Université du Québec à Montréal
Faculté des sciences
Département de mathématiques

ACT2035 : Actuariat et informatique

Groupe 020 – Hiver 2024

(Cours obligatoire - 3 crédits)

Chargé de cours : Tommy Thomassin

Coordonnées : thomassin.tommy@uqam.ca

Démonstrateurs: Yan-Alexandre Giguère (giguere.yan-alexandre@courrier.uqam.ca)

Cours préalables : ACT1200 (Mathématiques financières I)
MAT1700 (Probabilités I)

Horaire du cours :
Groupe 020 : Lundi 9h à 11h (Pratique) (8 janvier 2024 au 26 avril 2024)
Mardi 18h à 21h (Théorique) (8 janvier 2024 au 26 avril 2024)

Disponibilités : Sur rendez-vous seulement

Matériel obligatoire :

- Matériel de présentation;
- Notes de cours;
- Exercices.

Références *non-obligatoires* (mais fortement recommandées):

- Microsoft Excel 2010 Étape par étape, Curtis D. Frye, Microsoft Press (disponible à la coop pour environ 25$);
- VBA pour Excel 2010 Le guide complet, Premium Consultants, Micro Application (disponible à la coop pour environ 25$);

Description du cours

Tiré du site web du registraire de l'UQAM :
« Notions d'informatique et de programmation, erreurs de calcul, appel de procédures, manipulation des objets, gestion des erreurs, interfaces utilisateur, simulations: méthode inverse, convolution, transformation et mélanges, acceptation-rejet, applications. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine. »

Préalables

- ACT1200 (Mathématiques financières I);
- MAT1700 (Probabilités I);
- Être relativement à l'aise avec un ordinateur muni d'un système d'exploitation Windows;

Objectifs

Objectifs généraux

Ce cours a comme objectifs:

1. Utiliser Excel pour l'analyse de données actuarielles;
2. Comprendre les notions de base et intermédiaire en programmation à l'aide de Visual Basic pour Excel;
3. Appliquer des outils informatiques à la résolution de problèmes en actuariat;
4. Intégrer différents concepts actuariels;
5. Savoir utiliser des méthodes numériques appropriées à divers problèmes en actuariat;

Objectifs spécifiques

Notez que certaines sections peuvent ne pas être abordées en classe suite à des contraintes de temps

1. Microsoft Excel
    a. Manipuler un classeur, des feuilles de calcul, des graphiques, des plages de cellules;
    b. Utiliser les opérateurs mathématiques ainsi que les références relatives/absolues pour créer des formules Excel simples et complexes;
    c. Appeler des fonctions Excel pour exécuter des calculs plus complexes;
    d. Insérer des graphiques
    e. Trier, filtrer et grouper des données;
    f. Utiliser les différents modules avancés d'Excel comme le solveur, la valeur cible, etc.
    g. Analyser des jeux de données complexes à l'aide de tableaux croisés dynamiques;
    h. Intégrer ces connaissances dans la résolution de problèmes en actuariat;
2. Programmation en VBA
    a. Appliquer des règles de bonne programmation (algorithmique, documentation, séparation des problèmes, indentation, identification des éléments, etc.)
    b. Savoir quand utiliser une fonction et une routine;
    c. Différencier les types de variables et savoir quand les utiliser;
    d. Comprendre la portée des variables et des procédures;
    e. Appliquer des structures de contrôle et des itérations à différents problèmes en actuariat;

   f. Manipuler aisément les différents objets Excel avec le langage VBA: cellule, plage de cellules, feuilles, classeur, etc.
   g. Interagir avec l'utilisateur avec des boîtes de dialogue;
   h. Gérer les types d'erreurs possibles à l'entrée et pendant l'exécution d'une procédure;
3. Simulation
   a. Appliquer la programmation en VBA à la simulation en actuariat;
   b. Générer un nombre uniforme à l'aide d'un générateur congruentiel linéaire;
   c. Simuler des variables aléatoires discrètes et continues à l'aide de la technique inverse;
   d. Reconnaitre quand la technique inverse peut être inefficace;
   e. Utiliser la technique acceptation-rejet dans certaines situations;
   f. Appliquer la simulation de Monte Carlo à la résolution de problèmes complexes en actuariat;
4. Intégration numérique (si le temps le permet)
   a. Appliquer la programmation en VBA pour implémenter une technique d'intégration numérique;
   b. Utiliser une méthode numérique d'intégration pour des fonctions à une variable;
5. Résolution d'équations à une variable (si le temps le permet)
   a. Appliquer la programmation en VBA à la résolution d'équations à une variable;
   b. Utiliser différentes techniques simples pour trouver le zéro d'une fonction;

Évaluation

- L'évaluation du cours comporte deux éléments :
  - Deux examens;
- Examens :
  - Durée de 3 heures;
  - Sur ordinateur;
  - Les références pertinentes seront disponibles sous format pdf lors de l'examen.
  - Toute autre source de documentation sera **interdite**;
  - Examen intra :
    - Pondération : 50%;
    - Date : mardi 5 mars 2024;
  - Examen final :
    - Pondération : 50%;
    - Date : mardi 23 avril 2024;

- **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**
  - 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 I, examen partiel II et l'examen final). La distribution des résultats dans le groupe pourrait aussi être utilisée. Aucune autre opportunité (travail supplémentaire, devoirs, 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 du travail pratique si la qualité du français est jugée inacceptable.
- **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 joint à ce syllabus.

Bibliographie

- Références obligatoires ou fortement recommandées:
  - Boudreault, Mathieu (2016), Initiation à la programmation en actuariat : Visual Basic pour Excel, R et méthodes numériques (Référence obligatoire, distribuée sur le site web du cours);
  - Premium Consultants (2010), VBA pour Excel 2010 Le guide complet, Micro Application;
  - Frye, Curtis D. (2010), Microsoft Excel 2010 Étape par étape, Microsoft Press;
- Références facultatives très intéressantes:
  - Microsoft Developer Network (MSDN);
  - Etheridge, Denise (2010), Microsoft Excel Programming, Your visual blueprint for creating interactive spreadsheets, 3rd Edition, Wiley
  - Goulet, Vincent (2012), Méthodes numériques en actuariat, Documents de référence pour le cours ACT2002, École d'actuariat, Université Laval: http://libre.act.ulaval.ca/cours/act_2002/
  - Goulet, Vincent (2012), Introduction à la programmation en R : http://www.cran.r-project.org/doc/contrib/Goulet_introduction_programmation_R.pdf

Calendrier

(à titre indicatif, sujet à changements)

Séance	Date	Contenu approximatif
# 1	2024-01-09	Présentation 1 : Excel partie 1
# 2	2024-01-16	Présentation 2 : Excel partie 2
# 3	2024-01-23	Présentation 3 : Excel partie 3 et introduction au langage VBA
# 4	2024-01-30	Présentation 4 : Boucles itératives partie 1
# 5	2024-02-06	Présentation 5 : Boucles itératives partie 2
# 6	2024-02-13	Présentation 6 : Intégrales numériques
# 7	2024-02-20	Période de rattrapage et révision pré-intra
# 8	2024-02-27	Semaine de relâche
# 9	**2024-03-05**	**Examen intra**
# 10	2024-03-12	Présentation 7: Array functions
# 11	2024-03-19	Présentation 8 : Simulation Monte-Carlo partie 1
# 12	2024-03-26	Présentation 9 : Simulation Monte-Carlo partie 2
# 13	2024-04-02	Présentation 10 : Résolution du zéro d'une fonction
# 14	2024-04-09	Période de rattrapage
#15	2024-04-16	Révision pré-examen final
# 16	**2024-04-23**	**Examen final**

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	*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.

rapport de stage ou un rapport de recherche.	

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.