



CALCUL INTÉGRAL
Deccllic^{II} : lms2.deccllic.qc.ca
MATHÉMATIQUES 201-NYB-05
Programme : Sciences de la nature
Pondération : 3-2-3

Nom du professeur : Éric Gaul
Département de mathématiques

Local C-2552-1 – Tél. : (450) 975-6100 poste 6872
Courriel : egaul@cmontmorency.qc.ca
(Titres de vos messages : NYB suivi de votre nom réel)

Session : Hiver 2009

1. Présentation du cours et rôle dans le programme

L'objet principal de ce cours est l'étude de l'intégrale, celle-ci servant à effectuer des calculs de longueurs, d'aires, de volumes, etc. Ce cours permet à l'élève de développer des habiletés en résolution de problèmes portant sur les concepts de limite, de primitive, d'intégrale définie et de séries. L'élève, tout en approfondissant ses connaissances en calcul, découvre les multiples applications de l'intégrale en géométrie, en probabilité, en électronique, en physique, etc. Ce cours vise à assurer une formation de base en mathématiques et, comme tous les cours du programme, il vise en outre à développer chez l'élève la rigueur du raisonnement, la clarté et la précision dans la communication, l'autonomie dans l'apprentissage, le sens du travail d'équipe et la capacité à utiliser l'outil informatique.

2. Compétence visée

Ce cours permettra à l'élève d'améliorer sa méthode de travail ainsi que sa capacité de synthèse, de développer une plus grande autonomie de formation personnelle et de poursuivre sa formation scientifique de base. L'élève approfondira les différents concepts vus au cours 201-NYA-05 et apprendra de nouveaux concepts d'analyse et de calcul intégral..

3. Objectif ministériel

(00UP) Appliquer les méthodes du calcul intégral à l'étude de fonctions et à la résolution de problèmes.

4. Cours du programme contribuant à l'atteinte de l'objectif ministériel

201 NYA 05 Calcul différentiel

5. Objectifs d'apprentissage

Au terme de ce cours, l'élève sera en mesure de :

0. De dériver toutes les fonctions trigonométriques inverses.
1. De calculer des limites de fonctions présentant des formes indéterminées.
2. De déterminer l'intégrale indéfinie d'une fonction.
3. De calculer l'intégrale définie et l'intégrale impropre sur un intervalle.
4. De traduire des problèmes concrets sous forme d'équations différentielles et résoudre des équations différentielles simples.
5. De calculer des volumes, des aires et des longueurs d'arc et construire des représentations graphiques dans le plan et dans l'espace.
6. D'analyser la convergence d'une suite et d'une série.
7. De situer historiquement le développement de certaines applications de l'intégrale.

6. Déroulement du cours

6.1 RÉPARTITION DU CONTENU

PARTIE 0 Retour sur les dérivées (notes de cours et appendice A.5)

- Rappels : limites et continuité, dérivée en un point, fonction dérivée, interprétations
- Dérivées des fonctions trigonométriques inverses

PARTIE 1 Intégration (chapitre 1)

- Estimations à l'aide de sommes finies
- Sommes de Riemann et intégrale définie
- Théorème fondamental du calcul intégral
- Primitive, intégrales indéfinies et équations différentielles
- Intégration par changement de variable, formules d'intégration de base

PARTIE 2 Applications de l'intégrale (chapitre 2)

- Aires planes et théorème de la moyenne
- Calcul de volumes par découpage en tranches et par la méthode des disques
- Calcul de volumes par la méthode des tubes
- Longueur des courbes et aires des surfaces de révolution
- Équations différentielles du premier ordre à variables séparables et applications

PARTIE 3 Technique d'intégration et intégrales impropres (ch. 3)

- Intégration par parties
- Intégrales trigonométriques et substitutions trigonométriques
- Fonctions rationnelles et méthodes des fractions partielles
- Règle de l'Hospital
- Intégrales impropres

PARTIE 4 Séries infinies (chapitre 4)

- Suites et limites de suites
- Séries infinies
- Séries à termes positifs
- Séries alternées, convergences absolue et conditionnelle
- Séries entières
- Séries de Taylor et de Maclaurin, et série du binôme

6.2 MÉTHODOLOGIE

- **Enseignement magistral.** La matière sera présentée et expliquée par le professeur et l'élève devra apprendre à utiliser le volume de cours comme référence efficace lors de son travail. Il devra effectuer les exercices se rapportant au sujet d'étude.
- **Travail en classe.** Le travail effectué en classe par l'élève durant les périodes d'exercices l'amène à bien comprendre les sujets présentés par le professeur. C'est pourquoi il est très important de profiter de ces périodes de travail afin de pouvoir vérifier au fur et à mesure sa compréhension des sujets d'étude.
- **Travail en laboratoire.** La nature de ce cours et des sujets abordés requiert d'utiliser un logiciel de calcul symbolique pour assister la résolution des problèmes, que ce soit pour l'accomplissement de certains exercices ou pour la réalisation de certains devoirs.
- **Travail d'équipe.** Des parties du cours seront consacrées au travail d'équipe, la participation des membres de l'équipe sera sollicitée et l'entraide sera favorisée.
- **Travail personnel.** L'élève doit compléter son étude en dehors des heures de classe et il est recommandé de faire une synthèse de la matière vue, et ceci, de façon régulière.
- **Aide de l'enseignant.** Le professeur assurera un certain nombre d'heures de disponibilité à son bureau en dehors des périodes de cours.
- **Centre d'aide en mathématiques (CAM).** Il y a un professeur disponible au C-2568, selon l'horaire affiché, afin de répondre à vos questions.

7. Évaluation des apprentissages

Catégorie d'évaluation	Pondération	Échéances et remarques particulières
Tests (4 au total)	88 %, se répartissant entre : Test 1 : 22% Test 2 : 22 % Test 3 : 22 % Test 4 : 22 %	Test 1 : Semaine 4 Test 2 : Semaine 8 Test 3 : Semaine 12 Test 4 : Période des examens
Devoirs, quiz et laboratoires	12 %, répartis équitablement entre le nombre d'évaluations réalisées pendant la session	La moins bonne note des évaluations de cette catégorie ne sera pas prise en compte.

8. Règles, matériel et médiagraphie

8.1 RÈGLES CONCERNANT LA PARTICIPATION ET LES ÉVALUATIONS

- **Annnonce des évaluations.** Les dates des tests et la matière à préparer seront précisées au moins une semaine à l'avance.
- **Examens cumulatifs.** Le contenu sujet à examen comprend toutes les notions vues précédemment.
- **Calculatrice et dispositifs électroniques.** La calculatrice graphique et/ou programmable est interdite aux examens, ainsi que tout dispositif électronique ou classique pouvant aider à la tricherie. Entre autres, les casquettes, téléphones portables et lecteurs audio devront être consignés à l'avant pendant la durée du test.
- **Identification aux évaluations.** Le professeur peut exiger d'un élève lors d'un test la présentation de sa carte d'étudiant pour fin d'identification. Dans le cas d'un refus, le professeur peut alors interdire à l'élève l'accès à la salle d'examen.
- **Propriété des évaluations.** Les examens demeurent la propriété du département.
- **Non remise des travaux.** Il n'y a pas de reprise pour les travaux. Par contre, la moins bonne note de l'ensemble des travaux de la session sera retirée dans le calcul du 15 %.

Politiques du Collège et du département de mathématiques

- **Le français écrit.** Le professeur accordera une importance particulière à la qualité du français écrit. Lorsque l'élève aura à produire un document écrit à l'intérieur d'une activité, 10% de la note fera référence à la qualité de la langue.
- **Le plagiat.** Tout plagiat, fraude, tentative ou collaboration à l'un ou l'autre de ces événements entraîne la mention zéro pour le travail ou l'examen concerné et ce, pour toutes les personnes impliquées. Le professeur dresse un rapport d'événement et le conserve au moins six mois. S'il y a lieu, il le transmet à l'adjoint(e) responsable de l'application de la politique et il doit informer les élèves concernés de sa décision.
- **L'évaluation.** L'apprentissage étant une responsabilité partagée, l'élève a le devoir d'être présent à chacun de ses cours. Il devra s'engager activement au processus d'enseignement et d'apprentissage ainsi qu'à l'évaluation de ses apprentissages. Ainsi, un élève qui s'absente à plus de 15% du nombre total de périodes peut se voir attribuer une note ne dépassant pas 50%. Cet élève doit rencontrer son enseignante afin de discuter avec elle de ses possibilités d'atteindre les objectifs du cours. Lors de cette rencontre, l'enseignante peut en arriver à la conclusion que l'élève n'est plus en mesure d'atteindre ces objectifs. Dans ce cas, l'enseignante explique à l'élève sur quoi s'appuie son évaluation de la situation et lui signifie son échec.
 - Toute absence à une évaluation sans motif sérieux entraîne la note 0. Si pour un motif jugé valable par le professeur (une attestation officielle est requise), un élève ne peut se présenter à une évaluation à la date prévue, il doit en aviser le professeur dans les plus brefs délais (à l'avance si possible, sinon dans un délai d'une semaine maximum). Dans ce cas, le professeur fixera la date d'un examen différé.
 - Il n'y a pas de reprise pour un test échoué.
 - Il n'y a pas de normalisation.

8.2 MATÉRIEL REQUIS

- Manuel obligatoire du cours
- Calculatrice non graphique et non programmable
- Papier quadrillé ou millimétrique (souhaitable pour certains exercices)
- Logiciel *Mathematica* (disponible dans certains laboratoires au collège)

8.3 MÉDIAGRAPHIE

Obligatoire (disponible à la boutique du collège, incluant le suppl. ch. 8 vol. 1)

- THOMAS et al. (adapt. de V. Godbout et H. Boulanger), *Calcul intégral*, 11^{ème} édition, Montréal, Chenelière, 2009.
- Declic^{II} pour documents, exercices, échéances et démonstrations.

Autres références

- STEWART, James (trad. de M. Citta-Vantheimsche), *Analyse, volume 1*, 2^{ème} édition, Bruxelles, De Boeck, 2006.
- Charron, G., Parent, P., *Calcul Intégral*, 3^{ème} édition, Groupe Beauchemin, 2004.