Université du Québec à Montréal
Faculté des sciences
Département de mathématiques

ACT-6051 : Modèles actuariels en assurance de personne

Hiver 2021

(3 crédits)

Chargé de cours : Jean-Francois Forest, ASA, AICA, CFA, FRM, PRM

Coordonnées : Courriel : forest-desaulniers.jean-francois@uqam.ca
Courriel groupe : 211-ACT6051-040@uqam.ca

Horaire du cours :

- Cours théorique : Jeudi 18h00 - 21h00 (Cours en ligne : https://uqam.zoom.us/my/jeanfrancoisforestdesaulniers)

Matériel obligatoire : Aucun.

Logiciel utilisé : Excel, Matlab, R

Description du cours

Ce cours vise l'application des mathématiques actuarielles à divers domaines en assurance de personnes (assurance-vie, régimes de retraite, etc).

Contenu du cours

- **Matière à l'intra (7 séances) :**
  - **Chapitre 1**, Mathématiques des régimes de retraite : Ce chapitre traitera des mathématiques utilisées dans l'évaluation des régimes de retraite. Tout d'abord, nous définirons les 2 grands types de régimes de retraite existants, soit les régimes à prestations déterminées (PD) et les régimes à cotisations déterminées (CD). Par la suite, nous introduisons la fonction de l'échelle salariale pour les régimes PD. Nous expliquerons la table de service qui est un modèle à état multiple (modèle de chaine de Markov) approprié pour l'évaluation des régimes de retraite. En utilisant la table de service et l'échelle des salaires, nous serons en mesure de calculer la prestation et la contribution d'un régime de retraite avec des calculs semblables à ceux utilisés dans l'évaluation d'une police d'assurance. De plus, l'évaluation d'un régime de retraite selon la méthode des unités de crédit projeté (PUC) et la méthode des unités traditionnelle (TUC) sera traitée. Finalement, plusieurs valeurs intéressantes seront vues, soit : la valeur présente des bénéfices futurs, la valeur accumulée des bénéfices post-retraite et le coût normal.
  - **Chapitre 2**, Courbe des taux d'intérêt et risque non-diversifiable : Dans ce chapitre, le taux d'intérêt sera considéré comme étant stochastique. Le concept de courbe de taux sera donc introduit. Le concept de risque diversifiable et non-diversifiable sera aussi défini.
  - **Chapitre 3**, Coûts émergents pour les assurances vie traditionnelles : Dans ce chapitre, l'analyse des flux financiers dans un produit d'assurance vie traditionnel est à l'étude. Cette analyse s'appelle aussi le test sur le profit (*profit test*). Premièrement, l'analyse est faite sur les flux monétaires uniquement. Par la suite, le principe de réserve actuariel est introduit afin d'apporter une uniformité dans le profit annuel généré par le produit d'assurance. Plusieurs mesures de profitabilité sont introduites, comme le taux de rendement interne (*internal rate of return*, IRR), la valeur présente nette (*net present value*), la marge de profit (*profit margin*) et le délai de récupération (*discounted payback period*).
  - **Chapitre 4**, Assurance vie participative et universelle : Dans ce chapitre, nous parlerons de 2 styles d'assurance vie variable, soit les assurances vie participatives et les assurances vie universelles. Les assurances vie participatives ont des flux financiers variables, causés par le partage des profits à l'assuré. Les assurances vies universelles ont aussi un partage des profits, en plus d'un calendrier de paiement flexible. Le *profit test* du chapitre 3 est utilisé pour l'évaluation des assurances vies participatives. Plusieurs méthodes de paiement du profit à l'assuré sont aussi développées. De plus, les principes généraux des assurances vies universelles (*Universal life insurance* - UL) sont présentés et modélisés à l'aide du *profit test*.
- **Matière au final (6 séances) :**
  - **Chapitre 5**, Mortalité stochastique : Dans ce chapitre, l'évolution dans le temps de la courbe de mortalité sera à l'étude. Premièrement, les échelles d'amélioration de la mortalité seront traitées afin de comprendre le principe de base de l'amélioration de la mortalité dans le temps. Afin d'apporter un effet stochastique à l'évolution de la mortalité dans le temps, les modèles de Lee-Carter (LC) et Cairns-Blake-Dowd (CBD) seront traités. Nous appliquerons ces modèles afin de calculer les valeurs présentes d'assurances et de rentes. Finalement, nous calibrerons les modèles LC et CBD afin de les simuler dans le but de faire des prévisions.
  - **Chapitre 6**, *Profit Test* de l'assurance vie indexée sur actions : Ce chapitre traitera de l'application du *Profit test* sur les produits d'assurances indexées sur actions. Plus particulièrement, nous parlerons des fonds distincts, soit des produits d'investissement comportant une ou plusieurs garanties (assurances). Les concepts de *Profit test*, tarification ainsi que de réserves stochastiques seront introduit.

– **Chapitre xx**, Environnement pratique et réglementaire : Afin de mieux comprendre le domaine de l'assurance, un professionnel en planification financière et assurances viendra parler de son expérience. De plus, celui-ci traitera de plusieurs caractéristiques fondamentales de l'assurance qui sont habituellement moins vues dans les cours d'actuariat plus traditionnels, par exemple, l'impact de l'impôt sur un produit d'assurance, les stratégies d'investissement impliquant l'assurance, etc. Une période de questions s'en suivra. (Date à confirmer)

Évaluation

Description des évaluations

- Examen :
  - Intra, le 18 mars 2021 (**50%** de la note)
  - Final, le 15 avril 2021 (**15%** de la note)
- Travail pratique
  - Travail portant sur la mortalité stochastique, remise le 8 mai 2021 à 8 :59 AM (**35%** de la note)

Remarques supplémentaires

- La note finale (en lettre, A+, A, etc.) pour le trimestre sera attribuée en fonction de l'atteinte des objectifs spécifiques à travers les deux évaluations (examen intra et examen final). 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.

- Ce cours est agréé en vertu du Programme d'agrément universitaire (PAU) de l'Institut canadien des actuaires (ICA) pour l'année académique 2019-2020. L'atteinte de la note minimale établie pour ce cours peut permettre à un(e) étudiant(e) d'obtenir un crédit pour certains examens d'actuariat préliminaires. S'il vous plaît noter qu'une combinaison de cours pourrait être nécessaire pour obtenir un seul crédit d'examen. S'il vous plaît vous référer `http://www.cia-ica.ca/fr/adhesion/programme-d-agr%c3%a9ment-universitaire-(pau)-de-l-ica---page-d'accueil` pour de plus amples détails.

Politique de reprise d'examen

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 de très rares 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.

Plagiat, fraude et tricherie
L'UQAM a récemment 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). Voir le texte cité plus bas.

> *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.*

Politique no 16 visant à prévenir et à combattre le sexisme et les violences à caractère sexuel
Les violences à caractère sexuel se définissent comme étant des comportements, propos et attitudes à caractère sexuel non consentis ou non désirés, avec ou sans contact physique, incluant ceux exercés ou exprimés par un moyen technologique, tels les médias sociaux ou autres médias numériques. Les violences à caractère sexuel peuvent se manifester par un geste unique ou s'inscrire dans un continuum de manifestations et peuvent comprendre la manipulation, l'intimidation, le chantage, la menace implicite ou explicite, la contrainte ou l'usage de force.
Les violences à caractère sexuel incluent, notamment :

- la production ou la diffusion d'images ou de vidéos sexuelles explicites et dégradantes, sans motif pédagogique, de recherche, de création ou d'autres fins publiques légitimes ;
- les avances verbales ou propositions insistantes à caractère sexuel non désirées ;
- la manifestation abusive et non désirée d'intérêt amoureux ou sexuel ;
- les commentaires, les allusions, les plaisanteries, les interpellations ou les insultes à caractère sexuel, devant ou en l'absence de la personne visée ;
- les actes de voyeurisme ou d'exhibitionnisme ;
- le (cyber) harcèlement sexuel ;
- la production, la possession ou la diffusion d'images ou de vidéos sexuelles d'une personne sans son consentement ;

- les avances non verbales, telles que les avances physiques, les attouchements, les frôlements, les pincements, les baisers non désirés ;
- l'agression sexuelle ou la menace d'agression sexuelle ;
- l'imposition d'une intimité sexuelle non voulue ;
- les promesses de récompense ou les menaces de représailles, implicites ou explicites, liées à la satisfaction ou à la non-satisfaction d'une demande à caractère sexuel.

Pour plus d'information :
https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2019/04/Politique_no_16_2.pdf

Pour obtenir du soutien ou effectuer un signalement :
Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement
514 987-3000, poste 0886
Pour la liste des services offerts en matière de violence à caractère sexuel à l'UQAM et à l'extérieur de l'UQAM : https://harcelement.uqam.ca/

Soutien psychologique (Services à la vie étudiante)
514 987-3185 /Local DS-2110

Service de la prévention et de la sécurité :
514 987-3131