UQÀM | Département de mathématiques
FACULTÉ DES SCIENCES
Université du Québec à Montréal

Automne 2026

MAT7003 - Algèbre et géométrie (3 cr.)
Maîtrise en enseignement secondaire (2166)

Plan de cours

RESPONSABLE DU COURS

Nom	Zita Antoun
Adresse courriel	antoun.zita@uqam.ca
Espace-cours Moodle	http://www.moodle.uqam.ca

Communication	1- Privilégiez le forum de partage dans Moodle pour vos questions d'ordre général afin que toutes et tous puissent voir mes réponses. 2- Pour des questions d'ordre personnel, utilisez mon adresse courriel ou en personne avant/après le cours. 3- Pour m'informer de l'utilisation d'un prénom choisi et/ou de votre choix de pronoms, veuillez me contacter le plus tôt possible par courriel. 4- Je ne réponds qu'aux messages provenant de votre adresse @courrier.uqam.ca

OBJECTIFS DU COURS

Le cours vise à amener les personnes étudiantes, d'une part, à analyser des éléments d'un enseignement qui contribuent à favoriser le développement de la pensée algébrique chez les élèves avant toute introduction de l'algèbre. D'autres part, à partir d'une réflexion sur l'algèbre comme outil de généralisation et de preuve, les liens entre algèbre et géométrie sont tissés. Les deux champs sont ainsi abordés à partir de différentes explorations mathématiques exploitant notamment les notions de généralisation, de covariation et de démonstration L'usage d'outils numériques est envisagé pour enrichir les explorations mathématiques et supporter le raisonnement mis en œuvre.

- Permettre aux étudiants de se familiariser avec le programme du secondaire en mathématiques en ce qui concerne les options préconisées et suggérées à l'égard de l'enseignement de l'algèbre.
- Sensibiliser les étudiants aux différentes séquences d'enseignement possibles en regard de l'introduction à l'algèbre au secondaire et cerner les éléments à prendre en compte pour chacune de ces séquences et les implications de celles-ci.
- Cerner la manière avec laquelle ces options se concrétisent dans les manuels et le matériel didactique en usage au Québec.
- Permettre aux étudiants de découvrir certains éléments d'arithmétique et/ou de géométrie qui pourraient favoriser un passage à l'algèbre, dans une perspective de généralisation ou résolution de problèmes.

Être capable de :

- Défendre, à l'aide d'arguments didactiques, une approche permettant d'introduire l'algèbre au premier cycle du secondaire.
- Illustrer les articulations possibles entre la géométrie et l'algèbre (dans un contexte de généralisation, de construction de formules).
- Énumérer les conceptions, les difficultés des élèves reliées
    - au symbolisme,
    - à la signification des lettres,
    - à la mise en équation,
    - à la résolution de problèmes,
    - …
- Se prononcer en tant qu'expert-enseignant sur les conceptions et/ou les raisonnements algébriques des élèves (à partir de productions d'élèves ou non).
- Démontrer sa compétence à résoudre les problèmes relatifs à l'algèbre proposés aux élèves dans les manuels scolaires (par exemple) et à expliquer la structure de ces problèmes ainsi que les difficultés spécifiques pouvant être rencontrées par les élèves appelés à les résoudre.

DESCRIPTION DU COURS

Les personnes enseignantes seront amenées à discuter des avantages et des limites des différentes approches d'introduction à l'algèbre en s'appuyant sur l'exploitation de situations provenant de la recherche et de ressources didactiques diverses. Le concept de covariation entre variables sera mis à contribution autour de l'étude de la fonction quadratique et de la fonction racine carrée, étude basée sur la modélisation. En géométrie, les personnes enseignantes feront l'examen des différentes approches de l'enseignement du raisonnement déductif et de la preuve et examineront la problématique des liens entre espace physique, représentations graphiques et concepts théoriques en enseignement en géométrie. Des liens seront faits entre algèbre et géométrie par exemple lors de la construction de formules algébriques dans des contextes géométriques. En outre, les personnes enseignantes exploreront les conditions d'outils numériques pour l'enseignement de l'algèbre et de la géométrie. Ce travail pourra être enrichi par des réflexions sur l'interdisciplinarité et sur l'histoire des mathématiques.

MODALITÉS D'ENSEIGNEMENT

Cours de didactique de type « atelier » sous forme d'exploration des mathématiques s'appuyant notamment sur la lecture et la discussion d'articles scientifiques et sur la mise en action d'activités mathématiques.

Exemples d'activités prévues dans le cours :

- Discussion autour d'articles professionnels et scientifiques ;
- Analyse de tâches (situations, problèmes, …) : solutions possibles, préalables, procédures les plus fréquentes et facteurs qui les déclenchent, difficultés engendrées par la présentation du problème ou le type de représentation utilisé;
- Analyse de manuels scolaires, de cahiers d'apprentissage et de vidéos ;
- Examen de productions d'élèves ;
- Expérimentation d'activités pouvant être utilisées dans la classe du secondaire ;
- Discussion autour de diverses stratégies d'enseignement.

COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES EN ENSEIGNEMENT

Ce cours favorise le développement des compétences professionnelles en enseignement # 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 12 et 13.

Compétences professionnelles
Compétence 1 : *Agir en tant que médiatrice ou médiateur d'éléments de culture*
Compétence 2 : *Maitriser la langue d'enseignement*
Compétence 3 : *Planifier les situations d'enseignement et d'apprentissage*
Compétence 4 : *Mettre en œuvre les situations d'enseignement et d'apprentissage*
Compétence 5 : Évaluer les apprentissages
Compétence 6 : *Gérer le fonctionnement du groupe-classe*
Compétence 7 : *Tenir compte de l'hétérogénéité des élèves*
Compétence 8 : *Soutenir le plaisir d'apprendre*
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*
Compétence 12 : *Mobiliser le numérique*
Compétence 13 *: Agir en accord avec les principes éthiques de la profession*

Précisions de certaines attentes pour les compétences évaluées

Pour la première compétence, il sera donc attendu de l'étudiant.e qu'il.elle puisse :

- Rédiger à l'écrit une solution détaillée, complète et mathématiquement juste à tout problème proposé;
- Verbaliser à l'écrit et/ou à l'oral les raisonnements étudiés en classe;
- Distinguer et expliciter les différences et les liens entre les différents raisonnements étudiés;
- Reconnaitre et expliciter les raisonnements mis en œuvre dans une solution donnée;
- Mettre en œuvre un raisonnement imposé afin de réaliser une tâche didactique : créer, modifier, analyser ou résoudre un problème donné.

La 2e compétence sera particulièrement développée à travers les activités de communications impliquant l'explicitation des démarches de résolutions de tâches mathématiques à l'aide du langage courant et d'autres registres de représentation (purement numérique, intermédiaire (langagier, schémas, diagrammes…) et algébrique, etc.). Une grande importance sera donnée à la qualité de la langue autant à l'écrit qu'à l'oral. Il sera attendu de l'étudiant.e qu'il.elle puisse :

- S'exprimer clairement, notamment à l'aide d'un vocabulaire juste et un niveau de langue adéquat, lors des explications des raisonnements mathématiques mis en œuvre;
- Structurer son discours de manière que l'enchainement des idées soit clair et s'appuie sur des justifications mathématiques pertinentes;
- Coordonner tous les registres mis en jeu lors des explications;

- Exploiter des registres pertinents pour donner accès aux sens des concepts mathématiques travaillés;
- Adopter une démarche discursive adaptée au niveau des élèves visés, notamment en rendant explicite les propriétés mathématiques sur lesquelles s'appuient le raisonnement.

Afin de développer la 3e compétence, les étudiant.es seront amenés à effectuer une démarche de planification d'une situation d'enseignement portant sur le développement de la pensée algébrique. Il sera attendu que l'étudiant.e de :

- Prendre connaissance et de s'approprier des intentions didactiques données pour la préparation et l'intervention d'une situation choisie par l'étudiant ;
- Effectuer et présenter une analyse préalable de la situation choisie :
    - Identifier les éléments du programme (PFEQ et PDA) concernant explicitement l'enseignement/apprentissage de ce sujet, ainsi que les éléments préalables et subséquents directement liés;
    - Identifier des éléments clés de l'analyse conceptuelle qui influenceront les variables didactiques de la situation ;

La 11e compétence professionnelle, l'étudiant.e sera amené.e à effectuer des commentaires sur les présentations orales de trois équipes dans la classe prenant en considération les éléments vus dans le cours et leur connaissance du milieu scolaire québécois.

Pour les compétences 12 et 13, il sera attendu de l'étudiant.e qu'il.elle adopte une attitude de respect, d'ouverture et de collaboration dans l'ensemble des activités du cours. Plus précisément, il est attendu que il.elle :

- S'engage et collabore avec ses pairs dans toutes les activités proposées;
- Participe aux échanges et effectue des commentaires constructifs et pertinents;
- Adopte une posture d'écoute et d'introspection lorsqu'il.elle reçoit des commentaires de ses pairs et de la responsable du cours;
- Exploite les rétroactions données afin de s'améliorer;
- Utilise adéquatement les outils technologiques de communication (courriel et Moodle) et les outils technologiques en appui à l'enseignement des mathématiques qui seront utilisés dans le cours;
- Remet des travaux propres et complets aux échéances convenues.

Enregistrement

Enregistrements en classe : les enregistrements audio ou vidéo des cours **ne sont autorisés qu'avec l'accord de l'enseignante** obtenu préalablement. Il est à noter que l'enseignante 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.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Réflexion sur 5 articles	**Examen oral**	**Travail capsule orale**	**Évaluation de 3 capsules orales**
Individuel	Individuel	En équipe de 3 maximum	Individuel
25% (5% par article)	25%	35%	15%
À la fin de 5 cours, les étudiant.es répondront à une ou deux questions sur un article ciblé au cours précédent. Un temps de 20 à 30 minutes sera alloué. (en papier)	Il s'agit de préparer des prestations de diverses situations touchant à différentes approches de l'algèbre et qui auront été travaillées en classe. Une de ces situations, choisie au hasard sera proposée à l'étudiant.e et il l'exposera à des fins d'évaluation.	Les étudiant.es seront en charge de choisir un ou des situations et d'en faire une analyse didactique. (Pour plus de détails, à consulter ci-dessous la section « Description du travail sur la capsule orale »). Une capsule d'au plus 30 minutes est attendue dans laquelle tous les membres de l'équipe interviennent.	Les capsules produites par les équipes seront mises à la disposition de tous les étudiants et distribuées à des fins d'analyse.
Dates : 22 et 29 septembre, 20 octobre, 10 et 24 novembre 2026.	Dates : - le sujet de l'examen oral vous sera assigné une semaine avant le dépôt, le mardi 20 octobre 2026. - le fichier vidéo devra être remis avant le jeudi 29 octobre 2026 à 16h. Vous ne remettez qu'un seul fichier sans montage sur Moodle.	Dates : - une rencontre facultative est possible avec une auxiliaire d'enseignement pour valider le travail préliminaire une semaine avant le dépôt final. - le travail final de la capsule orale est à remettre le 14 décembre 2026 à 16h.	Date : Remise le mardi 22 décembre 2026 à 16h

- ⇨ Dans les travaux écrits, des points pour les fautes de français peuvent être enlevés pour une pénalité maximale de 10% de la note.
- ⇨ Chaque jour de retard pour la remise du travail causera une pénalité (10% par jour).

DESCRIPTION DU TRAVAIL SUR LA CAPSULE ORALE

Dans le cadre de ce travail, réalisé en équipe de deux ou trois étudiant. es au maximum, vous devrez choisir l'une des deux options proposées pour monter une capsule orale.

Choix 1 :

Les étudiant.es seront amené.es à choisir une ou des situations mobilisant un raisonnement algébrique tel que discuté dans le cours. Le travail se scinde en trois parties. Dans la première, les étudiant.es choisissent une ou des situations (ça peut être aussi des problèmes), justifient leur choix selon divers critères vus dans le cours et présentent les trois personnes à qui ils vont soumettre l'expérimentation. Suite à la passation de cette situation ou ces situations, les étudiant.es analysent les solutions et font un retour sur le choix de cette ou ces situations et sur les modalités de passation. Il est important de noter que les étudiant.es ne sont pas en posture d'enseignement lors de la passation, il s'agit de recueillir des données pour préparer le retour. Finalement, pour la troisième partie, les étudiant.es expliciteront leur enseignement suite à l'analyse des solutions analysées.

Choix 2 :

Les étudiant.es seront amené.es à porter un regard critique et didactique sur des situations d'enseignement de l'algèbre proposées dans des manuels scolaires ou cahiers d'apprentissage. Il s'agit d'identifier ce que ces situations permettent réellement de faire apprendre, d'analyser les formes de raisonnement algébrique qu'elles mobilisent et de réfléchir à leur pertinence pour votre futur enseignement. Chaque équipe doit choisir trois situations (problèmes, tâches ou activités) portant sur l'algèbre, provenant de trois manuels scolaires ou cahiers d'apprentissage différents.

CALENDRIER DU COURS

Ce calendrier est donné à titre indicatif. De changements peuvent survenir selon l'avancée du cours.

Cours 1 Mardi 8 septembre	Présentation du cours et Intro. Test diagnostique.	
Cours 2 Mardi 15 septembre	Approche : L'algèbre comme outil de généralisation à des fins de construction de formules (liens avec la géométrie) versus Approche fonctionnelle. Devoir 1 : le bijoutier	Remise de l'article 1
Cours 3 Mardi 22 septembre	Approche : L'algèbre comme outil de généralisation à des fins de construction de formules (liens avec la géométrie) versus Approche fonctionnelle.	Réponse aux questions sur l'article 1 Remise de l'article 2
Cours 4 Mardi 29 septembre	Approche : L'algèbre comme outil de généralisation à des fins de construction de formules (liens avec la géométrie) versus Approche fonctionnelle. Introduction à la deuxième approche : L'algèbre comme outil de preuve et de démonstration	Réponse aux questions sur l'article 2
Cours 5 Mardi 6 octobre	Approche : L'algèbre comme outil de preuve et de démonstration	
Cours 6 Mardi 13 octobre	Approche : L'algèbre comme outil de résolution de problèmes écrits	Remise de l'article 3
Cours 7 Mardi 20 octobre	Approche : L'algèbre comme outil de résolution de problèmes écrits	Réponse aux questions sur l'article 3

Cours 8 Mardi 27 octobre **Asynchrone**	Préparation du travail capsule orale-Chapô	Déposer ce travail au plus tard le 29 octobre 2026 à 16h
Cours 9 Mardi 3 novembre	Approche : L'algèbre comme langage (manipulations algébriques) Presentation du travail capsule orale	Remise de l'article 4
Cours 10 Mardi 10 novembre	Approche : L'algèbre comme outil de généralisation à des fins de construction de formules (liens avec la géométrie-Les volumes) **Possibilité d'une rencontre (facultative) avec une auxiliaire d'enseignement pour valider les situations retenues et répondre aux éventuelles questions sur le travail.**	Réponse aux questions sur l'article 4
Cours 11 Mardi 17 novembre	Approche : L'algèbre comme outil de généralisation à des fins de construction de formules (liens avec la géométrie-Les volumes) Approche fonctionnelle (Fonction quadratique et fonction racine carrée) **Possibilité d'une rencontre (facultative) avec une auxiliaire d'enseignement pour valider les situations retenues et répondre aux éventuelles questions sur le travail.**	Remise de l'article 5
Cours 12 Mardi 24 novembre	Approche fonctionnelle (Fonction quadratique et fonction racine carrée) **Possibilité d'une rencontre (facultative) avec une auxiliaire d'enseignement pour valider les situations retenues et répondre aux éventuelles questions sur le travail.**	Réponse aux questions sur l'article 5
Cours 13 Mardi 1 décembre **Asynchrone**	Approche fonctionnelle (Fonction quadratique et fonction racine carrée) Activité avec Nathalie Allard-Mousseau **Possibilité d'une rencontre (facultative) avec une auxiliaire d'enseignement pour valider les situations retenues et répondre aux éventuelles questions sur le travail.**	
Cours 14 Mardi 8 décembre **Asynchrone**	Travail en équipe sur la capsule orale	Remise de la capsule orale le 14 décembre à 16h.
Cours 15 Mardi 15 décembre **Asynchrone**	Analyse individuelle de 3 capsules orales assignées	Remise au plus tard le mardi 22 décembre à 16h.

Communication des résultats

Les notes des évaluations seront communiquées sur *Résultats*.

MATÉRIEL REQUIS

L'étudiant.e est responsable d'apporter le matériel lui permettant de garder des traces des contenus des cours. Les documents seront déposés sur le Moodle du cours. Les documents ministériels sont accessibles en ligne.

ENGAGEMENT ET RESPONSABILITÉS

En tant que professeur, je m'engage à proposer des activités pédagogiques engageantes, stimulantes et significatives, en lien direct avec la réalité professionnelle des futurs enseignant.es en mathématiques au secondaire. Les thématiques abordées seront choisies pour nourrir à la fois la réflexion didactique et la pratique concrète en classe. Tout au long de la session, je veillerai à soutenir et à encourager chacun.e des étudiant.es, notamment par la prise en compte de leurs questionnements, leurs productions et leurs réflexions dans la construction du contenu du cours.

Par leur présence et leur participation en classe, les étudiant.es 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, ils.elles assurent le maintien d'un environnement de travail et d'étude sain et riche, et ce, dans le respect de chacun. La Charte des droits et responsabilités des étudiantes et des étudiants peut être consultée en ligne.

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

SOUTIEN À LA RÉUSSITE

Afin d'enrichir votre expérience étudiante, l'UQAM offre plusieurs services et ressources pour assurer un milieu de vie et d'étude sain, sécuritaire et bienveillant.

Soutien à la persévérance, à la réussite et au bien-être De nombreux services de soutien sont offerts pour améliorer la qualité de votre vie universitaire et soutenir votre persévérance et votre réussite.	
Ensemble des services offerts	https://portailetudiant.uqam.ca/services/
Gagner du temps et réaliser de meilleurs travaux	https://infosphere.uqam.ca/
Politique no 12 relative à la parentalité et à la proche aidance pour les personnes étudiantes	https://instances.uqam.ca/politiques/
Politique no 21 sur la santé mentale étudiante	

Politique no 44 d'accueil et de soutien des étudiantes, étudiants en situation de handicap	

Intégrité académique L'intégrité académique fait partie des valeurs fondamentales de l'UQAM qui a adopté un principe de tolérance zéro.	
Site du Règlement 18 de l'UQAM	https://r18.uqam.ca/etre-en-infraction.html

Une université exempte de harcèlement et de violences à caractère sexuel L'Université reconnaît à toutes personnes membres de la communauté universitaire le droit fondamental à un milieu de travail et d'études exempt de toutes formes de sexisme, de violences à caractère sexuel et de harcèlement.	
Sexisme et violences à caractère sexuel	https://harcelement.uqam.ca/le-bureau/politique-no-16-visant-a-prevenir-et-a-combattre-le-sexisme-et-les-violences-a-caractere-sexuel/
Harcèlement	https://harcelement.uqam.ca/le-bureau/politique-no-42-sur-le-respect-des-personnes-la-prevention-et-lintervention-en-matiere-de-harcelement/

Respect de la liberté académique universitaire Les membres de la communauté universitaire doivent pouvoir exercer leurs activités sans contrainte doctrinale, idéologique ou morale, autant en enseignement, en recherche et en création que dans le cadre de services aux collectivités.	
Liberté académique universitaire	https://portailetudiant.uqam.ca/liberte-academique/