Informations Générales.
Discipline : Mathématiques *Code de Cours* : 201-SF3-AB
Pondération : 2-2-2 *Crédits* : 2
Prérequis : 201-SN2-RE
Objectif : Analyser des problèmes par l'application du calcul intégral. (0M03)

Votre enseignant vous communiquera son emploi du temps et ses disponibilités.
Il est vivement conseillé aux étudiants de demander rapidement l'aide de leur enseignant s'ils rencontrent des difficultés dans le cours.

Introduction. Le cours de Calculus Intégral est la suite de Calculus I (Calcul Différentiel). Il est généralement suivi au cours du deuxième semestre. L'étudiant en Sciences de John Abbott sera déjà familiarisé avec les notions d'intégrale définie et indéfinie grâce au cours de Calcul I. Dans le cours de Calculus Intégral, ces notions sont étudiées de manière plus approfondie. En outre, le cours introduit l'étudiant au concept de série et à la représentation des fonctions par des séries entières (ou séries de puissances).

Le but premier du cours est d'atteindre l'objectif 0M03 ("Analyser des problèmes par l'application du calcul intégral."). Pour atteindre cet objectif, le cours doit aider l'étudiant à comprendre les concepts de base suivants : limites, fonctions dérivées, intégrales définies et indéfinies, suites, séries et séries entières, impliquant des fonctions réelles d'une seule variable (incluant des fonctions algébriques, trigonométriques, trigonométriques inverses, exponentielles et logarithmiques).

L'accent est mis sur la clarté et la rigueur du raisonnement et de l'application des méthodes. L'étudiant apprendra à utiliser les techniques d'intégration dans plusieurs contextes et à interpréter l'intégrale en tant que primitive et comme une limite d'une somme de Riemann. Les concepts de base sont illustrés en les appliquant à divers problèmes où leur application permet d'arriver à une solution. De cette façon, le cours encourage l'étudiant à appliquer les connaissances acquises dans un contexte donné à des problèmes qui se posent dans d'autres contextes.

Les étudiants peuvent être autorisés à utiliser une calculatrice scientifique ou graphique en classe ; cependant, les calculatrices (de tout type) ne seront pas autorisées lors des tests et de l'examen final.

Manuel. Il n'y a pas de livre obligatoire pour ce cours. *Single Variable Calculus: Early Transcendentals*, 9th edition, by James Stewart (Brooks/Cole), utilisé pour le cours de Calcul I, peut être utilisé comme référence, ainsi que les 7^{e} et 8^{e} éditions.

Coûts associés au cours. Outre le coût du manuel (voir ci-dessus), votre enseignant vous recommandera peut-être d'acquérir une calculatrice scientifique bon marché ($15–$25). *Aucune calculatrice n'est autorisée pendant les tests ou l'examen final.*

Méthodes d'enseignement. Ce cours durera 60 heures et aura lieu trois fois par semaine, pour un total de quatre heures par semaine. Il s'appuie principalement sur l'enseignement magistral, bien que certaines des techniques suivantes soient également utilisées : séances de questions-réponses, laboratoires, périodes de résolution de problèmes, discussions en classe et des lectures assignées pour une étude indépendante. Aucune note n'est déduite pour l'absentéisme, cependant, le fait de ne pas suivre le rythme des cours se traduit généralement par une incapacité cumulée à maîtriser la matière et par un échec au cours. En général, un ou une étudiant(e) réussit ou échoue en fonction du nombre de problèmes ont été tentés et résolus avec succès. Il est de l'entière responsabilité de l'étudiant(e) d'effectuer les devoirs proposés dès que possible après le cours, étant donné que les notions abordées seront plus fraîches dans leur esprit. Cela permet également à l'étudiant de profiter au maximum de toute discussion sur les devoirs. Les réponses à un certain nombre de problèmes se trouvent à la fin du livre. Chaque professeur peut fournir des notes et des problèmes supplémentaires au besoin.

Révision des notions du secondaire. La transition des mathématiques du secondaire au CEGEP peut parfois d'avérer difficile, autant plus si vous avez oublié certaines notions ou techniques apprises au secondaire. À cet effet, nous avons mis à votre disposition des vidéos et exercices afin de vous permettre de réviser certains concepts clés (en anglais), que vous trouverez ici: High School Review

Plan d'évaluation. L'évaluation finale de ce cours consiste en un examen final qui couvre tous les éléments de la compétence. La note finale de l'étudiant est une combinaison de la note de classe et de la note d'examen final. La note de classe sera composée à 75% de tests (trois ou quatre tests écrits en classe) et à 25% d'évaluations mineures, dont au moins une rétroaction écrite avant chaque test. Les détails de la note de classe sont inclus dans une annexe qui est distribuée aux étudiants avec ce plan de cours. L'examen final est fixé par le comité du cours SN3 (qui se compose de tous les instructeurs qui enseignent actuellement ce cours) et est corrigé par chaque professeur individuellement.

La note finale sera le maximum de :

50% note de classe et 50% note d'examen final
or
25% note de classe et 75% note d'examen final

Un(e) étudiant(e) *choisissant de ne pas écrire* l'examen final recevra une note d'échec de 50% ou leur note de classe, suivant la note la plus basse.

Les étudiants doivent être disponibles jusqu'à la fin de la période d'examens finaux pour passer les examens.

Notez qu'en cas de changements inattendus du calendrier académique, le plan d'évaluation peut être modifié.

Ressources Supplémentaires.
Site Web du Départment de Mathématiques.
http://departments.johnabbott.qc.ca/departments/mathematics

Espace d'étude du département de mathématiques. Situé dans les salles H-200A et H-200B, cet espace commun est généralement ouvert de 8h30 à 17h30 les jours de semaine et permet d'étudier en toute tranquillité. Des ordinateurs et des imprimantes sont disponibles pour les travaux liés aux mathématiques. Il est également possible d'emprunter du matériel de cours lorsque la préposée est présente.

Centre d'aide en mathématiques. Situé salle H-216; des enseignant(e)s sont disponibles de 8:30 à 15:30 pour offrir du soutien en mathématiques de manière ponctuelle.

Tutorat par les pairs. Commençant la cinquième semaine de chaque semestre, les étudiant(e)s de première année peuvent être accompagné(e)s par un(e) étudiant(e) finissant(e) pour une session hebdomadaire de tutorat. Demandez à votre enseignant(e) pour plus de détails.

Centre de succès académique. Le centre de succès académique, situé salle H-139, offre des séances de travail sur les méthodes d'apprentissage et du tutorat individuel.

Politiques du collège.
Politique n° 7 - PIEA-IPESA, Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages : https://www.johnabbott.qc.ca/wp-content/uploads/2022/11/PIEA-IPESA-Final-2019-06-12-V2.pdf.

Fêtes religieuses (articles 3.2.13 et 4.1.6). Les étudiants qui souhaitent s'absenter des cours pour observer des fêtes religieuses doivent en informer leur professeur par écrit dans les deux premières semaines du semestre.

Droits et responsabilités des étudiants : (article 3.2.18). Il est de la responsabilité des étudiants de conserver une copie de tous les travaux évalués qui lui ont été remis ou de tous les documents numérisés remis au professeur pendant au moins quatre (4) semaines après la date de soumission des notes (voir calendrier scolaire en cours) dans l'éventualité d'une demande de révision de la note finale.

Droits et responsabilités des étudiants : (article 3.3.6). Les étudiants inscrits à des cours réguliers de jour ont droit à recevoir des évaluations dans les deux semaines suivant la date d'échéance ou suivant la date de l'examen ou du test, sauf en cas de circonstances particulières. Un maximum de trois (3) semaines peut s'appliquer dans certaines circonstances, par exemple pour une dissertation majeure, si le plan de cours en fait mention et sous réserve de l'approbation par le département. Les résultats aux évaluations de fin de session ou de cours doivent parvenir aux étudiants avant la date butoir fixée pour la soumission des notes (voir le calendrier scolaire). Pour les cas particuliers tels que les cours intensifs (entre deux sessions, cours allégés) et les cours d'AEC, des délais raisonnables de remise des notes doivent être adoptés.

Procédure académique : Intégrité académique, tricherie et plagiat (articles 9.1 et 9.2). La tricherie et le plagiat ne sont pas tolérés au Cégep John Abbott. Ils représentent des infractions à l'intégrité académique. On attend des étudiants qu'ils se comportent correctement à cet égard et qu'ils assument la responsabilité de tous leurs actes.

Définition de la tricherie au collège: Par tricherie, on entend toute pratique malhonnête ou trompeuse en situation d'examens, de tests, de questionnaires, de travaux de laboratoire, de travail de recherche ou lors de toute autre forme de travail d'évaluation. La tricherie inclut, sans toutefois s'y limiter, l'utilisation ou la possession de documents ou d'appareils non autorisés, l'obtention ou le fait de fournir de l'aide interdite lors d'examens écrits, de travaux écrits ou lors de tout autre travail d'évaluation; elle inclut aussi la soumission d'un même travail dans plus d'un cours sans la permission du professeur. Il incombe au département, par l'intermédiaire du professeur, de s'assurer que les étudiants sont bien informés des documents, des appareils et des pratiques qui font l'objet d'une interdiction.

Définition du plagiat au collège: Le plagiat constitue une forme de tricherie. Il comprend le copiage intentionnel, la paraphrase (expression des idées d'autrui en utilisant ses propres mots) ou l'utilisation du travail ou des idées d'une autre personne sans en mentionner la source. Le plagiat peut provenir de sources diverses : livres, magazines, médias électroniques et photographiques, ou même documents ou travaux appartenant à un autre étudiant.

Contenu du Cours (avec exercises sélectionnés)**.** Les exercices énumérés ci-dessous devraient vous aider à pratiquer et à apprendre la matière enseignée dans ce cours ; ils constituent une bonne base pour les devoirs à la maison mais ils ne fixent pas de limite au type de questions qui peuvent être posées. Votre professeur pourra compléter cette liste ou vous proposer des exercices équivalents au cours du semestre. Un travail régulier au fur et à mesure de l'avancement du cours devrait vous permettre de maîtriser plus facilement le cours.

Une rubrique commençant par un nombre décimal (e. g., 3.5) réfère à une section dans *Single Variable Calculus : Early Transcendentals*, 8e édition. Les réponses aux exercices impairs sont à la fin du livre.

Des ressources supplémentaires pour le manuel sont disponibles à

http://stewartcalculus.com/media/17_home.php

Techniques of Integration.

5.5 The Substitution Rule (7–28, 30–35, 38–48, 53–60, 62–65, 67–71, 79, 87–91)

7.1 Integration by Parts (3–13, 15, 17–24, 26–42)

7.2 Trigonometric Integrals (2, 4, 6–15, 17–21, 27, 29, 31, 33, 34, 39, 41–49)

7.3 Trigonometric Substitution (5–15, 17, 18, 20, 23–26, 28–30)

7.4 Integration of Rational Functions and Partial Fractions (1, 2, 4, 5, 7–15, 18, 22, 29, 32, 46–49, 51, 53, 54)

7.5 Strategy for Integration (1–80 ; (skip 12, 24, 26, 35, 36, 41, 42, 50, 52, 53, 59, 62, 66, 69, 74, 76))

Indeterminate Forms.

4.4 Indeterminate Forms and l'Hospital's Rule (13–67 ; (skip 24, 28, 29, 38, 42, 58))

Applications of Integration.

6.1 Areas Between Curves (1, 2, 6–8, 10, 13, 14)

6.2 Volumes (50–52, 54–56, 60)

Differential Equations.

9.3 Differential Equations (1–14, 16–20)

9.4 Applications of Differential Equations (9, 11)

Infinite Sequences and Series.

11.1 Sequences (1–3, 13–18, 23–51)

11.2 Series (1–4, 17–44, 46, 47, 60–62)

11.4 The Comparison Tests (1–31 (skip 9), 41, 44–46)

11.5 Alternating Series (2, 3, 5–7, 12–15)

11.6 Absolute Convergence and the Ratio and Root Tests (1–37, (skip 27, 31, 35, 38))

11.7 Strategy for Testing Series (1–28 (skip 7, 10, 19, 27), 30–38 (skip 36))

11.8 Power Series (3–21 (skip 17), 23–25, 29–31)

11.9 Representations of Functions as Power Series (3–8, 15, 17, 25, 27, 34, 41)

11.10 Taylor and Maclaurin Series (3–9, 36 – 39, 43, 54, 55)

OBJECTIF	NORME
Énoncé de la compétence Analyser des problèmes par l'application du calcul intégral. (0M03).	**Critères de performance pour la compétence dans son ensemble** • Utilisation correcte de la terminologie et de la syntaxe mathématiques. • Manipulations algébriques conformes aux règles établies. • Utilisation appropriée des outils informatiques requis. • Démonstration d'un raisonnement mathématique rigoureux par l'utilisation de concepts, propriétés et de théorèmes.
Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1. Calculer la limite d'une fonction présentant des formes indéterminées.	• Reconnaissance correcte de toutes les formes indéterminées. • Manipulation juste des formes indéterminées. • Détermination juste d'une limite par l'utilisation de la règle de L'Hôpital.
2. Déterminer l'intégrale indéfinie d'une fonction.	• Utilisation correcte des règles et formules de différentiation de base en vue de déterminer l'antidérivée/la primitive. • Utilisation correcte de la technique de changement de variable. • Application pertinente des règles, formules et de certaines techniques d'intégration usuelles (intégration par parties, substitution trigonométrique).
3. Déterminer l'intégrale définie d'une fonction sur un intervalle.	• Utilisation correcte de la définition et des propriétés de l'intégrale définie. • Utilisation correcte du théorème fondamental du calcul.
4. Développer des fonctions en séries de puissances	• Détermination juste du terme général d'une série. • Détermination appropriée de la convergence ou de la divergence de séries réelles. • Détermination juste de l'intervalle de convergence d'une série de puissances. • Détermination juste du développement en série de Maclaurin d'une fonction.
5. Utiliser les méthodes du calcul intégral dans des applications mathématiques.	• Représentation graphique appropriée d'une région bornée. • Détermination juste de l'aire d'une région bornée. • Détermination juste du volume d'un solide. • Détermination juste d'une intégrale à l'aide d'un développement en série de Maclaurin.
6. Effectuer l'analyse de problèmes liés aux sciences de la nature.	• Utilisation rigoureuse des méthodes du calcul intégral. • Résolution correcte de problèmes par l'utilisation de séries et intégrales définies et indéfinies. • Résolution correcte de problèmes par l'utilisation d'équations différentielles à variables séparables. • Interprétation juste des résultats.

Critères de performance spécifiques	**Objectifs d'apprentissage intermédiaires**
1. *Limites des formes indéterminées*	
1.1 Utilisation de la règle de l'Hôpital pour déterminer les limites des formes indéterminées.	1.1.1. Énoncer la règle de l'Hôpital et les conditions sous lesquelles elle est valide. 1.1.2. Calculer les limites des formes indéterminées $\frac{0}{0}$ et $\frac{\infty}{\infty}$ en utilisant la règle de l'Hôpital. 1.1.3. Pour les formes indéterminées $0 \cdot \infty$, $\infty - \infty$, 1^{∞}, 0^0, ∞^0, utiliser la transformation appropriée pour déterminer la limite en utilisant la règle de l'Hôpital.
2. *Intégrales indéfinies*	
2.1 Utilisation de changements de variable pour déterminer des intégrales indéfinies simples.	2.1.1. Exprimer les règles de différentiation sous forme de règles d'intégration. 2.1.2. Utiliser ces règles d'intégration et les changements de variable pour calculer des intégrales indéfinies.
2.2 Utilisation de techniques plus avancées pour déterminer des intégrales indéfinies plus complexes.	2.2.1. Utiliser des identités pour préparer les intégrales indéfinies à l'intégration par changement de variable. 2.2.2. Évaluer une intégrale indéfinie par l'intégration par parties. 2.2.3. Évaluer une intégrale indéfinie en utilisant de simples identités trigonométriques. 2.2.4. Évaluer une intégrale indéfinie par décomposition en fractions partielles avec deux facteurs linéaires. 2.2.5. Évaluer une intégrale indéfinie en choisissant une technique appropriée. 2.2.6. Évaluer une intégrale indéfinie en utilisant une combinaison de techniques.
3. *Intégrales définies*	
3.1 Utilisation du théorème fondamental du calcul pour évaluer une intégrale définie.	3.1.1. Utiliser le théorème fondamental du calcul pour calculer les intégrales définies.
4. *Séries infinies*	
4.1 Détermination de la convergence ou divergence d'une suite.	4.1.1. Énoncer la définition de la limite d'une suite. 4.1.2. Déterminer si une suite converge, et calculer sa limite si elle converge, en utilisant : les propriétés de la limite d'une suite ; la règle de l'Hôpital ; le théorème des gendarmes (*Squeeze theorem*).
4.2 Détermination de la convergence ou divergence d'une série infinie de termes positifs.	4.2.1. Énoncer la définition de la convergence pour une série infinie. 4.2.2. Énoncer le test de divergence pour une série infinie. 4.2.3. Utiliser 4.2.1 pour déterminer si une série télescopique converge, et si oui, calculer la somme. 4.2.4. Énoncer le critère de convergence d'une série géométrique infinie. 4.2.5. Calculer la somme d'une série géométrique convergente (4.2.4) ; utiliser cela pour résoudre des problèmes appropriés (*e.g.*, la distance parcourue par une balle rebondissante). 4.2.6. Énoncer les tests de la série-p, de comparaison (directe), de comparaison limite, du critère généralisé de d'Alembert et de Cauchy (Ratio, Root Test) pour la convergence d'une série infinie. 4.2.7. Déterminer si une série infinie converge ou diverge en choisissant (et utilisant) les méthodes appropriées parmi (4.2.1–4.2.6)
4.3 Détermination de la convergence, conditionnelle ou absolue, ou divergence d'une série infinie.	4.3.1. Énoncer les définitions de convergence absolue et conditionnelle d'une série infinie. 4.3.2. Énoncer la définition d'une série alternée. 4.3.3. Énoncer le critère de convergence (conditionnelle) d'une série alternée. 4.3.4. Déterminer si une série infinie est absolument convergente, conditionnellement convergente, ou divergente, en utilisant les méthodes de (4.2.1–4.2.7, 4.3.1–4.3.3).
4.4 Expression des fonctions comme séries de puissances	4.4.1. Utiliser les méthodes de (4.2, 4.3) pour trouver le rayon et l'intervalle de convergence d'une série de puissances. 4.4.2. Énoncer la définition des polynômes de Maclaurin d'ordre n pour une fonction f. 4.4.3. Énoncer la définition de la série de Maclaurin pour une fonction f. 4.4.4. Développer des représentations en séries de puissances pour des fonctions en modifiant les séries connues pour $\frac{1}{1-x}$, e^x, $\sin(x)$ et $\cos(x)$. 4.4.5. Utiliser 4.4.4 pour développer des représentations en séries de puissances pour des intégrales indéfinies.
5. *Aires et volumes*	
5.1 Utilisation des différentiels pour établir des intégrales définies.	5.1.1. Analyser une quantité A comme une somme $\sum \Delta A$ sur un intervalle $[\,a, b\,]$; approximer ΔA par un produit $f(x)\,dx$; conclure que A est l'intégrale définie $\int_a^b f(x)\,dx$.
5.2 Calcul des aires de régions planaires.	5.2.1. Utiliser 5.1.1 pour établir une intégrale définie afin de calculer une aire. 5.2.2. Tracer la région bornée par deux fonctions ($y = f(x)$, $y = g(x)$) et utiliser 5.2.1 pour calculer l'aire de la région.
5.3 Calcul des volumes	5.3.1. Utiliser 5.1.1 pour établir une intégrale définie pour calculer le volume d'un solide par sections transversales.
6. *Équations différentielles*	
6.1 Utilisation du langage des équations différentielles pour exprimer des problèmes physiques.	6.1.1. Traduire un problème physique dans le langage des équations différentielles.
6.2 Utilisation de l'antidifférentiation pour obtenir des solutions générales à des équations différentielles simples.	6.2.1. Exprimer une équation différentielle simple dans le langage de l'intégration et obtenir la solution générale.
6.3 Utilisation de l'antidifférentiation pour obtenir des solutions particulières à des problèmes de valeur initiale simples.	6.3.1. Exprimer un problème de valeur initiale simple dans le langage de l'intégration et obtenir la solution particulière.