Université du Québec à Montréal
Faculté des sciences
Département de mathématiques

ACT2035 : Actuariat et informatique

Groupe 40 – Été 2018

(Cours obligatoire - 3 crédits)

Chargés de cours : Tommy Thomassin

Coordonnées : gr. 40 thomassin.tommy@uqam.ca

Démonstrateurs: gr. 40 Matthieu Bousquet-Racine (bousquet-racine.matthieu@courrier.uqam.ca)

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

Horaire du cours :
Groupe 40 : Cours magistral : mardi 17h30-21h00, salle PK-S1565 (30 avril au 27 juillet)
Atelier : jeudi 18h15-20h30, salle PK-S1565 (30 avril au 27 juillet)

Disponibilités : Sur rendez-vous seulement

Matériel obligatoire :

- Matériel de présentation (PowerPoint et Excel);
- Livre de référence de Mathieu Boudreault (2016);
- Exercices.

Références *non-obligatoires :*

- 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. 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.

Calendrier

○ Cours 1	(mardi, 1er mai 2018)	Introduction à Excel (partie 1)
○ Cours 2	(mardi, 8 mai 2018)	Introduction à Excel (partie 2)
○ Cours 3	(mardi, 15 mai 2018)	Tableaux croisés dynamiques et Solveur
○ Examen intra I	**(mardi, 22 mai 2018)**	
○ Cours 4	(mardi, 29 mai 2018)	Introduction à VBA (structure)
○ Cours 5	(mardi, 5 juin 2018)	Programmation VBA, structure de décision
○ Cours 6	(mardi, 12 juin 2018)	Programmation VBA, boucles
○ Examen intra II	**(mardi, 19 juin 2018)**	
○ Congé	(mardi, 26 juin 2018)	
○ Cours 7	(jeudi, 28 juin 2018)	Intégration numérique
○ Cours 8	(mardi, 3 juillet 2018)	Simulation Monte-Carlo
○ Cours 9	(mardi, 10 juillet 2018)	Trouver les zéros d'une fonction
○ Examen final	**(mardi, 17 juillet 2018)**	

Évaluation

- L'évaluation du cours comporte deux éléments :
  - Trois examens (deux examens partiels et un examen final **récapitulatif**).
- Examens :
  - Durée de 3 heures;
  - Sur ordinateur;
    - Possibilité d'intégrer des questions à répondre sur papier, sans passer par l'utilisation d'un ordinateur;
  - Les références pertinentes seront disponibles sous le format PDF (Portable Document Format) lors de l'examen;
  - Toute autre source de documentation sera **interdite**;
  - Examen partiel I:
    - Pondération : 20%;
    - Date : semaine du 22 mai 2018;
  - Examen partiel II :
    - Pondération : 30%
    - Date : semaine du 19 juin 2018;
  - Examen final (**récapitulatif**):
    - Pondération : 50%;
    - Date : semaine du 17 juillet 2018.

- **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);
- Références facultatives très intéressantes:
  - Premium Consultants (2010), VBA pour Excel 2010 Le guide complet, Micro Application;
  - Frye, Curtis D. (2010), Microsoft Excel 2010 Étape par étape, Microsoft Press;
  - 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

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.