



Le collège  
**Lionel-Groulx**  
100, rue Duquet, Sainte-Thérèse  
(Québec) J7E 3G6  
Téléphone : (450) 430-3120  
Télécopieur : (450) 971-7883  
Internet : <http://www.clg.qc.ca>

## PLAN DE COURS

**201-NYB-05**

# CALCUL INTÉGRAL

Session Automne 2011

**Programme :** Sciences de la nature  
**Discipline :** Mathématiques  
**Préalable :** 201-NYA-05  
**Pondération :** 3 – 2 – 3

### Groupe 1

**Professeur :** Michel Milot,  
**Téléphone :** (450) 430-3120 poste 2382,  
**Bureau :** S-302  
**Courriel :** via Colnet  
**Site internet :** <http://mapage.clg.qc.ca/michelmilot/>

### Groupes 2 et 3

**Professeur :** Hassène siby,  
**Téléphone :** (450) 430-3120 poste 2389-1,  
**Bureau :** S-313  
**Courriel :** via Colnet

## I - PRÉSENTATION DU COURS

Le cours Calcul intégral est le deuxième d'une série de trois cours de mathématiques traitant du calcul différentiel et intégral. Le dernier, Calcul avancé (NEO-LG), est optionnel mais fortement recommandé aux élèves qui s'orientent plutôt vers les sciences physiques.

Les scientifiques cherchent à expliquer divers phénomènes de la nature et à établir les lois qui traduisent le plus fidèlement possible les interdépendances entre ces phénomènes. Pour ce faire, ils ont recours à peu près systématiquement à divers concepts mathématiques, dont celui de fonction. Les trois cours de calcul différentiel et intégral trouvent leur raison d'être dans le programme de Sciences de la nature, car ils présentent des outils permettant de mieux comprendre et utiliser certaines fonctions.

Dans le premier cours, on a développé les concepts de limite, dérivée et continuité afin de connaître plus à fond le comportement de diverses fonctions. Dans le cours Calcul intégral, on étudiera les concepts d'intégrale définie, d'intégrale indéfinie et de série de puissances. Ces outils trouveront des applications reliées à la géométrie et à la physique. Il va sans dire qu'une bonne compréhension du cours NYA et des notions de mathématiques vues au secondaire sont essentielles à la réussite de ce cours.

Nous viserons à maintenir une certaine rigueur tout en laissant une place importante à la vision intuitive des notions étudiées. Dans ce sens, la calculatrice à affichage graphique et/ou support multimédia et/ou logiciel Maple nous servira de support.

## II - COMPÉTENCE DU COURS

| CODE : 00UP  |  |
|--|--|
| OBJECTIF   | STANDARD   |
| <p><b>Énoncé de la compétence</b></p> <p>Appliquer les méthodes du calcul intégral à l'étude de fonctions et à la résolution de problèmes.</p> <p><b>Éléments</b></p> <p>Déterminer l'intégrale indéfinie d'une fonction.</p> <p>Calculer les limites de fonctions présentant des formes indéterminées.</p> <p>Calculer l'intégrale définie et l'intégrale impropre d'une fonction sur un intervalle.</p> <p>Traduire des problèmes concrets sous forme d'équations différentielles et résoudre des équations différentielles simples.</p> <p>Calculer des volumes, des aires et des longueurs et construire des représentations graphiques dans le plan et dans l'espace.</p> <p>Analyser la convergence des séries.</p>  | <p><b>Contexte de réalisation</b></p> <p>À partir de situations pratiques ou théoriques<br/>- individuellement,<br/>- à l'occasion de résolution de problèmes.</p> <p><b>Critères de performance</b></p> <p>Utilisation appropriée des concepts.</p> <p>Représentation adéquate de surfaces dans le plan ou dans l'espace, ainsi que de solides de révolution.</p> <p>Manipulations algébriques conformes aux règles.</p> <p>Choix et application juste des règles et des techniques d'intégration.</p> <p>Exactitude des calculs.<br/>Justification des étapes du raisonnement.</p> <p>Interprétation juste des résultats.<br/>Utilisation d'une terminologie appropriée.</p> |
| CADRE GÉNÉRAL  |  |
| <p>L'atteinte de l'objectif nécessite la compréhension des concepts de base du calcul intégral: la primitive, l'intégrale indéfinie et l'intégrale définie, l'intégrale impropre, les séries de puissances. On se limitera aux fonctions réelles à une variable réelle: fonctions algébriques, exponentielles, logarithmiques, trigonométriques et trigonométriques inverses.</p> <p>On privilégiera l'aspect opérationnel plutôt que formel du calcul intégral. On insistera sur la rigueur dans le raisonnement et dans l'application des méthodes.</p> <p>On suggère de situer les grandes étapes du développement du calcul intégral dans le contexte historique. On traitera à l'occasion de problèmes tirés des autres cours de sciences du programme.</p> <p>L'étudiante ou l'étudiant utilisera la calculatrice scientifique et aura accès à des logiciels pertinents tels ceux permettant le tracé de courbes, le calcul symbolique, etc.</p> <p>Les apprentissages devront être transférables dans d'autres cours de mathématiques et de sciences, au collège et à l'université.</p> |  |

### **III - OBJECTIFS GÉNÉRAUX**

Les objectifs généraux du cours Calcul intégral sont de deux ordres. Premièrement, des objectifs de formation disciplinaire qui portent sur l'apprentissage de nouvelles connaissances mathématiques puis, des objectifs de formation fondamentale qui visent à développer des habiletés et des attitudes.

#### Objectifs de formation disciplinaire

- calculer et interpréter une intégrale définie;
- effectuer des intégrales indéfinies en utilisant des techniques ou des tables d'intégration;
- utiliser les intégrales pour calculer des aires et des volumes ou résoudre des équations différentielles;
- développer une fonction en série de Taylor afin de faire des approximations.

#### Objectifs de formation fondamentale

- écouter activement en classe et participer ;
- extraire les idées essentielles d'un texte mathématiques;
- utiliser des notations et un langage mathématique justes;
- estimer un résultat avant d'avoir effectué des calculs ou d'en avoir fait la preuve;
- élaborer une stratégie de résolution de problèmes;
- rédiger des solutions bien organisées;
- définir des concepts et démontrer des résultats avec rigueur;
- effectuer, si cela est possible, le transfert des notions acquises vers les autres disciplines du programme.
- acquérir une plus grande autonomie;
- persévérer dans l'effort;
- développer la capacité et l'habitude de faire des retours sur les apprentissages réalisés, d'intégrer divers éléments et établir des liens entre eux.

## IV - CONTENU

- **Module 1 (20 périodes)**
  1. **Théorèmes d'analyse et règle de L'Hospital**
    - 1.1 Théorèmes sur les fonctions continues
    - 1.2 Règle de L'Hospital  
Indéterminations de la forme  $0^0$ ,  $\pm\infty^0$ ,  $1^{\pm\infty}$
  2. **Intégration**
    - 2.1 Différentielles
    - 2.2 Intégrale indéfinie et formules de base
    - 2.3 Intégration à l'aide d'un changement de variable

**Révision et examen 1**
  
- **Module 2 (18 périodes)**
  - 2.4 Résolution d'équations différentielles
  - 2.5 Applications de l'intégrale indéfinie
  3. **Intégrale définie**
    - 3.1 Notions de sommations
    - 3.2 Calcul d'aires à l'aide de limites
    - 3.3 Somme de Riemann et intégrale définie
    - 3.4 Le théorème fondamental du calcul
    - 3.5 Calcul d'aires à l'aide de l'intégrale définie
    - 3.6 Applications de l'intégrale définie
    - 3.7 Intégration numérique

**Révision et examen 2**
  
- **Module 3 (22 périodes)**
  4. **Techniques d'intégration**
    - 4.1 Intégration par parties
    - 4.2 Intégration de fonctions trigonométriques
    - 4.3 Intégration par substitution trigonométrique
    - 4.4 Intégration de fonctions rationnelles par décomposition en une somme de fractions partielles
  5. **Applications de l'intégrale définie et intégrales impropres**
    - 5.1 Volume de solides de révolution
    - 5.2 Volume de solides de section connue
    - 5.3 Longueur de courbes planes
    - 5.4 Aire de surfaces de révolution
    - 5.5 Intégrales impropres

**Révision et examen 3**
  
- **Module 4 (15 périodes)**
  6. **Suites et séries**
    - 6.1 Suites
    - 6.2 Séries infinies
    - 6.3 Séries à termes positifs
    - 6.4 Séries alternées, convergence absolue et convergence conditionnelle
    - 6.5 Séries de puissances
    - 6.6 Séries de Taylor et de Maclaurin

**Révision et examen 4**

## V - MÉTHODOLOGIE

La méthode employée par le professeur nécessite un travail constant de l'élève. Il est impossible d'acquérir un esprit mathématique en travaillant seulement quelques heures à la veille d'une évaluation.

La méthode proposée est la suivante:

En classe: Chaque cours pourra débiter par une période de questions portant sur le travail personnel donné au dernier cours. Ensuite il y aura alternance d'exposés magistraux et d'exercices. Ceux-ci pourront être du type exploratoire ou viser à approfondir les concepts. La présence et la ponctualité sont indispensables à la réussite et au bon fonctionnement du cours. Il est nécessaire de poser toutes les questions dès qu'il y a incompréhension et de participer activement au cours.

À la maison: Ce cours exige au moins **trois** heures de travail personnel en dehors de la classe à **chaque** semaine. L'élève relit la théorie et complète son travail sur les exercices. Il est de la responsabilité de l'élève de venir poser des questions au professeur, entre les cours, s'il ou elle a besoin d'aide.

Important : Pour les cas d'indiscipline majeure ou de retards jugés trop fréquents par le professeur, une rencontre obligatoire au bureau sera fixée pour déterminer les solutions possibles. En cas d'échec à ces solutions, l'étudiant ou l'étudiante se verra exclu(e) du cours. S'il y a lieu, les modalités de réintégration au cours seront déterminées par le professeur à son bureau.

## VI - ÉVALUATION

L'évaluation se fera à partir de quatre examens totalisant 85% de la note finale : soit 25% pour le meilleur des 4 examens et 20% pour les autres.

De plus, des travaux, devoirs et/ou mini-tests totalisant 15% de la note finale viendront compléter l'évaluation.

### Informations importantes

1. La date et les objectifs spécifiques de chaque examen seront précisés dans la semaine précédant chacune des évaluations.
2. Tout texte qui fera l'objet d'une évaluation doit être écrit avec le plus grand souci d'une communication claire et efficace; il faut non seulement observer les règles orthographiques et syntaxiques de la langue française, mais il faut aussi s'assurer que le texte qu'on remet traduit bien sa pensée pour un lecteur autre que soi-même et répond bien à la question posée s'il s'agit d'un examen ou d'un travail. Une bonne habitude à prendre est de relire sa réponse en regard de la question posée.
3. La perte de points pour des erreurs d'écriture mathématique ainsi que pour des solutions mal présentées pourra aller jusqu'à 10% de la note de l'examen ou du travail
4. Selon la politique d'évaluation des apprentissages du collège, tout plagiat ou tricherie, tentative de plagiat ou collaboration à un plagiat entraîne la note "0" pour le travail ou l'examen en cause.

## **VII - AIDE A LA REUSSITE**

Demander rapidement de l'aide lorsqu'on a de la difficulté est indispensable à la réussite. Divers moyens sont mis à votre disposition.

- *Disponibilité du professeur*  
Mes disponibilités sont affichées à mon bureau. Vous pouvez passer me voir ou prendre rendez-vous par Colnet.
- *Centre d'aide en mathématiques (CAM)*  
Le CAM est situé au **D-205B**. Il est ouvert du lundi au vendredi, de 8 heures à 18 heures. C'est un lieu aménagé pour permettre à la fois le travail individuel et le travail en petits groupes. Des professeures et professeurs de mathématiques vous y offrent leurs services selon un horaire affiché à la porte du local. Les solutionnaires des principaux manuels utilisés en classe y sont également disponibles pour consultation.

## **VIII - BIBLIOGRAPHIE**

Matériel obligatoire:

CHARRON G. et PARENT P. Calcul intégral. 4e édition. Beauchemin. 2009.

Volumes de référence:

THOMAS, FINNEY, WEIR, GIORDANO. Calcul intégral. 11e éd. Beauchemin. 2009.

AMYOTTE L. CALCUL INTÉGRAL, ERPI, 2007

## **POLITIQUE DÉPARTEMENTALE D'ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES DU DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES**

*Dans le cadre de la politique institutionnelle des apprentissages (en lien avec la dernière PIEA), les dispositions particulières pour tous les cours de mathématiques sont les suivantes :-*

### **5.8.4 L'évaluation de la réussite dans chaque cours**

La note finale est calculée à partir de plusieurs évaluations (travaux et/ou examens) qui sont répartis au cours de la session. Aucune évaluation ne pourra compter pour plus de 30% de la note finale.

### **5.9.2 Présentation des travaux**

L'enseignant ou l'enseignante pourra allouer jusqu'à un maximum de 10% du total des points pour la présentation des travaux écrits. Tout travail peut être refusé s'il comporte des vices de présentation.

### **5.9.3 Remise de travaux**

Une sanction peut être imputée pour un travail remis en retard.

### **5.9.4 Correction des travaux et examens**

Toute absence non motivée à un examen entraîne la note « 0 ». Une absence pour une raison de force majeure (urgence médicale, mortalité, ...) doit être motivée dans les plus brefs délais; l'enseignant ou l'enseignante pourra alors proposer une modalité pour remplacer cet examen.

À la suite de la correction d'un examen en classe, l'enseignant ou l'enseignante peut choisir de garder les copies à son bureau. L'élève a toutefois le droit de consulter sa copie en tout temps jusqu'au début de la session suivante.

## **7. Politique de la valorisation de la langue**

L'enseignant ou l'enseignante pourra allouer jusqu'à un maximum de 10% du total des points pour la qualité du français écrit.