# MAT 3225 Didactique de la variable et des fonctions

**Professeur : Fernando Hitt** **Bureau : PK5920, poste 1428**

**Courriel : hitt.fernando@uqam.ca**

**Démonstratrice : Geneviève Beaudet et Démonstrateur : Jean Tcheuffa**

**Hiver 2015**

## DESCRIPTION DU COURS

*Préparation à l'enseignement au niveau secondaire des notions reliées aux concepts de variable, d'inconnue et de fonction. Analyse d'approches diverses et exploitation de résultats de recherches récentes: conceptions et difficultés des élèves, notion de variable, covariation entre variables, représentations graphiques, utilisation de diagrammes, notion de conversion. Formulation d'objectifs. Analyse d'instruments de mesure et d'évaluation.*

En résumé, le cours est divisé en trois phases principales :

a) Modélisation mathématique. Situations problèmes qui ont pour but de promouvoir le concept de covariation (comme prélude au concept de fonction). Utilisation de la corde, pour avoir l'allure de la représentation graphique de la courbe; et après, une fois trouvée une expression algébrique, utiliser la technologie.

b) Étude de phénomènes et application de modèles mathématiques avec l'aide de la technologie.

c) Institutionnalisation. Propriétés de quelques fonctions: linéaire, quadratique, cubique, exponentiel, logarithmique, composition de fonctions, fonction réciproque ...

## OBJECTIFS DU COURS

1) Situer l'apprentissage des notions de fonction à l'intérieur du programme du secondaire.
2) Faire une ré-étude des principales fonctions abordées au niveau secondaire (linéaire, quadratiques, polynomiales, exponentielles et logarithmiques, trigonométriques, valeurs absolues, valeurs entières) principalement sous l'angle du type de variation et des formes de représentation graphique qui les caractérisent.
3) Étudier les conversions entre représentations de manière à :
   - prendre conscience que d'un mode de représentation à l'autre, les informations apportées sont plus ou moins explicites et peuvent même être différentes ;
   - réaliser une analyse des difficultés des élèves ;
   - procéder à un examen et à la construction d'activités d'apprentissage.
4) Développer des habiletés langagières pour rendre compte d'un raisonnement, supporter une démarche, accompagner les conversions d'un mode de représentation à un autre. Prendre conscience du rôle fondamental du langage et du développement d'habiletés langagières dans l'apprentissage des fonctions.
5) Étudier le rôle des représentations graphiques dans la modélisation et l'interprétation en rapport avec une analyse des notions de passages d'un mode à l'autre et de caractéristique graphique globale : conséquences sur les raisonnements et difficultés des élèves, classification des variables selon leur degré de difficultés.
6) Apprendre à travailler avec un répertoire de situations pour les mathématiser ou interpréter, pour donner du sens aux paramètres, à l'écriture formelle, à la représentation graphique.

7) Prendre conscience des ressources qui peuvent contribuer à mettre en place un enseignement en accord avec les objectifs visés : production d'élèves, technologie, articles de journaux, etc.

8) Étudier la notion de fonction réciproque (inverse) en insistant sur des aspects souvent négligés ou qui portent à confusion.

9) Réaliser avec les étudiants une analyse conceptuelle de la notion de fonction en partant de résultats de recherches récentes et en insistant sur l'évolution historique de la définition qui suggère une distinction entre variabilité, dépendance et correspondance : conséquences sur les raisonnements et difficultés des étudiants.

10) Analyser certains manuels et matériels d'évaluation en regard des éléments abordés au cours. Être capable de formuler un plan d'utilisation du manuel de manière à ce qu'il serve au mieux la démarche d'enseignement que l'on entend réaliser. Par conséquent, savoir compléter, aménager et créer les problèmes, exercices et activités qui suppléeront aux lacunes identifiées du manuel.

11) Préparer les étudiants à l'élaboration de séquences d'enseignement dans le domaine des fonctions.

12) Étudier l'apport de certains logiciels et la calculatrice graphique et analyser l'usage qu'on en fait dans les manuels.

## ACTIVITÉS DU COURS

Présentation du professeur et, à l'occasion, des étudiants.
Discussion à partir de devoirs assignés aux étudiants et de travaux réalisés aux séances d'exercices.
Séances d'exercices.

## ACTIVITÉS DES ÉTUDIANTS

Présence active et constructive en classe et aux séances d'exercices.
Présentation aux séances d'exercices des travaux de certaines équipes.
Passation de deux examens écrits et d'un travail en équipe.
Travaux dirigés et exercices à réaliser qui supposent des lectures et de la recherche dans :

- des manuels de mathématiques,
- les programmes de mathématiques,
- des revues pédagogiques,
- des articles de recherche fournis par le professeur,
- des documents pédagogiques divers.

## DOCUMENTS

- Documents : Recueille de notes du cours, fichier espace moodle.
- Programme du MELS : deuxième cycle du secondaire, domaine de la mathématique, de la science et de la technologie (2007).

## ÉVALUATION

### Évaluation d'activités individuelles ou par équipes (3 personnes)

1. **Rapport d'activités en équipe (Tps tout au long de la session) : 10 %**

2. **Travail de session (à remettre le 28 avril 2015) : 10 %**

**Évaluation individuelle**

1. **Examen intra : 40 % (mardi 3 mars 2015 de 9h00 à 12h00)**

2. **Examen final : 40 % (mardi 21 avril 2015 de 9h00 à 12h00)**

**Notation**

La correspondance de la cote accordée selon la note chiffrée obtenue se fera comme suit :

| Note (%) | 59 et - | 60-63,4 | 63,5-67,4 | 67,5-70,4 | 70,5-73,4 | 73,5-77,4 | 77,5-80,4 | 80,5-84,4 | 84,5-88,4 | 88,5-91,4 | 91,5-95,4 | 95,5 et + |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cote | E | D | D + | C - | C | C+ | B - | B | B + | A - | A | A+ |

**Note de passage : 60%**

**N.B.** Ce cours étant un cours visant à développer des compétences didactiques, la participation active au cours est importante et c'est pourquoi l'enseignant(e) prendra les présences.

**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 MAT3225 Didactique de la variable et les fonctions.

Le cours MAT3225 cible plus particulièrement les compétences 1, 2, 3, 4, 5, 8 et 11. Dans le cours l'utilisation de la calculatrice à affichage graphique est essentielle, aussi un logiciel de géométrie dynamique (Cabri - Géomètre ou GeoGebra) alors, de façon explicite, la compétence 8 est ciblé aussi.

## 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*<br>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.<br><br>*2.2 Liste non limitative des infractions*<br>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 : | *3.1 L'attribution de la mention «P»*<br>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.<br>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.<br><br>*3.2 La mise en probation et autres sanctions* |

| | |
|---|---|
| a) la substitution de personnes ou l'usurpation d'identité;<br>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;<br>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;<br>d) la possession ou l'obtention par vol, manœuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen;<br>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;<br>f) l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen ou de tout autre matériel provenant d'une autre personne;<br>g) l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle;<br>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;<br>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;<br>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. | a) la *mise en probation;*<br>La mise en probation constitue la reconnaissance que l'étudiante, l'étudiant a commis une infraction au présent règlement.<br>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.<br>Outre la mise en probation, l'étudiante, l'étudiant peut se voir imposer une ou plusieurs des sanctions suivantes :<br>b) l'échec au cours ou à l'activité créditée;<br>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;<br>d) la suspension de toute activité à l'Université, pour une période maximale de neuf trimestres consécutifs;<br>e) son expulsion définitive de l'Université. |

Organisation générale du cours à titre indicatif :

## MAT3225 – Didactique de la variable et les fonctions

**Calendrier à titre indicatif (hiver 2015)**

| Cours | TP's |
|---|---|
| **C1 : 13 janvier**<br>• Présentation, information Moodle<br>• Comment remettre les Tps et travail final<br>• Histoire du concept de fonction et activité : Randonneur libre et corde | **TP1 : 14 janvier**<br>• Information Moodle<br>• TP1 utilisation de la corde. |
| **C2 : 20 janvier**<br>• Randonneur (piste carrée)<br>• | **TP2 : 21 janvier**<br>• Exercice Page 36,37, 38 (2.10.1 et 2.10.2) utilisation de la corde et approche algébrique |
| **C3 : 27 janvier**<br>• Les carrés en mouvement (pensée divergente) | **TP3 : 28 janvier**<br>• Exercice 3.4.2 Page 54 (utilisation de la corde et approche algébrique) |

| C4 : 3 février | TP4 : 4 février |
|---|---|
| • Histoire et poulie de L'Hôpital | • Exercice 3.4.3 Page 55 et 3.4.9 (approche algébrique) |

| C5 : 10 février | TP5 : 11 février |
|---|---|
| • Modélisation : Boite de volume maximal<br>• Ballon soccer.<br>• Initiation à Tracker. | • Exercice 4.7.2 Page 55 et 4.7.3 (approche algébrique) |

| C6 : 17 février | TP6 : 18 février |
|---|---|
| • Alcoolémie, bouteille, taux de variation, fonction affine, unités significatives dans la lecture de graphes, valeur absolue. | • Exercice 5.13.1 ; 5.13.2 ; 5.13.3 ; 5.13.4 ; 5.13.9 ; 5.13.11 et 5.13.12 (corde avec les deux derniers) |

| C7 24 février | TP7 : 25 février |
|---|---|
| • Fonction quadratique et cubique, polynôme.<br>• Révision. | • Exercice 6.9.1 et 6.9.2<br>• Révision. |

| C8 : Examen 3 mars | Pas de TP (4 mars) |
|---|---|
| • Examen | |

| C9 : 10 mars | TP8 : 11 mars |
|---|---|
| • Lecture graphes et déplacement des fonctions | • Lecture de graphes et l'importance des unités significatives. |

| C10 : 17 mars | TP9 : 18 mars |
|---|---|
| • Fonctions exponentielles et logarithmiques, fonctions trigonométriques | • Exercices 7.7.1 ; 7.7.3 et 7.7.8 (page 180). |

| C11 : 24 mars | TP10 : 25 mars |
|---|---|
| • Opérations avec les fonctions | • Exercices 8.9.2 ; 8.9.3 ; 8.9.4 ; 8.9.5 (ce dernier avec la corde). |

| C12 : 31 mars | TP11 : 1er avril |
|---|---|
| • Propriétés des fonctions | • Construction visuelle de quadratique, cubique et caractéristiques des deux |

| | |
|---|---|
| | fonctions incluant table de valeurs (section 9.3) |

| | |
|---|---|
| **C13 : 7 avril**<br>• ACODESA et analyse des productions des élèves. | **TP12 : 8 avril**<br>• Analyse des représentations graphiques (activité de Janvier, page 277, et activité des étudiants Karl et Noémie). |

| | |
|---|---|
| **C14 : 14 avril**<br>• Révision (aspects théoriques du cours) | **TP13 15 avril**<br>• Révision (aspects pratiques du cours) |

| | |
|---|---|
| **C15 : Examen 21 avril**<br>• Examen | |