UQÀM Université du Québec à Montréal
Département de mathématiques

PLAN DE COURS :

MAT1016 – Mathématiques pour l'intervention au secondaire

AUTOMNE 2016 Groupe 10

François Lagacé, chargé de cours : lagace.francois@uqam.ca

Objectif du cours :

L'objectif de ce cours de mathématiques est de développer chez les futurs intervenants au premier cycle du secondaire une vision plus large des mathématiques.

Descripteur du cours :

Les questions suivantes seront abordées : À quels types de problèmes les savoirs mathématiques du secondaire permettent-ils de répondre ? Pourquoi ces savoirs ont-ils été construits et comment se sont-ils développés ? Quelles justifications mathématiques permettent de les valider ? Etc. On y aborde le champ numérique, l'algèbre, la géométrie, les probabilités et les statistiques à travers le développement d'une pratique mathématique faisant appel, entre autres, au raisonnement et à la résolution de problèmes.

Objectifs spécifiques :

1. Établir des liens articulés entre différents concepts et domaines mathématiques (ex : arithmétique et algèbre)
2. Posséder des notions historiques concernant l'émergence de certains domaines (ex.: arithmétique, algèbre) ou concepts (ex: nombres irrationnels) mathématiques, et percevoir que l'histoire continue (ex: fractals).
3. Se convaincre du caractère évolutif et instrumental des mathématiques, par une pratique soutenue d'une résolution de problèmes mathématiques: évolution des conceptions des mathématiques, nécessité d'un savoir-communiquer...
4. Se convaincre de la nécessité d'asseoir toute connaissance mathématique sur une connaissance empirique, avant de chercher à intellectualiser cette connaissance, par l'utilisation de différents instruments (ordinateur, calculatrice, lexique mathématique, matériel de manipulation...).
5. Développer une connaissance rationnelle des concepts mathématiques élémentaires, par une pratique raisonnée de la résolution de problèmes mathématiques (justification, preuve, démonstration...).
6. Par des activités qui demandent l'usage de mathématiques, développer sa motivation et la confiance en soi, y compris dans des activités insécurisantes, déstabilisantes ou difficiles.
7. Développer des comportements métacognitifs: attention, vérification (ou contrôle), planification, régulation..., par des activités mathématiques qui impliquent une réflexion.

Approches pédagogiques :

En cohérence avec le *Programme de formation de l'école québécoise* (MELS, 2007) offert dans les écoles secondaires, nous avons retenu les mêmes compétences mathématiques que celles le constituant. Seuls les contextes de réalisation sont modifiés, de même que certains contenus spécifiques. En effet, il est impératif que le personnel enseignant possède des compétences plus étendues concernant les mathématiques élémentaires, que celles qui sont prescrites en fonction des contextes de réalisation édictés dans le programme de formation du secondaire. Les domaines mathématiques demeurent cependant les mêmes qu'au secondaire: l'arithmétique, l'algèbre, la géométrie, les statistiques et les probabilités.

Plusieurs modalités pédagogiques différentes seront utilisées : atelier de résolution de situations problèmes, simulations, exposé magistral, travail en coopération, travail au laboratoire informatique... L'intention est de vivre des activités mathématiques selon des modes pédagogiques diversifiés et de permettre à la future enseignante et au futur enseignant d'en apprécier les possibilités didactiques variées.

Seront intégrés aux différents modules: la tenue d'un journal de bord en résolution de problèmes, des informations sur le développement historique de concepts mathématiques, le recours à certains logiciels et au réseau Internet, la prise en considération des dimensions métacognitive et affective dans l'apprentissage des mathématiques, de même que des liens intradisciplinaires et interdisciplinaires avec d'autres savoirs.

Niveaux de maitrise attendus en regard des compétences professionnelles

Le cours *MAT1016 – Mathématiques pour l'intervention au secondaire* cible plus particulièrement le développement et l'évaluation des compétences **1, 2, 3, 4, et 11**.

Compétence Niveaux de maitrise attendue	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 savoirs 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	- Examens écrits à développement - Journal de bord
- *Manifester une compréhension critique des savoirs à enseigner de telle sorte qu'il puisse favoriser la création de liens significatifs chez l'élève;*	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.**		
- *Maitriser 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;*	Consolidation	- Au niveau de toutes les modalités d'évaluation, application de la politique départementale concernant le français
- *Exprimer dans une 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*	Consolidation	
Compétence 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.**		
- *Sélectionner et interpréter les savoirs disciplinaires en ce qui concerne les finalités, les compétences, ainsi que les éléments de contenus du programme de formation.*	Sensibilisation	- Examens écrits à développement
- *Anticiper les obstacles à l'apprentissage des contenus à faire apprendre.*	Sensibilisation	- Examens écrits à développement

Compétence 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**.		
- *Encadrer les apprentissages des élèves par des stratégies, des démarches, des questions et des rétroactions fréquentes et pertinentes de manière à favoriser l'intégration et le transfert des apprentissages.*	Sensibilisation	- Examens écrits à développement
Compétence 11 : S'engager dans une démarche individuelle et collective de développement professionnel		
- Faire participer ses pairs à des démarches de recherche liées à la maitrise des compétences visées dans le programme de formation et aux objectifs éducatifs de l'école.	Sensibilisation	- Examens écrits à développement - Journal de bord

Séquence des rencontres :

Le cours MAT1016 tourne autour de plusieurs thèmes : résolution de problèmes (aspects théoriques et pratiques), arithmétique (histoire des nombres, calculs dans différentes bases, algorithmes divers), algèbre (résolution d'équations, symbolisme), géométrie (géométrie dynamique), statistique (mesures de tendance centrale, diagrammes), probabilités (fréquentielle et théorique).

Des séances obligatoires d'exercices sont programmées, sous la responsabilité d'un(e) auxiliaire d'enseignement, qui peut être l'enseignant(e).

Déroulement des cours MAT 1016 à la session d'automne 2016 (à titre indicatif seulement)

Cours	Contenus	Devoir et évaluation	Lectures à la suite des cours
1	Présentation du syllabus. Calcul mental (tout au long de la session) Résolution de problème (tout au long de la session)	Test diagnostique	Mason : intro + ch.1 à 3
2	Calcul mental Résolution de problème (théorie et pratique) Histoire des systèmes de numération		
3	Caractères de divisibilité	Journal de bord, introduction et problème #1	
4	Les algorithmes historiques		Mason : ch. 4-5 Doc. algorithme
5	*Congé de l'action de grâce*		
6	Notation exponentielle et résolution de problème	Test #1	
7	Calcul en différentes bases		Mason : ch. 6 Doc. probabilité
8	Les suites numériques		
9	Algèbre et résolution de problèmes		Mason : ch. 7
10	Probabilité expérimentales	Test #2	
11	Probabilité théorique	Doc. géométrie	Mason : ch. 8
12	Géométrie dynamique		Mason : ch. 9
13	Géométrie dynamique	Journal de bord, version finale	
14	Statistiques Révision		
15		Examen final (récapitulatif).	

Évaluation sommative des activités du MAT1016 :

Note: la qualité du français sera évaluée lors de la correction des examens et des travaux jusqu'à concurrence de 10%.
Aucun retard ne sera toléré pour la remise des travaux à moins d'une entente préalable.

Activités individuelles	**Pondération**	**Échéance**
1. Journal de bord*	30	Cours 3 et 13
2. Test #1	15	Cours 5
3. Test #2	15	Cours 10
3. Examen final (1 feuille manuscrite 8$_{1/2}$x11 recto - verso permise)	40	Cours 15

*TRAVAIL RELIÉ AU JOURNAL DE BORD SUR LA RÉSOLUTION DE PROBLÈMES SÉLECTIONNÉS
Travail individuel
(30 points)

CONTENU DU TRAVAIL ÉCRIT REMIS AU COURS 3:

1. Une introduction présentant ses propres conceptions, attitudes, etc. à l'égard des mathématiques. (Environ ¾ de page).
   Il ne s'agit pas d'une introduction conventionnelle avec sujet amené, posé, divisé. Vous devez réfléchir comment vous avez vécu vos différentes expériences mathématiques dans le passé, comment vous vous sentez par rapport au mathématique. Pour vous aider, réfléchissez aux questions suivantes :

   - Est-ce que j'aime les mathématiques, pourquoi?
   - Que sont les mathématiques selon moi?
   - Pourquoi les mathématiques sont-elles faciles (ou difficiles)?
   - Que ma relation avec les mathématiques soit facile ou difficile, que pourrais-je améliorer?
   - Comment j'apprends en mathématiques?
   - Qu'est-ce que faire des mathématiques?
   - Pourquoi faire des mathématiques?
   - Pourquoi enseigne-t-on les mathématiques au primaire ou au secondaire?
   - Que signifie enseigner les mathématiques?
   - Quelles expériences ai-je vécues en mathématique?

2. Les traces écrites (remarques cognitives) de la résolution, telle qu'elle a été réalisée, d'un problème choisi parmi trois remis par l'enseignante.
   Il s'agit de la résolution dans son entier avec ses blocages, ses erreurs, et non uniquement d'une solution finale.

3. Lorsqu'opportun lors de la résolution, des remarques de nature (voir L'esprit mathématique)

- Métacognitives en lien avec le processus de résolution
- Affectives en lien avec le processus de résolution

CONTENU DU TRAVAIL ÉCRIT FINAL :

Le cahier de bord comprend :

1. Une introduction qui a déjà été corrigée (voir plus haut).
2. Les traces écrites de la résolution, tel qu'elle a été réalisée, de cinq (5) problèmes pris dans la banque de problèmes proposés dans le site (incluant le premier remis au cours 3 ainsi que les commentaires de l'enseignante). La résolution des 4 autres problèmes doit, lorsqu'opportun, prendre en compte les commentaires donnés pour le premier problème.
3. Lorsque opportun, des remarques de nature
   - Métacognitives en lien avec le processus de résolution
   - Affectives en lien avec le processus de résolution
4. Une conclusion rapportant l'effet qu'a eu ce travail sur sa propre culture mathématique (2 à 3 pages). Entre autres, la conclusion devra faire état d'une réflexion à postériori sur la nature des mathématiques et ce que peuvent vouloir dire enseigner et apprendre les mathématiques, en particulier une réflexion sur comment vous percevez les trois compétences du PFEQ en mathématique (résoudre des situations-problèmes, raisonner à l'aide de concept et de processus mathématique, communiquer en mathématique). La consultation du programme est ici plus que recommander. La réflexion devra s'appuyer sur différents moments-clés lors de la résolution de certains problèmes (et donc y faire référence).

<u>Il est important dans le document final, de prendre en considération les commentaires de l'enseignante lors de la résolution des quatre autres problèmes.</u>

MODALITÉS TECHNIQUES :

Le travail est réalisé individuellement.

L'étudiante ou l'étudiant a la liberté de sélectionner les problèmes à résoudre (minimum de 5) parmi ceux proposés par l'enseignante (voir MOODLE). Toutefois, les problèmes choisis doivent être, dans la mesure du possible, diversifiés, c'est-à-dire qu'ils touchent plus d'un champ mathématique.

Étant donné la nature du travail, celui-ci doit être écrit à la main, à l'exception de l'introduction et de la conclusion qui peuvent être écrites au traitement de texte. Les normes de présentation doivent être suivies.

Le travail doit être remis au plus tard le 13^{e} cours.

Le travail doit être photocopié avant d'être remis pour des raisons de sécurité.

*CRITÈRES D'ÉVALUATION: Voir grille d'évaluation sur MOODLE pour plus de détails

Introduction	4 problèmes (6 points chacun)		Conclusion
(2) Réflexion sur sa propre identité mathématique qui fait état de ses expériences passées, de ces conceptions, etc. clairement présentée	**(3,5)** Raisonnement adéquat et étapes de la résolution clairement présentées et menant à une réponse juste. Les justifications requises sont présentes. Les propriétés, objets mathématiques sont adéquatement nommés. Le langage mathématique est rigoureux.	**(2,5)** Le cheminement est explicité : les blocages, les temps d'arrêts, les changements de stratégies, les idées soudaines, les difficultés, etc. Plusieurs remarques de nature affective et métacognitive sont clairement présentées. L'étudiant pousse sa réflexion au-delà des attentes.	**(4)** Énonce clairement des effets de ce travail sur sa culture mathématique. Son cheminement et sa réflexion quant à sa vision des mathématiques sont clairement explicités et s'appuient sur différents exemples en lien avec le journal de bord. Une réflexion pertinente et claire est faite sur les compétences développées. Des références à plusieurs moments-clés pertinents pour appuyer la réflexion sont présents. Énonce clairement deux moyens possibles et pertinents pour poursuivre le développement de sa culture mathématique.

<u>Références générales :</u>

Mason, John (1994). *L'esprit mathématique.* Mont-Royal: Modulo.

Note: document obligatoire, disponible à la Coop-Sciences.

Dufour, Natacha (2011) *Dictionnaire mathématique CEC.* Anjou : Editions CEC.

Note : document recommandé, disponible à la Coop-Sciences.

Ball, Johnny (2006) *Les maths c'est magique!*. Paris: éd. ERPI

Baruk, Stella (1992). *Dictionnaire de mathématiques élémentaires.* Paris: éd. du Seuil.

Biron, Diane (2012). *Développement de la pensée mathématique chez l'enfant.* Anjou : Les Editions CEC.

Boulet, Geneviève et Francavilla, Marie (2007). *Math en mots : Vocabulaire mathématique à la portée de tous.* Sherbrooke : Editions du CRP.

Côté, Ronald et coll. (2002). *Leximath : Lexique mathématique de base.* 2e édition. Laval : Groupe Beauchemin.

De Koninck, Jean-Marie (2008) *En chair et en MATHS.* Québec: Septembre éditeur.

Dupré, Annie et Duchesne, Julie (2012) *Dictionnaire mathématique CEC jeunesse*. Anjou : Editions CEC.

Mathieu, Pierre et coll. (1989). *Lexique mathématique pour tous.* Montréal: éd. du Triangle d'Or.

Pallascio, Richard (1982). *Simulations.* Mont-Royal: Modulo.

Pallascio, Richard. et Labelle, G.(dir.) (2000). *Mathématiques d'hier et d'aujourd'hui*. Mont-Royal : Modulo.

Poirier, Louise (2001). *Enseigner les maths au primaires : Notes didactiques.* St-Laurent : ERPI.

Twomay Fosnot, Catherine et Dolk, Maarten (2010) *Jeunes mathématicien en action : construire la multiplication et la division.* Tome 2. Montréal : Chenelière éducation.

Van de Walle, John A. et Lovin, LouAnn H. (2007). *L'enseignement des mathématiques : L'élève au centre de son apprentissage.* Tomes 1 à 3. St-Laurent : ERPI.

Site web :

Allo prof (2010). http://www.alloprof.qc.ca/

Go Math : http://www.gomaths.ch/

La page à Dage : www.lapageadage.com

Le lexique mathématique de Paul Patenaude : https://www.netmaths.net/lexique#accueil

Lyons, Robert et Lyons Michel. Défi mathématique : http://www.defimath.ca/

Moodle : www.moodle.uqam.ca

Si vous pensez avoir des besoins particuliers liés à une situation de handicap visible ou non-visible, veuillez consulter le SVE ou le SASESH afin de pouvoir bénéficier des services qui pourront vous aider à bien cheminer tout au long de vos études :

http://vie-etudiante.uqam.ca/

http://vie-etudiante.uqam.ca/etudiant-situation-handicap/nouvelles-ressources.html

ENREGISTREMENTS EN CLASSE

Les enregistrements audio ou vidéo des cours, conférences, laboratoires, séminaires ou de prestations d'enseignement sous quelques formes qu'elles soient, ne sont autorisés qu'avec l'accord écrit de l'enseignant (incluant un ou une auxiliaire, par exemple) obtenu préalablement. Il est à noter que l'enseignant (ou l'auxiliaire) peut refuser la permission d'enregistrer ou la révoquer à tout moment sans fournir de justification. De plus, tout enregistrement ne peut être utilisé que pour l'étude personnelle et ne doit donc pas être partagé, distribué, ou utilisé à quelques autres fins. Ne pas respecter cette exigence sera considéré comme un manquement académique de nature éthique.

ETUDIANTES ET ETUDIANTS EN SITUATION DE HANDICAP

Les étudiantes, étudiants ayant une déficience visuelle, auditive, motrice, des troubles d'apprentissage, trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité, trouble de santé mentale ou trouble du spectre de l'autisme doivent avoir une lettre d'Attestation des mesures d'aménagements académiques obtenue auprès d'un conseiller du Service d'accueil et de soutien aux étudiantes, étudiants en situation de handicap.

À partir de cette lettre, ils doivent rencontrer leur professeur au début du trimestre afin que des mesures d'aménagements 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 ce Service au 514-987-3148 ou se présenter au local J-M870 le plus tôt possible.

Nous vous recommandons fortement de vous prévaloir des services auxquels vous avez droit afin de pouvoir réussir vos études, sans discrimination. Pour plus d'information, visitez le site de ce Service à l'adresse suivante :

http://vie-etudiante.uqam.ca/conseils-soutien/besoins/etudiant-situation-handicap.html

et celui de la Politique institutionnelle d'accueil et de soutien aux étudiantes, étudiants en situation de handicap :

http://www.instances.uqam.ca/ReglementsPolitiquesDocuments/Pages/Politiqueno44.aspx

Les étudiants qui pensent avoir des besoins particuliers en ce qui concerne leurs apprentissages, même sans avoir obtenu un diagnostic formel, sont encouragés à communiquer avec le Service d'accueil et de soutien aux étudiantes, étudiants en situation de handicap.

PLAGIAT
Règlement no 18 sur les infractions de nature académique

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 pour fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis 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 ;
- 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.

Pour plus d'information sur les infractions académiques et comment les prévenir : www.integrite.uqam.ca