Université du Québec à Montréal
Faculté des sciences
Département de mathématiques

ACT4310 : Mathématiques de la finance actuarielle I

Automne 2026 – Groupe 40

Chargé de cours : Tommy Thomassin

Coordonnées : Courriel : thomassin.tommy@uqam.ca

Démonstrateur: À déterminer

Cours préalables : ACT2035 (Actuariat et informatique)
ACT2100 (Compléments de probabilités)

Horaire du cours : Cours : Jeudi de 18h00 à 21h00 (8 sep. au 21 déc.); Démonstrations : Jeudi de 16h00 à 18h00 (8 sep. au 21 déc.);

Disponibilités : Sur rendez-vous

Matériel obligatoire : Notes de cours disponibles sur Moodle.

Livre de référence : Boudreault, Mathieu, et Jean-François Renaud. *Actuarial finance: Derivatives, quantitative models and risk management*. John Wiley & Sons, 2019.

Description du cours

Sommaire du contenu :
Introduction à la finance actuarielle: assurances et rentes liées aux marchés financiers, passifs actuariels, produits dérivés financiers et d'assurance, stratégies d'investissement et de couverture; Principes d'évaluation et de gestion des risques: marchés financiers, marchés de l'assurance, évaluation cohérente avec le marché, évaluation en absence d'arbitrage, complétude des marchés financiers; Évaluation en absence d'arbitrage en temps discret: arbre binomial et trinomial, marché incomplet et marché de l'assurance, formule de Black-Scholes; Évaluation et gestion du taux d'intérêt: types de taux d'intérêt, structure à terme, réduction et gestion du risque (immunisation, appariement, etc.).

Informations additionnelles :
Introduction aux outils utilisés dans la modélisation et la gestion des risques financiers en actuariat. Actifs financiers et passifs actuariels, marchés financiers et d'assurance, actions et obligations, types de taux d'intérêt, gestion du risque de taux d'intérêt (duration et convexité), contrats à terme standardisés (*futures*) et de gré-à-gré (*forwards*), swaps, options simples et exotiques, arbres binomiaux et trinomiaux à une et plusieurs périodes, options américaines dans l'arbre binomial.

Préalables

- ACT2035 - Actuariat et informatique;
- ACT2100 - Compléments de probabilités;

Objectifs généraux

1. Utiliser les instruments financiers pour gérer les risques liés aux actifs et passifs actuariels;
2. Appliquer les concepts d'évaluation dans un marché financier et être en mesure d'établir les différences avec l'assurance;
3. Comprendre le contexte dans lequel évolue l'actuaire d'investissement.

Examens professionnels d'actuariat

Le cours prépare à un ou plusieurs examens de la Society of Actuaries (SOA) et de la Casualty Actuarial Society (CAS). De plus, en vertu du Programme d'Agréement universitaire (PAU), le cours est jugé obligatoire par l'Institut Canadien des actuaires (ICA) aux fins de l'obtention du titre d'associé (AICA).

Pour plus d'information, n'hésitez pas à consulter :

- Le site de la SOA (https://www.soa.org/)
- Le site de la CAS (https://www.casact.org/)
- Le site de l'ICA (https://www.cia-ica.ca/fr/)
- Le site de l'UQAM (https://actuariat.uqam.ca/)
- Le responsable du programme d'actuariat de l'UQAM (pigeon.mathieu.2@uqam.ca)

Aperçu du contenu et calendrier

Semaine	Date	Contenu
01	2026-09-10	Chapitre 02 – Marchés financiers et instruments financiers
02	2026-09-17	Chapitre 03 – Contrats de gré-à-gré et Futures
03	2026-09-24	Chapitre 04 – Swaps
04	2026-10-01	Chapitre 05 – Options
05	2026-10-08	Chapitre 06 – Introduction à l'ingénierie financière
06	2026-10-15	Semaine de lecture
07	2026-10-22	Période de rattrapage + pratique d'examen
08	2026-10-29	Examen intra
09	2026-11-05	Chapitre 07 – Ingénierie financière, concepts avancés
10	2026-11-12	Chapitre 08 – Produits d'assurance liés au marché
11	2026-11-19	Chapitre 09 et 10 – Arbre binomial à une et deux périodes
12	2026-11-26	Chapitre 11 et 12– Arbre binomial à plusieurs périodes et sujets avancés
13	2026-12-03	Chapitre 20 – Stratégie de couverture
14	2026-12-10	Période de rattrapage + pratique d'examen
15	2026-12-17	Examen final

- Comprendre l'environnement actuariel et financier. Découvrir le rôle de l'actuaire d'investissement, ainsi que les marchés dans lesquels il opère, incluant les produits financiers et d'assurance liés au marché.

- Approfondir les actifs financiers disponibles sur le marché, notamment les Obligations et titres à revenus fixes, les actions, les produits dérivés et autres titres, et ce, en découvrant leurs particularités.

- Étudier les contrats à terme et les swaps en s'appropriant le vocabulaire approprié, les droits contingents auxquels ils donnent accès, leurs principes d'évaluation et leur application pour un actuaire d'investissement.

- Apprendre les concepts de l'ingénierie financière appliqués aux options d'achat et de vente européennes, américaines et exotiques, incluant leurs principes d'évaluation par des arbres binomiaux.

- S'approprier les méthodes de gestion du risque de taux d'intérêt à travers les mesures de sensibilités à ses variations (duration et convexité), et les techniques de réplication et d'immunisation.

Évaluation

- Examen intra :
  - Date : 29 octobre 2026;
  - Durée : 3h;
  - Pondération : 45%.
- Examen final :
  - Date : 17 décembre 2026;
  - Durée : 3h;
  - Pondération : 45%.
- **Aucune documentation ne sera permise pendant les examens**;

- Travaux pratiques :
  - Problèmes avancés, questions de réflexion, classeurs Excel, VBA, etc.
  - Dates de remise :
    - 10 décembre 2026.
  - **Remise par courriel.**
  - Pondération : 10% chacun;
  - En équipe de 2 ou 3 personnes. Aucune remise individuelle ne sera acceptée.

- **Politique de reprise d'examen :** Par souci d'équité, aucune reprise d'examen ne sera permise, à moins de conditions ***exceptionnelles***. La reprise d'examen n'est pas un droit mais un privilège, qui sera déterminé cas par cas.

- **Autres remarques importantes**
  - Aucun retard ne sera toléré dans la remise des travaux. Tout travail remis après l'heure de tombée se verra attribuer une note de 0 (zéro).
  - La note finale (en lettre, A+, A, etc.) pour le trimestre sera attribuée en fonction de l'atteinte des objectifs spécifiques à travers les trois évaluations (examen partiel, examen final et travail pratique). La distribution des résultats dans le groupe pourrait aussi être utilisée. Aucune autre opportunité (travail supplémentaire, etc.) d'augmenter le nombre de points ne sera allouée.
  - Seules les calculatrices acceptées par la Society of Actuaries seront admises pour les examens i.e. les modèles BA-35, BA II Plus, TI-30X, TI-30Xa, TI-30XIIS et TI-30XIIB.
- **Qualité du français écrit :** Il a été proposé en assemblée départementale que la qualité du français soit un critère d'évaluation dans les travaux. Par conséquent, un maximum de 15% des points pourront être retranchés de la note finale d'un travail pratique si la qualité du français est jugée inacceptable.
- **Plagiat, fraude et tricherie :** L'UQAM a instauré une politique de « tolérance zéro » pour les infractions listées au Règlement # 18 (article 2). Par conséquent, toute infraction de ce type sera immédiatement sanctionnée (article 3).
  - https://r18.uqam.ca/
  - Voir le texte à la fin du syllabus;

Bibliographie

- Boudreault, Mathieu, et Jean-François Renaud. *Actuarial finance: Derivatives, quantitative models and risk management*. John Wiley & Sons, 2019.

RESPECT DE L'INTÉGRITÉ ACADÉMIQUE

Face à l'importance et à l'ampleur du phénomène de la tricherie et du plagiat dans les universités, ici et à l'étranger, l'UQAM a amorcé, en janvier 2007, une démarche visant à promouvoir le respect de l'intégrité académique. Dans ce contexte et inspirée d'une philosophie de « tolérance zéro », la Commission des études de l'UQAM a modifié son Règlement sur les infractions de nature académique (R. 18) à sa réunion du 2 décembre 2008.
Endossant cette philosophie de « tolérance zéro » relativement aux actes de plagiat, de fraude et de tricherie, la Faculté des sciences de l'UQAM souhaite sensibiliser ses étudiants à l'importance du respect de l'intégrité académique. Puisqu'en sollicitant son admission à l'UQAM, toute candidate, tout candidat s'engage à suivre les politiques et règlements de l'Université, la Faculté souhaite informer ses étudiants des différents articles de ce règlement, des actes répréhensibles et des sanctions applicables. Un extrait de ces articles se trouve ci-dessous. Le Règlement complet et son application à la Faculté des sciences sont disponibles à l'adresse Web suivante : http://www.sciences.uqam.ca/decanat/reglements.php
Tous ces efforts visent à assurer la validité de la formation dispensée par la Faculté, ainsi qu'un traitement équitable de tous afin de maintenir la qualité de ses diplômes.

Article 2 - Infractions de nature académique	**Article 3 – Sanctions**
2.1 Infraction Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie, falsification de document ou création d'un faux document commis par une candidate, un candidat, une étudiante, un étudiant de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen, d'un travail ou d'un stage faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constitue une infraction au sens de ce règlement. *2.2 Liste non limitative des infractions* Sans limiter la généralité de ce qui précède, constitue notamment une infraction le fait de poser ou tenter de poser l'un des actes suivants ou le fait d'y participer : a) la substitution de personnes ou l'usurpation d'identité; b) le plagiat : l'utilisation totale ou partielle du texte ou de la production d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans indication de référence; c) l'autoplagiat : le dépôt d'un travail pour fins d'évaluation alors que ce travail constitue essentiellement un travail qui a déjà été soumis 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; d) la possession ou l'obtention par vol, manœuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen; e) la possession ou l'utilisation de tout document ou matériel non autorisé préalablement, pendant un examen ou lors de la réalisation de travaux, incluant le recours aux outils informatiques ou moyens technologiques; f) l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen ou de tout autre matériel provenant d'une autre personne; g) l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle; h) l'obtention d'une évaluation non méritée notamment par corruption, chantage, intimidation ou toute forme de harcèlement ou la tentative d'obtenir une telle évaluation; i) la falsification d'un document ou la création d'un faux document, notamment d'un document transmis à l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances; j) 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.	*3.1 L'attribution de la mention «P»* L'étudiante, l'étudiant qui commet une infraction est mis en probation et peut se voir imposer une ou plusieurs sanctions. La mise en probation génère l'attribution de la mention «P» au dossier informatisé de l'étudiant, de l'étudiante. La mention «P» n'apparaît pas au relevé de notes de l'étudiante, l'étudiant mais figure en tout temps à son dossier. Lorsque la sanction est la suspension, une mention à cet effet apparaîtra au relevé de notes pour la durée de la suspension. Dans le cas d'une expulsion définitive de l'Université, une mention à cet effet apparaîtra de manière permanente au relevé de notes. *3.2 La mise en probation et autres sanctions* a) la *mise en probation;* La mise en probation constitue la reconnaissance que l'étudiante, l'étudiant a commis une infraction au présent règlement. La mise en probation peut être imposée sans autre sanction, auquel cas, l'enseignant, l'enseignante se voit inviter à attribuer une notation à l'étudiante, l'étudiant pour le cours conformément au résultat obtenu pour les prestations complétées. La mise en probation sans autre sanction signifie que la mention «P» est inscrite au dossier de l'étudiante, l'étudiant et que celle, celui qui en est l'objet ne doit commettre aucune autre infraction au présent règlement, à défaut de quoi, l'une ou l'autre des sanctions suivantes lui sera imposée. Outre la mise en probation, l'étudiante, l'étudiant peut se voir imposer une ou plusieurs des sanctions suivantes **:** b) l'échec au cours ou à l'activité créditée; c) l'obligation de réussir de trois à six crédits additionnels, hors programme, afin d'obtenir son grade, diplôme, certificat ou attestation; les cours doivent être identifiés; d) la suspension de toute activité à l'Université, pour une période maximale de neuf trimestres consécutifs; e) son expulsion définitive de l'Université.

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

RÈGLEMENT 18

SUR LES INFRACTIONS DE NATURE ACADÉMIQUE

UQÀM TOLÉRANCE ZÉRO r18.uqam.ca

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 aux fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis aux 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

Vous pouvez consulter sur le site r18.uqam.ca des capsules vidéos qui vous en apprendront davantage sur l'intégrité académique et le R18, tout en vous orientant vers les ressources mises à votre disposition par l'UQAM pour vous aider à éliminer le plagiat de vos travaux.