d'aide	4

1 Informations sur le cours

- **Faculté** : Faculté des Mathématiques et de l'Informatiques
 - **Département** : Département de Mathématiques
 - **Public cible** : 3ème année Licence, spécialité Mathématiques Appliquées
 - **Intitulé du cours** : Processus Stochastiques
 - **Crédits** : 6
 - **Coefficient** : 4
 - **Durée** : 42 heures (3h/semaine)
 - **Période** : Semestriel (S6)
 - **Horaire** : Mardi 9:30-11:00 et 14:00-15:30
 - **Salle** : S17
 - **Enseignant** : Dr. El Mountasar Billah BOUHADJAR
 - **Contact** : elmountasarbillah.bouhadjar@univ-msila.dz
 - **Disponibilité** : Le dimanche matin dans la salle des enseignants, et de 13h30 à 14h00 le mardi dans la salle S17.

2 Présentation du cours

Ce cours vise à introduire les étudiants aux principes fondamentaux des processus stochastiques, en mettant l'accent sur leur application dans divers domaines tels que la recherche opérationnelle, les statistiques, la finance et l'ingénierie. Les étudiants acquerront une compréhension approfondie des modèles mathématiques utilisés pour décrire des phénomènes aléatoires qui évoluent dans le temps.

3 Contenu

Le module est divisé en cinq chapitres principaux :

1. **Chapitre 1** : Classement des Processus Aléatoires Généraux
 - Définition et types de processus stochastiques.
 - Processus stationnaires (strictement, faiblement, accroissements stationnaires).
 - Introduction à l'ergodicité et aux relations de dépendance.
 - Exemples de processus gaussiens.
2. **Chapitre 2** : Chaînes de Markov
 - Matrices de transition et graphes de transition.
 - Propriétés fondamentales des chaînes de Markov.
 - Comportement asymptotique et distributions stationnaires.
 - Chaînes de Markov absorbantes.
3. **Chapitre 3** : Processus de Poisson
 - Processus de comptage et loi exponentielle.
 - Intervalles entre événements et généralisations.
 - Superposition et décomposition des processus de Poisson.

4. **Chapitre 4** : Processus de Naissance et de Mort

- Hypothèses et dynamique des processus.
- Équations différentielles décrivant ces processus.

5. **Chapitre 5** : Processus de Renouvellement

- Définition et comportement asymptotique.
- Processus de renouvellement avec retard.

4 Prérequis

Pour suivre ce module, les étudiants doivent avoir une bonne maîtrise des concepts suivants :

- Théorie de base des probabilités.
- Calcul intégral.

5 Visées d'apprentissage

À la fin de ce cours, les étudiants seront capables de :

1. Classer et analyser différents types de processus stochastiques.
2. Modéliser des systèmes aléatoires en utilisant les chaînes de Markov et les processus de Poisson.
3. Comprendre la dynamique des processus de naissance et de mort, ainsi que des processus de renouvellement.
4. Appliquer des modèles stochastiques à des problèmes pratiques dans divers domaines.

6 Modalités d'évaluation des apprentissages

L'évaluation finale se fait à travers :

- Un examen écrit à la fin du semestre qui contient tout ce qui a été abordé et discuté durant les cours. Il est inclus dans la note finale avec un pourcentage de **60%**.
- Une **évaluation continue (40%)**, répartie comme suit :
 - **20%** des interrogations écrites.
 - **12%** pour la discipline et la participation.
 - **8%** pour l'assiduité.

La moyenne de réussite de ce module doit être supérieure ou égale à 10 sur 20.

7 Activités d'enseignement-apprentissage

Pour garantir une bonne compréhension des concepts abordés, les activités suivantes sont proposées :

- Présence continue au cours : Prendre des notes, participer aux discussions et poser des questions.
- Travaux dirigés (TD) : Application pratique des concepts théoriques à travers des exercices.
- Projets collectifs : Recherches complémentaires et résolution de problèmes complexes.
- Travail autonome : Lecture des références recommandées et approfondissement personnel des notions.

8 Modalités de fonctionnement

Le module **Processus Stochastiques** est divisé en deux parties :

- Cours théoriques : Acquisition des connaissances fondamentales.
- Travaux dirigés : Application pratique des concepts via des exercices.

9 Ressources d'aide

Les étudiants sont encouragés à consulter les ressources suivantes pour approfondir leurs connaissances :

- Grimmett, G., & Stirzaker, D. (2001). *Probability and Random Processes*. Oxford University Press.
- Ross, S. M. (2014). *Introduction to Probability Models*. Academic Press.
- Karlin, S., & Taylor, H. E. (1975). *A First Course in Stochastic Processes* (Second Edition).

Des vidéos explicatives sont également disponibles via le lien suivant : https://www.youtube.com/watch?v=GXPkxow5Z6M&list=PL-YufX86sb3QSCd_GLztdNfFzTbr4b7_F.