UQÀM

Département de mathématiques

Trimestre : **Automne 2026**

MAT8511-010
CALCUL STOCHASTIQUE APPLIQUÉ
Plan de cours

ENSEIGNANT DU COURS

Nom	Rawane Samb
Courriel	samb.rawane@uqam.ca
Cours	Lundi 09h30 – 12h30

DÉMONSTRATEUR DU COURS

Nom	Yasmine Besbes
Courriel	besbes.yasmine@courrier.uqam.ca
Exercices	Vendredi 09h30 – 11h30

Site internet : http://www.moodle2.uqam.ca

Veuillez le consulter régulièrement; les informations supplémentaires et les annonces relativement au cours y seront affichées. Toute modification imprévue sera annoncée dans ce site.

OBJECTIFS DU COURS

Ce cours vise à fournir à l'étudiant les fondements nécessaires aux processus stochastiques de sorte qu'il puisse les appliquer dans les différents domaines de la finance: ingénierie financière, gestion des risques, gestion de portefeuille et finance corporative. Ce cours permettra ainsi à l'étudiant de se familiariser, grâce à la programmation dans MATLAB, avec les différents outils quantitatifs nécessaires en finance.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE POUR LE COURS

- **Livres (non obligatoires)**

  ✓ **Référence 1 : Initiation aux probabilités**

  * Traduction de la 9e édition américaine du livre *A First Cours in Probability*

  * Édition **:** Presses polytechniques et universitaires romandes, par Sheldon M. Ross, 2014.

  * En vente à la Coop UQAM.

  ✓ **Référence 2 : Introduction au calcul stochastique appliqué à la finance,** 3e édition

  * Damien Lamberton et Bernard Lapeyre

  * Édition **:** Ellipses 2012

- **Le logiciel MATLAB**

  ✓ Le logiciel MATLAB est disponible via la logithèque de l'UQAM

  ✓ Besoin d'aide ? Présentez-vous avec votre portable au laboratoire informatique au PK-M500 pour avoir du support.

CONTENU DU COURS

- Rappels des concepts fondamentaux en théorie des probabilités et statistiques : moyenne, variance, probabilités conditionnelles et leurs propriétés, lois discrètes et continues.
- Simulation des variables et processus aléatoires dans MATLAB.
- Processus stochastiques en temps discret: processus de Poisson, chaînes de Markov.
- Martingales et mouvement brownien
- Intégrale d'Ito et lemme d'Ito
- Théorème de Girsanov et applications.

- Équations différentielles stochastiques (EDS), existence et unicité des solutions, complément sur les EDS.
- Introduction au modèle de Black et Scholes.

APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Lors des séances de cours, les notions théoriques seront présentées et certaines applications pratiques seront faites à l'aide du logiciel MATLAB. En ce qui concerne les séances d'exercices, les exercices proposés seront parfois résolus avec le logiciel MATLAB. Ce cours n'est pas un cours de programmation; le logiciel MATLAB sera juste utilisé pour illustrer des concepts en calcul stochastique, et surtout pour s'éviter de fastidieux calculs comme ceux relatifs aux évaluations des coûts d'options.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Outils d'évaluation

L'évaluation de ce cours est faite via deux devoirs et un examen final.

Outil d'évaluation	Pondération	Échéance
Devoir 1 [**Cours 1 à 4**]	**20 %**	Distribution : **samedi 10 octobre 2026** Remise : **samedi 31 octobre 2026 avant 23h 59mn sur Moodle.**
Devoir 2 [**Cours 5 à 9**]	**20 %**	Distribution : **samedi 21 novembre 2026** Remise : samedi **12 décembre 2026 avant 23h 59mn sur Moodle.**
Examen final [**Cours 5 à 12**]	**60 %**	**Lundi 21 décembre 2026: 09h30-12h30.**

- La note de passage est de **50 %** (cumul devoirs et examen final).
- Chaque devoir peut se faire en **équipe de 4 personnes au maximum**. Il devra être remis en format PDF sur Moodle, au plus tard à la date butoir correspondante mentionnée dans l'entente d'évaluation.
- Un **retard maximum de 2 jours (après la date butoir)** est permis, avec cependant une pénalité de 10 points par jour de retard.

- La non remise d'un devoir ou la remise d'un devoir après deux jours de retard implique nécessairement la note 0.

- **Barème de notation**

A+ = 90 à 100	**B+ = 76 à 79,99**	**C+ = 66 à 69,99**	**D+ = 56 à 59,99**
A = 85 à 89,99	**B = 73 à 75,99**	**C = 63 à 65,99**	**D = 50 à 55,99**
A- = 80 à 84,99	**B- = 70 à 72,99**	**C- = 60 à 62,99**	**E = 0 à 49,99**

PLAGIAT

Règlement no 18 sur les infractions de nature académique

Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie ou falsification de document commis par une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constituent une infraction au sens de ce règlement.

La liste non limitative des infractions est définie comme suit :

- la substitution de personnes;
- l'utilisation totale ou partielle du texte d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans indication de référence;
- la transmission d'un travail pour fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis pour fins d'évaluation académique à l'Université ou dans une autre institution d'enseignement, sauf avec l'accord préalable de l'enseignante, l'enseignant;
- l'obtention par vol, manœuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen ou de tout autre document ou matériel non autorisés, ou encore d'une évaluation non méritée;
- la possession ou l'utilisation, avant ou pendant un examen, de tout document non autorisé;
- l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen d'une autre personne;
- l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle;
- la falsification d'un document, notamment d'un document transmis par l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances;

- la falsification de données de recherche dans un travail, notamment une thèse, un mémoire, un mémoire-création, un rapport de stage ou un rapport de recherche.

Les sanctions reliées à ces infractions sont précisées à l'article 3 du Règlement no 18. Pour plus d'information sur les infractions académiques et comment les prévenir : **http://r18.uqam.ca/**.

POLITIQUE DES EXAMENS DIFFÉRÉS

Proposition R -13-696 présentée par le Comité exécutif

Il est PROPOSÉ que l'Assemblée départementale adopte la politique suivante pour les examens différés.

La possibilité pour un étudiant d'avoir un examen différé n'est pas un droit, mais un privilège. L'autorisation d'un examen différé est de caractère exceptionnel. L'enseignant n'a pas d'obligation d'accepter l'examen différé.

La demande d'autorisation d'un examen différé faite par l'étudiant, l'étudiante doit être étayée et déposée dans un délai de 5 jours ouvrables après la date de l'examen.

Il est de la responsabilité de l'étudiant, de l'étudiante, d'éviter les conflits d'horaire lors de l'inscription. Un tel conflit ne constitue pas un motif pour justifier une demande d'examen différé.

L'enseignant tient compte, dans la rédaction de l'examen différé et de son niveau de difficulté, du temps supplémentaire dont a disposé l'étudiant, l'étudiante pour se préparer.

L'étudiant, l'étudiante qui ne se présente pas à un examen différé a automatiquement 0 à cet examen.

La date de reprise d'un examen est non négociable et il ne peut y avoir de reprise d'un examen différé.

Adoptée à l'unanimité

Proposition adoptée par l'Assemblée départementale de mathématiques lors de sa réunion tenue le 21 mai 2013.

DÉROULEMENT DES EXAMENS

Local
L'étudiant ne peut composer l'examen dans un local autre que celui auquel il est assigné.

Carte d'identité
L'étudiant doit poser sur sa table sa carte d'identité de l'UQAM au début de l'examen.

Documents et autres
Aucun document n'est permis, outre le formulaire qui sera annexé à votre questionnaire. Les téléphones cellulaires doivent être rangés. Les calculatrices sont permises, y compris les calculatrices graphiques, mais sont interdites celles dont les fonctions sont normalement associées à celles d'un ordinateur (par exemple, la TI-92).

Retard à un examen
Aucun étudiant ne pourra quitter la salle d'examen durant la première heure. Aucun étudiant ne sera admis à la salle d'examen avec plus d'une heure de retard. L'étudiant pourra se rendre à la toilette sur demande, mais ne sera pas réadmis dans la salle d'examen s'il s'absente pour toute autre raison.

Absence à un examen
Si vous *devez* vous absenter d'un examen pour une raison valable, vous devez remplir un formulaire ***dans les 4 jours ouvrables après la date de l'examen***. Vous pouvez vous procurer le formulaire au département de mathématiques (local PK-5151). Vous devez *obligatoirement* annexer les pièces justificatives originales. S'il s'agit d'un papier médical, celui-ci doit explicitement affirmer que vous n'étiez pas en mesure de composer un examen le jour en question. Il appartient à chaque enseignant d'étudier cas par cas les raisons d'une absence et d'autoriser ou non un examen différé (voir la politique des examens différés à la page précédente).

En particulier, les motifs suivants ne seront ***pas*** acceptés :

1) conflits d'horaire avec d'autres cours;
2) billets de voyage;
3) activités professionnelles.

En cas d'incapacité, communiquer par courriel avec votre enseignant.

Modification ou révision de notes
Les directives concernant une demande de modification ou de révision de note d'un examen se trouvent sur le site **www.orh.esg.uqam.ca/vie-etudiante/modification-de-notes.html**.

Complément à propos des examens différés
Dans le cas où un examen différé aurait été autorisé par l'enseignant, il sera plus difficile que l'original afin de tenir compte du temps d'étude supplémentaire disponible, et ce, par souci d'équité pour les autres étudiants.

Communication des résultats
Les résultats des évaluations vous seront communiqués via le logiciel RÉSULTATS : **https://portailetudiant.uqam.ca/**

Étudiants ayant une déficience de type visuelle, auditive, motrice, trouble d'apprentissage, trouble envahissant du développement et trouble de santé mentale

---

Les étudiants qui ont une lettre signée de leur conseillère ou conseiller de l'Accueil et de soutien aux étudiants en situation de handicap, dans laquelle il est fait état de leur inscription au ASESH à titre d'étudiant en situation de handicap sont invités à remettre ce document à leurs professeurs et chargés de cours dès le début de la session, afin que les aménagements dans le respect des exigences académiques soient déterminés de concert avec chacun des professeurs et chargés de cours. Les étudiants qui une déficience et qui ne seraient pas inscrits au ASESH sont priés de se présenter au AB-2300.

Étudiants ayant une déficience de type visuelle, auditive, motrice, trouble d'apprentissage, trouble envahissant du développement et trouble de santé mentale

Les étudiants qui ont une lettre *d'Attestation des mesures d'aménagements académiques* obtenue auprès d'un conseiller de **l'Accueil et soutien aux étudiants en situation de handicap (ASESH)** doivent rencontrer leur professeur au début de la session afin que des mesures d'aménagements en classe ou lors des évaluations puissent être mises en place. Ceux qui ont une déficience ou une incapacité mais qui n'ont pas cette lettre doivent contacter l'**ASESH** au 514-987-3148 ou se présenter au local AB-2300 le plus tôt possible.

POLITIQUE 16 SUR LE HARCÈLEMENT SEXUEL

Le harcèlement sexuel se définit comme étant un comportement à connotation sexuelle unilatéral et non désiré ayant pour effet de compromettre le droit à des conditions de travail et d'études justes et raisonnables ou le droit à la dignité. La Politique 16 identifie les comportements suivants comme du harcèlement sexuel :

1. Manifestations persistantes ou abusives d'un intérêt sexuel non désirées.
2. Remarques, commentaires, allusions, plaisanteries ou insultes persistants à caractère sexuel portant atteinte à un environnement propice au travail ou à l'étude.
3. Avances verbales ou propositions insistantes à caractère sexuel non désirées.
4. Avances physiques, attouchements, frôlements, pincements, baisers non désirés.
5. Promesses de récompense ou menaces de représailles, implicites ou explicites, représailles liées à l'acceptation ou au refus d'une demande d'ordre sexuel.
6. Actes de voyeurisme ou d'exhibitionnisme.
7. Manifestations de violence physique à caractère sexuel ou imposition d'une intimité sexuelle non voulue.
8. Toute autre manifestation à caractère sexuel offensante ou non désirée.
Pour plus d'information
http://www.instances.uqam.ca/ReglementsPolitiquesDocuments/Documents/Politique_no_16.pdf

Pour rencontrer une personne ou faire un signalement: Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement : 514-987-3000, poste 0886, **http://www.harcelement.uqam.ca.**

CALENDRIER DÉTAILLÉ DU COURS

COURS	DATE	MATIÈRE COUVERTE
1	*14 septembre 2026*	**Révision des concepts de probabilités** **Cours 1** – *Axiomes de probabilités*
2	*21 septembre 2026*	**Révision des concepts de probabilités** **Cours 2** – *Probabilités conditionnelles et indépendance*
3	*28 septembre 2026*	**Révision des concepts de probabilités** **Cours 3** – *Variables aléatoires*
4	*19 octobre 2026*	**Calcul stochastique** **Cours 4** – *Simulation de variables aléatoires et simulation de Monte Carlo*
5	*26 octobre 2026*	**Calcul stochastique** **Cours 5** – *Espérances conditionnelles*
6	*02 novembre 2026*	**Calcul stochastique** **Cours 6** – *Processus stochastiques et martingales*
7	*09 novembre 2026*	**Calcul stochastique** **Cours 7** – *Mouvement brownien*
8	*16 novembre 2026*	**Calcul stochastique** **Cours 8** – *Intégrales stochastiques*
9	*23 novembre 2026*	**Calcul stochastique** **Cours 9** – *Formule d'Ito et processus d'Ito*
10	*30 novembre 2026*	**Calcul stochastique** **Cours 10** – *Équations différentielles stochastiques*
11	*07 décembre 2026*	**Calcul stochastique** **Cours 11** – *Modèle de Black-Scholes*
12	*14 décembre 2026*	**Pratique pour l'examen final**
13	**Examen final :** **Lundi 21 décembre 2026** **de 09h30 à 12h30**	

- **Congés : Lundi 05 octobre 2026 (élections provinciales); 12 octobre (action de grâce).**