

## Mineure en mathématiques actuarielles et financières

**Courriel :** baccactuariat@uqam.ca

Code	Titre	Crédits
8543	Mineure en mathématiques actuarielles et financières	30

<b>Trimestre(s) d'admission</b>	Automne Hiver
<b>Contingent</b>	Programme non contingenté
<b>Régime et durée des études</b>	Offert à temps complet et à temps partiel
<b>Campus</b>	Campus de Montréal

### OBJECTIFS

La mineure en mathématiques actuarielles et financières s'adresse avant tout à celles et ceux qui désirent :

- compléter leur formation en statistique en poursuivant des études dans un domaine où les connaissances probabilistes et statistiques peuvent être utilisées;
- compléter leur formation en mathématique et statistique en étudiant le domaine des mathématiques actuarielles et financières, ce qui pourrait servir de porte d'entrée pour des études supérieures dans le même domaine;
- acquérir une formation universitaire menant à une solide compréhension des mathématiques actuarielles et financières, nécessaires à la gestion et à la modélisation des risques actuariels et financiers.

Le programme vise les grands objectifs suivants :

- assurer une formation générale centrée sur la poursuite de la rigueur, le développement de l'esprit d'analyse et l'habileté à concevoir, élaborer et manipuler des modèles actuariels;
- proposer une formation d'appoint en mathématiques actuarielles et financières aux étudiants ayant une formation académique quantitative;
- transmettre les compétences professionnelles et scientifiques indispensables à la pratique de l'actuariat traditionnel ou émergent.

### GRADE PAR CUMUL

La mineure en mathématiques actuarielles et financières, mène au grade de bachelier ès sciences, B.Sc. lorsqu'elle est cumulée à la majeure en statistiques.

### CONDITIONS D'ADMISSION

Le programme n'est pas contingenté.

#### Trimestre d'admission (information complémentaire)

Admission aux trimestres d'automne et d'hiver.

#### Connaissance du français

Tous les candidats doivent avoir une connaissance satisfaisante du français écrit et parlé. La politique sur la langue française de l'Université définit les exigences à respecter à ce sujet.

#### Base DEC

Aucune admission sur cette base. Les candidats sur la base DEC peuvent demander leur admission au programme de baccalauréat en actuariat ou à la majeure en statistique s'ils respectent les critères d'admission de ces programmes.

#### Base expérience

Aucune admission sur cette base. Les candidats sur la base expérience peuvent demander leur admission au programme de baccalauréat en actuariat ou à la majeure en statistique s'ils respectent les critères d'admission de ces programmes.

#### Base études universitaires

Au moment du dépôt de la demande d'admission, détenir une majeure en statistique, un baccalauréat en statistique ou un baccalauréat en mathématiques, concentration statistique.

Ou être inscrit dans une majeure en statistique, et y avoir réussi au moins 54 crédits.

Ou être inscrit dans un baccalauréat en statistique ou un baccalauréat en mathématiques, concentration statistique, et y avoir réussi au moins 84 crédits.

Les cours de la majeure en statistique, du baccalauréat en statistique ou du baccalauréat en mathématiques, concentration statistique devront être réussis au plus tard au cours de la première année d'inscription à la présente mineure.

Une moyenne académique minimale de 2,5 sur 4,3 est exigée. Un dossier de candidature avec une moyenne inférieure à 2,5 sur 4,3 pourrait faire l'objet d'une recommandation d'admission après étude du dossier par la direction de programme.

Ou être titulaire d'un diplôme équivalent à un baccalauréat universitaire en statistique ou en mathématiques option statistique obtenu à l'extérieur du Québec, avec une moyenne minimale de 12 sur 20.

Un dossier de candidature avec une moyenne inférieure à 12 sur 20 pourrait faire l'objet d'une recommandation d'admission après étude du

dossier par la direction de programme.

### Base études hors Québec

Aucune admission sur cette base. Les candidats sur la base d'études hors Québec peuvent demander leur admission au programme de baccalauréat en actuariat ou à la majeure en statistique s'ils respectent les critères d'admission dans ces programmes.

## COURS À SUIVRE

(Sauf indication contraire, les cours comportent 3 crédits.)

### Structure générale

6 cours du Bloc A et 4 cours du Bloc B (30 crédits).

Pour compléter la mineure en deux trimestres, l'étudiant doit avoir préalablement réussi le cours ACT1200.

### Dix cours choisis comme suit (30 crédits) :

#### Bloc A : Six cours choisis parmi les suivants (18 crédits)

ACT1050 Introduction à l'actuariat I  
 ACT1200 Mathématiques financières I  
 ACT2060 Applications probabilistes des risques actuariels  
 ACT3300 Mathématiques de l'assurance de personne I  
 ACT4300 Mathématiques de l'assurance de personne II  
 ACT4310 Mathématiques de la finance actuarielle I  
 ACT5310 Mathématiques de la finance actuarielle II  
 ACT5400 Crédibilité

ou tout autre cours approuvé par la direction de programme

#### Bloc B : Quatre cours choisis parmi les suivants (12 crédits)

ACT6011 Modélisation des risques actuariels et financiers  
 ACT6021 Mathématiques de la solvabilité  
 ACT6031 Modèles actuariels en régimes de retraite  
 ACT6041 Modèles actuariels en assurance collective  
 ACT6051 Modèles actuariels en assurance de personne  
 ACT6061 Modèles actuariels en assurance non-vie

ou tout autre cours approuvé par la direction de programme

## DESCRIPTION DES COURS

### ACT1050 Introduction à l'actuariat I

#### Objectifs

Introduction à la tarification, l'évaluation et la gestion des risques actuariels ayant une incidence à long terme. Le cours couvrira à part égale les domaines de l'assurance vie et des régimes de retraite.

#### Sommaire du contenu

Introduction aux différents mécanismes individuels et collectifs d'assurance de personnes : sélection des risques, tarification et évaluation des produits d'assurance-vie individuelle et collective. introduction à la réassurance. Introduction aux régimes de retraite : intégration des régimes privés et publics, régimes complémentaires de retraite, calcul des prestations de retraites, régimes publics québécois et canadiens en régimes de retraite. Encadrement juridique et fiscalité. Éthique, morale et déontologie de l'actuaire en assurance-vie et en régimes de retraite.

### ACT1200 Mathématiques financières I

#### Objectifs

Ce cours vise à familiariser l'étudiant avec les principaux concepts des mathématiques financières et lui fournir les outils et techniques

nécessaires pour résoudre les problèmes financiers requérant la connaissance des mathématiques financières.

#### Sommaire du contenu

Valeur de l'argent dans le temps, annuités certaines, prêts, calcul de paiements périodiques, obligations à coupons. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine. Le cours prépare à l'examen FM de la Society of Actuaries et est une composante du programme d'agrément universitaire de l'ICA.

### ACT2060 Applications probabilistes des risques actuariels

#### Objectifs

Calcul de la prime et distance quadratique, application des distributions de probabilités dans un contexte de tarification. Applications de la loi des grands nombres dans un contexte du calcul du chargement de sécurité. Segmentation des risques, causalité et paradoxe de Simpson, mutualisation et solidarité, biais minimums. Explications du contexte pratique. Méthodes de provisionnement, estimation de la variabilité des réserves, modèle de Mack. Introduction aux valeurs extrêmes. Dans un contexte d'applications mathématiques, le cours introduira au travail de l'actuaire dans les domaines de l'assurance collective et de l'assurance IARD (incendie, accidents et risques divers). Ce cours inclut une séance de deux heures par semaine de travaux pratiques.

#### Préalables académiques

ACT1050 Introduction à l'actuariat I; MAT1191 Compléments de mathématiques; MAT1700 Probabilités I

### ACT3300 Mathématiques de l'assurance de personne I

#### Objectifs

Ce cours introduit aux mathématiques de la modélisation de la durée de vie d'un assuré et de polices d'assurance de base émises sur l'assuré.

#### Sommaire du contenu

Introduction à l'assurance-vie, modèles de survie et durée de vie, force de mortalité, notation actuarielle, tables de mortalité, prestation d'assurance, rentes et annuités, calcul de primes. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine. Le cours prépare à l'examen MLC de la Society of Actuaries et est une composante du programme d'agrément universitaire de l'Institut Canadien des Actuaires.

#### Préalables académiques

ACT1200 Mathématiques financières I; ACT2100 Compléments de probabilités

### ACT4300 Mathématiques de l'assurance de personne II

#### Objectifs

Ce cours introduit les outils mathématiques avancés utilisés pour évaluer et gérer les polices d'assurance-vie.

#### Sommaire du contenu

Réserves pour polices avec flux financiers annuels, réserves rétrospectives, modèles basés sur les chaînes de Markov, Modèles à décroissances multiples, polices d'assurance jointes: notations, assurances et rentes de type premier et dernier survivant, modèle à choc commun. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine. Le cours prépare à l'examen MLC de la Society of Actuaries et est une composante du programme d'agrément universitaire de l'Institut Canadien des Actuaires.

#### Préalables académiques

ACT3300 Mathématiques de l'assurance de personne I; MAT2720 Processus stochastiques

### ACT4310 Mathématiques de la finance actuarielle I

#### Objectifs

Introduction aux mathématiques de l'évaluation et de la gestion de produits d'assurance et de passifs actuariels liés aux marchés financiers.

#### 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; Evaluation et gestion du taux d'intérêt: types de taux d'intérêt, structure à terme, réduction et gestion du risque (immunisation, appariement, etc.). Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine. Le cours prépare aux examens FM et MFE de la Society of Actuaries et est une composante du programme d'agrément universitaire de l'ICA.

#### Préalables académiques

ACT1200 Mathématiques financières I; ACT3035 Laboratoire d'actuariat; MAT2720 Processus stochastiques

### **ACT5310 Mathématiques de la finance actuarielle II**

#### Objectifs

Approfondissement des mathématiques de l'évaluation et de la gestion de produits d'assurance et de passifs actuariels liés aux marchés financiers.

#### Sommaire du contenu

Modèles de finance actuarielle à temps continu; Applications du modèle de Black-Scholes aux produits d'assurance et passifs actuariels liés aux marchés financiers; Estimation, simulation et techniques de réduction de variance; Gestion des passifs actuariels dans le modèle de Black-Scholes; Modèles de taux d'intérêt à temps continu avec applications actuarielles. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine. Le cours prépare à l'examen MFE de la Society of Actuaries et est une composante du programme d'agrément universitaire de l'ICA.

#### Préalables académiques

ACT2100 Compléments de probabilités; ACT4310 Mathématiques de la finance actuarielle I

### **ACT5400 Crédibilité**

#### Objectifs

Ce cours introduit à la théorie de la crédibilité et à l'analyse probabiliste bayésienne, plus particulièrement aux techniques et applications de la théorie de la crédibilité en assurance, et aux techniques d'inférence statistique bayésiennes.

#### Sommaire du contenu

Crédibilité américaine, crédibilité bayésienne, modèle de crédibilité de Bühlmann et Bühlmann-Straub, crédibilité totale et approche de Jewell, introduction à l'inférence bayésienne: fonction de pertes, lois conjuguées, techniques avancées. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine. Le cours prépare à l'examen C de la Society of Actuaries et est une composante du programme d'agrément universitaire de l'Institut Canadien des Actuares.

#### Préalables académiques

ACT4400 Modèles de survie

### **ACT6011 Modélisation des risques actuariels et financiers**

#### Objectifs

Ce cours a comme objectif d'introduire l'étudiant aux notions reliées à la modélisation et à la gestion des risques actuariels et financiers.

#### Sommaire du contenu

Types de risque et identification des risques, mesures de risques: VaR, CTE, CVaR, Tail VaR, propriétés des mesures de risques, modèles de dépendance : copules archimédiennes, copules elliptiques, introduction aux valeurs extrêmes, réassurance. Applications numériques. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine.

#### Préalables académiques

ACT2100 Compléments de probabilités ou STT2000 Statistique II; ACT3035 Laboratoire d'actuariat ou STT2100 Laboratoire de statistique

### **ACT6021 Mathématiques de la solvabilité**

#### Objectifs

Ce cours a comme objectif d'introduire l'étudiant aux outils mathématiques utilisés pour quantifier le risque de défaillance d'une entreprise corporative ou d'une compagnie d'assurance.

#### Sommaire du contenu

Théorie de la ruine classique: modèles à temps discret et à temps continu, sévérité de la ruine, moment de la ruine, dividendes, réassurance. Risque de crédit: temps de premier passage, modèles structurels, modèles à forme réduite, modèles professionnels, produits financiers sensibles au défaut. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine.

#### Préalables académiques

ACT3400 Distribution de sinistres ou STT2000 Statistique II; ACT5310 Mathématiques de la finance actuarielle II

### **ACT6031 Modèles actuariels en régimes de retraite**

#### Objectifs

Ce cours a comme objectif d'introduire l'étudiant aux notions reliées à l'évaluation d'un régime de retraite à l'aide des techniques actuarielles traditionnelles et modernes.

#### Sommaire du contenu

Calcul des prestations et des rentes, régimes à cotisations déterminées, régimes à prestations déterminées, méthodes d'évaluation actuarielles, calcul des cotisations dans un régime contributif, prestations accessoires, hypothèses actuarielles, modélisation stochastique de l'actif et du passif, gestion financière du régime. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine.

#### Préalables académiques

ACT4300 Mathématiques de l'assurance de personne II; ACT5310 Mathématiques de la finance actuarielle II

### **ACT6041 Modèles actuariels en assurance collective**

#### Objectifs

Ce cours introduit l'étudiant aux techniques mathématiques et statistiques reliées à la tarification et l'évaluation d'un programme d'assurances collectives.

#### Sommaire du contenu

Tarification des couvertures: assurance-vie, invalidité, médicaments, dentaires, autres; application de la crédibilité, introduction au provisionnement, réassurance, applications informatiques, contenu varié des examens professionnels avancés de la Society of Actuaries. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine.

#### Préalables académiques

---

ACT3035 Laboratoire d'actuariat ou STT2100 Laboratoire de statistique; ACT5400 Crédibilité; STT2120 Régression ou STT5100 Modèles linéaires appliqués

**ACT6051 Modèles actuariels en assurance de personne**

## Objectifs

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

## Sommaire du contenu

Primes et réserves brutes. Régimes de retraite, risque de taux d'intérêt, coûts émergents en assurance-vie traditionnelle, assurance-vie participative, assurance-vie universelle, normes professionnelles. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine. Le cours prépare à l'examen MLC de la Society of Actuaries et est une composante du programme d'agrément universitaire de l'Institut Canadien des Actuaires.

## Préalables académiques

ACT4300 Mathématiques de l'assurance de personne II; ACT4310 Mathématiques de la finance actuarielle I

**ACT6061 Modèles actuariels en assurance non-vie**

## Objectifs

Ce cours introduit aux modèles statistiques utilisés pour la tarification et l'évaluation en assurance non-vie (ou IARD).

## Sommaire du contenu

Introduire les concepts de base des techniques actuarielles et statistiques de la tarification et du provisionnement en assurances non-vie. Tarification: calcul de primes, segmentation des risques, fréquence et sévérité des réclamations, systèmes bonus-malus; Provisionnement: triangles de développement, modèles déterministes, modèles stochastiques. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine.

## Préalables académiques

ACT3035 Laboratoire d'actuariat ou STT2100 Laboratoire de statistique; ACT5400 Crédibilité; STT2120 Régression ou STT5100 Modèles linéaires appliqués

N.B. : Le masculin désigne à la fois les hommes et les femmes sans aucune discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.  
Cet imprimé est publié par le Registrariat. Basé sur les renseignements disponibles le 17/10/18, son contenu est sujet à changement sans préavis.  
Version Automne 2016