MAT 3225 Didactique de la variable et des fonctions

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

Courriel : hitt.fernando@uqam.ca

Démonstrateur :

Hiver 2017

DESCRIPTION DU COURS

Préparation à l'enseignement au niveau secondaire des notions reliées aux concepts de variable, d'inconnue et de la 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 entre représentations, modélisation mathématique. 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 du matériel physique et technologique (corde, compas, bouteilles, calculatrice virtuelle, logiciels, etc.).

b) Étude de phénomènes, construction de modèles mathématiques et leur application à l'aide de la technologie.

c) Institutionnalisation. Propriétés de quelques fonctions: linéaire, quadratique, cubique, exponentiel, logarithmique, trigonométriques, valeur absolue, composition de fonctions, fonction réciproque, opérations avec les fonctions, etc.

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, quadratique, polynomiale, exponentielle et logarithmique, trigonométrique, valeur absolue, valeur entière) 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 et cela entrain la compétence de regarder des éléments spécifiques pour pouvoir faire une conversion approprié;
   - 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 de représentation 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 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 et travail en équipes.
Passation de deux examens (un écrit et l'autre oral) et d'un travail en équipe.
Travaux dirigés, problèmes et exercices à réaliser qui supposent des lectures et de la recherche dans :

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

DOCUMENTS

- Documents : Recueille de notes du cours, fichiers dans l'espace moodle.
- Programme du MEES : deuxième cycle du secondaire, domaine de la mathématique, de la science et de la technologie (2007).

ÉVALUATION

Évaluation individuelle

1. **Examen intra : 35 % (mardi 21 février 2017 de 9h00 à 12h00)**

2. **Examen oral final (chapeau) : 25 % (mardi 18 er mercredi 19 avril 2017 selon horaire)**

Évaluation d'activités individuelles ou par équipes (deux personnes)

3. **Résumé d'un article de recherche : 10 %**

4. **Travail de session (à remettre le 22 avril 2016) : 30 %**

Travail individuel ou en équipe

Conditions :

A) **Travail individuel si la note de l'examen intra (note maximal 40%) est plus basse que 25%,**

B) **Travail en équipe si la note de l'examen intra (note maximal 40%) est supérieure ou égale à 25%.**

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 Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie, falsification de document ou création d'un faux document commis par une	*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

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.

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.

MAT3225 Groupe 20 – Didactique de la variable et les fonctions

Calendrier à titre indicatif (hiver 2017)

Cours	TP's
C1 : 10 janvier Présentation, information Moodle Histoire du concept de fonction et activité : Randonneur libre et corde Randonneur (piste carré)	**TP1 : 11 janvier** • Information Moodle Exercices : 1.7.1, 1.7.2 et 1.7.3 (p. 16). 2.10.1, 2.10.2 utilisation de la corde et approche algébrique (p. 34).
C2 : 17 janvier Les carrés en mouvement (pensée divergente) Modélisation : Fontaine avec GeoGebra et ballon soccer avec Tracker et GeoGebra.	**TP2 : 18 janvier** Exercice 2.10.5 et 2.10.6 (p. 36-46).

C3 : 24 janvier	TP3 : 25 janvier
Modélisation : Boîte de volume maximal Modélisation: Accroissement d'une population ou vidéo	Exercice 3.4.2 (p. 69-70 et 71, utilisation de la corde et approche algébrique)

C4 : 31 janvier	TP4 : 1er février
Alcoolémie, bouteille, taux de variation, fonction affine, Unités significatives dans la lecture des graphes, valeur absolue. Quadratique, cubique et polynôme.	Exercices: 4.7.3 (approche algébrique et expérimentale avec Tracker et GeoGebra). Exercices : 5.13.1 5.13.2 ; 5.13.3 ; 5.13.4

C5 : 7 février	TP5 : 8 février
Quadratique, cubique et polynôme. Lecture graphes et déplacement des fonctions	Exercices: 5.13.11 et 5.13.12 Exercices 6.13.1, 6.13.2, 6.13.11, 6.13.12 et 6.13.13.

C6 : 14 février	TP6 : 15 février
Lecture de graphes et l'importance des unités significatives. REVISION	Lecture de graphes et unités significatives. REVISION

C7 : Examen 21 février	TP7 (22 février)
• **Examen**	**Lecture d'un article de recherche. Dépôt d'un résumé (2 pages sur l'espace Moodle 8 mars).**

C8 28 février	TP8 : 1er mars
REVISION et Fonctions exponentielle, logarithmique, trigonométrique	Exercices : 7.7.1 et 7.7.3

C9 : 7 mars	TP9 : 8 mars
Opérations avec les fonctions Transformations avec les fonctions: dilatations, contractions, déplacements	Exercices 8.9.2 ; 8.9.4 ; 8.9.5 (ce dernier avec la corde).

C10 : 14 mars	TP10 : 15 mars
	Exercices 8.9.6, 8.9.8 et 8.9.10

Composition de fonctions	

C11 : 21 mars	**TP11 : 22 mars**
Utilisation de la corde avec la composition de fonctions.	Lecture des représentations graphiques : - Linéaire, - Quadratique, - Cubique...

C12 : 28 mars	**TP12 : 29 mars**
Propriétés des fonctions : Linéaire, Quadratique, Cubique... Le rôle des représentations dans l'apprentissage des mathématiques et méthode d'enseignement.	Analyse des tables de valeurs et représentations graphiques.

C13 : 4 avril	**TP13: 5 avril**
Exemples de production des élèves ACODESA et analyse des productions des élèves.	Analyse des représentations graphiques (activité de Janvier, page 277, et activité des étudiants Karl et Noémie).

C14 : 11 avril	**TP14 : 12 avril**
Révision (aspects théoriques du cours)	Révision (aspects pratiques du cours)

C15 : Examen oral 18 avril	**TP15 : Examen oral 19 avril**
Examen oral	Examen oral