Syllabus du cours MAT 2027
Didactique de la géométrie et de la mesure au primaire
Session H-2010
Département de mathématiques (987-4186)

Équipe responsable

Stéphane Cyr (987-3000 poste 4475 ; PK5840; cyr.stephane@uqam.ca)
Caroline Lajoie (987-3000 poste 7632 ; PK5640; lajoie.caroline@uqam.ca)

Descripteur de cours

Les objectifs de ce cours sont les suivants :

- habiliter les étudiants et étudiantes à élaborer des séquences d'enseignement de notions métriques et géométriques;
- préparer les étudiants et étudiantes à intervenir dans un contexte réel d'enseignement des mathématiques au primaire.

Ainsi, les principales compétences professionnelles des futurs enseignants et enseignantes qui seront développées à travers ce cours seront : (1) concevoir des situations didactiques en fonction des compétences mathématiques et transversales prévues au programme de formation de l'école québécoise; (2) piloter des situations didactiques en fonction de clientèles diverses; (3) observer et évaluer le développement des compétences de même que l'acquisition des connaissances mathématiques; (4) adapter ses interventions pédagogiques aux besoins et caractéristiques d'élèves dans différents contextes; (5) planifier, organiser et superviser le fonctionnement d'un groupe-classe.

Étude du développement des concepts d'espace et de mesure chez l'enfant de 5 à 12 ans. Familiarisation avec différentes approches possibles pour l'enseignement de la géométrie et de la mesure primaire, dont celles actuellement préconisées par le M.E.Q. Difficultés liées à l'enseignement et l'apprentissage de la mesure et de la géométrie. Modalités d'évaluation des apprentissages des élèves en mesure et en géométrie. Étude de quelques collections de manuels utilisés dans les écoles québécoises et de matériels de manipulation utilisés pour l'enseignement de la mesure et de la géométrie au primaire. Élaboration de séquences d'enseignement - les activités intégratrices - de notions métriques et géométriques pouvant intégrer également des notions arithmétiques et probabilistes. Simulation d'interventions didactiques et éducatives en classe. Étude des principales revues spécialisées en didactique des mathématiques au primaire et exploration de ressources Internet dédiées à l'enseignement de la géométrie et de la mesure au primaire.

Objectifs de formation

1) explorer et répertorier un certain nombre d'activités sur des objets géométriques qui conduisent à des apprentissages et qui permettent de donner ou de redonner un sens à des concepts de géométrie élémentaire: réaliser des pliages, construire et représenter des formes solides, tracer des figures planes, les classer en fonction de leurs propriétés mathématiques, les agencer de différentes manières...;

2) étudier les conditions de mise en œuvre de telles activités à l'école primaire;

3) expliciter les relations et les propriétés mathématiques rencontrées afin de réorganiser ses connaissances en se constituant des outils: matériel, bibliographie, articles de revues...;

4) se construire un langage géométrique;

5) analyser la nature des raisonnements qui interviennent dans la résolution de problèmes dans lesquels interviennent des notions de géométrie et/ou de mesure (empirique, déductif, inductif...);

6) amorcer une réflexion sur ce que peut être une preuve chez les jeunes du primaire.

Approches pédagogiques

Les approches sont variées et cherchent à reprendre dans le contexte d'un cours de didactique des mathématiques, celles qui sont proposées pour l'enseignement aux élèves du primaire. Le corps professoral, autrement dit, essaie de mettre en place une certaine culture de mathématisation et de discussion en classe, permettant aux étudiants et étudiantes de transférer par la suite certaines approches dans leur enseignement des mathématiques au primaire.

Matériel individuel requis pour certaines des activités du cours

Compas, règle graduée, rapporteur d'angles, paire de ciseaux, couteau «hexacto», colle à papier, papier quadrillé au cm et au demi cm, papier non ligné, papier calque.

Séquence et contenu des rencontres (à titre indicatif)

***Attention** : La séquence pour les **groupes 20, 21 et 22** est légèrement différente : pour ces trois groupes, les séances d'exercices suivront les cours 6, 9 et 12 respectivement alors qu'ici elles suivent les cours 5, 8 et 11.

COURS	CONTENU	DATES ÉCHÉANCIER
Cours 1	Présentation du syllabus (objectifs et modalités d'évaluation) *Pour le prochain cours : lecture du texte de R. Traversi* *Lecture du Programme de formation, pages 121 à 142*	
Cours 2	Retour sur le texte de R. Traversi et le Programme de formation : panorama des attentes du MEQ relativement aux apprentissages liés à la géométrie et à la mesure au primaire Activités sur les polygones : exploration de matériel, problèmes, réflexion didactique.	
Cours 3	Activités sur les polygones : construction de polygones	
Cours 4	Activités sur les polygones : classification de polygones Activités exploratoires sur les pavages et les transformations géométriques Formation des équipes pour l'expérimentation d'une activité intégratrice *Pour le prochain cours : lecture du texte de B. Héraud «Analyse conceptuelle de la longueur et de sa mesure» et du texte de F. Linteau-Boilard « Invention d'un système de mesure en 2e année»*	
Cours 5	**Séance d'exercices 1 (obligatoire)** Activité d'introduction du logiciel Cabri	
Cours 6	Retour sur les textes de B. Héraud et F. Linteau-Boilard Exploration et analyse d'activités sur la mesure de longueur *Pour le prochain cours : lecture du texte de B. Héraud «Construction et apprentissage du concept d'aire chez l'enfant du primaire» et du texte de Michèle Kastenbaum «Les procédés utilisés dans la mesure des surfaces»*	Examen Intra-semestriel
Cours 7	Exploration et analyse d'activités sur la mesure de longueur et de surface Analyse d'erreurs (mesure de surface) *Pour le prochain cours : lecture de texte de A. Guibert et al. «Activités géométriques à l'école élémentaire», pages 117 à 125*	

Cours 8	**Séance d'exercices 2 (obligatoire)** Activités de consolidation du logiciel Cabri.	
Cours 9	Retour sur le texte de A. Guibert Réalisation d'une activité de préparation à l'expérimentation d'une activité intégratrice (pavage, symétries, mesure, …) *Pour le prochain cours : lecture du texte de M. Charest «L'enseignement de la géométrie au primaire et le développement des conceptions spatiales», Instantanés mathématiques, Février-Mars-Avril 1998, pages 13 à 17*	Remise des bibliographies commentées
Cours 10	Retour sur le texte de M. Charest Laboratoire de résolution de problèmes sur les polyèdres (construction et classification)	
Cours 11	**Séance d'exercices 3 (obligatoire)** Activités de consolidation du logiciel Cabri.	Remise du plan de l'activité
Cours 12	Mesures de volume, de capacité et de masse : exploration et analyse d'activités. Exploration d'activités sur la mesure de temps et de température. *Pour le prochain cours : lecture chapitre 11 «La probabilité et la statistique»,de Louise Poirier : Enseigner les maths au primaire, notes didactiques, ERPI, 2001, pages 177 à 189*	
Cours 13	Retour sur le texte de Louise Poirier Combinatoire et probabilités : exploration Analyse d'activités destinées aux élèves des 3 cycles d'apprentissage *Pour le prochain cours : lecture du texte de Linda Gattuso «La moyenne, un concept élémentaire?»*	
Cours 14	Retour sur le texte de Linda Gattuso Analyse de processus personnels pour le calcul de la moyenne, exploration d'activités sur la moyenne pour les enfants.	
Cours 15	Examen final	Remise du rapport écrit

MAT 2027
MODALITÉS D'ÉVALUATION

L'évaluation finale de chaque étudiante et étudiant sera basée :
L'évaluation finale de chaque étudiante et étudiant sera basée :

	Modalités	Pondération	Échéance
Examen intra-semestriel	Individuel	25%	6e cours
Appropriation critique de manuels scolaires :			
▪ Recherche bibliographique (2)	Individuel	10%	9e cours
▪ Rapport écrit et présentation orale	En équipe de 4 Même équipe qu'à l'étape précédente	30%	14e cours
Examen final	Individuel	35 %	15e cours
		100 %	

REMARQUE : en accord avec les politiques en vigueur à l'université, un maximum de 10% des points peut être soustrait lorsque la qualité de la langue écrite est insuffisante.

Les notes seront attribuées au moyen de l'échelle suivante :

A+, A, A-	(excellent)
B+, B, B-	(très bon)
C+, C, C-	(bon)
D+, D	(passable)
E	(insuffisant)

* La meilleure activité de chaque groupe sera placée sur le site Internet du cours MAT 2027.

Références

En collaboration (2004). *Didactique de la géométrie et de la mesure. MAT2027* Notes de cours. Coop-Sciences, UQAM. Note : document obligatoire.

MEQ (1980). *Programme d'études - Primaire - Mathématiques.* Québec : Gvt.

MEQ (1980). *Guides pédagogiques - Primaire - Mathématique:*
Guide général: fascicule A
Résolution de problèmes - Orientation générale: fascicule K
Planification de situations d'apprentissage - Cadre de référence : fascicule L

MEQ (2001). *Programme de formation de l'école québécoise.* Québec : Gvt.

Périodiques (disponibles au laboratoire de didactique des mathématiques, PK4950)

Arithmetic Teacher, revue du NCTM (National Council of Teachers of Mathematics, États-Unis) destinée aux enseignants et enseignantes de la maternelle à la sixième année.

Envol, revue du GRMS (Groupe des responsables en mathématique au secondaire, Québec).

Grand N, revue de l'I.R.E.M. (France) destinée aux enseignants et enseignantes de la maternelle et du primaire.

Instantanés mathématiques, revue de L'APAME (Association des promoteurs de l'avancement de la mathématique à l'élémentaire, Québec).

Math École, revue publiée par le service de la recherche pédagogique (Genève) et destinée aux enseignants et enseignantes de niveau primaire.

Mathematics Teaching, revue publiée par l'Association of Teachers of Mathematics et destinée aux enseignants et enseignantes de tous les niveaux.

Mathematics Teaching in the Middle School, revue du NCTM (National Council of Teachers of Mathematics, États-Unis) destinée aux enseignants et enseignantes du primaire et du secondaire.

Plot, revue de l'Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (France) destinée aux enseignants et enseignantes des niveaux primaire, secondaire et collégial.

Teaching Children Mathematics, revue du NCTM (National Council of Teachers of Mathematics, États-Unis), anciennement *Arithmetic Teacher*, destinée aux enseignants et enseignantes de la maternelle à la sixième année.

Monographies

Abbott, J. S. (1968). *Teacher's Guide for Mirror Cards.* Pasadena, California : Franklin Publications, inc.

Association des promoteurs de l'avancement de la mathématique à l'élémentaire (APAME). (1977). *Transformations I et II*. Montréal : APAME.

Baruk S. (1992). *Dictionnaire de mathématiques élémentaires*. France: Éditions du Seuil.

Bray, Clausard, Revuz. (1976). *Exercices de topologie à l'école maternelle*. Paris : O.C.D.L.
1 : Les jeux de Valérie et d'olivier
2 : Les jeux de Nathalie et Frédéric
3 : Les jeux d'Isabelle et de Jean

Brière, J. (1981). *Activités d'exploration géométrique au primaire*. G.C.M.R.Q.

Cerquetti-Aberkane. (1992). *Enseigner les mathématiques à l'école.* Hachette Éducation. Paris. 255 pages.

De Champlain et al. (1996). *Lexique mathématique, enseignement secondaire*, Éditions du Trinagle d'Or, Beauport.

Dienes, Z. P. (1971). *Initiation à la géométrie. Topologie, Changement de direction, Convexité, Distances, Réflexions, Ombres.* Paris : O.C.D.L.

Dubois, C., Fénichel, M. & Pauvert, M. (1993). *Se former pour enseigner les mathématiques.* Paris: Armand Colin.
Tome 1: Problèmes et géométrie
Tome 2: Maternelle, grandeurs et mesures
Tome 3: Numération et décimaux
Tome 4: Nombres et opérations, fonctions numériques

ERMEL, (1982), *Apprentissages mathématiques à l'école élémentaire, cycle moyen, tome 2*, Paris, Sermap-Hatier, 239 pages

Grignon, J. (1981). Imagimath: le monde de l'imaginaire et de la forme. Montréal : Lidec inc.

Huff, M. E. ; Irwin, D. A. (1973). *Activities in Geometry for Primary Pupils.* Don Mills, Ontario : Addison-Wesley Canada limited.

Institut National de Recherche Pédagogique (INRP). (1979). *Points de départ mathématiques au point de départ maternelle*. Nancy : Institut National de Recherche Pédagogique.

Jonnaert, Philippe. (1997). *L'enfant-géomètre, un autre regard sur la didactique des mathématiques à l'école fondamentale ou à l'école primaire*. Bruxelles: Plantyn (2e éd. mise à jour, 1re éd. 1994).

Laberge Marie-France et al. *L'ordinateur branché à l'école, Du préscolaire au 2e cycle*, Montréal : éditions de la Chenelière/McGraw-Hill, 241 pages

Laurendeau, Monique et Adrien Pinard. (1968). *Les premières notions spatiales de l'enfant. Examen des hypothèses de Jean Piaget.* Montréal : Éducation Nouvelle. 377 pages.

Masse, M.-P. et Grignon, J. (1983). *Maxi-multi. Pythagore.* Montréal : Lidec inc.

Mira Math Co. (1973). *Mira Math Activities for Elementary School. A New Dimension of Motivation and Understanding.* Mira Math Co.

Myx, A., Subtil, P. (1981). *Mathématiques pour le cours préparatoire*. Paris : CEDIC.

N.C.T.M. (1987). *Learning and Teaching Geometry K-12.* Reston, VA : The National Council of Teachers of Mathematics.

N.C.T.M. (1987). *Geometry for Grades K-6 : Readings from the Arithmetic teacher*.

Pedersen, Jean J. et A. Kent (1973). *Geometric Playthings to Color, Cut and Fold.* San Francisco : Troubador Press.

Phillips, M. J., Zwoyer, R. E. (1977). *Géométrie dynamique*. Longueuil : Les éditions Julienne

Sauvy, Jean et Simonne Sauvy. (1974). *L'enfant et les géométries.*

Simard, J.-M. *Exploration géométrique à l'élémentaire.* Longueuil : Les éditions Julienne.

Wheeler, Ruric E. (1970). *Mathématique dans l'enseignement élémentaire. Modèles, patrons et situations de 6 à 12 ans. Mathématique de l'enseignement élémentaire*. Paris: O.C.D.L.

Compétences professionnelles à développer

Compétence 1 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.

Composantes :

1. Connaître et utiliser adéquatement les termes, signes et symboles du langage mathématique;
2. Communiquer efficacement et avec précision dans les diverses situations mathématiques présentées;
3. Chercher à améliorer constamment son expression orale et écrite.

Compétence 2 Concevoir des situations didactiques pour l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques en fonction des compétences mathématiques et transversales visées par le programme de formation au préscolaire et au primaire, en fonction de clientèles diverses.

Composantes :

1. Connaître l'ensemble des compétences mathématiques et des compétences transversales à développer chez les élèves et faire preuve soi-même d'une certaine maîtrise de ces diverses compétences;
2. Connaître l'ensemble du contenu mathématique que les élèves devront mobiliser et être en mesure soi-même de mobiliser ce même contenu;
3. Percevoir à travers les mathématiques un moyen de développer des compétences transversales et de les appliquer dans des domaines généraux de formation;
4. Percevoir à travers des situations de la vie des enfants du primaire des occasions de faire des mathématiques;
5. Accepter de se lancer sur des pistes mathématiques inconnues avec les élèves;
6. Recourir à différentes approches pédagogiques pour l'enseignement des mathématiques (pédagogie du projet, enseignement coopératif, résolution de situations-problèmes, …);
7. Recourir au matériel didactique et aux TIC dans l'enseignement des mathématiques en tant qu'instruments de découvertes pour les élèves, d'approfondissement de leur savoir et d'expression de leur savoir-faire.

Compétence 3 Piloter des situations didactiques pour l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques en fonction des compétences mathématiques et transversales visées par le programme de formation au préscolaire et au primaire, en fonction de clientèles diverses.

Composante :

1. Créer des conditions pour que les élèves s'engagent dans des situations-problèmes, des tâches ou des projets significatifs et mettre à leur disposition les ressources nécessaires à leur réalisation.

Compétence 4 Observer et évaluer le développement des compétences mathématiques et transversales, de même que l'acquisition des connaissances mathématiques chez les élèves.

Composantes :

1. Être habile à repérer les lacunes dans les stratégies d'apprentissage et d'adaptation sociale des élèves en difficulté d'apprentissage ou de comportement;
2. Élaborer des outils permettant de rendre compte de la progression des élèves dans le développement des compétences mathématiques et transversales et dans l'acquisition de connaissances mathématiques.

Compétence 5 Planifier, organiser et superviser le fonctionnement d'un groupe-classe en vue de favoriser le développement des compétences transversales des élèves, dans le contexte des mathématiques.

Composante :

1. Être habile à élaborer des stratégies d'enseignement qui favorisent l'exploitation de processus mentaux supérieurs (esprit d'analyse et de synthèse, capacité de résoudre des problèmes, d'établir des relations...), de même que l'intégration et l'interdépendance des savoirs et des expériences.

Compétence 6 dans le contexte des mathématiques, adapter ses interventions pédagogiques aux besoins et caractéristiques d'élèves dans différents contextes : élèves présentant des difficultés d'apprentissage ou de comportement, élèves en classes multiprogrammes, élèves en milieu défavorisé, …

Composantes :

1. Connaître les processus didactiques selon lesquels l'élève acquiert des connaissances et développe ses compétences mathématiques, développe ses habiletés et adopte les comportements pertinents;
2. Travailler à partir des conceptions des élèves, de leurs erreurs, de leurs difficultés, etc.;
3. Être habile à éveiller la curiosité des élèves, à les motiver à apprendre et à mettre à contribution leurs expériences.

Compétence 7 Intégrer les technologies de l'information et des communications aux fins de préparation et de pilotage d'activités didactiques en mathématiques.

Composantes :

1. Évaluer le potentiel didactique d'outils informatiques proposés pour soutenir et favoriser des apprentissages mathématiques;
2. Être en mesure de proposer des situations d'apprentissage utilisant des logiciels-outils comme soutien à l'apprentissage de certaines compétences mathématiques (construction de concepts, élaboration de processus personnels et résolution de problèmes à l'aide de l'ordinateur);
3. Aider les élèves à s'approprier les TIC, à les utiliser pour faire des activités d'apprentissage ou pour consulter des sites Internet propices à satisfaire leur curiosité concernant l'aspect culturel des mathématiques et les grands moments de son histoire.