MAT 3106 Initiation à l'analyse

Professeur : Fernando Hitt Bureau : PK5920, poste 1428

Courriel : hitt.fernando@uqam.ca,

Démonstrateur : lassouani.wahib@uqam.ca

Hiver 2022

Adresse ZOOM : https://uqam.zoom.us/j/6805074629

OBJECTIFS DU COURS

- Construire des concepts mathématiques liés aux processus infinis ;
- Comprendre les problèmes d'apprentissage liés à la notion d'infini ;
- Comprendre les problèmes d'apprentissage liés aux concepts de limite, de limite de fonctions, de continuité, de dérivée ainsi que la démonstration de quelques théorèmes d'analyse.

DESCRIPTION DU COURS

Étude de la mesure de certaines grandeurs, d'une part comme moyen de dégager la notion de nombre réel, d'autre part en utilisant les nombres réels supposés déjà définis. Étude de situations de calcul différentiel et d'analyse élémentaire choisies de façon à illustrer la problématique et les diverses facettes de la notion de limite, et à souligner les difficultés usuelles rencontrées par les débutants sur la notion *d'infini potentiel* et d'*infini actuel*.

Contenu général : fonctions, courbes, tangents, déplacements et vitesses, comportements des fonctions à l'infini, rotation d'objets, croissance et décroissance, dérivées de fonctions, aires et volumes, axiome d'Archimède, Suites, ainsi que quelques théorèmes.

À PROPOS DU COURS, DES TRAVAUX PRATIQUES, DES DEVOIRS, DES EXAMENS ET DE LA PONDERATION DES DEVOIRS ET EXAMENS

Le cours : Il se déroulera en général sous la forme d'une présentation entrecoupée d'exercices à réaliser dans le cadre d'un apprentissage coopératif voire collaboratif.

Les travaux pratiques : Les séances de travaux pratiques, d'une durée de 2h par semaine, se feront également dans un esprit collaboratif. Pour rentabiliser au maximum le travail en équipe, nous allons utiliser une combinaison méthodologique qui prend appui sur les principes de l'apprentissage collaboratif et ceux du débat scientifique et de l'auto-refléxion (Méthodologie ACODESA, voir Hitt, 2007). Cette combinaison demande :

- La constitution d'équipes qui resteront stables pendant les séances de travaux pratiques ;
- La répartition des tâches entre les membres de chaque équipe, le rôle de chacun des membres devant changer à chaque séance. Un seul ordinateur (ou tablette) est permis sur la table. Une personne note les discussions de son équipe, une autre personne fait les calculs à l'aide de la technologie s'ils en ont besoin. Chaque

équipe obtient un résultat et une personne de chaque équipe doit exposer les résultats à la classe ;

- ❖ Un temps de discussions suite à l'exposé des résultats obtenus par les différents groupes. Le débat peut consister à examiner de plus près les éventuelles incompatibilités entre les solutions obtenues ou encore à approfondir ou affiner certaines solutions.
- ❖ À la fin des travaux pratiques, les équipes gardent les brouillons et il est conseillé de ne pas les regarder pendant la reconstruction de ce qui a été réalisé en classe.

Les examens (horaire de 9h00 à 12h00):

Les examens
• **mardi 22 février 2022,** • **mardi 22 mars 2022,** • **jeudi 21 avril 2022.**

Pondération des examens : les examens compteront 40% pour la meilleure note et 30% pour les autres examens.

Note de passage : 60%

RÉFÉRENCES

Notes du cours dans l'espace moodle.

Group Aha. (1999). *Vers l'infini pas à pas: Approche heuristique de l'analyse.* DeBoeck Wesmael.

Tanguay, D. (2016). Notes du cours MAT3106 Initiation à l'analyse. UQAM.

Les douze compétences professionnelles attendues des enseignants et des enseignantes du secondaire, selon le MELS

FONDEMENTS

1. Agir en tant que professionnelle ou professionnel héritier, critique et interprète d'objets de savoirs ou de culture dans l'exercice de ses fonctions.

2. Communiquer clairement et correctement dans la langue d'enseignement, à l'oral et à l'écrit, dans les divers contextes liés à la profession enseignante.

ACTE D'ENSEIGNER

3. Concevoir des situations d'enseignement-apprentissage pour les contenus à faire apprendre, et ce, en fonction des élèves concernés et du développement des compétences visées dans le programme de formation.

4. Piloter des situations d'enseignement-apprentissage pour les contenus à faire apprendre, et ce, en fonction des élèves concernés et du développement des compétences visées dans le programme de formation.

5. Évaluer la progression des apprentissages et le degré d'acquisition des compétences des élèves pour les contenus à faire apprendre.

6. Planifier, organiser et superviser le mode de fonctionnement du groupe-classe en vue de favoriser l'apprentissage et la socialisation des élèves.

CONTEXTE SCOLAIRE ET SOCIAL

7. Adapter ses interventions aux besoins et aux caractéristiques des élèves présentant des difficultés d'apprentissage, d'adaptation ou un handicap.

8. Intégrer les technologies de l'information et des communications aux fins de préparation et de pilotage d'activités d'enseignement-apprentissage, de gestion de l'enseignement et de développement professionnel.

9. Coopérer avec l'équipe-école, les parents, les différents partenaires sociaux et les élèves en vue de l'atteinte du développement et l'évaluation des compétences visées dans le programme de formation, et ce, en fonction des élèves concernés.

10. Travailler de concert avec les membres de l'équipe pédagogique à la réalisation des tâches permettant le développement et l'évaluation des compétences visées dans le programme de formation, et ce, en fonction des élèves concernés.

IDENTITÉ PROFESSIONNELLE

11. S'engager dans une démarche individuelle et collective de développement professionnel.

12. Agir de façon éthique et responsable dans l'exercice de ses fonctions.

13. S'approprier la réalité pluriethnique de la société québécoise et de l'école montréalaise, se sentir réellement concerné dans ses actions pédagogiques, développer les compétences de l'éducation interculturelle.

Compétences développées dans le cadre du cours MAT3106 Introduction à l'analyse.

Le cours MAT3106 cible plus particulièrement les compétences 1, 2, 8 et 11. Dans le cours l'utilisation de la calculatrice à affichage graphique est suggéré, alors, de façon implicite, la compétence 8 est touché aussi.

Niveaux de maîtrise attendus en regard des compétences professionnelles

Compétence Niveaux de maîtrise attendus	Niveau de développement attendu	Sommaire des modalités d'évaluation [Voir plus loin pour les éléments d'évaluation]
Compétence 1 : Agir en tant que professionnelle ou professionnel héritier, critique et interprète d'objets de savoir ou de culture dans l'exercice de ses fonctions.	Niveau de développement attendu	Sommaire des modalités d'évaluation
- Comprendre les différents savoirs à enseigner (disciplinaires et curriculaires) de telle sorte qu'il puisse favoriser la création de liens significatifs chez l'élève ;	Sensibilisation	Production des devoirs – **10% de la note finale**

- Manifester une compréhension critique des savoirs à enseigner de telle sorte qu'il puisse favoriser la création de liens significatifs chez l'élève ;	Sensibilisation	Trois examens écrits à développement et de composition – **30% de la note finale pour chaque examen.**
- Manifester une compréhension critique des savoirs à enseigner de telle sorte qu'il puisse favoriser la création de liens significatifs chez l'élève - Construire des liens, dans les activités d'apprentissage proposées, avec la culture des élèves.	Sensibilisation Sensibilisation	
Compétence 2 : Communiquer clairement et correctement dans la langue d'enseignement, à l'oral et à l'écrit, dans les divers contextes liés à la profession d'enseignant et d'enseignante.		
- Maîtriser les règles et les usages de la langue orale et écrite de manière à être compris par l'ensemble de la communauté francophone ou anglophone ;	Maîtrise	- Au niveau de toutes les modalités d'évaluation, application de la politique départementale concernant le français
- Exprimer dans la langue correcte avec l'aisance, la précision, l'efficacité et l'exactitude qui conviennent à ce que la société attend d'une professionnelle ou d'un professionnel de l'enseignement	Sensibilisation	
Compétence 8 : Intégrer les technologies de l'information et des communications aux fins de préparation et de pilotage d'activités d'enseignement – apprentissage, de gestion de l'enseignement et de développement professionnel.		
- Manifester un esprit critique et nuancé par rapport aux avantages et aux limites véritables des TIC comme soutien à l'enseignement et à l'apprentissage	Consolidation	
- Disposer d'une vue d'ensemble des possibilités que les TIC offrent sur les plans pédagogique et didactique, notamment par l'intermédiaire des ressources d'internet, et de savoir les intégrer, de façon fonctionnelle, lorsqu'elles s'avèrent appropriées et	Consolidation	Trois examens écrits à développement **33,33% de la note finale pour chaque examen.**

pertinentes, dans la conception des activités d'enseignement – apprentissage.		
- Utiliser efficacement les possibilités des TIC pour les différentes facettes de son activité intellectuelle et professionnelle : communication, recherche, et traitement de données, évaluation, interaction avec les collègues et des experts, etc.	Consolidation	
- Transmettre efficacement à ses propres élèves la capacité d'utiliser les TIC pour soutenir de façon critique et articulée la construction personnelle et collective des savoirs	Consolidation	
Compétence 11 : S'engager dans une démarche individuelle et collective de développement professionnel		
- Repérer, comprendre et utiliser les ressources (littérature de recherche et littérature professionnelle, réseaux pédagogiques, associations professionnelles, banques de données) disponibles sur l'enseignement	Sensibilisation	
- Préciser ses forces et ses limites, ainsi que ses objectifs personnels et les moyens pour y arriver	Sensibilisation	
- Mener une démarche d'analyse réflexive de manière rigoureuse sur des aspects précis de son enseignement	Sensibilisation	
- Entreprendre des projets de recherche sur des aspects ciblés de son enseignement	Sensibilisation	

RESPECT DE L'INTÉGRITÉ ACADÉMIQUE

Face à l'importance et à l'ampleur du phénomène de la tricherie et du plagiat dans les universités, ici et à l'étranger, l'UQAM a amorcé, en janvier 2007, une démarche visant à promouvoir le respect de l'intégrité académique. Dans ce contexte et inspirée d'une philosophie de « tolérance zéro », la Commission des études de l'UQAM a modifié son Règlement sur les infractions de nature académique (R. 18) à sa réunion du 2 décembre 2008.
Endossant cette philosophie de « tolérance zéro » relativement aux actes de plagiat, de fraude et de tricherie, la Faculté des sciences de l'UQAM souhaite sensibiliser ses étudiants à l'importance du respect de l'intégrité académique. Puisqu'en sollicitant son admission à l'UQAM, toute candidate, tout candidat s'engage à suivre les politiques et règlements de l'Université, la Faculté souhaite informer ses étudiants des différents articles de ce règlement, des actes répréhensibles et des sanctions applicables. Un extrait de ces articles se trouve ci-dessous. Le Règlement complet et son application à la Faculté des sciences sont disponibles à l'adresse Web suivante : http://www.sciences.uqam.ca/decanat/reglements.php

Tous ces efforts visent à assurer la validité de la formation dispensée par la Faculté, ainsi qu'un traitement équitable de tous afin de maintenir la qualité de ses diplômes.

Article 2 - Infractions de nature académique	**Article 3 - Sanctions**
2.1 Infraction Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie, falsification de document ou création d'un faux document commis par une candidate, un candidat, une étudiante, un étudiant de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen, d'un travail ou d'un stage faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constitue une infraction au sens de ce règlement. *2.2 Liste non limitative des infractions* Sans limiter la généralité de ce qui précède, constitue notamment une infraction le fait de poser ou tenter de poser l'un des actes suivants ou le fait d'y participer : a) la substitution de personnes ou l'usurpation d'identité; b) le plagiat : l'utilisation totale ou partielle du texte ou de la production d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans indication de référence; c) l'autoplagiat : le dépôt d'un travail pour fins d'évaluation alors que ce travail constitue essentiellement un travail qui a déjà été soumis pour fins d'évaluation académique à l'Université ou dans une autre institution d'enseignement, sauf avec l'accord préalable de l'enseignante, l'enseignant; d) la possession ou l'obtention par vol, manœuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen; e) la possession ou l'utilisation de tout document ou matériel non autorisé préalablement, pendant un examen ou lors de la réalisation de travaux, incluant le recours aux outils informatiques ou moyens technologiques; f) l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen ou de tout autre matériel provenant d'une autre personne; g) l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle; h) l'obtention d'une évaluation non méritée notamment par corruption, chantage, intimidation ou toute forme de harcèlement ou la tentative d'obtenir une telle évaluation; i) la falsification d'un document ou la création d'un faux document, notamment d'un document transmis à l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances; j) 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.	*3.1 L'attribution de la mention «P»* L'étudiante, l'étudiant qui commet une infraction est mis en probation et peut se voir imposer une ou plusieurs sanctions. La mise en probation génère l'attribution de la mention «P» au dossier informatisé de l'étudiant, de l'étudiante. La mention «P» n'apparaît pas au relevé de notes de l'étudiante, l'étudiant mais figure en tout temps à son dossier. Lorsque la sanction est la suspension, une mention à cet effet apparaîtra au relevé de notes pour la durée de la suspension. Dans le cas d'une expulsion définitive de l'Université, une mention à cet effet apparaîtra de manière permanente au relevé de notes. *3.2 La mise en probation et autres sanctions* a) la *mise en probation;* La mise en probation constitue la reconnaissance que l'étudiante, l'étudiant a commis une infraction au présent règlement. La mise en probation peut être imposée sans autre sanction, auquel cas, l'enseignant, l'enseignante se voit inviter à attribuer une notation à l'étudiante, l'étudiant pour le cours conformément au résultat obtenu pour les prestations complétées. La mise en probation sans autre sanction signifie que la mention «P» est inscrite au dossier de l'étudiante, l'étudiant et que celle, celui qui en est l'objet ne doit commettre aucune autre infraction au présent règlement, à défaut de quoi, l'une ou l'autre des sanctions suivantes lui sera imposée. Outre la mise en probation, l'étudiante, l'étudiant peut se voir imposer une ou plusieurs des sanctions suivantes **:** b) l'échec au cours ou à l'activité créditée; c) l'obligation de réussir de trois à six crédits additionnels, hors programme, afin d'obtenir son grade, diplôme, certificat ou attestation; les cours doivent être identifiés; d) la suspension de toute activité à l'Université, pour une période maximale de neuf trimestres consécutifs; e) son expulsion définitive de l'Université.

MAT 3106 – Initiation à l'analyse

Planification à titre indicatif de la 1re partie du cours (Hiver 2022)

Semaine 1

S1a (janvier) **mardi 14h00-15h30** Présentation du cours et entente d'évaluation Rappel sur les fonctions **S1b** (janvier) **jeudi 9h00-10h30** Fonctions	Tp1 : jeudi 10h30 → 12h30 Exercices sur les fonctions.

Semaine 2

S2a (janvier) L'infini potentiel et l'infini actuel **S2b** (janvier) Le concept de limite approche intuitive	Tp2: jeudi 10h30 → 12h30 Ensembles et l'infini mathématique

Semaine 3

S3a (janvier) Le concept de limite approche formelle **S3b** (janvier) Théorèmes sur les limites de fonctions	Tp3: jeudi 10h30 → 12h30 Limites et démonstrations

Semaine 4

S4a (février) Notion intuitive de tangente **S4b** (février) Le concept de dérivée	Tp4: jeudi 10h30 → 12h30 Méthode de Fermat

Semaine 5

S5a (février) Le concept de dérivée **S5b** (février) Applications de la dérivée	Tp5: jeudi 10h30 → 12h30 Tracker et la prisse de données et modélisation avec GeoGebra

Semaine 6

S6a (février) Révision **S6b** (février) **EXAMEN**	Examen au lieu de Tp6 : jeudi 9h00 → 12h00

Semaine 7

S7a (février) Applications de la dérivée, maximum, minimum, point d'inflexion, 2e dérivée **S7b** (février) La dérivée (visualisation Eisenberg & Dreyfus, Selden et al 1989)	Tp7: jeudi 10h30 → 12h30 Test routinier et test non routinier (Selden et al, 1989 et 1999).

Semaine 8

S8a (mars) Introduction aux suites **S8b** (mars) Continuation avec les suites	Tp8: jeudi 10h30 → 12h30 Calcul de limites non routiniers