Collège Édouard-Montpetit
École nationale d'aérotechnique

Plan du Cours	201-103 CALCUL DIFFÉRENTIEL ET INTÉGRAL I
Nom du (des) professeur(s)	Pierre Letarte (C-184) Claire St-Jacques (C-184)
Département	MATHÉMATIQUES
Session	HIVER 2003

Disponibilité

	L	M	M	J	V
8h30					
9h30					
10h30					
11h30					
12h30					
13h30					
14h30					
15h30					
16h30					

PRÉSENTATION

Après avoir suivi le cours *Compléments de mathématiques*, l'étudiant aborde maintenant le cours 201-103 qui se veut une introduction au calcul différentiel et intégral, outil bien utile pour étudier les variations et les mouvements. Après l'étude de l'arithmétique au primaire, de l'algèbre au secondaire, l'étudiant du collégial qui aborde l'étude du calcul différentiel et intégral entre, mathématiquement parlant, dans le monde des adultes. Le cours 201-103 est un préalable au cours 201-203. Ces deux cours de calcul différentiel et intégral sont préalables à certains cours spécialisation du programme.

MÉTHODOLOGIE

Il y a 5 périodes de cours par semaine. La pondération du cours est 3-2-3 :

- en moyenne 3 périodes de cours théoriques comprenant un exposé des concepts à étudier et des exemples d'utilisation de ces concepts pour résoudre des problèmes; l'étudiant doit prendre des notes;

- en moyenne 2 périodes de travaux pratiques où l'élève pourra mettre à l'épreuve sa compréhension et demander des explications supplémentaires si nécessaire.

- trois heures de travail personnel, hors classe, servent à l'élève pour compléter les exercices proposés par le professeur durant les travaux pratiques et pour étudier les sujets vus durant les cours théoriques.

ÉLÉMENTS DE COMPÉTENCE

Les notions présentées dans ce cours visent à utiliser les notions de calcul différentiel et intégral dans la modélisation de problèmes propres aux techniques, notamment :

- analyser des phénomènes à l'aide du taux de variation moyen;
- analyser des phénomènes nécessitant le recours au taux de variation ponctuel;
- résoudre des problèmes faisant appel à une fonction dérivée;
- résoudre des problèmes faisant appel à la dérivée d'un produit ou d'un quotient mettant en cause des fonctions transcendantes;
- utiliser les informations données par les dérivées et les comportements asymptotiques d'une fonction pour construire sa représentation graphique;
- utiliser les informations données par les dérivées pour trouver les valeurs optimales d'une fonction;
- résoudre des problèmes faisant appel à la dérivée d'une fonction composée et à la dérivation implicite;
- modéliser une situation dont le taux de variation est connu;
- modéliser une situation à partir d'une équation différentielle simple;
- résoudre par intégration une équation différentielle à variables séparables;
- utiliser les équations différentielles à variables séparables et l'intégration pour modéliser des situations diverses;
- utiliser la méthode de Simpson et la méthode des trapèzes pour évaluer l'aire d'une surface délimitée par une courbe irrégulière.

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

Chapitre 1 : Taux de variation moyen (6 périodes)

- calculer les taux de variation moyen d'une fonction sur un intervalle;
- utiliser le taux moyen de variation pour modéliser un phénomène à l'aide de segments affines.

Chapitre 2 : Taux de variation ponctuel (6 périodes)

- évaluer le taux de variation ponctuel dans des situations diverses;
- calculer le taux de variation ponctuel comme valeur limite du taux de variation moyen.

Chapitre 3 : Dérivée des fonctions polynomiales (6 périodes)

- utiliser le concept intuitif de limite pour trouver la fonction dérivée d'une fonction polynomiale;
- résoudre des problèmes nécessitant le recours à l'équation de la tangente à une courbe.

Chapitre 4 : Dérivée des fonctions transcendantes, produits et quotients (6 périodes)

- utiliser les propriétés de l'opérateur de dérivation pour trouver la dérivée d'une fonction transcendante;
- résoudre des problèmes nécessitant la dérivée d'une fonction rationnelle;

Chapitre 5 : Dérivée et esquisses graphiques (8 périodes)

- utiliser le signe de la dérivée première et de la dérivée seconde pour déterminer les tendances d'une fonction sur un intervalle;
- utiliser l'information donnée par les limites infinies et les limites à l'infini pour construire la représentation graphique d'une fonction.

Chapitre 6 : Optimisation (8 périodes)

- trouver les valeurs optimales d'une situation modélisable par une fonction algébrique;
- trouver les valeurs optimales d'une situation modélisable par une fonction transcendante.

Chapitre 6B : Méthode de Newton (3 périodes)

- utiliser la méthode de Newton pour calculer par approximation numérique les solutions d'une équation;

Chapitre 7 : Fonctions composées et dérivation implicite (9 périodes)

- résoudre des problèmes nécessitant la dérivée d'équations implicites;
- utiliser les propriétés de l'opérateur de dérivation pour dériver des fonctions composées;
- utiliser la dérivation en chaîne dans la résolution de problèmes comportant des taux de variations liés.

Chapitre 8 : Intégration : une introduction (3 périodes)

- modéliser une situation dont le taux de variation est constant;
- modéliser une situation dont le taux de variation a un comportement affine.

Chapitre 9 : Intégration numérique (4 périodes)

- modéliser une situation dont le taux de variation est fonction de la variable indépendante;
- modéliser une situation dont le taux de variation est fonction de la variable dépendante.

Chapitre 10 : Intégrale indéfinie (7 périodes)

- résoudre une équation différentielle à variables séparables en ayant recours à la primitive de fonctions simples;
- résoudre des problèmes nécessitant le recours à l'intégrale indéfinie.

Chapitre 11 : Équations différentielles (7 périodes)

- traduire une situation par une équation différentielle avec des conditions initiales et résoudre analytiquement cette équation différentielle.

Chapitre 11B : Méthode numérique de calcul d'aires (2 périodes)

- utiliser la méthode de Simpson et la méthode des trapèzes pour évaluer l'aire d'une surface délimitée par une courbe irrégulière.

MANUEL OBLIGATOIRE

ROSS, André ***Calcul différentiel et intégral appliqué aux techniques***, les éditions Le Griffon d'argile., 2000.

LES OUTILS D'ÉVALUATION

Examen 1	**4 ou 5 février**	**Chapitres 1 et 2**	**15 %**	
Examen 2	**4 ou 5 mars**	**Chapitres 3, 4 et 5**	**25 %**	
Devoir	**mars**	**Chapitre 6 B**	**5 %**	
Examen 3	**8 ou 9 avril**	**Chapitres 6, 6B, 7 et notes complémentaires**	**25 %**	
Examen 4 (examen commun)	**semaine du 19 mai**	**Chapitres 8, 9, 10, 11 et notes complémentaires; synthèse**	**30 %**	

L'étudiant devra toujours se rappeler que les connaissances d'un sujet donné forment nécessairement un tout. Donc, lors de la préparation d'un test, il doit se souvenir que la solution de toute question peut faire appel non seulement à la matière vue depuis le dernier examen, mais aussi aux connaissances acquises antérieurement. Le dernier test portera sur l'ensemble de la matière du cours. De plus, l'élève devra obtenir une note minimale de 45 % au dernier examen de la session.
La date et le contenu de chacun des examens sera confirmé au moins une semaine à l'avance.

- **L'évaluation formative**

L'étudiant a en mains les réponses aux exercices qu'il a à faire. Il confronte son résultat à ces réponses et si nécessaire il questionne son professeur.
Lors de la remise des examens après la correction, le professeur fait la correction en classe ou distribue un corrigé écrit. L'étudiant identifie alors ses lacunes à l'aide des annotations du professeur et s'assure de les combler.

- **Exigences en ce qui a trait au français écrit**

Les travaux doivent être remis dans une forme soignée.
Établir une communication est toute une entreprise : l'imprécision des termes, une orthographe fantaisiste, l'absence de certains mots, le désordre dans la présentation des idées, tout cela risque de nuire à la communication, en mathématiques comme en tout autre domaine.
Pour assurer sa réussite, l'élève doit pouvoir lire les textes que son professeur lui présente, écrire pour être bien compris et être évalué à son avantage. Le ou la professeur-e ne peut lire et comprendre, donc évaluer, que ce qui est réellement écrit, pas ce qu'on « voulait dire ».
Le collège met à la disposition des élèves diverses ressources, dont le Centre d'aide en français et l'entraide étudiante, pour pallier les difficultés rencontrées dans les études. Le ou la professeur-e de mathématiques portera une attention particulière à la qualité de l'expression, de même qu'à la clarté et la précision dans le développement d'une solution ou dans la formulation d'une question.

- **Absence à un examen**

L'étudiant qui, pour un motif sérieux, est absent lors d'un examen doit justifier son absence dans les cinq (5) jours ouvrables qui suivent la date de l'examen. L'examen manqué sera reporté, s'il y a lieu, à un moment déterminé par le professeur.

DEVOIRS DE L'ÉLÈVE

1. Il doit assister à tous ses cours sans exception et avoir une écoute attentive et active; la présence aux cours sera contrôlée à toutes les séances.
2. L'élève qui doit s'absenter d'un cours doit s'informer auprès d'autres élèves de ce qui a été fait ou dit pendant son absence et contacter le professeur, si nécessaire.
3. En classe, il travaille sur la matière précisée par le professeur.
4. À la maison, il étudie la théorie, révise les exemples, commence les exercices qui ont été donnés, complète les exercices qui doivent être faits.
5 L'élève compare ses travaux avec les corrigés proposés et présente ses solutions au professeur pour vérifier sa compréhension de la matière.
6 Si des explications supplémentaires sont souhaitées, il profite des heures de disponibilité du professeur pour se faire aider.

RÉVISION DE NOTES

L'étudiant qui demande une révision de sa note à un examen doit le faire au plus tard trois jours ouvrables après que sa copie corrigée lui a été rendue. Les documents relatifs à l'évaluation qui auront été en possession de l'étudiant en dehors du local de classe ne pourront être révisés.

Composition du comité de révision de notes pour ce cours:

- Claude Canuel, coordonateur et professeur au département de mathématiques;
- Nicole Arès, professeure au département de mathématiques;
- Pierre Letarte, professeur au département de mathématiques;
- Claire St-Jacques, professeure au département de mathématiques.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

JONCAS, Marie, Calcul différentiel et intégral I , Math 103 , Les Éditions Guérin, Montréal, 1994.
OUELLET, Gilles, Mathématiques au collégial, tome 1,calcul différentiel,, Les Éditions Le Griffon d'argile, 1996.
CHARRON, Gilles et PARENT, Pierre, Mathématiques 103,Calcul différentiel et intégral, Les Éditions Études Vivantes, Montréal, 1995.

Ces livres disponibles à la bibliothèque de l'École couvrent aussi la matière du cours et sont rédigés pour une clientèle étudiante de niveau collégial; ils peuvent être consultés par l'étudiant désireux de voir comment le même sujet peut être traité de différentes façons selon les auteurs. Nous croyons toutefois que le manuel obligatoire et les notes de cours de l'étudiant sont suffisants pour assurer une belle réussite du cours.

Ceux qui voudraient réviser les notions d'algèbre pourront consulter :
GINGRAS, Michèle. Mathématique d'appoint , Éditions Études Vivantes , 1999.