UQÀM

Université du Québec à Montréal
Département de mathématiques

MAT 7194 – Didactique de l'algèbre
Groupe 30

PLAN DE COURS

HIVER 2014

Valériane Passaro, chargée de cours
Local : PK-5151
Courriel : v_passaro@yahoo.ca ; passaro.valeriane@uqam.ca

DESCRIPTION DU COURS

Étude de différentes perspectives de recherche portant sur l'apprentissage et l'enseignement de l'algèbre à l'école et sur le développement de la pensée algébrique ; analyse du développement du symbolisme algébrique dans cet apprentissage ; apport et rôle de la technologie dans l'enseignement de l'algèbre.

OBJECTIFS DU COURS

Le cours MAT7194 vise le développement de compétences professionnelles de l'enseignant en ce qui concerne l'enseignement de l'algèbre au secondaire.

Les étudiants sont ainsi amenés à développer les trois dimensions suivantes de l'enseignant :

1. **L'enseignant-expert de sa matière**
   En tant qu'expert, l'enseignant est capable de réaliser des tâches susceptibles d'être proposées à des élèves du secondaire en étant conscient des raisonnements qu'il mobilise. Il peut aussi présenter et expliquer différentes solutions à un même problème et être en mesure d'identifier les notions mathématiques ainsi que les registres de représentation sollicités par chacune de ces solutions (verbal, figural, graphique, numérique et symbolique). L'enseignant-expert de l'algèbre au secondaire démontre donc une très bonne maîtrise des raisonnements algébriques et des procédures qui en découlent, il sait coordonner différents registres de représentation et il fait preuve de créativité afin d'envisager différents types d'approche d'une même tâche.

2. **L'enseignant-communicateur de sa matière**
   En tant que communicateur, l'enseignant est capable de verbaliser des raisonnements algébriques lors de la réalisation d'une tâche simple ou complexe. Il maîtrise la langue et utilise le vocabulaire spécifique à la discipline tout en adaptant son discours à la clientèle visé. Il utilise aussi divers registres de représentation ainsi que du matériel afin de favoriser la compréhension d'une notion, d'un raisonnement ou d'une procédure. De plus, il sait s'adresser à une classe en respectant des règles de communication simple (regarder l'auditoire, parler clairement, coordonner le discours avec l'utilisation du matériel etc.). Ainsi, l'enseignant-communicateur de l'algèbre verbalise clairement et mobilise diverses ressources afin de donner un sens, entre autres, au symbolisme et aux procédures en algèbre.

3. **L'enseignant-intervenant dans une classe du secondaire au Québec en 2014**

D'une part, en tant qu'intervenant dans une classe du secondaire au Québec, l'enseignant connait les exigences du programme de formation du MELS. Il est capable d'exploiter différentes ressources : manuels scolaires, livres, articles, analyses conceptuelles, internet etc. afin de planifier son enseignement tout en faisant preuve de jugement critique. Il connait certaines tendances en enseignement de l'algèbre et est conscient de leurs impacts sur l'apprentissage. De plus, il fait des liens entre l'arithmétique, la géométrie et l'algèbre, et il se soucie d'un continuum entre le primaire, le secondaire et le collégial.

D'autre part, l'enseignant-intervenant auprès d'élèves du secondaire au Québec en 2014 sait impliquer ses élèves dans leur apprentissage. Il organise des activités permettant aux élèves d'être actifs et il construit, le plus souvent possible, le contenu de ses cours à partir des connaissances des élèves. Il sait exploiter les démarches et les questionnements des élèves afin de donner un sens aux notions mathématiques abordées. Ces habiletés impliquent que l'enseignant-intervenant en classe en algèbre au secondaire connaisse les principales conceptions, erreurs et difficultés des élèves en algèbre et qu'il en tienne compte dans son enseignement autant au niveau de la planification que de l'intervention.

CONTENU DU COURS

Afin de développer les trois dimensions de l'enseignant explicitées précédemment, l'étudiant sera amené à :

- Identifier les différents aspects de l'algèbre ;
- Travailler sur des problèmes de généralisation, de résolution d'équations, de factorisation et de modélisation fonctionnelle ;
- Considérer quelques éléments clés issus de l'histoire de l'algèbre et la possible prise en compte de ces éléments dans l'enseignement de l'algèbre ;
- Identifier les conceptions, les erreurs fréquentes et les difficultés des élèves lors de l'apprentissage de l'algèbre ;
- Verbaliser des raisonnements arithmétiques et algébriques ;
- Donner du sens au symbolisme, aux manipulations algébriques, à la construction de formule etc. ;
- Analyser des productions d'élèves ;
- Utiliser et coordonner différents registres de représentation ;
- Articuler l'activité mathématique mobilisée en arithmétique, en algèbre et en géométrie ;
- Évaluer les impacts de quelques tendances dans l'enseignement de l'algèbre ;
- Prendre connaissance du programme de formation de l'école québécoise ;
- Explorer et analyser des manuels scolaires actuellement utilisés.

DÉROULEMENT DU COURS

Les modalités d'enseignement seront diverses : exposés de l'enseignante, présentations des étudiants, travail individuel et en équipe sur des activités, des problèmes, des exercices etc. La **présence de tous les étudiants est indispensable au bon déroulement du cours** puisque celui-ci repose sur la participation de chacun.

Les **ressources** exploitées lors des activités en classe seront aussi diversifiées : articles de recherche, activités issues de livres et des notes de cours MAT2028, manuels scolaires, programme du MELS etc. La bibliographie ci-après regroupe les références utilisées pour la construction du cours.

Des **devoirs** seront donnés à chaque séance afin de compléter les activités vues en classe. Le retour sur ces devoirs par les étudiants et l'enseignante constituera une partie du contenu du cours suivant, il est donc **primordial** de les réaliser correctement.

MATÉRIEL UTILISÉ

Textes et activités photocopiées au coût de 5$
Textes disponibles sur Moodle
*Programme du MELS (enseignement secondaire)**
*Manuels scolaires utilisés dans les écoles secondaires***
* disponible au laboratoire de didactique et sur le web ; **disponibles au laboratoire de didactique

---

ÉVALUATION

Mode d'évaluation	Dimensions évaluées	Pondération	Modalités	Dates et échéances
Synthèse d'un texte de recherche	1-2-3			
Travail écrit		10%	Synthèse mettant en évidence des éléments didactiques pour l'enseignement (max. 5 pages)	À remettre le mardi 4 février
Présentation orale		10%	Présentation de 20 minutes suivie d'une période de questions de 10 minutes	À déterminer (entre le 25 février et le 8 avril) : une date individuelle sera donnée deux semaines à l'avance
Examen écrit	1	25%	Durée : 2 heures	Mardi 4 mars ou mardi 11 mars
Examen oral	2	25%	Durée : 10 minutes sur 1 sujet pigé au hasard. Les sujets possibles seront précisés tout au long de la session (au plus 5 sujets).	Mardi 15 avril ou mardi 22 avril
Travail de session	3	30%	À déterminer	À remettre au plus tard le 29 avril

Note : les consignes et les critères d'évaluation des travaux seront donnés au moins 3 semaines avant la date de remise

Autres modalités :

- Les évaluations sont toutes individuelles.
- L'absence à un examen ou une présentation entraîne automatiquement l'échec à cette évaluation. Aucune évaluation ne peut être reportée sauf évidemment en cas de force majeure (document à l'appui).
- La note de passage est de 60%.

BIBLIOGRAPHIE

Document

Nadine Bednarz, Saboya, M., & Passaro, V. (2009, Automne). Note de cours MAT2028 Didactique de l'algèbre. Département de mathématiques-UQÀM.

Livres

Bednarz, N., Kieran, C., & Lee, L. (1996). *Approaches to Algebra: Perspectives for Research and Teaching*. Kluwer Academic Publisher.

Combier, G., Guillaume, J.-C., & Rouchier, A. (1996). *Les débuts de l'algèbre au collège-Au pied de la lettre !* Paris: INRP.

Vlassis, J., & Demonty, I. (2002). *L'algèbre par les situations-problèmes au début du secondaire*. Bruxelles: De Boeck.

Articles

Barallobres, G. (2009). Caractéristiques des pratiques algébriques dans les manuels scolaires québécois. *Petit x*, (80), 55-76.

Booth, J. L., & Davenport, J. L. (2013). The role of problem representation and feature knowledge in algebraic equation-solving. *The Journal of Mathematical Behavior*, *32*(3), 415–423.

Janvier, C. (1983). Représentation et compréhension (un exemplaire: le concept de fonction). *Bulletin de l'AMQ*, *23*(5), 22–28.

Jeannotte, D. (2012). L'interprétation de la lettre en algèbre par des élèves du secondaire au Québec. *CJNSE/RCJCÉ*, *4*(1).

Linchevski, L., & Livneh, D. (1999). Structure sense: The relationship between algebraic and numerical contexts. *Educational studies in mathematics*, *40*(2), 173–196.

Marchand, P., & Bednarz, N. (1999). L'enseignement de l'algèbre au secondaire: une analyse des problèmes présentés aux élèves. *Bulletin AMQ*, *39*(4), 30–42.

Marchand, P., & Bednarz, N. (2000). Développement de l'algèbre dans un contexte de résolution de problèmes. *Bulletin AMQ*, *40*(4), 15–25.

Morelli, L. (1992). A Visual Approach to Algebra Concepts. *The Mathematics Teacher*, *85*(6), 434-437.

Passaro, V. (2009). Obstacles à l'acquisition du concept de covariation et à l'introduction de la représentation graphique en deuxième secondaire. In *Annales de didactique et de sciences cognitives* (p. 61-77). IREM de Strasbourg.

Provencher, A., & Vincent, S. (2004). La résolution de problèmes algébriques: un parcours complexe pour les élèves de 3e secondaire. In *Actes du colloque du Groupe des didacticiens des mathématiques du Québec* (p. 99-113). Université Laval.

Radford, L., & Grenier, M. (1996). Entre les choses, les symboles et les idées… une séquence d'enseignement d'introduction à l'algèbre. *Revue des sciences de l'éducation*, *22*(2), 253–276.

René de Cotret, S. (1988). Une étude sur les représentations graphiques du mouvement comme moyen d'accéder au concept de fonction ou de variable dépendante. *Petit x*, (17), 5-27.

Simon, P. (2011). Les rôles des représentations visuelles dans l'enseignement de la factorisation : le cas d'une pratique au deuxième cycle du secondaire. In *Actes du colloque du Groupe de didactique des mathématiques du Québec* (p. 88-95). UQTR.

Theis, L. (2005). L'apprentissage du signe=: un obstacle cognitif important. *For the Learning of Mathematics*, *25*(3), 7–12.

Vlassis, J. (2002). The balance model: Hindrance or support for the solving of linear equations with one unknown. *Educational Studies in Mathematics*, *49*(3), 341–359.

Vlassis, J., & Demonty, I. (2000). La résolution des équations du premier degré à une inconnue. *Cahiers du Service de Pédagogie expérimentale-Université de Liège*, *3*(4), 35.

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.

Le cours *MAT7194 – Didactique de l'algèbre* cible plus particulièrement le développement et l'évaluation des compétences **1, 2, 3, 4 et 7**. De plus, les approches pédagogiques privilégiées par l'enseignante impliquent le développement des compétences **10, 11 et 12**.

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.