MAT8150 Informatique dans l'enseignement des mathématiques

Professeur responsable : Fernando Hitt
Bureau PK-5920, hitt.fernando@uqam.ca
Tel. 514 987 3000 poste 1428#

Description générale

Étude de l'utilisation de didacticiels, de logiciels outils dans l'enseignement des mathématiques. Développement de stratégies pédagogiques reliées à ces logiciels. Réflexion sur l'impact du développement des ressources informatiques sur les objectifs et contenus des programmes de mathématiques, ainsi que sur les modes d'apprentissage des mathématiques.

1. Objectifs généraux

Ce cours a comme objectif d'initier les étudiant(e)s à une réflexion sur l'utilisation de la technologie pour l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. Dans cette ère du numérique, la technologie est présente dans tout le domaine de la vie quotidienne des humains. L'enseignement des mathématiques ne reste pas au dehors de cette tendance mondiale. Le curriculum québécois a mis en avance « Résoudre une situation-problème » comme première compétence disciplinaire en mathématiques, l'analyse des données en contexte, la modélisation mathématique et sa présentation dans la classe, exige aux futurs enseignantes et enseignants une utilisation variée des technologies numériques.

Mais, si la technologie a un impact énorme dans les activités quotidiennes des individus, l'on se demande pourquoi la technologie n'a pas un impact similaire dans l'enseignement en général, et dans l'enseignement des mathématiques en particulière.

Les questions suivantes doivent être thème de réflexion tout au long du cours MAT8150:

- Pourquoi devrions-nous utiliser la technologie dans l'enseignement des mathématiques ?
- Comment utiliser la technologie pour promouvoir l'apprentissage des mathématiques et la résolution de problèmes et de situations problèmes ?
  - Quelle théorie d'apprentissage pourrions nous prendre en compte ?
  - Quelle méthodologie d'enseignement est appropriée pour les fins poursuivies ?
- Quel type d'activités pourrions-nous proposer aux élèves du secondaire pour améliorer
  - l'apprentissage des mathématiques dans un environnement technologique ?

Selon l'opinion du Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport (MELS, 2007) sur le rôle de la technologie dans l'enseignement à l'école secondaire est :

> Un cheminement diversifié ; Chacune des trois séquences (Culture, société et technique, la séquence Technico-sciences et la séquence Sciences naturelles) fait appel à des situations d'apprentissage complexes et signifiantes, dans des contextes concrets ou abstraits. Le recours à la technologie – qui est devenu incontournable dans le quotidien de tout citoyen – y est considéré comme une aide précieuse dans le traitement de situations diverses. En permettant l'exploration, la simulation et la représentation de situations nombreuses, complexes et diversifiées, la technologie favorise autant l'émergence que la compréhension de concepts et de processus mathématiques. Elle augmente l'efficacité de l'élève dans l'accomplissement des tâches qui lui sont proposées. (p. 2)

Alors, en accord aux buts du MELS, ce cours va permettre revisiter des contenus mathématiques que sont traités dans la classe de mathématiques à l'école secondaire, à partir d'une perspective plus large, intégrative, et plus profonde dans un contexte technologique. Les activités abordées dans le cours permettront aux étudiant(e)s de réfléchir autour des questions avant mentionnées, d'un point de vue théorique et pratique.

- Le portfolio technologique comme dossier d'apprentissage.

Dans ce cours nous allons discuter les différentes utilisations du portfolio technologique, lié à la démonstration d'un savoir-faire dans une perspective d'expertise professionnelle. La définition que nous allons retenir dans le milieu de formation d'un(e) enseignant(e):

> « Document écrit dans lequel les acquis de formation d'une personne sont définis, démontrés et articulés en fonction d'un objectif. » (Landry, F. dans Legendre, 1993)

2. Objectifs spécifiques

Ce cours porte sur les applications pédagogiques d'outils informatiques dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. Plus particulièrement, il vise à imbriquer différents variables :

A) Analyse du curriculum sur l'utilisation de la technologie dans l'école québécoise et, en accord a Howson & Wilson (1986), une réflexion sur:

- ce que les autorités éducatives proclament (MELS, 2007) ; ce que les manuels scolaires proposent sur l'utilisation de la technologie et situation d'apprentissage ; ce que certains sites internet proposent sur l'utilisation de la technologie,
- ce que les enseignants enseignent avec la technologie à l'école secondaire,
- ce que les élèves apprennent avec l'utilisation de la technologie à l'école secondaire,

B) Analyse sur les avantages et des contraintes relatives à l'utilisation des technologies dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques du point de vue de la didactique des mathématiques, spécifiquement :

- l'analyse de l'opinion des autorités éducatives sur ce sujet,
- l'analyse de l'opinion des enseignants,
- l'analyse de l'opinion des chercheurs en didactique des mathématiques.

C) Résultats de recherche dans l'enseignement des mathématiques et l'analyse des phénomènes d'apprentissage des élèves dans environnements technologiques.

À partir de ses résultats de recherche et analyses avant décrits, il faut produire des situations d'apprentissage dans environnements informatiques dont le but d'améliorer l'apprentissage de la mathématique, en général, et particulièrement, l'amélioration des :

- processus liés à la modélisation mathématique à partir de situations problème,
- processus liés à la simulation en contexte,
- processus liés à la résolution de problèmes et construction des concepts mathématiques,
- processus liés à la démonstration en mathématiques,
- évaluations diagnostiques,

3. Niveaux de maîtrise attendus en regard des compétences technologiques

- Utilisation du logiciel Word et éditeur d'équations,
- Microsoft Excel,
- Utilisation du logiciel *Desmos*,
- Utilisation de logiciels de géométrie dynamique (GeoGebra),
- Utilisation du logiciel de modélisation Tracker.
- Utilisation du logiciel ActiveNspire (TBI ou TNI).
- Utilisation des logiciels et applets libres que l'on peut trouver dans Internet.

4. Méthodologie d'enseignement

Nous allons suivre une méthodologie basée sur l'apprentissage collaboratif, débat dans la classe de mathématique et d'auto – réflexion. Dans chaque cours il aura une partie d'exposition suivie des discussions organisées sur le sujet en question. Nos réflexions et activités mathématiques seront toujours à deux niveaux, le premier :

- Réflexions sur la mathématique qu'un(e) étudiant(e) universitaire devrait savoir,
- Réflexions sur l'utilisation de la technologie qu'un(e) futur enseignant(e) au secondaire devrait connaitre.

Le deuxième niveau :

- Réflexions sur la mathématique qu'un(e) élève à l'école secondaire devrait travailler avec technologie,
- Réflexions sur le niveau d'expertise qu'on peut demander à un(e) élève sur l'utilisation de la technologie dans la résolution de situations problème, problèmes et exercices.

5. Exigences du cours MAT8150

Les compétences susceptibles d'être développées dans le cours exigent la participation active des étudiant(e)s.

Productions exigées dans le cours MAT8150 :

Différents documents seront à votre disponibilité dans le cours.

Devoir 1. Une discussion sur ce qui représente un portfolio électronique dans l'enseignement des mathématiques. Aussi, soit individuel ou en équipe de deux personnes, vous allez choisir un article ou chapitre et nous vous demandons de faire :

- Une analyse du contenu de l'article du point de vue cognitif et sur le logiciel utilisé (si le logiciel n'existe plus, remplacer ce logiciel pour un autre), mettant en avant la partie technologique traitée dans le document correspondant et le rôle de la technologie dans l'apprentissage du contenu traité. Le résumé doit contenir une analyse critique d'une page, et capture des écrans de vos fichiers construits à l'aide de la technologie traités dans les activités proposées dans le document. Ajouter les fichiers correspondants. En annexe, la solution de l'activité.

Remarque. La présentation du devoir devra suivre les recommandations (format) de la guide que vous pouvez trouver sur l'espace moodle. Le portfolio électronique devra continuer avec le contenu du devoir 1, 2, examen maison et travail final.

Devoir 2. Soit individuel ou en équipe de deux personnes, vous allez donner :

- une « démonstration visuelle dynamique » d'un résultat mathématique,
- une « démonstration visuelle dynamique » d'un résultat faux.
- deux tableaux comparatifs à deux colonnes avec des arguments à faveur et en contre sur l'activité papier crayon dans la résolution de problèmes et situation problèmes ; et avantages et désavantages de l'utilisation de la technologie dans la résolution de problèmes et situations problèmes.

Remarque. Le portfolio électronique devra continuer avec le contenu du devoir 1 et 2.

Un examen maison.

Remarque. Le portfolio électronique devra continuer avec le contenu du devoir 1, 2 et la résolution de l'examen.

Travail final (portfolio électronique). Un document divisé en 4 étapes (version électronique) et présentation (avec le logiciel ActiveInspire) du contenu associé à ce document.

Le document sera exigé pour chaque étudiant(e)/équipe. Cette production par étapes devra référer aux objectifs particulaires suivants :

- Production d'une ***situation-problème*** (situation ouverte pour déclencher une pensée

divergente où la technologique devrait être utilisée), ***et la solution attendue*** par l'étudiant(e)/équipe.

- Production d'un ou plusieurs problèmes liés à la situation-problème, ***et la solution attendue*** par l'étudiant(e)/équipe.
- Production d'exercices liés à la situation-problème et aux problèmes, ***et la solution attendue*** par l'étudiant(e)/équipe.
- Production d'une Situation d'Apprentissage et d'Évaluation (SAE), en liaison avec la situation-problème, ***et la solution attendue*** par l'étudiant(e)/équipe.

Remarque. Le portfolio électronique devra continuer avec le contenu du devoir 1, 2, la résolution de l'examen et le travail final.

La production demandée a comme but l'écriture d'une activité utilisant les TICE (Technologies de l'information et de la communication pour l'éducation) susceptible d'intéresser les élèves du niveau secondaire. Dans l'analyse, il faut faire référence aux articles ou théories en liaison avec l'analyse. L'activité est sensée d'être travaillée dans une période de trente à soixante minutes. L'activité proposée pourra en être une exploration d'une nouvelle notion mathématique, ou encore, de réinvestissement de connaissances déjà acquises, mais pour lesquelles vous cherchez à voir si l'élève peut décoder leur usage dans un contexte particulier.

En accord avec notre méthodologie d'enseignement, basé sur la construction sociale des connaissances (apprentissage collaboratif), le travail en équipe (deux personnes) est fortement suggéré.

Le document divisé en quatre étapes doit obligatoirement être produit à l'aide de logiciels tels que traitement de texte (inclure une table des matières), logiciels de dessin, logiciels de constructions graphiques ou tableurs ou d'un logiciel pour capturer les écrans. Les productions devront être remises en version électronique selon des normes imposées (dans l'espace moodle). Le document en sa totalité devra comporter autour de 15 à 20 pages plus annexes, interligne 1 et demi ; police : Times new roman taille 12. Margine de 2 cm en haut, 2 cm en bas et 2 cm pour chaque côté.

Dans la page de couverture en plus des informations particulaires, vous allez mettre votre photo (cela facilite la tâche du professeur pour la reconnaissance de votre participation active dans le cours).

L'activité, sous la permission de chaque équipe, pourrait être déposée dans un site web de façon à la rendre publique (par exemple, on peut la mettre à disposition des usagers dans le site web du cours).

6. Évaluation

Premier et 2e devoir : 20 % de la note finale (10 % pour chaque devoir),

Examen maison : 30 % de la note finale,

Présentation finale 15 % et document final 35 %.

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 minimum 70,5 points sur 100.

7. Matériel et ressources

Dans le cadre du cours, les différents documents que nous allons utiliser ont été déposés dans l'espace Moodle du cours. Pour se connecter, il faut utiliser l'adresse suivante :

http://www.moodle.uqam.ca

et suivre les indications demandées dans le site web.

En plus de l'utilisation de logiciels et applets disponibles dans l'internet, les logiciels suivants seront aussi utilisés : Logiciel Word, Excel, GeoGebra et Tracker (disponibles au laboratoire LAMISS sur place).

Le logiciel libre GeoGebra: http://www.geogebra.org/cms/

Le logiciel libre Tracker: http://physlets.org/tracker/

Le logiciel libre Desmos: https://www.desmos.com

8. Références

Arcavi, A. & Hadas, N. (2002). Computer mediated learning: an example of an approach. In F. Hitt (Editor), *Representations and Mathematics Visualization*. International Group for the Psychology of Mathematics Education North American Chapter and Cinvestav-IPN. México.

Artigue, M. (2000). Instrumentation issues and the integration of computer technologies into secondary mathematics teaching. *Proceedings of the Annual Meeting of GDM*. Potsdam. Retrieved on 3rd June, 2014 from http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/e/gdm/2000.

Drijvers, P. (1997). Un problème historique et la TI-92. *Hypothèses, Bulletin Scientific de Secondaire de Texas Instruments*, Avril, No. 11, pp 28-30.

Drijvers, P. (2002). L'algébre sur l'écran, sur le Napier et la pensée algébrique. En Dominique Guin et Luc Trouche (dir.), *Calculatrices Symboliques transformer un outil en un instrument du travail mathématique : un problème didactique* (p. 151-185). Grenoble : La Pensée Sauvage, 2002.

Healy, L. & Sutherland, R. (1990). The use of spreadsheets within the mathematics classroom. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, *21*(6), 847-862.

Hitt, F. (1994). Visualization, anchorage, availability and natural image: polygonal numbers in computer environments. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, Vol. 25, No. 3, 447-455.

Hitt F. (2007). Utilisation de calculatrices symboliques dans le cadre d'une méthode d'apprentissage collaboratif, de débat scientifique et d'auto-réflexion. In M. Baron, D. Guin et L. Trouche (Éds.), *Environnements informatisés et ressources numériques pour l'apprentissage. conception et usages, regards croisés* (pp. 65-88). Paris : Hermès.

Hitt, F., & Kieran, C. (2009). Constructing knowledge via a peer interaction in a CAS environment with tasks designed from a Task-Technique-Theory perspective. *International Journal of Computers for Mathematical Learning, 14,* 121-152.

Hitt, F., Cortés Zavala C., Rinfret M. (2012) Utilisation des technologies dans la classe de mathématique au secondaire : des outils sous exploités. In Dorier J.-L., Coutat S. (Eds.) *Enseignement des mathématiques et contrat social: enjeux et défis pour le 21e siècle. Actes du colloque EMF2012* (GT6, pp. 849–862).

Hitt, F., Saboya, M. and Cortés C. (2017). Task design in a paper and pencil and technological environment to promote inclusive learning: An example with polygonal numbers. In G. Aldon, F. Hitt, L. Bazzini & Gellert U. (Eds.), *Mathematics and technology. A C.I.E.A.E.M. Sourcebook* (pp. 57-74). Cham : Springer.

Hitt, F., Cortés, C. and Saboya, M. (2017). Integrating arithmetic and algebra in a collaborative learning and computational environment using ACODESA. In G. Aldon, F. Hitt, L. Bazzini &

Gellert U. (Eds.), *Mathematics and technology. A C.I.E.A.E.M. Sourcebook* (pp. 285-311). Cham: Springer.

Hitt, F., Saboya, M. and Cortés C. (2017). Rupture or continuity: the arithmetico-algebraic thinking as an alternative in a modelling process in a paper and pencil and technology environnement. *Educational Studies in Mathematics*, *94*(1), 97-116.

Jobin, M-É. (2017). Évaluer pour apprendre au rithme de l'élève. *Revue Envol, édition spéciale*, 30-32.

Howson G. & Wilson B. (1986). School Mathematics in the 1990s. ICMI Study Series. Cambridge University Press.

Lagrange, J.-B. (2000). L'intégration d'instruments informatiques dans l'enseignement: Une approche par les techniques. Educational Studies in Mathematics, 43, 1–30.

Ouellet, F. (2017). Utiliser *DESMOS* en évaluation. *Revue Envol, édition spéciale*, 24-29.

Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport. Programme de Formation, Deuxième Cycle du Secondaire. (Novembre-2007). http://www.mels.gouv.qc.ca/DGFJ/dp /menusec.htm.

Santos-Trigo, M. (2010). A mathematical problem-solving approach to identify and explore instructional routes based on the use of computational tools. In J. Yamamoto, J. Kush, R. Lombard, & J. Hertzog, (Eds.), Technology implementation and teacher education: Reflective models, pp 208-313. IGI Global: Hershey PA.

Trouche, L. (2004b). Environnements informatisés et mathématiques: quels usages pour quells apprentissages? *Educational Studies in Mathematics*, *55*, 181-197.

9. Compétences professionnelles en connexion avec le cours MAT8150

Compétence 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.

Compétence 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.

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.

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.

Compétence 5: Évaluer la progression des apprentissages et le degré d'acquisition des compétences des élèves pour les contenus à faire apprendre.

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 11: S'engager dans une démarche individuelle et collective de développement professionnel.

Compétence 12: Agir de façon éthique et responsable dans l'exercice de ses fonctions.

Compétence 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 MAT8150

Le cours MAT8150 cible plus particulièrement les compétences 1, 2, 3, 4, 5, 8 et 11. Dans le cours l'utilisation de la technologie est centrale (p.ex. Desmos, GeoGebra, Tracker) alors, de façon explicite, la compétence 8 est ciblé aussi.

Niveaux de maitrise attendus en regard des compétences professionnelles

Compétence Niveaux de maitrise attendus	Niveau de développement attendu	Sommaire des modalités d'évaluation [voir plus loin pour les éléments d'évaluation]
Compétence 1 : Agir en tant que professionnelle ou professionnel héritier, critique et interprète d'objets de savoir ou de culture dans l'exercice de ses fonctions.	Niveau de développement attendu	Sommaire des modalités d'évaluation
- Comprendre les différents savoirs à enseigner (disciplinaires et curriculaires) de telle sorte qu'il puisse favoriser la création de liens significatifs chez l'élève ;	Sensibilisation	Lecture, présentation et production des documents autour des articles sur cette problématique – **Devoirs (20%) et partie du travail final (35% de la note finale)**
- Manifester une compréhension critique des savoirs à enseigner de telle sorte qu'il puisse favoriser la création de liens significatifs chez l'élève ;	Sensibilisation	Examen écrit à développement et de composition – **Partie du travail final (30%)**
- Manifester une compréhension critique des savoirs à enseigner de telle sorte qu'il puisse favoriser la création de liens significatifs chez l'élève - Construire des liens, dans les activités d'apprentissage proposées, avec la culture des élèves.	Sensibilisation Sensibilisation	Analyse sur les avantages et les contraintes relatives à l'utilisation des technologies dans l'enseignement et l'apprentissage du concept de fonction. Production des activités et présentation. **– Une partie des devoirs (20%) et du travail final (35%)**
Compétence 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 d'enseignant et d'enseignante.		
- Maitriser les règles et les usages de la langue orale et écrite de manière à être comprise par l'ensemble de la communauté francophone ou anglophone ;	Maitrise	- Au niveau de toutes les modalités d'évaluation, application de la politique départementale concernant le français
- Exprimer dans la langue correcte avec l'aisance, la précision, l'efficacité et l'exactitude qui conviennent à ce que la société attend d'une professionnelle ou d'un professionnel de l'enseignement	Sensibilisation	- Présentation du travail final en grand groupe. - **Présentation du travail final 15% de la note finale.**
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.		
- Concevoir correctement des activités d'enseignement – apprentissage variées et d'un niveau de complexité raisonnable permettant la progression des élèves dans	Sensibilisation	- Rédaction des productions écrites - Examen écrit à développement et de composition

le développement de leurs compétences		- **Une partie des devoirs (45%) et du travail final (40%)**
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.		
- Guider, par des interventions appropriées, les élèves dans la réalisation de tâches d'apprentissage ;	Sensibilisation	Rédaction d'un travail final **– Partie du devoir 3 (15%) et du travail final (35%)**
- Animer les élèves dans l'accomplissement d'un travail coopératif ;	Sensibilisation	
- Détecter les problèmes d'enseignement – apprentissage qui surviennent et d'utiliser les ressources appropriées pour y remédier.	Maitrise	Lecture, présentation et production des documents autour des articles sur cette problématique – **Partie des devoirs (20%) et travail final (35%)**
Compétence 5 : Évaluer la progression des apprentissages et le degré d'acquisition des compétences des élèves pour les contenus à faire apprendre.		
- Détecter les problèmes d'apprentissage qui surviennent et d'utiliser les ressources appropriées pour y remédier	Maitrise	Lecture, présentation et production des documents autour des articles sur cette problématique – **Partie des devoirs (20%) et travail final (35%)**
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.		
- Manifester un esprit critique et nuancé par rapport aux avantages et aux limites véritables des TIC comme soutien à l'enseignement et à l'apprentissage	Sensibilisation	Analyse critique sur des articles autour de l'utilisation de la technologie.
- Disposer d'une vue d'ensemble des possibilités que les TIC offrent sur les plans pédagogique et didactique, notamment par l'intermédiaire des ressources d'internet, et de savoir les intégrer, de façon fonctionnelle, lorsqu'elles s'avèrent appropriées et pertinentes, dans la conception des activités d'enseignement – apprentissage.	Maitrise	Lecture, présentation et production des documents autour des documents sur Internet et utilisation de plusieurs logiciels – **Partie des devoirs (20%), présentation avec technologie (15%) et travail final (35%)**
- Utiliser efficacement les possibilités des TIC pour les différentes facettes de son activité intellectuelle et professionnelle : communication, recherche, et traitement de données, évaluation, interaction avec	Maitrise	Lecture, présentation et production des documents autour des documents sur Internet et utilisation de plusieurs logiciels – **Partie des devoirs (20%),**

les collègues et des experts, etc.		**présentation avec technologie (15%) et travail final (35%)**
- Transmettre efficacement à ses propres élèves la capacité d'utiliser les TIC pour soutenir de façon critique et articulée la construction personnelle et collective des savoirs	Maitrise	Lecture, présentation et production des documents autour des documents sur Internet et utilisation de plusieurs logiciels – **Partie des devoirs (20%), présentation avec technologie (15%) et travail final (35%)**
Compétence 11 : S'engager dans une démarche individuelle et collective de développement professionnel		
- Repérer, comprendre et utiliser les ressources (littérature de recherche et littérature professionnelle, réseaux pédagogiques, associations professionnelles, banques de données) disponibles sur l'enseignement	Maitrise	Lecture d'articles, rédaction des documents et production d'activités (travail final) faisant état des apprentissages, des idées et commentaires didactiques à propos d'activités sur l'utilisation de la technologie. s – **Partie des devoir (20%) et travail final (35%)**
- Préciser ses forces et ses limites, ainsi que ses objectifs personnels et les moyens pour y arriver	Sensibilisation	
- Mener une démarche d'analyse réflexive de manière rigoureuse sur des aspects précis de son enseignement	Sensibilisation	
- Entreprendre des projets de recherche sur des aspects ciblés de son enseignement	Sensibilisation	

10. 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.

UQÀM

MAT 8150 – Informatique dans l'enseignement des mathématiques

Hiver 2020 (à titre indicatif)

C1. 7 janvier

- Introduction au cours et entente d'évaluation,
- Photo Bhoot,
- Introduction à la guide du « Portfolio électronique »
- Quelques caractéristiques de l'environnement *Word* et l'éditeur d'équations,
- Introduction à l'environnement *Excel*,

C2. 14 janvier

Continuation avec *Excel*,

C3. 21 janvier

Partie finale d'*Excel*.

Discussion de l'article :

Ouellet, F. (2017). Utilisation de Desmos. Édition spéciale sur l'évaluation, *Envol*, 24-27.

En relation aux notions d'exercice, de problème (fermé ou ouvert), et de situation problème.

- Les problèmes en la transformation d'une activité classé du type papier-crayon en situation problème.
- Les problèmes en la transformation d'une activité du type statique à l'activité dans un milieu dynamique.

C4. 28 janvier

- Élaboration d'activités dans un milieu technologique et dans un milieu d'apprentissage socioculturel.
- Analyse théorique et critique d'un exemple d'activité proposé par des étudiants : Les super héros.

C5. 4 février

- Les nombres polygonaux,
- Conséquence : Proposition d'activités et l'utilisation des outils technologiques (Logiciel de géométrie dynamique ?)

C6. 11 février

- Analyse curriculaire autour du Théorème de Pythagore:

- Ministère d'Éducation (relation de Pythagore, histoire des mathématiques), Manuels scolaires,
- Pratique scolaire (les enseignants),
- Pratique scolaire (les élèves).

C7. 18 février

- GeoGebra, situation problème et les activités liées à l'article d'Arcavi et Hadas (duscussion sur le TBI et GeoGebra),

C8. 25 février (examen maison)

- Desmos et l'activité les perles,
- GeoGebra et l'activité « Guess my number ».

C9. 3 mars

- Modélisation mathématique avec GeoGebra (La situation problème de Romberg).

C10. 10 mars

- Modélisation mathématique avec GeoGebra, analyse et traitement de données,
- Introduction à TRACKER et GeoGebra et la modélisation mathématique.

C11. 17 mars

- Continuation de la modélisation mathématique avec Tracker et GeoGebra. Traitement de données et notions comme : Vitesse maximale, volume, etc.

C12. 24 mars

- Continuation de la modélisation mathématique

C13. 31 mars

- Continuation de la modélisation mathématique

C14. 7 avril

- Présentations document finale

C15. 14 avril

- Présentations document finale

Références

Howson G. & Wilson B. (1986). *School Mathematics in the 1990s*. ICMI Study Series. Cambridge University Press.

Théories, Méthodologies, et technologie

Artigue, M., Abboud-Blanchard, M., Drouhard. J. P. et Lagrange J. B. (1994). Un regard didactique sur l'utilisation des outils de calcul formel dans l'enseignement des mathématiques. Équipe DIDIREM, Université Paris 7 et IUFM de Reims. Document interne.

Hitt F. (2004). Une comparaison entre deux approches, enseignement des mathématiques sans ou avec logiciels et calculatrices symboliques. In Guiménez J., Fitz Simons G. and Hahn Corine (2004) Actes de la CIEAEM-54, Vilanova i la Geltrú. Spain, pp. 351- 359.

Hitt F. (2007). Utilisation de calculatrices symboliques dans le cadre d'une méthode d'apprentissage collaboratif, de débat scientifique et d'auto-réflexion. In M. Baron, D. Guin et L. Trouche (Éditeurs), *Environnements informatisés et ressources numériques pour l'apprentissage. Conception et usages, regards croisés* (pp. 65-88). Éditorial Hermes.

Hitt, F. (2011). Construction of mathematical knowledge using graphic calculators (CAS) in the mathematics classroom. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, Vol. 42, No. 6, p. 723-735.

Hitt, F., & Kieran, C. (2009). Constructing knowledge via a peer interaction in a CAS environment with tasks designed from a Task-Technique-Theory perspective. *International Journal of Computers for Mathematical Learning, 14,* 121-152.

Hitt, F., Saboya, M. and Cortés C. (2017). Task design in a paper and pencil and technological environment to promote inclusive learning: An example with polygonal numbers. In G. Aldon, F. Hitt, L. Bazzini & Gellert U. (Eds.), *Mathematics and technology. A C.I.E.A.E.M. Sourcebook* (pp. 57-74). Cham : Springer.

Hitt, F., Saboya, M. and Cortés C. (2017). Rupture or continuity: the arithmetico-algebraic thinking as an alternative in a modelling process in a paper and pencil and technology environnement. *Educational Studies in Mathematics*, *94*(1), 97-116.

Kieran C., Boileau A., Saldanha L., Hitt F., Tanguay D. et Guzmán J. (2006). Le role des calculatrices symbolique dans l'emergence de la pensée algébrique: Le cas des expressions équivalentes. Actes de l'*Espace Mathématique Francophone* 2006, Sherbrooke, Québec.

Lagrange, J.-B. (2000). L'intégration d'instruments informatiques dans l'enseignement : Une approche par les techniques. *Educational Studies in Mathematics, 43*, 1-30.

Lagrange J-B. (2002). Étudier les mathématiques avec les calculatrices symboliques. Quelle place pour les techniques, in Dominique Guin et Luc Trouche (dir.), *Calculatrices Symboliques transformer un outil en un instrument du travail mathématique : un problème didactique* (p. 151-185). Grenoble : La Pensée Sauvage, 2002.

Drijvers P. (2002). L'algèbre sur l'écran, sur le Napier et la pensée algébrique. En Dominique Guin et Luc Trouche (dir.), *Calculatrices Symboliques transformer un outil en un instrument du travail mathématique : un problème didactique* (p. 215-242). Grenoble : La Pensée Sauvage, 2002.

Trouche L. (2002). Une approche instrumentale de l'apprentissage des mathématiques dans des environnements de calculatrice symbolique. En Dominique Guin et Luc Trouche (dir.), *Calculatrices Symboliques transformer un outil en un instrument du travail mathématique : un problème didactique* (p. 187-214). Grenoble : La Pensée Sauvage, 2002.

Logiciel Derive (ou calculatrice avec manipulation symbolique)

Mounier, G., & Aldon, G. (1996). A problem story: factorizations of x^n-1. *International DERIVE Journal*, 3, 51-61.

Théories, Méthodologies et Géométrie dynamique

Arcavi A. & Hadas N. (2002). Computer mediated learning: an example of an approach. In F. Hitt (Editor), *Representations and Mathematics Visualization*. International Group for the Psychology of Mathematics Education North American Chapter and Cinvestav-IPN. México.

Breton G., Vôté B., Deliste C. Deschênes A. et Ledoux A. (1999). Réflexions Mathématiques. Pages 316-331. Les éditions CEC. Québec.

Drijvers P. (1997). Un problème historique et la TI-92. *Hypothèses, Bulletin Scientific de Secondaire de Texas Instruments*, Avril, No. 11, pp 28-30.

Eisenberg T. & Dreyfus T. (1991). Sur la réticence à visualiser en mathématiques. Traduction de : On the Reluctance to Visualize in Mathematics. In Zimmermann W. & Cunningham S. (Eds.), *Visualization in Teaching and Mathematics,* MAA Series, No. 19. USA.

Visualisation mathématique

Hitt F., Cortés C. et Rinfret M. (2013). Utilisation des technologies dans la classe de mathématique au secondaire : des outils sous-exploités. Espace Mathématique Francophone 2012 à Genève, Suisse.