UQÀM | Faculté des sciences

Hiver 2017

MAT3106 – Initiation à l'analyse

groupe 20

Horaire : mardi, de 14:00 à 15:30, local PK-1320
jeudi, de 9:00 à 10:30 ; exercices de 10:30 à 12:30, local SH-3260

Professeur : Denis TANGUAY bureau : PK-5830 ; tél. : 514-987-3000, poste 2612
tanguay.denis@uqam.ca

Disponibilité : prendre rendez-vous par courriel ou après le cours

Auxiliaire d'enseignement : Mohamed Amine CHOUIREF

PLAN DE COURS

Objectifs

Étudier les fondements théoriques de la construction des nombres réels et du calcul différentiel et intégral. Construire certains des concepts mathématiques liés aux processus infinis, avec la formalisation associée. Approfondir les concepts de limite, de suite, de série, de limite de fonction, de continuité, de dérivée. Aborder le concept d'*intégrale* si le temps le permet. Comprendre les démonstrations de certains théorèmes fondamentaux de l'analyse. Réfléchir aux problèmes d'apprentissage liés à la notion d'infini ; entre autres, le passage de l'*infini potentiel* à l'*infini actuel*, comme exemple paradigmatique d'obstacle épistémologique.

Contenu

- Rappels sur les ensembles et les fonctions.
- Vers la construction des réels : aperçu de la construction formelle des entiers et des rationnels. Suites, convergence, suites monotones, ensembles bornés, ouverts, fermés. Infimums et supremums, Axiome du supremum, complétude.
- Fonctions, limite d'une fonction en un point, à l'infini, continuité, dérivabilité, la dérivée comme approximation affine locale de la fonction. Variation, extremums, croissance et décroissance, concavité, asymptotes. Théorèmes « classiques » du début de l'analyse : de Rolle, de la valeur intermédiaire, des accroissements finis, du point fixe (Brouwer)…
- Séries de Taylor, développement en série des fonctions usuelles, les fonctions exponentielles comme solutions de l'équation différentielle $f' = kf + c$. Le nombre e, les exponentielles et logarithmes de base e.
- Si le temps le permet : intégrales définies et indéfinies, le Théorème fondamental du calcul différentiel et intégral. Applications.

Modalités d'organisation

Cours magistraux, qui n'excluent cependant pas des discussions sur les sujets abordés. Intercalés de quelques cours ou parties de cours de type « atelier », où les étudiants sont amenés à résoudre un problème qui est réinvesti ensuite dans le cours.

Entente d'évaluation suggérée

Trois examens, les deux meilleurs sur 35%, le moins bon sur 30% (individuellement). La note de passage sera située dans le premier « trou » au voisinage de 55%. Dates d'examen suggérées : 16 février, 23 mars et 20 avril.

Références

Les étudiants doivent se procurer les notes de cours en vente à la COOP des Sciences (niveau M du Pavillon Kennedy (~40 $). Elles sont également disponibles (sur demande à la COOP) sous la forme d'un fichier pdf.

Autres références (facultatives)

Labelle, Jacques et Mercier, Armel. 1993. *Introduction à l'analyse réelle*. Éditions Modulo, Montréal. ISBN : 2891134486.

Goldberg, Richard R. 1976. *Methods of Real Analysis* (2nd edition). John Wiley & Sons, New York. ISBN 0-471-31065-4.

Rudin, Walter. 1976. Principles of Mathematical Analysis (3rd edition). McGraw-Hill, New-York. ISBN 0-07-054235-X.

Groupe AHA : Bolly, P., Chevalier, A., Citta-Vanthemsche, M., Grand'Henry-Krysinska, M., Hauchart, C., Legrand, D., Rouche, N. et Schneider-Gilot, M. (1999). *Vers l'infini pas à pas: Approche heuristique de l'analyse*. DeBoeck, Bruxelles. ISBN : 2-8041-3169-6.

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 et 2. Les compétences 8 et 11 sont aussi indirectement travaillées.

Niveaux de maîtrise attendus chez le futur enseignant,

au 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.		Trois examens écrits à développement et de composition – **35% les deux meilleurs, 30% le moins bon (individuellement)**.

- Comprendre les différents savoirs à enseigner de sorte qu'il puisse favoriser la création de liens significatifs chez l'élève ;	Maîtrise pour le domaine en cause	
Manifester une compréhension critique des savoirs à enseigner de sorte qu'il puisse favoriser la création de liens significatifs chez l'élève ;	Sensibilisation	
- 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	Application de la politique départementale concernant le français dans la correction des examens. En particulier, la terminologie mathématique adéquate est attendue.
- 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 TIC aux fins de préparation et de pilotage d'activités d'enseignement- apprentissage, de gestion de l'enseignement et de développement professionnel.	consolidation	
- 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	Activités, exemples, explorations du sujet à l'aide de certains outils informatiques comme GeoGebra, Excel et Maple. Pas spécifiquement évalué.
- 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	Consolidation	Activités, exemples, explorations du sujet à l'aide de certains outils informatiques comme GeoGebra, Excel et Maple. Pas spécifiquement évalué.

intégrer, de façon fonctionnelle, lorsqu'elles s'avèrent appropriées et pertinentes, dans la conception des activités d'enseignement – apprentissage.		
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	Cette compétence découle de l'effort et du sérieux que l'étudiant apporte à l'acquisition des connaissances dans ce cours. Elle est également touchée à travers le travail collectif de maîtrise des contenus. Elle n'est pas directement évaluée.
- 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. 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.