Université du Québec à Montréal
Département de mathématiques

ACT 6220- Mathématiques financières IV

Automne 2012, groupe 30

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

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

Horaire du cours: vendredi, 8h30 à 12h30 (SB-R430)
vendredi, 13h00 à 15h00 (SB- R430)

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: modèle de Black-Scholes-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.

Organisation du cours

Les cours magistraux seront principalement *théoriques* (même si plusieurs exemples seront effectués en classe) alors que les périodes de démonstration (démos) serviront à approfondir cette théorie en résolvant principalement des problèmes. Assister aux démos (et aux cours…) n'est pas facultatif.

Pour bien réussir le cours, il vous faudra *comprendre* les principales idées vues en classe et utilisées pour résoudre les problèmes. Les problèmes d'examen seront différents de ceux vus précédemment; ils nécessiteront la compréhension et l'utilisation des principaux concepts du cours. Dans votre

préparation aux examens, vous pourrez également faire des problèmes de la SOA/CAS même si les problèmes des examens ne seront pas nécessairement de ce style.

Bibliographie

Référence principale:

- *Mathématiques financières IV – notes de cours*, par M. Boudreault et J.-F. Renaud, 2012.

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: **9 novembre** et **21 décembre**.
- Examen intra: **9 novembre, de 9h00 à 11h30.**
- Examen final: **21 décembre, de 9h00 à 12h00.**

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

- 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*).

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.
Notez que la note de passage est de 50% et qu'aucune *normalisation* des notes ne sera effectuée.

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