Université du Québec à Montréal — Automne 2005
Département de mathématiques

Plan de cours
Mat 1111, Calcul I

Mardi, de 9h30 à 12h30, local PK-2205
Séance d'exercices le lundi de 15h30 à 17h30, local PK-2205
Chargé de cours : Marc Fortin,

Description du cours selon l'annuaire
Rappel abrégé des fonctions continues et dérivables à une variable et de l'intégrale. Fonctions de plusieurs variables : limite et continuité. Dérivées partielles et directionnelles. Fonctions composées. Théorème de Taylor pour les fonctions à plusieurs variables. Divergence et rotationnel pour un champ de vectoriel. Maxima et minima. Multiplicateurs de Lagrange. Intégrales multiples, jacobiens. Intégrale de ligne et de surface. Théorèmes de Green, Gauss et Stokes.

Contenu du cours Qu'allons-nous faire durant ce cours?
Nous allons entre autres : glisser le long de tangentes, rectifier les courbes, dériver dans toutes les directions et intégrer sur les chemins pour trouver un travail.

Le calcul différentiel et intégral, on dit aussi calcul infinitésimal, constitue l'une des méthodes mathématiques les plus puissantes. Il est l'étude par excellence des variations continues des quantités les unes par rapport aux autres. Plusieurs fois centenaire, sa naissance et son histoire sont intimement liées aux sciences physiques et à la géométrie. Le cours sera axé sur les éléments de la théorie et des applications du calcul infinitésimal des fonctions de plusieurs variables et des fonctions vectorielles (voir l'échéancier ci-dessous). On s'efforcera de développer la matière autour de problèmes d'application étudiés en détails.

Objectifs généraux Que vise ce cours?

Vous faire approfondir les concepts et méthodes du calcul infinitésimal à une variable.
Vous amener à maîtriser les concepts et méthodes du calcul infinitésimal des fonctions de plusieurs variables et vectorielles.
Vous familiariser avec des exemples de base.
Vous faire développer l'expression claire et précise de vos idées mathématiques.

Type d'activités d'enseignement

- À chaque séance, il y aura un exposé théorique avec questions et discussion. Vous serez appelé-e-s à lire les sections approprieés du manuel avant chaque séance de cours. Cette lecture fait partie intégrante du cours.
- Chaque semaine, une période d'exercices vous est réservée pendant laquelle un auxiliaire d'enseignement sera là pour répondre à vos questions, vérifier vos solutions aux exercices et exposer les solutions d'exercices plus difficiles.

ÉCHÉANCIER

Semaine 1. (6 septembre) Introduction. Courbes paramétrées, fonctions vectorielles, dérivées des fonctions vectorielles.

Semaine 2. (13 septembre) Exemples, longueurs d'arc, courbure. **Énoncé du devoir 1**.

Semaine 3. (20 septembre) Fonctions de plusieurs variables, représentation géométrique des fonctions de deux variables, courbes de niveau, dérivées partielles.

Semaine 4. (27 septembre) Interprétation géométrique des dérivées partielles, différentielle totale, gradient. **Remise du devoir 1, Énoncé du devoir 2.**

Semaine 5. (4 octobre) Interprétation géométrique de la différentielle, continuité des fonctions de deux variables, formule de Taylor pour les fonctions de deux variables, maximums et minimums, multiplicateurs de Lagrange.

Semaine 6. (11 octobre) Aspect géométrique du multiplicateur de Lagrange, dérivées directionnelles. **Remise du devoir 2.**

Semaine 7. (18 octobre) Dérivées directionnelles (suite). Divergence et rotationnel d'un champ de vecteurs.

Semaine 8 (25 octobre) Révision-synthèse. Rappel sur l'intégrale simple. Intégrales doubles.

Semaine 9 (1 novembre) Examen (31 octobre) Intégrales doubles (suite), calcul des intégrales doubles. Calcul des intégrales doubles en coordonnées polaires, intégrales curvilignes.

Semaine 10 (8 novembre) Formule de Green. Intégrales triples, applications. **Énoncé du devoir 3**.

Semaine 11 (15 novembre) Coordonnées cylindriques et sphériques pour les intégrales. Intégrales de surface.

Semaine 12 (22 novembre) Intégrales de surface (suite).Théorème de Stokes, théorème de Gauss-Ostragradsky. **Remise du devoir 3**.

Semaine 13 (29 novembre) Potentiel et indépendance du chemin, application aux lois physiques.

Semaine 14 (6 décembre) Application aux lois physiques (suite), jacobiens. Révision-synthèse.

Semaine 15 (13 décembre) Examen 2.

Évaluation

Voici les travaux que vous aurez à faire

(A) Description sommaire	Échéance	Pondération
- Devoir I	27 septembre	1/3 x 20%
- Devoir II	11 octobre	1/3 x 20%
- Devoir III	22 novembre	1/3 x 20%
- Examen de mi-session	31 octobre	35%
- Examen final	13 décembre	45%

(B) Description détaillée

Les devoirs. Les devoirs peuvent être faits en équipe de deux (maximum).

Devoir I. Ce travail portera sur les courbes et les fonctions vectorielles.

Devoir II. ce travail portera sur les dérivées partielles, les dérivées directionnelles et les extrémums des fonctions de plusieurs variables.

Devoir III. ce travail portera sur les intégrales doubles et les intégrales curvilignes.

Critères d'évaluation des devoirs

- exactitude du raisonnnement amenant la solution;
- exactitude des calculs;
- jusqu'à 15% pourra être attribué à la rédaction : clarté, bon usage du langage mathématique, qualité du français.

Manuel

Calcul I – MAT 1111, automne 2004, recueil de notes de cours par L. Bélair.