UQÀM **Université du Québec à Montréal**
Département de mathématiques

PLAN DE COURS :

MAT3211 – Didactique des mathématiques au 1er cycle du secondaire

HIVER 2018 – Groupe 020

Enseignant : François Lagacé, chargée de cours : lagace.francois@uqam.ca
Coordonnatrice : Doris Jeannotte, professeure : doris.jeannotte@uqam.ca, local PK-5915

Objectif du cours :

Ce cours vise à développer chez les futurs intervenants au premier cycle du secondaire, les compétences nécessaires à l'intervention auprès d'élèves en difficulté en mathématiques.

Descripteur du cours :

1er axe arithmétique et algèbre : L'enrichissement de l'arithmétique en prévision d'un passage à l'algèbre : travail sur les nombres négatifs, les exposants, l'introduction des nombres irrationnels, le renforcement des connaissances sur les rationnels et les opérations sur ces nombres (priorités et propriétés des opérations). Suivra l'étude de différentes options d'introduction à l'algèbre, qui visent à faire voir la pertinence d'un passage à l'algèbre et à donner un sens au symbolisme. Généralisation et construction de formules: étude de différentes situations propices à une telle généralisation (suites arithmétiques, suites géométriques, situations autres, contextes géométriques); réflexion sur les limites du travail en termes de suites et sur les difficultés qu'il suscite chez les élèves. Résolution de problèmes: analyse des problèmes et de leur complexité, gradation possible des problèmes dans l'enseignement, supports possibles à la démarche de mathématisation, analyse des raisonnements des élèves, de leurs difficultés. Résolution d'équations et inéquations: difficultés des élèves, signification associée au travail de manipulation lors de la résolution d'équations, notamment avec fractions. Une attention particulière sera portée aux difficultés répertoriées des élèves à chaque étape du passage à l'algèbre, et aux moyens de les aider à surmonter ces difficultés par une utilisation réfléchie du matériel didactique (matériel écrit, matériel de manipulation, etc.)

2e axe géométrie : Travail sur la distinction entre figure géométrique et dessin. Avec la trousse de géométrie : problèmes de tracés versus problèmes de constructions. La découverte en géométrie : activités d'exploration (avec ou sans outils technologiques), conjectures. Le problème de la validation et de l'initiation à la démonstration: la possibilité d'une évolution progressive du degré de formalisme exigé.

L'intuition, l'induction empirique, la déduction, les modes de raisonnement mixtes; les axiomatisations locales; la géométrie des transformations dans cette perspective. Les problèmes didactiques spécifiques à la géométrie dans l'espace. Le développement du sens spatial: activités (matériel, manipulations, constructions), la représentation planaire des solides et les problèmes qu'elle engendre. Comment justifier les formules de volumes? Par rapport à chacun de ces aspects, les étudiants sont initiés aux travaux des didacticiens sur les difficultés, erreurs, conceptions des élèves, et sur les interventions possibles pour minimiser ces difficultés. À travers cela est menée une analyse du programme de géométrie au premier cycle du secondaire, et de son arrimage au primaire.

Objectifs spécifiques :

1. L'étudiant devra avoir développé des habiletés mathématiques afin d'aborder efficacement n'importe quel problème susceptible d'être rencontré au niveau du 1er cycle du secondaire dans chacun des sujets suivants : arithmétique et algèbre, géométrie, statistique et probabilité.
2. L'étudiant devra être en mesure d'identifier les difficultés, les erreurs, les conflits cognitifs, les notions préalables, les raisonnements importants rencontrés par l'élève dans l'apprentissage de ces sujets. L'étudiant devra être en mesure de prévoir comment adapter son intervention à la réflexion didactique mise ainsi mise en œuvre.
3. L'étudiant devra pouvoir situer l'apprentissage des notions en lien avec les sujets à l'intérieur du programme secondaire, de même qu'il devra avoir une bonne idée des antécédents et des prolongements possibles de chacun des sujets.
4. L'étudiant devra être en mesure d'utiliser efficacement le matériel didactique étudié en classe dans l'optique d'une intervention efficace face aux difficultés inhérentes à l'étude des sujets mathématiques.

Approches pédagogiques :

Dans le cadre du présent cours, différentes approches pédagogiques pourront être utilisées : exposés théoriques, discussions de groupe, ateliers pratiques. Les ateliers pratiques et les discussions de groupe ont pour but principal de mettre les étudiants et les étudiantes dans des situations qui leur permettront d'explorer et de réfléchir davantage sur les idées présentées lors des discussions en grand groupe, des exposés magistraux et des lectures individuelles. Les ateliers leur permettront de plus de réfléchir en équipe sur des façons de préparer et de présenter des leçons. Une attention particulière doit donc être accordée à la participation à ces ateliers.

Niveaux de maitrise attendus en regard des compétences professionnelles

Le cours *MAT3211* cible plus particulièrement le développement et l'évaluation des compétences **3, 4, 5, 6 et 8**. Les compétences 3, 4, 5 et 6 feront l'objet d'une évaluation continue tout au long du cours, alors que la compétence 8 ne sera évaluée que formativement.

Compétence **Niveaux de maitrise attendue**	**Niveau de développement attendu**	**Sommaire des modalités d'évaluation** **[voir plus loin pour les éléments d'évaluation]**
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.**		
- *Appuyer le choix et le contenu de ses interventions sur les données récentes de la recherche en matière de didactique et de pédagogie* - *Sélectionner et interpréter les savoirs disciplinaires en ce qui concerne les finalités, les compétences, ainsi que les éléments de contenus du programme de formation* - *Concevoir correctement des activités d'enseignement-apprentissage variées et d'un niveau de complexité raisonnable permettant la progression des élèves dans le développement de leurs compétences* - *Planifier des séquences d'enseignement et d'évaluation qui tiennent compte de la logique des contenus et de la progression des apprentissages* - *Prendre en considération les préalables, les représentations, les différences sociales (genre, origine ethnique, socioéconomique et culturelle), les besoins et les champs d'intérêt particuliers des élèves dans l'élaboration des situations d'enseignement-apprentissage* - *Choisir des approches didactiques variées et appropriées au développement des compétences visées dans le programme de formation* - *Anticiper les obstacles à l'apprentissage des contenus à faire apprendre* - *Prévoir des situations d'apprentissage permettant l'intégration des compétences dans des contextes variés*	Consolidation	- Examens écrits à développement et travail de session
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.**		
- *Créer des conditions pour que les élèves s'engagent dans des situations problèmes, des tâches ou des projets significatifs en tenant compte de leurs caractéristiques cognitives, affectives et sociales.*	Sensibilisation	- Examens écrits à développement et travail de session

Compétence Niveaux de maitrise attendue	Niveau de développement attendu	Sommaire des modalités d'évaluation [voir plus loin pour les éléments d'évaluation]
- *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.* - *Guider, par des interventions appropriées, les élèves dans la réalisation de tâches d'apprentissage* - *Animer les élèves dans l'accomplissement d'un travail coopératif* - *Détecter les problèmes d'enseignement-apprentissage qui surviennent et d'utiliser les ressources appropriées pour y remédier*		
Compétence 5 : évaluer la progression des apprentissages et le degré d'acquisition des compétences des élèves pour les contenus à faire apprendre.		
- *En situation d'apprentissage, prendre des informations afin de repérer les forces et les difficultés des élèves ainsi que de revoir et d'adapter l'enseignement en vue de favoriser la progression des apprentissages* - *Construire ou employer des outils permettant d'évaluer la progression et l'acquisition des compétences*	Consolidation	- Examens écrits à développement et travail de session
Compétence 6 : Planifier, organiser et superviser le mode de fonctionnement du groupe-classe en vue de favoriser l'apprentissage et la socialisation des élèves		
- *Mettre en place et maintenir des routines permettant un déroulement efficace des activités usuelles de la classe* - *Définir et mettre en place un système de fonctionnement efficace pour les activités usuelles de la classe* - *Anticiper des problèmes de déroulement des activités de la classe et planifier des mesures en vue de les prévenir*	Sensibilisation	- Travail de session
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.		

Compétence Niveaux de maitrise attendue	Niveau de développement attendu	Sommaire des modalités d'évaluation [voir plus loin pour les éléments d'évaluation]
- *Exercer un esprit critique et nuancé par rapport aux avantages et aux limites véritables des TIC comme soutien à l'enseignement et à l'apprentissage, ainsi qu'aux enjeux pour la société* - *Évaluer le potentiel didactique des outils informatiques et des réseaux en relation avec le développement des compétences du programme de formation* - *Utiliser efficacement les TIC pour rechercher, interpréter et communiquer de l'information et pour résoudre des problèmes*	Sensibilisation	Non évaluée

Déroulement des cours MAT3211 à la session d'hiver 2018 (à titre indicatif)

Cours	Contenus	Devoirs et évaluation	Lectures (recueil de textes*)
#1 9 janvier	Bloc 1 : Arithmétique et raisonnement proportionnel	*Formation des équipes*	1 et 3
#2 11 janvier		*Début du travail d'équipe*	4 et 5
#3 16 janvier			
#4 18 janvier	Bloc 2 : Algèbre		7
#5 23 janvier			8
#6 25 janvier			9
#7 30 janvier			
#8 1 février	**Examen de mi-session**		
#9 6 février	Bloc 3 : Géométrie		10
#10 8 février			11
#11 13 février			
#12 15 février	Bloc 4 : Probabilité et Statistiques		12
#13 20 février			13
#14 22 février		*Remise du travail d'équipe*	
#15 **27 février**	**Examen final (récapitulatif)**		

*Chaque étudiant doit se procurer le recueil de textes MAT3211-Hiver 2018 à la Coop-UQAM.

Activités d'évaluation	Pondération	Échéance
1. Examen intra	35	Cours 8
2. Travail de session**	25	Cours 14
3. Examen final récapitulatif	40	Cours 15

Autres modalités d'évaluation:

1) La qualité du français sera évaluée lors de la correction des examens et des travaux jusqu'à concurrence de 10%.
2) Toute absence non justifiée (preuve écrite obligatoire) à une évaluation (examen) entraîne automatiquement l'échec à cette évaluation.
3) Aucun retard ne sera toléré pour la remise des travaux à moins d'une entente préalable.
4) Des échecs aux examens intra et final entraînent un échec au cours.

Barèmes (Borne max exclue sauf pour 100%)

Note	Min	Max	Note	Min	Max	Note	Min	Max	Note	Min	Max
A+	95	100	B+	84,5	88	C+	74	77,5	D+	63,5	67
A	91.5	95	B	81	84,5	C	70,5	74	D	60	63,5
A-	88	91,5	B-	77,5	81	C-	67	70,5	E	0	60

**Thèmes du travail de session	
Opérations sur les entiers relatifs	La racine carrée et la racine cubique
Relation d'Euler sur des polyèdres convexes	Les pourcentages
Exponentiation	Situation inversement proportionnelle et modes de représentation associés
Conflit aire-périmètre	Aire et volume de solides
Définition et approximation de π	Circonférence du cercle et mesure d'arc
Aire du disque	Développement de solides
Transformations géométriques (translation, rotation, réflexion)	Transformations géométriques (homothétie)
Traitement de données tirées d'expériences aléatoires	Traitement de données tirées d'expériences aléatoires
Traitement de données tirées de relevés statistiques	

Références générales :

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

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

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.

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.

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

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.

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

Politique 16 sur le harcèlement sexuel
Le harcèlement sexuel se définit comme étant un comportement à connotation sexuelle unilatéral et non désiré ayant pour effet de compromettre le droit à des conditions de travail et d'études justes et raisonnables ou le droit à la dignité.
La Politique 16 identifie les comportements suivants comme du harcèlement sexuel : 1. Manifestations persistantes ou abusives d'un intérêt sexuel non désirées. 2. Remarques, commentaires, allusions, plaisanteries ou insultes persistants à caractère sexuel portant atteinte à un environnement propice au travail ou à l'étude. 3. Avances verbales ou propositions insistantes à caractère sexuel non désirées. 4. Avances physiques, attouchements, frôlements, pincements, baisers non désirés. 5. Promesses de récompense ou menaces de représailles, implicites ou explicites, représailles liées à l'acceptation ou au refus d'une demande d'ordre sexuel. 6. Actes de voyeurisme ou d'exhibitionnisme. 7. Manifestations de violence physique à caractère sexuel ou imposition d'une intimité sexuelle non voulue. 8. Toute autre manifestation à caractère sexuel offensante ou non désirée. Pour plus d'information : http://www.instances.uqam.ca/ReglementsPolitiquesDocuments/Documents/Politique_no_16.pdf Pour rencontrer une personne ou faire un signalement : Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement : 514-987-3000, poste 0886 http://www.harcelement.uqam.ca

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/etudiants/integrite-academique.html

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 automne 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, manoeuvre 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 complautomnees. 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.