MAT0341 : Calcul différentiel et intégral

Plan de cours

Université du Québec à Montréal (UQAM)

Département de mathématiques

Session Automne 2022

Groupe 010

Chargé de cours : Étienne Tétreault

Courriel : tetreault.etienne@uqam.ca

Bureau : PK-4518

Disponibilités : Les vendredis de 13h00 à 15h00 à mon bureau

OU sur demande, par e-mail, au moins 24 heures d'avance

Démonstrateur : Jean Daigneault

Site du cours : Page Moodle (Exercices et exemples)

Matériel obligatoire : Aucun (Notes de cours disponibles sur Moodle)

Horaire et lieu

Cours magistral : Lundi, 18h00 à 21h00

Local : SH-3620

Exercices : Samedi, 11h30 à 13h30

Local : SH-3620

DESCRIPTION DU COURS

Ce cours vise principalement à se familiariser avec les outils de base du calcul différentiel et s'initier au calcul intégral. Introduction au calcul différentiel et intégral (du point de vue des applications). Concept de fonction. Rappels concernant les exposants. Fonctions exponentielles, logarithmiques et puissances. Fonctions trigonométriques. Suites numériques. Limites et continuité de fonctions. Dérivée d'une fonction. Dérivées d'ordre supérieur. Applications de la dérivée. Intégrale définie et primitive d'une fonction.

OBJECTIFS DU COURS

Le cours a comme objectif de familiariser l'étudiant aux principes de base du calcul différentiel et intégral, ainsi que d'utiliser les outils mathématiques développés dans ce cours pour résoudre des problèmes. Plus précisément, l'étudiant saura, à la fin de ce cours, comprendre la notion de fonction, utiliser les manipulations algébriques pour étudier les fonctions, étudier le comportement local et à l'infini des fonctions, calculer la dérivée d'une fonction, tracer le graphe d'une fonction, calculer l'intégrale d'une fonction, calculer l'aire sous la courbe d'une fonction, et utiliser le calcul différentiel et intégral pour résoudre des problèmes appliqués en géométrie, en physique, en informatique et d'autres domaines.

PRÉSENTATION DU COURS

Le calcul différentiel et intégral fut formalisé au XVIIe siècle par Newton et Leibniz (et Fermat dans une moindre mesure). Ce sont des opérations que l'on effectue sur les fonctions, afin de mieux comprendre leur comportement. Le calcul différentiel nous permet de comprendre le taux de variation instantanée d'une fonction, alors que le calcul intégral nous permet de calculer l'aire sous la courbe d'une fonction. La grande découverte de Newton et Leibniz est que ces opérations sur les fonctions sont des opérations inverses, tout comme la multiplication et la division sont des opérations arithmétiques inverses. Le calcul différentiel et intégral a d'abord été développé pour répondre à des questions de physique, notamment pour calculer la vitesse et l'accélération. Cependant, il est aujourd'hui omniprésent dans tous les domaines scientifiques, que ce soit en informatique, en probabilités, en statistiques, en traitement de données, et même en biologie, en chimie et en ingénierie, pour ne nommer que ceux-là.

Le cours débutera par un rappel sur les manipulations algébriques et les fonctions. On mettra l'accent sur le graphe des fonctions, puisque cela nous permettra de visualiser les différentes notions que l'on verra par la suite. On définira ensuite les notions de limite et de continuité, afin de comprendre le comportement local des fonctions. Puis, en utilisant ces notions, on définira la dérivée d'une fonction, ce qui correspond à la vitesse à laquelle une fonction croît. Après avoir vu les techniques pour calculer la dérivée, on verra comment l'appliquer à des problèmes concrets, et comment l'utiliser pour tracer le graphe d'une fonction. Puis, on définira l'intégrale d'une fonction, ce qui correspond à l'aire sous la courbe de son graphe. On verra qu'il s'agit de l'opération inverse de la dérivée, et on verra comment calculer l'intégrale et comment l'appliquer à des problèmes concrets.

APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Le cours sera sous la forme d'un cours magistral, d'une durée de 3 heures avec une pause de 15 minutes. La structure du cours sera basée sur mes notes de cours. Celles-ci seront disponibles sur Moodle. Des exemples différents de ceux dans les notes de cours seront faits en classe, afin d’en avoir le plus possible à votre disposition. Il y aura aussi des ressources vers des liens externes afin d'avoir différentes approches pour les concepts vus en classe.

Le cours aura une approche algorithmique, c'est-à-dire qu'il mettra l'accent sur les méthodes de calculs. On focalisera notre attention sur la signification visuelle de ces calculs. En effet, bien que les principaux outils que l'on utilisera sont de nature algébrique, ils ont une signification géométrique, que l'on peut visualiser sur le graphe des fonctions. Il est important de bien comprendre le lien entre les calculs que l'on fera et ce qu'ils signifient concrètement. On le fera en utilisant des outils informatiques, notamment GeoGebra, qui est un logiciel gratuit.

DATES IMPORTANTES

12 septembre :	Premier cours
19 septembre :	Date limite pour l'annulation du cours sans facturation
3 octobre :	PAS DE COURS (Élections provinciales)
10 octobre :	PAS DE COURS (Action de Grâces)
9 novembre :	Date limite pour l'annulation du cours sans mention d'échec
19 décembre :	Dernier cours

PLAN DU COURS

Chapitre 1 : Rappels d'algèbre et de fonctions

- Manipulations algébriques
- Fonctions, propriétés, et graphe
- Fonctions usuelles
- Rappels de trigonométrie et de fonctions trigonométriques

Chapitre 2 : Limites et continuité

- Définition de limite
- Calculs de limites
- Définition de continuité
- Propriétés des fonctions continues

Chapitre 3 : Calcul différentiel

- Définition de dérivée
- Dérivées des fonctions usuelles
- Techniques de calcul des dérivées
- Optimisation d'une fonction
- Approximation linéaire
- Applications
- Tracé du graphe d'une fonction

Chapitre 4 : Calcul intégral

- Définition d'intégrale
- Intégrale indéfinie
- Intégrale définie
- Calcul d'aires
- Applications

MODALITÉS D'ÉVALUTATION

L'évaluation du cours est une évaluation du type succès-échec. Le résultat final sera S (succès) si l'étudiant.e a obtenu au moins 50% pour la note finale et E (échec) dans le cas contraire. L'évaluation du cours sera constituée des éléments suivants :

Évaluation	Énoncé disponible	Date de remise	Pondération
Devoir 1	26 septembre	17 octobre	15%
Examen intra		7 novembre	35%
Devoir 2	21 novembre	5 décembre	15%
Examen final		19 décembre	35%

Notation littérale : Pour les (rares) personnes qui auraient besoin d'une note plus précise, le tableau suivant donne la note minimale à obtenir pour chaque note en notation littérale.

A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D
90	85	80	76	73	70	66	63	60	55	50

Toute étudiante, tout étudiant inscrit à un cours utilisant l'évaluation de type succès-échec peut obtenir d'être évalué selon la notation littérale.

RÉFÉRENCES

Aucun manuel n'est nécessaire pour le cours, puisque l'on utilisera mes notes de cours. Celles-ci ont été conçues en se basant sur les manuels suivants, qui sont disponibles à la bibliothèque des sciences de l'UQAM :

- Charron, G., Parent, P., & Parent, P. (2014). *Calcul différentiel* (8e édition). Chenelière éducation.
- Charron, G., Parent, P., Parent, P., Laflamme, N., & Laflamme, N. (2016). *Calcul intégral* (5e édition). Chenelière éducation.
- Charron, G., Parent, P., & Parent, P. (1989). *Mathématique 103 : introduction au calcul différentiel et intégral* (3e éd). HRW.

RESSOURCES

Les notes de cours, ainsi que les devoirs et autres matériels nécessaire au cours seront sur la page Moodle du cours. Il y aura aussi des liens vers d'autres ressources qui expliquent le calcul différentiel et intégral, afin d'avoir une variété d'explications différentes.

Certaines informations vous sera aussi transmise par courriel, il est donc important de les vérifier régulièrement.

Politique nº42 sur le respect des personnes, la prévention et l'intervention en matière de harcèlement (extraits)

L'Université reconnaît à toutes les personnes membres de la communauté universitaire le droit d'être traitées avec dignité, équité et respect mutuel.

L'Université considère le respect mutuel, l'égalité, l'écoute et l'entraide comme des valeurs importantes qui favorisent l'épanouissement personnel ainsi que l'établissement de rapports harmonieux entre les personnes et entre les groupes, et qui permettent la mise en place d'un milieu sain et propice à la réalisation individuelle ou collective de sa mission universitaire.

L'Université est consciente que les situations de harcèlement ou pouvant mener à du harcèlement résultent de l'interaction de facteurs individuels, sociaux et liés au milieu de travail et d'études. Compte tenu de ces facteurs, l'Université croit que la prévention constitue le meilleur moyen pour assurer un milieu exempt de toute manifestation de harcèlement et donne ainsi priorité à la prévention.

Le « **harcèlement** » inclut notamment : le harcèlement psychologique, le harcèlement discriminatoire et le harcèlement sexuel.

Le harcèlement psychologique est une conduite vexatoire se manifestant par des comportements, des paroles, des écrits, des actes ou des gestes répétés qui sont hostiles ou non désirés, blessants ou injurieux d'une personne envers une autre et ayant pour effet de porter atteinte à la dignité ou à l'intégrité psychologique ou physique d'une personne et pouvant entraîner pour celle-ci un milieu de travail ou d'études néfaste. Ces conduites vexatoires peuvent être le fait d'une seule personne ou d'un groupe de personnes.

Le harcèlement discriminatoire est lié à l'un ou l'autre des motifs sur lesquels il est légalement interdit de discriminer (le sexe, l'identité ou l'expression de genre, la grossesse, l'orientation sexuelle, l'état civil, l'âge, la religion, les convictions politiques, la langue, l'origine ethnique ou nationale, la race, la couleur, la condition sociale, le handicap ou l'utilisation d'un moyen pour pallier ce handicap) ou un motif analogue.

Une seule conduite grave peut aussi constituer du harcèlement si elle porte une telle atteinte et produit un effet nocif continu pour cette personne.

Situation pouvant mener à du harcèlement
Situation problématique qui met en jeu la dignité ou l'intégrité physique ou psychologique d'une personne et qui est susceptible de dégénérer jusqu'à devenir du harcèlement. C'est le cas notamment, mais non exclusivement, de l'abus de pouvoir ou d'autorité, du conflit et de l'incivilité. Pour éviter qu'une telle situation ne dégénère, elle doit être réglée de façon constructive, rapidement et avec respect afin de favoriser le mieux-être de chaque personne.

La politique s'applique à toute la communauté universitaire et aux partenaires externes en lien direct avec l'Université dans le cadre de leurs relations avec les membres de cette communauté. Elle s'applique à l'intérieur et à l'extérieur du campus, incluant les interactions exercées ou exprimées grâce à des moyens technologiques, tels les médias sociaux ou autres médias numériques. La politique vise également les personnes étudiantes dans le cadre de leurs activités d'apprentissage hors campus approuvées telles que les stages, en tenant compte des limites des capacités d'intervention de l'Université.

Pour plus d'information :
Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement (BIPH)
514 987-3000, poste 0886 ; harcelement@uqam.ca; harcelement.uqam.ca

Soutien psychologique (Services à la vie étudiante)
514 987-3185 ; vie-etudiante.uqam.ca

Service de la prévention et de la sécurité :
514 987-3131

Politique nº 16 visant à prévenir et à combattre le sexisme et les violences à caractère sexuel

Les violences à caractère sexuel se définissent comme étant des comportements, propos et attitudes à caractère sexuel non consentis ou non désirés, avec ou sans contact physique, incluant ceux exercés ou exprimés par un moyen technologique, tels les médias sociaux ou autres médias numériques. Les violences à caractère sexuel peuvent se manifester par un geste unique ou s'inscrire dans un continuum de manifestations et peuvent comprendre la manipulation, l'intimidation, le chantage, la menace implicite ou explicite, la contrainte ou l'usage de force.

Les violences à caractère sexuel incluent, notamment :

- la production ou la diffusion d'images ou de vidéos sexuelles explicites et dégradantes, sans motif pédagogique, de recherche, de création ou d'autres fins publiques légitimes;
- les avances verbales ou propositions insistantes à caractère sexuel non désirées;
- la manifestation abusive et non désirée d'intérêt amoureux ou sexuel;
- les commentaires, les allusions, les plaisanteries, les interpellations ou les insultes à caractère sexuel, devant ou en l'absence de la personne visée;
- les actes de voyeurisme ou d'exhibitionnisme;
- le (cyber) harcèlement sexuel;
- la production, la possession ou la diffusion d'images ou de vidéos sexuelles d'une personne sans son consentement;
- les avances non verbales, telles que les avances physiques, les attouchements, les frôlements, les pincements, les baisers non désirés;
- l'agression sexuelle ou la menace d'agression sexuelle;
- l'imposition d'une intimité sexuelle non voulue;
- les promesses de récompense ou les menaces de représailles, implicites ou explicites, liées à la satisfaction ou à la non-satisfaction d'une demande à caractère sexuel.

Toute personne membre de la communauté universitaire contribue à maintenir une culture du respect et du consentement, notamment, en participant aux activités de formations obligatoires sur le sexisme et les violences à caractère sexuel.

Pour plus d'information :
https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2019/04/Politique_no_16_2.pdf

Les personnes victimes, témoins ou informées d'une situation de sexisme, de violence à caractère sexuel, ou pour en apprendre plus sur ces enjeux, peuvent consulter le
Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement (BIPH)
514 987-3000, poste 0886 ; harcelement@uqam.ca; harcelement.uqam.ca

Soutien psychologique (Services à la vie étudiante)
514 987-3185 ; vie-etudiante.uqam.ca

Service de la prévention et de la sécurité :
514 987-3131



Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie ou falsification de document commis par une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constituent une infraction au sens de ce règlement.

La liste non limitative des infractions est définie comme suit :

- la substitution de personnes ;
- l'utilisation totale ou partielle du texte d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans indication de référence ;
- la transmission d'un travail aux fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis aux fins d'évaluation académique à l'Université ou dans une autre institution d'enseignement, sauf avec l'accord préalable de l'enseignante, l'enseignant ;
- l'obtention par vol, manœuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen ou de tout autre document ou matériel non autorisés, ou encore d'une évaluation non méritée ;
- la possession ou l'utilisation, avant ou pendant un examen, de tout document non autorisé ;
- l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen d'une autre personne ;
- l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle ;
- la falsification d'un document, notamment d'un document transmis par l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances ;
- la falsification de données de recherche dans un travail, notamment une thèse, un mémoire, un mémoire-création, un rapport de stage ou un rapport de recherche.

Les sanctions reliées à ces infractions sont précisées à l'article 3 du Règlement no 18 sur les infractions de nature académique.

Vous pouvez consulter sur le site r18.uqam.ca des capsules vidéos qui vous en apprendront davantage sur l'intégrité académique et le R18, tout en vous orientant vers les ressources mises à votre disposition par l'UQAM pour vous aider à éliminer le plagiat de vos travaux.

Étudiants ayant une déficience de type visuelle, auditive, motrice, trouble d'apprentissage, trouble du déficit de l'attention, trouble envahissant du développement et trouble de santé mentale

Politique 44

Les étudiants qui ont une lettre d'Attestation des mesures d'accommodements académiques obtenue auprès d'un conseiller de l'Accueil et soutien aux étudiants en situation de handicap (ASESH) doivent rencontrer leur professeur au début de la session afin que des mesures d'accommodement en classe ou lors des évaluations puissent être mises en place. Ceux qui ont une déficience mais qui n'ont pas cette lettre doivent contacter l'ASESH au 514-987-3148 ou se présenter au local J-M870 le plus tôt possible.