UQÀM Université du Québec à Montréal
Département de mathématiques

ACT 6220- Mathématiques financières IV

Hiver 2013, groupe 30

Professeur: Jean-François Renaud
renaud.jf@uqam.ca
www.math.uqam.ca/~renaudjf/act6220.html

Démonstrateur: Jean-Philippe Day Michaud
day_michaud.jean-philippe@courrier.uqam.ca

Horaire du cours: mardi, 9h00 à 12h00 (PK-1350)
mardi, 12h00 à 14h00 (PK-1350)

Description et contenu du cours

Description officielle: *Ce cours vise à initier les étudiants aux concepts des produits dérivés, à leur évaluation et leur utilisation pour le financement des produits d'assurances et de retraite. Options européennes, américaines et exotiques: Évaluation par le modèle binomial à plusieurs niveaux. Marché aléatoire et mouvement Brownien. Dérivation du modèle de Black Scholes. Approximation du modèle de Black Scholes par le modèle binomial. Définition et évaluation des contrats à terme futures et forward. Structure des taux d'intérêt: Durée, convexité, immunisation. Gestion actif-passif. Modèles stochastiques de taux d'intérêt. Évaluation de produits dérivés par simulation.*

Ce cours est une introduction à la *finance mathématique*, c'est-à-dire à la tarification et la couverture des produits dérivés. Voici le contenu:

1. Introduction aux produits dérivés
2. Modèles de marché en temps discret: arbre binomial et arbre trinomial
3. Modèles de marché en temps continu: modèles de Black, Scholes et Merton
4. Méthodes de simulation et de tarification numérique
5. Modèles de taux d'intérêt aléatoire

Ce cours fait partie du *Programme d'agrément universitaire* (PAU) de l'Institut canadien des actuaires. Il ne s'agit pas d'un cours préparatoire aux examens professionnels.

Organisation du cours

Les cours magistraux seront principalement *théoriques*. Même si des notes de cours vous seront distribuées, il est essentiel d'assister aux cours; en fait, il est même fortement suggéré de lire les notes avant de vous présenter en classe. Les périodes de démonstration (démos) serviront à approfondir la théorie vue en classe en résolvant des problèmes et vous aideront pour les parties *numériques* du cours. **Assister aux démos et aux cours n'est pas facultatif.**
Pour bien réussir le cours, il vous faudra *maîtriser* les principales idées vues en classe et utilisées pour résoudre les problèmes; les devoirs devraient vous aider à y parvenir.

Les problèmes d'examen seront différents de ceux vus précédemment: ils nécessiteront la compréhension et l'utilisation des principaux concepts du cours.

Bibliographie

Référence principale:

- *Mathématiques financières IV – notes de cours*, 2013 (par M. Boudreault et J.-F. Renaud)

Autres références *(en réserve à la bibliothèque des sciences de l'UQAM)*:

- *Arbitrage Theory in Continuous Time*, 2nd edition, 2004 (par T. Björk)
- *Financial Calculus - An introduction to derivative pricing*, 1996 (par M. Baxter and A. Rennie)
- *Options, Futures and Other Derivatives*, 7th edition, 2008 (par J.C. Hull)
- *Derivatives Markets*, 2nd edition, 2006 (par R.L. McDonald)
- *Financial Economics with Applications to Investment, Insurance and Pensions*, 1998 (par H.H. Panjer, Ed.)

Évaluation

Deux devoirs (**D=D1+D2**) pour un total de 15 points, un examen intra-trimestriel (**I**) de 35 points, et un examen final récapitulatif (**F**) de 50 points, selon l'horaire suivant:

- Dates de remise des devoirs: **19 février** et **16 avril**
- Examen intra: **5 mars**
- Examen final: **23 avril**

Votre note finale (**NF**), sur un total de 100 points, sera calculée de la façon suivante:

- Si **I + F >= (85/2)**, alors **NF = 100*max{(I+F)/85, (I+F+D)/100}**,
- Si **I + F < (85/2)**, alors **NF = 100*(I + F)/85** (*échec*).

Notez que la note de passage est de 50% et qu'aucune *normalisation* des notes ne sera effectuée.
Seules les calculatrices acceptées par la SOA/CAS seront admises durant les examens. Aucune autre opportunité (devoir, travail supplémentaire, etc.) d'augmenter le nombre de points ne sera allouée. La note finale littérale (en lettre, A+, A, etc.) sera attribuée en fonction de l'atteinte des objectifs spécifiques lors des examens.

Politique de reprise des examens
Aucune reprise d'examen ne sera permise, à moins de conditions *exceptionnelles*. La reprise d'examen n'est pas un droit mais un privilège. Dans le cas où une reprise aura été autorisée par le professeur et par le département, l'examen de reprise sera beaucoup plus difficile que l'original pour tenir compte du temps d'étude supplémentaire disponible, par souci d'équité pour les autres étudiants. L'examen de reprise sera un examen oral.

Plagiat, fraude et tricherie
L'UQAM a récemment instauré une politique de « tolérance zéro » pour les infractions listées au Règlement #18. Par conséquent, toute infraction de ce type sera immédiatement sanctionnée (article 3). Il est de votre responsabilité de connaître le contenu de ce règlement.

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 :
www.integrite.uqam.ca



Université du Québec à Montréal
Département de mathématiques

PLAN DE COURS
Hiv 2013

Act5120 Gr. 10
Modèles de survie

Professeur du cours: *Hassan Younes*
Local : PK-5424
Tél. : 987-3000 poste 3999
Courrier électronique: younes.hassan@uqam.ca
Site web : www.labmath.uqam.ca/~younes/ (**login:** *younes* **Pwd:** *hassan*)

Objective du cours

Ce cours a pour objectif d'initier l'étudiant à la théorie et aux applications actuarielles des modèles de survie et de lui fournir les outils et techniques nécessaires à la solution des problèmes rencontrés dans la pratique actuarielle. Le cours comprend une révision des concepts statistiques utiles aux modèles de survie. L'approche paramétrique, incluant les méthodes d'estimation de vraisemblance maximale et bayésienne, est ensuite présentée. Finalement, l'approche non paramétrique par les estimateurs de Kaplan-Meier et de Nelson-Aalen est étudiée. Pour chaque méthode, on aborde l'estimation à partir de données complètes et incomplètes. Ce cours comporte une séance d'exercices de deux heures par semaine. Le contenu de ce cours se retrouve dans l'examen C/4 de la SOA/CAS (Construction et évaluation des modèles actuariels).

Référence

Ouvrage obligatoire:
KLUGMAN, Stuart A., PANJER, Harry H. et WILLMOT, Gordon E. (2008). *Loss models, from data to decisions*, third edition, Wiley, New Jersey. (en réserve à la bibliothèque (HG 8781 K69 .2008)

Manuel de solutions:
KLUGMAN, Stuart A., PANJER, Harry H. et WILLMOT, Gordon E. (2008) *Solutions Manual to Accompany Loss models, From Data to Decisions*, 3nd edition, Wiley, New Jersey. (en réserve à la bibliothèque HG8781.K692.2004)

Contenu

- ***Révision de concepts statistiques*** *(Chapitre 12):* estimation ponctuelle, mesures de qualité, estimation par intervalles, tests d'hypothèses
- ***Estimation pour données complètes*** *(Chapitre 13):* estimateurs empiriques et de Nelson-Aalen,

- ***Estimation pour données incomplètes** (Chapitre 14):* estimateurs de Kaplan-Meier et de Nelson-Aalen, moyennes, variances et intervalles de confiance
- **Estimation paramétrique** *(Chapitre 15):* méthode des moments, estimateur du maximum de vraisemblance pour données complètes et incomplètes, variance et estimation par intervalle de confiance, information de Fisher, Borne de Cramer-Rao, méthode Delta, estimation bayésienne, lois impropres, fonctions de perte, intervalles de crédibilité HPD

Entente d'évaluation

L'évaluation sera faite à l'aide de trois examens objectifs à choix multiples avec une possibilité de 25% pour le développement. Les examens sont de pondération égale. *Les locaux où se tiendront les examens vous seront indiqués en classe.*

- *PREMIER EXAMEN: Lundi 11 février, 09h30 à 12h30.*
- *DEUXIÈME EXAMEN: Lundi 18 mars, 09h30 à 12h30.*
- *EXAMEN FINAL: Lundi 22 avril, 09h30 à 12h30.*

Aucune autre opportunité (devoir, travail supplémentaire, etc.) d'augmenter le nombre de points ne sera allouée. La note finale littérale (en lettre, A+, A, etc.) sera attribuée en fonction de l'atteinte des objectifs spécifiques lors des examens.

Seules les calculatrices acceptées par la SOA/CAS seront admises durant les examens, c.-à-d. les modèles Texas Instruments BA-35, BA II Plus, BA II Plus Professional, TI-30Xa, TI-30X IIS (ou IIB), TI-30XS (ou XB) MultiView.

Politique d'absence à un examen

Si vous ne pouvez pas vous présenter à un examen pour une raison majeure ou imprévisible, vous devez compléter le formulaire *"Demande d'autorisation EXAMEN DIFFÉRÉ"* disponible au département de mathématiques. Vous devez obligatoirement annexer les pièces justificatives. 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 l'administration d'étudier cas par cas, par l'intermédiaire d'un comité, les raisons d'une absence à un examen commun et d'autoriser ou non un examen différé. La date d'un examen différé sera éventuellement affichée sur le site.

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.uaam.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.