MAT0339 : MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES - ÉTÉ 2017

Professeur : Olivier Collin
Horaire : Cours magistral : Mercredi 18h–20h30 et Vendredi 18h–20h
Travaux pratiques : Mercredi 20h30–22h00 et Vendredi 20h–21h30
Disponibilités : Toute la journée le vendredi, sur rendez-vous de préférence
Local de cours : SH–3620
Bureau : PK-5340
Tél : 987-3000 poste 3398
Courriel : collin.olivier@uqam.ca

Description officielle : $\mathbb{R}$, opérations sur les nombres réels. Modèles linéaires et quadratiques. Fonctions : définition, opérations, graphe. Inverses d'une fonction. Fonctions polynomiales et rationnelles. Fonctions exponentielle et logarithmique. Passage d'une base à une autre. Applications. Probabilités : dénombrement, permutation, arrangement, combinaison. Modèles probabilistes élémentaires. Vecteurs : algébriques, géométriques, $\mathbb{R}^2$, $\mathbb{R}^3$; opérations sur les vecteurs. équations de la droite et du plan. Matrices : algèbre des matrices, matrice inverse. Déterminants et règle de Cramer pour la résolution de systèmes d'équations linéaires. Méthode d'exclusion de variables. Problèmes de programmation linéaire à deux variables. Trigonométrie : mesure des angles, cercle trigonométrique. Trigonométrie du triangle, lois du sinus et du cosinus. Fonctions trigonométriques et leurs inverses. Mouvement circulaire et fonctions sinusoïdales. Initiation aux nombres complexes (facultative).

Objectifs du cours :
Etablir les bases des principaux objets mathématiques élémentaires apparaissant dans les diverses sciences contemporaines. Comme il s'agit d'un retour aux mathématiques pour plusieurs d'entre vous, un souci particulier sera accordé à l'acquisition d'une bonne méthode de travail mathématique. Notamment nous chercherons à aborder les mathématiques comme un sujet où l'on réfléchit et non pas comme un sujet où l'on suit bêtement des règles.
De façon générale les séances de cours magistral et d'exercices auront un contenu et une mission complètement différents : le cours servira à présenter les notions mathématiques, à en dégager les principales propriétés avec rigueur, alors que les séances d'exercices feront pratiquer les manipulations des notions à travers des exemples et, lorsque cela sera possible, des problèmes de nature plus appliquée.

Plan de cours :

Chapitre I : Notions sur les ensembles et l'arithmétique élémentaire

- I.1 L'idée d'ensemble et quelques premiers exemples
- I.2 Principe de récurrence mathématique
- I.3 Ensemble des parties d'un ensemble
- I.4 Opérations sur les ensembles
- I.5 Addition et multiplication sur $\mathbb{N}$, les entiers relatifs $\mathbb{Z}$
- I.6 Les nombres rationnels
- I.7 Les nombres réels et la droite réelle
- I.8 Exposants et racines de nombres

Chapitre II : Polynômes

- II.1 Définition générale d'un polynôme, cas particuliers (degré 1 et 2)
- II.2 Opérations sur les polynômes
- II.3 Factorisation des polynômes et zéros de polynômes

Chapitre III : L'étude des fonctions

- III.1 Motivation à travers les équations linéaires et quadratiques
- III.2 Domaine, image, représentation graphique d'une fonction
- III.3 Composition de fonctions, inverse d'une fonction, fonctions définies par parties
- III.4 Fonctions exponentielles et logarithmiques
- III.5 Fonctions trigonométriques

Chapitre IV : Vecteurs dans $\mathbb{R}^2$ et $\mathbb{R}^3$

- IV.1 Vecteurs géométriques et opérations
- IV.2 Coordonnées algébriques des vecteurs, produit scalaire, norme
- IV.3 Applications linéaires, matrices
- IV.4 Résolution de systèmes linéaires, Règle de Cramer
- IV.5 Introduction aux nombres complexes

Chapitre V : Initiation aux probabilités

- V.1 Notions préalables : dénombrement, permutation, combinaison
- V.2 Probabilités : définitions et premières propriétés
- V.3 Probabilités conditionnelles, événements indépendants

Remarques importantes :

(1) Le cours porte sur de nombreux sujets mathématiques et le but premier du cours magistral sera de vous introduire efficacement à la matière pour que vous puissiez rapidement développer une certaine autonomie dans votre étude. Il sera impératif de travailler par soi-même la matière, à l'extérieur des heures de cours, pour en saisir complètement l'essence.

(2) Les divers exercices donnés à résoudre font partie intégrante du cours : on ne peut apprendre les mathématiques qu'en les lisant, il faut les *faire*. En particulier la présence aux séances de travaux pratiques est très fortement conseillée même si elles se finissent tard le soir.

(3) N'attendez pas plusieurs semaines après le début de la session pour commencer à travailler la matière. Posez des questions, travaillez en groupes et discutez de la matière entre vous, avec le démonstrateur et avec le professeur.

Ouvrages de référence :
Le cours magistral s'appuiera essentiellement sur le livre suivant :

Michèle Gingras, *Mathématiques d'appoint, Mise à niveau TS5*, 5ème édition
Editions La Chenelière (2015)

Il s'agit d'un livre de 528 pages, donc il est évident que nous allons nous concentrer en classe sur les éléments essentiels. Ce livre est **fortement recommendé** pour le cours, notamment pour y travailler les nombreux exercices qui vous permettront de progresser rapidement.

Ceci dit, il y a de nombreux autres livres (notamment à la bibliothèque, sur lesquels vous pouvez vous appuyer pour votre étude, puisque la matière est très standard.

Evaluation proposée :

(1) Quiz (2) faits au début de certaines séances de TP, comptant pour un total de 10% de la note finale.

(2) Devoirs (2) comptant pour un total de 10% de la note finale.

(3) Examens intra (2) : maximum 25% et minimum 15%.

(4) Examen final cumulatif comptant pour 40% de la note finale.

Il est proposé que si la performance d'un étudiant ou une étudiante à l'examen final est *spectaculaire* (note intra minimum + 25 points ou mieux), le final comptera alors pour 50% de la note finale (et l'intra minimum seulement 5%).