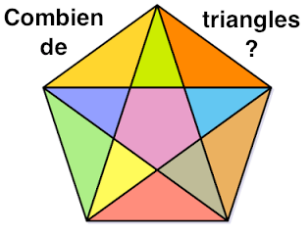
UQÀM **Université du Québec à Montréal**
Département de mathématiques



PLAN DE COURS

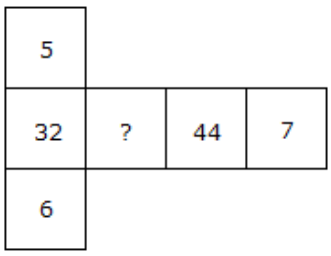
MAT1011 – L'activité mathématique

Automne 2014

Jean-Francois Maheux, professeur et responsable : jfuqam@gmail.com, bureau PK-5825

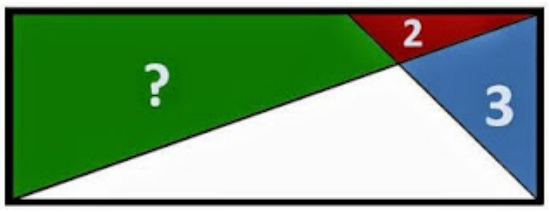
Descripteur du cours :

Les objectifs de ce cours sont de : développer chez la future enseignante et le futur enseignant du primaire une vision large des mathématiques ; examiner leur perception des mathématiques, ainsi que la relation qu'ils entretiennent avec cette discipline ; développer les compétences mathématiques suivantes dans un contexte de réalisation adapté à de futurs maitres : résoudre une situation problème, raisonner à l'aide de concepts et de processus mathématiques, et enfin communiquer à l'aide du langage mathématique. En ce sens, la compétence professionnelle développée à l'intérieur de ce cours est : « 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 1 du référentiel de compétences professionnelles promues par le programme EPEP). Parmi les contenus étudiés, une importance est accordée à l'utilisation de l'ordinateur dans l'activité mathématique et au développement historique des mathématiques du primaire : histoire des systèmes de numération, origine des géométries, controverses autour de la construction des nombres (irrationnels, négatifs…), développement de la notation décimale…



Objectifs spécifiques :

1. Établir des liens articulés entre les différents concepts mathématiques élémentaires et entre les domaines mathématiques (ex.: la mesure d'une surface rectangulaire et la multiplication; arithmétique & géométrie; géométrie & mesure...).
2. Posséder des notions historiques concernant l'émergence de certains domaines (ex.: géométrie) ou concepts (ex: nombres irrationnels) mathématiques, et percevoir que l'histoire continue (ex: fractals).
3. Se convaincre du caractère évolutif et instrumental des mathématiques, par une pratique soutenue d'une résolution de problèmes mathématiques: évolution des conceptions des mathématiques, nécessité d'un savoir-communiquer...
4. Se convaincre de la nécessité d'assoir toute connaissance mathématique sur une connaissance empirique, avant de chercher à intellectualiser cette connaissance, par l'utilisation de différents instruments (ordinateur, calculatrice, lexique mathématique, matériel de manipulation...).
5. Développer une connaissance rationnelle des concepts mathématiques élémentaires, par une pratique raisonnée de la résolution de problèmes mathématiques (justification, preuve, démonstration...).
6. Par des activités qui demandent l'usage de mathématiques, développer sa motivation et la confiance en soi, y compris dans des activités insécurisantes, déstabilisantes ou difficiles.
7. Développer des comportements métacognitifs: attention, vérification (ou contrôle), planification, régulation..., par des activités mathématiques qui impliquent une réflexion.



Approches pédagogiques :

En cohérence avec le *Programme de formation de l'école québécoise* (MELS, 2000) offert dans les écoles primaires et secondaires, nous avons retenu les mêmes compétences mathématiques que celles le constituant. Seuls les contextes de réalisation sont modifiés, de même que les contenus spécifiques. En effet, il est impératif que le personnel enseignant possède des compétences plus étendues concernant les mathématiques élémentaires, que celles qui sont prescrites en fonction des contextes de réalisation édictés dans le programme de formation du primaire. Les domaines mathématiques demeurent cependant les mêmes qu'au primaire: l'arithmétique, la géométrie et les probabilités.

Ces trois grands domaines des mathématiques élémentaires sont répartis dans autant de "modules", de même qu'un module plus général portant sur la résolution de problèmes mathématiques. Chaque module sera offert selon des modalités pédagogiques différentes: atelier de résolution de situations problèmes, simulations, pédagogie du projet, approche philosophique, apprentissage en coopération, laboratoire de TIC... L'intention est de vivre des activités mathématiques selon des modes pédagogiques diversifiés et de permettre à la future enseignante et au futur enseignant d'en apprécier les possibilités didactiques variées.

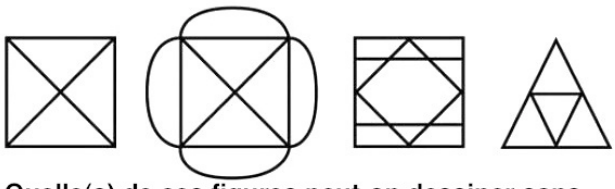
Dans la mesure du possible, seront intégrés aux différents modules: la tenue d'un journal de bord en résolution de problèmes, des informations sur le développement historique de concepts mathématiques, le recours à certains logiciels et au réseau Internet, la prise en considération des dimensions métacognitive et affective dans l'apprentissage des mathématiques, de même que des liens intradisciplinaires et interdisciplinaires avec d'autres savoirs.

Niveaux de maitrise attendus en regard des compétences professionnelles

Le cours *MAT1011 – L'activité mathématique* cible plus particulièrement le développement et l'évaluation des compétences **1, 2, 3, 4, 5 et 7**. De plus, les approches pédagogiques privilégiées par l'enseignant impliquent le développement des compétences **11 et 12**. La compétence **6** est aussi implicitement touchée du fait de l'orientation très didactique du cours.

Compétence **Niveaux de maitrise attendue**	**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 savoirs 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	- Examens écrits à développement - Journal de bord
- *Manifester une compréhension critique des savoirs à enseigner de telle sorte qu'il puisse favoriser la création de liens significatifs chez l'élève;*	Sensibilisation	
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 compris par l'ensemble de la communauté francophone ou anglophone;*	Consolidation	- Au niveau de toutes les modalités d'évaluation, application de la politique départementale concernant le français
- *Exprimer dans une 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*	Consolidation	
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.		
- *Sélectionner et interpréter les savoirs disciplinaires en ce qui concerne les finalités, les compétences, ainsi que les éléments de contenus du programme de formation.*	Sensibilisation	- Examens écrits à développement
- *Anticiper les obstacles à l'apprentissage des contenus à faire apprendre.*	Sensibilisation	- Examens écrits à développement

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**.		
- *Encadrer les apprentissages des élèves par des stratégies, des démarches, des questions et des rétroactions fréquentes et pertinentes de manière à favoriser l'intégration et le transfert des apprentissages.*	Sensibilisation	- Examens écrits à développement
Compétence 11 : S'engager dans une démarche individuelle et collective de développement professionnel		
- Faire participer ses pairs à des démarches de recherche liées à la maitrise des compétences visées dans le programme de formation et aux objectifs éducatifs de l'école.	Sensibilisation	- Examens écrits à développement - Journal de bord
Compétence 12 : Agir de façon éthique et responsable dans l'exercice de ses fonctions		
- Justifier, auprès des publics intéressés, ses décisions relativement à l'apprentissage et à l'éducation des élèves.	Sensibilisation	- Examens écrits à développement
- Respecter les aspects confidentiels de sa profession.	Sensibilisation	- Examens écrits à développement
- Éviter toute forme de discrimination à l'égard des élèves, des parents et des collègues.	Sensibilisation	- Examens écrits à développement



Quelle(s) de ces figures peut-on dessiner sans lever le crayon ni repasser sur une même ligne?

Déroulement général du cours MAT 1011 (à titre indicatif seulement)

Cours	Contenus	Devoirs et évaluations	Lectures à la suite des cours
1	Présentation du syllabus. Visite du laboratoire, volet résolution de problème.		Mason : intro + ch. 1 et 2.
2	Volet résolution de problèmes		
3	Volet résolution de problèmes		Mason : ch. 3 et 4
4	Histoire des systèmes de numération	Journal de bord, problème #1	
5	Calcul mental	Test #1	Doc. algorithme Mason : ch. 5
6	Algorithmes +, -, x et /.		
7	Les opérations en différentes bases		Mason : ch. 6 Doc. probabilité
8	Caractères de divisibilité		
9	Probabilités expérimentales et théoriques		Mason : ch. 7
10	Probabilités expérimentales et théoriques	Test #2	
11	Probabilité expérimentales et théoriques		
12	Géométrie dynamique (Laboratoire)	Doc. géométrie	
13	Géométrie dynamique (Laboratoire) Constructions à la règle et au compas		
14	Déduction d'angles + Révision	Journal de bord, version finale	
15	Examen final (récapitulatif).		

Évaluation sommative des activités du MAT1011 :

Note: la qualité du français sera évaluée lors de la correction des examens et des travaux jusqu'à concurrence de 10%.

Activités individuelles	Pondération	Échéance
1. Journal de bord : intro + 1 problème	3 %, *formatif*	Entre les cours 3 et 5
2. Test #1	15 %	Cours 5
3. Test #2	15 %	Cours 10
4. Journal de bord : intro, 5 problèmes, conclusion.	33 %	Cours 13 ou 14
5. Examen final (1 feuille manuscrite 8$^{1/2}$ x 11 recto-verso permise)	35 %	Cours 15

JOURNAL DE BORD
TRAVAIL MATHÉMATIQUE

CONTENU DU JOURNAL DE BORD

1. Une introduction présentant votre propre vision des maths, votre attitude par rapport aux maths, etc. (Environ 1 page).

   Il ne s'agit pas d'une introduction conventionnelle avec sujet amené, posé, divisé. Je vous demande plutôt de réfléchir à vos différentes expériences mathématiques dans le passé. Comment vous vous sentez par rapport aux mathématiques, et comment vous les sentez par rapport à vous? Pour vous aider, pensez par exemple aux questions suivantes :

   - Est-ce que j'aime les mathématiques, pourquoi?
   - Que sont les mathématiques selon moi? Qu'est-ce que faire des maths?
   - Pourquoi les mathématiques sont-elles faciles (ou difficiles)?
   - Que ma relation avec les mathématiques soit facile ou difficile, que pourrais-je améliorer?
   - Comment j'apprends en mathématiques?
   - Pourquoi enseigne-t-on les mathématiques?
   - Quel serait votre meilleur/pire moment en mathématique?
   - Etc.

2. Les traces écrites de travail mathématique les problèmes choisis parmi ceux proposés.

   Je ne m'intéresse pas tellement aux solutions, mais plus à vos démarches : Avez essayer différentes choses? Avez-vous fait preuve de persévérance à l'occasion? Avez-vous été critique?[1] Avez-vous vérifiez vos résultats? Êtes-vous allez plus loin? Bref, il s'agit du travail dans son entier, incluant vos blocages, erreurs, corrections, questionnement, etc. Pas de recopiage « au propre »!

   Par contre, je vous demande de *commenter* votre travail au fur et à mesure (voir dans Mason) : indiquez brièvement ce que vous faites et pourquoi, ce que vous cherchez, vos hypothèses, vos doutes, etc. La lecture du livre de Mason vous donnera de nombreuses idées sur la manière de faire tout ça!

3. Vos références, et la compréhension/l'utilisation que vous en faites

   Il n'y a rien de mal à chercher de l'aide quand on se trouve coincé, ou qu'on souhaite tout à coup utiliser une formule dont on ne se souviens plus très bien, et ainsi de suite. Il est *essentiel* par contre de faire preuve d'honnêteté, en citant ses sources et de se montrer critique et informé par rapport à celles-ci. Si vous allez chercher de l'aide quelque part, dites-le clairement, montrer ce que vous utilisez et expliquez ce que vous en comprenez, ce que vous en faites.

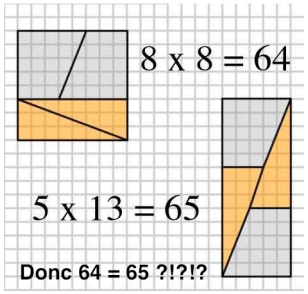
4. Une conclusion rapportant l'effet qu'a eu ce travail sur votre vision des mathématiques (1 ½ à 2 pages).

   Qu'avez-vous découvert, retenu, confirmé, infirmé par rapport aux mathématiques, et ce que peut vouloir dire « faire des mathématiques », en enseigner ou en apprendre ? Je veux *absolument* des exemples concrets de moments significatifs en ce sens au cours de votre travail mathématique. Je vous demande aussi de présenter deux moyens par lesquels vous pensez poursuivre le développement de votre culture mathématique.

MODALITÉS TECHNIQUES :

- Le travail est réalisé individuellement.
- Le travail n'est pas recopié, ou tapé à l'ordinateur (sauf l'introduction et la conclusion).
- Le travail **doit être photocopié avant d'être remis** (Bref : vous gardez une copie !)

[1] Sur point, comme vous le verrez dans la grille d'évaluation, je vous demande d'être particulièrement attentifs à la *justification* de vos observations, conclusions, et ainsi de suite.



TRAVAIL ÉCRIT À REMETTRE ENTRE LES COURS 3 et 5:

1. Introduction
2. Votre travail sur un problème parmi les 3 proposés
3. Vos références

TRAVAIL ÉCRIT À REMETTRE AU COURS 13 ou 14:

1. Introduction (la même que pour la première remise)
2. Votre travail sur cinq problèmes parmi ceux proposés (choisissez des problèmes vous conduisant à aborder des idées mathématiques différentes!). Attention, il s'agit bien de 5 problèmes *en tout*, incluant celui de la première remise, et sur lequel vous pouvez continuer de travailler!
3. Vos références
4. Votre conclusion

CRITÈRES D'ÉVALUATION

Introduction	Pour chaque problème (5 points chacun)		Conclusion
(3) Réflexion sur sa propre identité mathématique qui fait état de ses expériences passées, de sa vision, etc. clairement présentée	**(2,5)** Raisonnement adéquat et étapes de la résolution clairement présentées et menant à des réponses appropriées. Justifications requises. Langage mathématique approprié.	**(2,5)** Le cheminement est explicité : les blocages, les temps d'arrêts, les changements de stratégies, les idées soudaines, les difficultés, etc. Les références sont clairement présentées et discutées. Le travail a été poussé au-delà des premières constatations ou solutions.	**(7)** Réflexion clairement en lien avec votre vision des maths, et faisant état d'un cheminement. Appui sur des exemples en lien avec le journal de bord. Énoncé clair de 2 moyens pertinents au développement de votre culture mathématique.

À PROPOS DES TESTS :

Vous aurez un ou deux petits problèmes mathématiques impliquant des idées travaillées dans le cours. Par exemple :

> Le premier du mois, je décide de mettre 3 cents de côté, et chaque jour d'en mettre 3 fois plus que la veille. Si je tiens ma résolution, combien aurais-je accumulé à la fin du mois ? À quel moment aurais-je accumulé plus de 5000$?

Critère d'évaluation : Le travail mathématique est clairement présenté ; les réponses sont appropriées

À PROPOS DE L'EXAMEN :

Les questions sont du même genre que celles des tests, et peuvent toucher l'ensemble des idées travaillées dans le cours. Par exemple :

> Dans le cadre du cours, nous avons examiné différents systèmes de numération, et différentes manières de faire des opérations sur les nombres. Imaginez maintenant une manière de faire la multiplication IV × XVII en chiffres romains ! Expliquez à mesure comment et pourquoi votre méthode fonctionne. (Note : vous devez utiliser l'écriture en chiffres romains dans votre méthode, mais vous n'y êtes pas contraint dans votre explication).

Critère d'évaluation : Le travail mathématique est clairement présenté ; la méthode proposée est adéquate ; les justifications sont correctes et suffisantes

Pour l'examen final, vous pouvez avoir avec vous une feuille de note, à remettre avec votre examen.

Document pour le cours

Mason, John (1994). *L'esprit mathématique*. Mont-Royal: Modulo.

Autres ouvrages particulièrement pertinents

Ball, Johnny (2006) *Les maths c'est magique!* Paris: ERPI.

Baruk, Stella (1992). *Dictionnaire de mathématiques élémentaires*. Paris: du Seuil.

Biron, Diane (2012). *Développement de la pensée mathématique chez l'enfant*. Anjou : CEC.

Boulet, Geneviève et Francavilla, Marie (2007). *Math en mots : Vocabulaire mathématique à la portée de tous*. Sherbrooke : Editions du CRP.

Côté, Ronald et coll. (2002). *Leximath : Lexique mathématique de base*. 2e édition. Laval : Groupe Beauchemin.

De Koninck, Jean-Marie (2008) *En chair et en MATHS*. Québec: Septembre éditeur.

Dupré, Annie et Duchesne, Julie (2012) *Dictionnaire mathématique CEC jeunesse*. Anjou : CEC.

Grignon, Jean. (1992) *Aide-mémoire mathématique*. Anjou: APAME.

Mathieu, Pierre et coll. (1989). *Lexique mathématique pour tous*. Montréal: éd. du Triangle d'Or.

Pallascio, Richard (1982). *Simulations*. Mont-Royal: Modulo.

Pallascio, R. et Labelle, G.(dir.) (2000). *Mathématiques d'hier et d'aujourd'hui*. Mont-Royal : Modulo.

Poirier, Louise (2001). *Enseigner les maths au primaires : Notes didactiques*. St-Laurent : ERPI.

Van de Walle, John A. et Lovin, LouAnn H. (2007). *L'enseignement des mathématiques : L'élève au centre de son apprentissage*. Tomes 1 à 3. St-Laurent : ERPI.

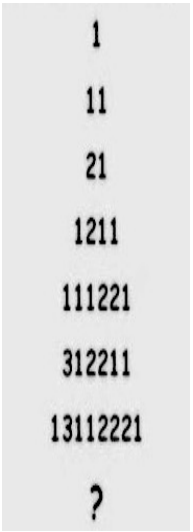
Site web :

Allo prof (2010). http://www.alloprof.qc.ca/

Lyons, Robert et Lyons Michel. Défi mathématique : http://www.defimath.ca/

Moodle : www.moodle.uqam.ca

D'autres références seront proposées au courant de la session !



ENREGISTREMENTS EN CLASSE

Les enregistrements audio ou vidéo des cours, conférences, laboratoires, séminaires ou de prestations d'enseignement sous quelques formes qu'elles soient, ne sont autorisés qu'avec l'accord écrit de l'enseignant (incluant un ou une auxiliaire, par exemple) obtenu préalablement. Il est à noter que l'enseignant (ou l'auxiliaire) peut refuser la permission d'enregistrer ou la révoquer à tout moment sans fournir de justification. De plus, tout enregistrement ne peut être utilisé que pour l'étude personnelle et ne doit donc pas être partagé, distribué, ou utilisé à quelques autres fins. Ne pas respecter cette exigence sera considéré comme un manquement académique de nature éthique.

PLAGIAT
Règlement no 18 sur les infractions de nature académique

Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie ou falsification de document commis par une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constituent une infraction au sens de ce règlement

La liste non limitative des infractions est définie comme suit :

- la substitution de personnes ;
- l'utilisation totale ou partielle du texte d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans indication de référence ;
- la transmission d'un travail pour fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis 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 ;
- l'obtention par vol, manœuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen ou de tout autre document ou matériel non autorisés, ou encore d'une évaluation non méritée ;
- la possession ou l'utilisation, avant ou pendant un examen, de tout document non autorisé ;
- l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen d'une autre personne ;
- l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle ;
- la falsification d'un document, notamment d'un document transmis par l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances ;
- 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.

Les sanctions reliées à ces infractions sont précisées à l'article 3 du Règlement no 18.

Pour plus d'information sur les infractions académiques et comment les prévenir : www.integrite.uqam.ca