Faculté des sciences **Automne 2026**
Département de mathématiques

MAT 3107
Calcul et analyse réelle

Plan de cours

RESPONSABLE DU COURS

Nom Fabienne Venant
Téléphone 8462
Disponibilités Sur rendez-vous (à demander par courriel)
Courriel venant.fabienne@uqam.ca

Démonstrateur

Mode de communication préféré : courriel

DESCRIPTION DU COURS

Analyser le comportement des fonctions à partir du calcul différentiel et intégral et ses fondements théoriques. Construire les concepts mathématiques liés aux processus infinis, avec éléments de la formalisation associée abordés comme outils pour clarifier ces concepts. Réfléchir aux problèmes d'apprentissage liés à la notion d'infini: le passage de l'infini potentiel (intuitive) à l'infini actuel (formel) comme exemple paradigmatique d'obstacle cognitif.

PLACE DU COURS DANS LE PROGRAMME

Ce cours fait suite au cours MAT 2701 qui en est un préalable. Il poursuit la réflexion sur l'infini et le continu.

OBJECTIFS DU COURS

Ce cours vise le développement des compétences professionnelles en enseignement.

Compétences professionnelles	Évaluation	
	Formative	**Certificative**
Compétence 1 : ***Agir en tant que médiatrice ou médiateur d'éléments de culture***	N2	**N1**
Compétence 2 : ***Maitriser la langue d'enseignement***		**N2**
Compétence 3 : *Planifier les situations d'enseignement et d'apprentissage*	N2	N1
Compétence 4 : *Mettre en œuvre les situations d'enseignement et d'apprentissage*	N2	N1
Compétence 5 : *Évaluer les apprentissages*		
Compétence 6 : *Gérer le fonctionnement du groupe-classe*	N2	N1
Compétence 7 : *Tenir compte de l'hétérogénéité des élèves*	N2	N1
Compétence 8 : ***Soutenir le plaisir d'apprendre***	N2	**N1**
Compétence 9 : *S'impliquer activement au sein de l'équipe-école*		
Compétence 10 : *Collaborer avec la famille et les partenaires de la communauté*		
Compétence 11 : ***S'engager dans un développement professionnel continu et dans la vie de la profession***	N2	**N1**
Compétence 12 : ***Mobiliser le numérique***		**N2**
Compétence 13 ***: Agir en accord avec les principes éthiques de la profession***		**N2**

Ce cours favorise le développement des compétences professionnelles en enseignement # 1 (n1), 2 (n2), 8 (n1), 11 (n1), 12 (n2) et 13 (n2).

CONTENU DU COURS

Axiome du supremum, développements décimaux illimités comme limites des suites (rationnelles) des développements tronqués, nombres réels; la dérivée: étude des fonctions à partir de l'analyse variationnelle; théorèmes: de la valeur intermédiaire, du point fixe, de Rolle, des accroissements finis; développement de Taylor comme construction des polynômes qui approximent le mieux localement les fonctions. Étude des exponentielles et du nombre e sous cet angle.

FORMULES PÉDAGOGIQUES

Ce cours est organisé sous forme d'exposés magistraux interactifs, de discussions de groupe et d'ateliers dans un environnement multimédia. Le cours est en présentiel. Il y a une séance d'exercices de 2 heures par semaine.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Outil d'évaluation	Pondération	Échéance
Examen intra trimestriel (2h)	35 %	30 octobre
Examen final (3h)	35 %	4 décembre
Présentation orale	10 %	À partir du 9 octobre
Travail final : Activité didactique	20%	11 et 18 décembre

INTERVALLES ET NOTE DE PASSAGE

Note	Min inclus	Max exclu
A+	94	100 [1]
A	90	94
A-	86	90
B+	82	86
B	78	82
B-	75	78
C+	73	75
C	70	73
C-	67	70
D+	64	67
D	60	64
E	0	60

L'examen intra aura lieu le vendredi 30 octobre 2026, de 10h à 12h.
L'examen final aura lieu le vendredi 4 décembre 2026, de 9h00 à 1200.
Les présentations orales portent sur un sujet directement en lien avec le contenu du cours. Elles se font en équipe et débutent la semaine du 9 octobre – Les étudiants doivent choisir un sujet et s'inscrire dans le document disponible sur moodle.
Le travail final consiste à concevoir une activité didactique autour d'un des concepts du cours. Les équipes devront élaborer un matériel didactique écrit (description du déroulement, document pour l'enseignant, corrigé le cas échéant) et animer l'activité en classe. Le contenu devra être en lien direct avec le contenu du cours. Les étudiants peuvent choisir de placer leur activité au niveau secondaire, collégial ou universitaire.

Dans la conjoncture actuelle de montée de l'IA, les évaluations orales auront également pour but d'évaluer la qualité de la compréhension et la part personnelle dans le travail présenté.

MATÉRIEL REQUIS

Aucun. Les notes de cours seront déposées sur Moodle- L'inscription au cours sur Moodle est obligatoire

CALENDRIER DÉTAILLÉ DU COURS

Ce calendrier est donné à titre provisoire. Il peut être sujet à modification selon le rythme d'avancée dans le cours

11 septembre	Plan de cours—Rappels sur les structures. Numériques—entiers relatifs
18 septembre	Rappels sur les structures. Numériques — Irrationnels- développements décimaux

	illimités comme limites de suites (rationnelles) de développements tronqués
25 septembre	Topologie de R, axiome du supremum et limites de suites
2 octobre	Continuité des fonctions, Théorème des valeurs intérmédiaires
9 octobre	Compacité et point fixe
16 octobre	Travail en autonomie (Asynchrone) Dérivée et taux de variation
23 octobre	Semaine de lecture
30 octobre	Examen
6 novembre	Analyse variationnelle locale
13 novembre	Théorèmes majeurs : de Rolle, des accroissements finis;
20 novembre	Développement de Taylor comme construction des polynômes qui approximent le mieux localement les fonctions
27 novembre	Application de Taylor et calculs de limites
4 décembre	*Examen final*
11 décembre	Activités didactiques
18 décembre	Activités didactiques

ENGAGEMENT ET RESPONSABILITÉS

Par leur présence et leur participation en classe au moment convenu par la personne enseignante, les étudiantes et les étudiants deviennent responsables de leur formation en assumant pleinement les tâches exigées dans leur cheminement académique. De plus, par des comportements éthiques et une attitude professionnelle, elles et ils assurent le maintien d'un environnement de travail et d'étude sain et riche, et ce, dans le respect des étudiantes et étudiants du groupe, des responsables de cours et de l'ensemble de la communauté universitaire. La Charte des droits et responsabilités des étudiantes et des étudiants peut être consultée en ligne.

POLITIQUE RELATIVE À L'UTILISATION DE L'IA

Dans toute utilisation de l'IA, je vous demande d'être pleinement conscient des points ci-dessous



En tant qu'étudiant·e·s dans le domaine de l'éducation, vous serez tôt ou tard responsable du développement cognitif d'autres que vous. Il est donc vraiment important que vous preniez soin de vos propres facultés cognitives. Des études (par exemple, https://arxiv.org/abs/2506.08872) ont démontré qu'un usage même léger de l'IA dans le travail de composition d'écrits peut causer un déclin dans les compétences cognitives associées.



Le coût environnemental énergétique de l'usage personnel de l'IA, même à petite échelle, a des conséquences énormes pour le futur de la planète et de ses habitants. (https://www.csps-efpc.gc.ca/tools/articles/ai-environmental-effects-fra.aspx et https://www.arcep.fr/actualites/actualites-et-communiques/detail/n/rapport-ia-et-environnement-210526.html)



Le coût environnemental en termes d'eau potable est aussi un facteur important. Non-seulement l'IA consomme beaucoup d'eau, mais celle-ci doit être de bonne qualité pour ne pas être corrosive pour les centres de données. C'est donc de l'eau potable qui n'est alors plus disponible pour les personnes qui avoisinent ces centres.



Les centres de données de l'IA constituent une énorme source de pollution sonore. Pour les communautés qui les accueillent, la qualité de vie a considérablement diminué (https://www.ia-info.fr/bruit-datacenter-ia-infrasons-riverains-sante.html).



Puisque la validité des productions de l'intelligence artificielle demeure instable, il est essentiel d'exercer un esprit critique permanent. Cette démarche exige un effort de vigilance et d'analyse continue face aux informations recueillies.

C'est pourquoi je vous incite à une utilisation limitée et strictement indispensable de l'IA. Rappelez-vous que ce n'est pas parce qu'un outil existe qu'il faut nécessairement l'utiliser. En tout état de cause, L'IA ne devrait jamais réfléchir ou écrire à votre place. Voici les utilisations que je préconise, par ordre de préférence

1. Aucune utilisation de l'IA
2. Utilisation de l'IA pour une recherche préliminaire de ressources, ressources que vous devrez vous-même ensuite étudier pour en extraire les points saillants.
3. Utilisation de l'IA pour réviser des textes, que vous aurez vous-même rédigés, pour leur orthographe et grammaire, leur clarté et leur structure générale.

De plus, je vous demande d'attacher à chaque travail rendu le formulaire d'auto-évaluation de votre usage de l'IA, disponible ici.

INFORMATIONS SUR LES SERVICES À LA VIE ÉTUDIANTE

Les Services à la vie étudiante accompagnent les étudiantes et étudiants dans la réussite de leur parcours universitaire.

Bureau des services-conseils (soutien psychologique, bien-être aux études, information scolaire et insertion professionnelle, orientation, emploi) : pour prendre rendez-vous, communiquez au 514 987-3185 ou par courriel à services- conseils@uqam.ca

Bureau de l'aide financière : pour prendre rendez-vous, écrivez à aidefinanciere@uqam.ca.

Concernant les bourses, pensez à consulter le Répertoire institutionnel des bourses d'études (RIBÉ) et écrivez à bourses@uqam.ca pour toute question.

Consultez les informations et l'ensemble des coordonnées et services offerts par les Services à la vie étudiante à l'adresse suivante : sve.uqam.ca

RÈGLEMENTS ET *POLITIQUES*

La Commission des études de l'UQAM recommande d'intégrer les encarts institutionnels.

Consignes pour la participation à un cours ou à une activité d'enseignement en ligne

https://etudier.uqam.ca/modalites-enseignement

Lors d'un cours ou d'une activité d'enseignement en ligne, le personnel enseignant peut exiger que l'étudiante ou l'étudiant active son microphone et sa caméra, notamment dans le cadre d'évaluations, à moins de circonstances exceptionnelles qui doivent être discutées avec l'enseignante ou l'enseignant.

Lors d'un cours ou d'une activité d'enseignement en ligne, le personnel enseignant peut décider, selon le cas, de procéder à l'enregistrement audio ou audiovisuel du cours ou de

l'activité d'enseignement. Le personnel enseignant peut partager l'enregistrement uniquement à son groupe-cours.

En cas d'enregistrement, l'étudiante ou l'étudiant sera informé au début de la séance.

Il est de la responsabilité de l'étudiante ou de l'étudiant de désactiver son microphone et sa caméra si elle ou il ne souhaite pas être enregistré.

À défaut de désactiver son microphone et sa caméra, l'étudiante ou l'étudiant consent à l'enregistrement audio ou audiovisuel, à la conservation, à la rediffusion et à l'utilisation de l'enregistrement de son nom, de sa voix et de son image dans le cadre du cours ou de l'activité en ligne. L'étudiante ou l'étudiant reconnaît ne détenir aucun droit dans l'enregistrement.

Sauf avec l'autorisation expresse écrite du personnel enseignant, l'étudiante ou l'étudiant reconnaît qu'il est interdit de reproduire, d'enregistrer, de publier, de diffuser, de communiquer ou de partager, par quelque moyen que ce soit, la totalité ou une partie de l'enregistrement d'un cours ou d'une activité d'enseignement en ligne de même que tout matériel pédagogique s'y rattachant.

Une étudiante ou un étudiant qui contrevient à ce qui précède s'expose aux sanctions prévues dans les règlements et politiques de l'UQAM ou à tout recours légal, notamment en vertu de la Loi sur le droit d'auteur.

En s'inscrivant à un cours ou à une activité d'enseignement en ligne, l'étudiante ou l'étudiant accepte et s'engage à respecter les consignes décrites précédemment.

Règlement no 18 sur les infractions de nature académique

https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2017/12/REGLEMENT_NO_18.pdf

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.

Les infractions et les sanctions possibles reliées à ces infractions sont précisées aux articles 2 et 3 du Règlement no 18 sur les infractions de nature académique.

Vous pouvez également consulter des capsules vidéo sur le site r18.uqam.ca
Celles-ci 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.

Infosphère est un guide méthodologique visant à promouvoir les bonnes pratiques en matière de recherche documentaire et de rédaction de travaux. Cet outil vous accompagnera tout au long de vos études et vous permettra d'éviter les pièges du plagiat.

Politique numéro 2 sur la liberté académique universitaire

https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2023/06/Politique_2_liberte_academique_universitaire.pdf

Le droit à la liberté académique universitaire est le droit de toute personne d'exercer librement et sans contrainte doctrinale, idéologique ou morale, telle la censure institutionnelle, une activité par laquelle elle contribue à l'accomplissement de la mission d'une université. Ce droit comprend la liberté : a) d'enseignement et de discussion ; b) de recherche, de création et de publication ; c) d'exprimer son opinion sur la société et sur une institution, y compris l'établissement duquel la personne relève, ainsi que sur toute doctrine, tout dogme ou toute opinion ; d) de participer librement aux activités d'organisations professionnelles ou d'organisations académiques. Il doit s'exercer en conformité avec les normes d'éthique et de rigueur scientifique généralement reconnues par le milieu universitaire et en tenant compte des droits des autres membres de la communauté universitaire.

En reconnaissant, en promouvant et en protégeant la liberté académique universitaire, cette politique soutient la mission de l'Université, laquelle comprend la production et la transmission de connaissances par des activités de recherche, de création et d'enseignement et par des services à la collectivité.

Pour plus d'information, vous pouvez consulter la section Liberté académique universitaire sur le site enseigner.uqam.ca

---

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

https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2019/04/Politique_no_16_2.pdf

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.

La capsule de formation obligatoire annuelle est disponible à harcelement.uqam.ca

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 ; sve.uqam.ca
- Service de la prévention et de la sécurité :
  514 987-3131 ; sps.uqam.ca

Politique no 42 sur le respect des personnes, la prévention et l'intervention en matière de harcèlement (extraits)

https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique_no_42.pdf

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 ; sve.uqam.ca
- Service de la prévention et de la sécurité :
  514 987-3131 ; sps.uqam.ca

Politique numéro 44 d'accueil et de soutien des étudiantes, étudiants en situation de handicap

https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique_no_44.pdf

Les personnes étudiantes qui vivent avec une déficience visuelle, auditive ou motrice; une condition neurodéveloppementale, par exemple un trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH) ou un trouble du spectre de l'autisme (TSA); un trouble d'apprentissage ou de santé mentale; une maladie organique ou toute autre limitation diagnostiquée et entraînant une incapacité significative et persistante, sont en droit de se prévaloir de divers aménagements dans le but de pallier la situation handicapante dans laquelle elles se trouvent, et ce, sans discrimination ni privilège.

Après une évaluation spécifique des besoins, des aménagements pourront être proposés pour les contextes de formation académique ou pratique (stage) dans lesquels elles rencontrent des obstacles inhérents à leur situation de handicap.

Bien que le service soit accessible en tout temps, il est fortement recommandé de faire les démarches auprès du Bureau de l'inclusion et de la réussite étudiante (BIRÉ) dès le début du trimestre.

Soutien aux personnes étudiantes en situation de handicap du BIRÉ
situation.handicap@uqam.ca
514-987-3148

***Le BIRÉ offre également un service de soutien à l'apprentissage à toutes les personnes étudiantes et un accompagnement spécialisé aux personnes étudiantes autochtones, parentes, issues de l'international et de la diversité sexuelle et de genre.

Pour en savoir plus > bire.uqam.ca

Boyé, Anne, Comairas, M. C., Herbert, M., Lefort, X., Mercier, P., & Peano, M. Les mathématiques ne se font pas faites en un jour... T. 2. Deuxième promenade: Les moins que rien et les imaginaires mènent au réel.

Ebbinghaus, H.D. et Guénard, F .1999. Les nombres : Leur histoire, leur place et leur rôle de l'Antiquité aux recherches actuelles, Vuibert

Gaud, Dominique, Guichard, Jean-Paul, « Aperçu historique sur les nombres relatifs », in Repères IREM, no 2, 1991.

Glaeser, G. 1981. Épistémologie des nombres relatifs. Recherches en Didactique des Maths, Vol. 2, n° 3, pp. 303-346.

Guedj, D. 1996 L'empire des nombres. Découvertes Gallimard. Gallimard.

Ifrah, G. 1994. Histoire universelle des chiffres : l'intelligence des hommes racontée par les nombres et le calcul. Bouquins (Paris). R. Laffont.

Labelle, Gilbert. 1974. Introduction aux nombres complexes et applications. Association mathématique du Québec.

Mourey, C.V. La vraie théorie des quantités négatives et des quantités prétendues imaginaires dédiée aux amis de l'évidence, 1828, réédité par l'IREM de Dijon, 1992.

Pont, Jean-Claude, « Le nombre et son statut vers le milieu du XIXe siècle, à la lumière de quelques traités », in La Pensée numérique, actes du colloque de Peyresq, 1999

.