GROUPE CANADIEN D'ÉTUDE EN DIDACTIQUE DES MATHEMATIQUES

28[E] RENCONTRE ANNUELLE

UNIVERSITÉ LAVAL

28 MAI AU 1[ER] JUIN 2004

ANNONCE ET FORMULAIRE D'INSCRIPTION

Nous sommes heureux de vous accueillir à l'Université Laval pour la 28[e] rencontre annuelle du GCEDM qui débutera le vendredi 28 mai à 16h45 et se terminera le mardi 1[er] juin à 12h30. Nous attirons votre attention sur le fait que notre rencontre sera précédée par le colloque du GDM, le Groupe des Didacticiens des Mathématiques du Québec, les 27 et 28 mai. Pour l'occasion, vous êtes cordialement invités à assister à une conférence plénière présentée par Jacques Bélair, dans le cadre du colloque du GDM, le vendredi 28 mai à 13h30. Pour plus de détails, consultez la section « activité préconférence ».

L'Université Laval est située à Québec, dans la partie ouest de la ville (Ste-Foy). Pour mieux situer l'Université et ses composantes, vous pouvez consulter le site www.ulaval.ca. Choisissez l'item **Plan du Campus**. Vous aurez notamment accès dans **Autres cartes** à une carte donnant l'accès à l'Université.

Les activités du GCEDM se dérouleront au Pavillon Alphonse-Desjardins le vendredi, et au Pavillon Adrien-Pouliot par la suite. Le pavillon Desjardins est le pavillon de services de l'Université Laval et il est facilement accessible. Le pavillon Pouliot héberge quant à lui une partie de la Faculté des sciences et de génie et est situé sur l'avenue de la Médecine.

ACCUEIL ET INSCRIPTION

Toutes les activités du vendredi ont lieu au Pavillon Alphonse-Desjardins. L'inscription débutera à 14h30 à l'extérieur de la Salle Hydro-Québec (premier étage). Le cocktail de bienvenue (16h45) et le souper (17h45) seront servis au Cercle Universitaire situé au 4[e] étage. L'ouverture de la rencontre du GCEDM (18h45) et la première conférence plénière (19h30) seront à la Salle Hydro-Québec.

COMMENT S'Y RENDRE

? **À partir de l'aéroport international de Québec**, on peut prendre un taxi pour se rendre au Pavillon Alphonse-Desjardins ou à l'hôtel pour environ 18$.

? **En voiture, par l'autoroute 20**, suivez les indications pour Québec. Lorsque vous aurez traversé le fleuve St-Laurent (Pont Pierre-Laporte), suivez les indications pour le boulevard Laurier. L'hôtel Classique est sur le boulevard Laurier, qui longe le Campus de l'Université Laval (voir la carte du Campus).

? **En voiture, par l'autoroute 40,** prendre la sortie pour l'autoroute Du Vallon Sud qui vous mène à l'extrémité ouest du campus : prendre la sortie Université Laval (voir la carte du Campus).

STATIONNEMENT

Le stationnement est gratuit partout (sauf aux parcomètres) sur le campus le samedi et le dimanche, ainsi que le vendredi à partir de 20h00. De plus, le stationnement pour visiteurs au niveau 00 du Pavillon Alphonse-Desjardins est gratuit tous les jours à partir de 16h30. Pour les autres périodes, il y a des parcomètres (limités à 2 heures) et des horodateurs dans les aires de stationnement pour visiteurs. On peut payer à un horodateur, au coût de 2.50$ par heure et de 10$ pour la journée, et se garer par la suite à l'endroit de son choix sur le campus (mais pas devant un parcomètre). Noter qu'il y a une aire de stationnement pour visiteur en face du Pavillon Adrien Pouliot.

HÉBERGEMENT

L'hébergement en résidence universitaire sera malheureusement impossible. En effet, près de 300 chambres sont hors commission pour des rénovations et un congrès annuel attirant plus de 1000 participants se tient à l'Université Laval à partir du samedi 28 mai.

L'hôtel que nous avons réservé pour le groupe est l'Hôtel Classique, 2815 boul. Laurier. Les tarifs sont de 92$ avant taxes pour une chambre avec 1 lit Queen, et de 99$ avant taxes pour une chambre avec 2 lits Queen. On peut réserver par courriel (delaney@hotelclassique.com), par télécopie (418) 658-6816 ou par téléphone 1-800-463-1885, et le **numéro du groupe** est **489356.** L'hôtel n'est pas aussi près du campus que nous aurions aimé (1.5km du Pavillon Adrien-Pouliot) mais on devrait y être très bien logé.

Nous avons aussi pu réserver 20 chambres à l'Hôtel Universel (**nom du groupe GCEDM, et numéro de groupe 203275**). L'hôtel est plus près de l'Université (Chemin Ste-Foy, au nord du Campus) et il est moins cher (suite junior avec un lit Queen, un salon avec divan lit et cuisinette à 72$, et chambre avec deux lits doubles à 72$ aussi). Nous espérons que ces chambres seront davantage utilisées par les personnes disposant d'un budget de séjour plus restreint. On peut réserver de trois façons : au 1-800-463-4495, par télécopie au (418) 653-4486 ou par courriel à info@hoteluniversel.qc.ca.

Si vous aimeriez partager votre chambre avec une autre personne mais ne savez pas qui pourrait être intéressé, vous pouvez écrire à Frédéric Gourdeau (fredg@mat.ulaval.ca) qui fera le suivi à ce sujet.

REPAS

Tous les repas du midi et du soir se prendront en groupe, principalement sur le campus. Les repas du dimanche soir (Le Cavour, Place Royale) et du lundi soir (Manoir Montmorency) nous permettront de sortir du campus et de profiter d'une partie de ce que la magnifique ville de Québec a à offrir. Pour le repas du dimanche soir, ***vous devez nous indiquer votre choix de plat principal sur le formulaire d'inscription.*** (Il est à noter que le plat principal sera précédé d'un feuilleté de crevettes au parfum de pastis et d'un velouté de légumes.)

EN CAS D'URGENCE

Le numéro de téléphone de l'Hôtel Classique est le 1-800-463-1885 et celui de l'Hôtel Universel est le 1-800-463-4495. Le Département de mathématiques et de statistique, aux heures d'ouverture sur semaine, est au (418) 656-2971. Pendant la conférence, Bernard Hodgson pourra être rejoint sur son cellulaire au (418) 564-2267.

ACTIVITÉ PRÉCONFÉRENCE : « RENCONTRE DU GDM »

L'organisation conjointe du GDM 2004 et de la 28e rencontre annuelle du GCEDM permettra aux participants et participantes des deux groupes de se rencontrer et de participer à des activités communes. En particulier, les personnes inscrites à la rencontre du GCEDM sont cordialement invitées à assister à la conférence plénière de Jacques Bélair, prévue entre 13:30 et 14:30 le 28 mai : « Chaos et complexité, modèles et métaphores : quelles leçons pour l'enseignement des mathématiques ? » Aussi, les personnes qui souhaiteraient participer à tout le colloque du GDM sont invitées à s'inscrire via le site du colloque (**http://xserve.scedu.umontreal.ca/gdm2004/**). Les personnes qui participeront aux deux rencontres bénéficieront, sur demande, d'un remboursement de 25$ lors de leur inscription le vendredi après-midi.

APPUI FINANCIER POUR LES ÉTUDIANTS

Le GCEDM peut appuyer la participation à sa rencontre annuelle d'étudiantes et d'étudiants à temps complet qui ne pourraient y prendre part autrement. Pour en faire la demande, voir le formulaire sur le site http://cmesg.math.ca

CONFÉRENCES PLÉNIÈRES

Conférence I — Claire Margolinas

La situation du professeur et les connaissances en jeu au cours de l'activité mathématique en classe

Pendant longtemps (en France environ 1960 – 1990), les recherches en didactique des mathématiques se sont focalisées sur l'observation de l'élève et la construction de situations expérimentales, dans une perspective d'ingénierie didactique, et non pas sur la situation du professeur.

Cette focalisation sur l'enseignement expérimental a conduit les chercheurs à considérer la situation de l'élève comme largement déterminée par la situation expérimentale, sans intérêt effectif pour les interactions en classe. De plus, étant donné que les actions du professeur, même quand il est intégré à l'équipe de recherche qui conçoit les situations de classe, ne sont pas le résultat de ses seules décisions, elles auraient été difficiles à étudier.

Ces raisons historiques se doublent de problèmes théoriques : il faut une approche spécifique pour étudier la situation du professeur, qui est a priori différente de celle qui a été adoptée pour l'élève.

Le point de départ de mon travail a été d'analyser une partie du travail du professeur avec les outils de la théorie des situations (Brousseau 1998), et donc de considérer que, comme tout sujet, le professeur agit dans une situation, c'est-à-dire dans un jeu de contrainte et de détermination, et que son action est à la fois productrice et consommatrice de connaissances.

Cette conférence aura pour objet de démêler un peu les éléments de la situation du professeur. La situation du professeur sera décrite en niveaux de détermination. Pour chaque niveau, je montrerai l'existence d'une double tension entre les niveaux supérieur et inférieur qui dérive du conflit entre les ambitions d'enseignement que nourrit le professeur et ce que sa réalisation en classe lui renvoie.

En m'appuyant sur des exemples d'observation à différents niveaux de la scolarité, je chercherai à montrer les types de connaissances qui sont à l'oeuvre dans les décisions du professeur. La situation du professeur sera alors interrogée dans un cadre plus large, dans laquelle l'intention d'enseigner ne peut plus être le seul déterminant.

Je m'intéresserai enfin à l'évolution des connaissances du professeur au cours du temps, et à la façon dont celles-ci s'expriment entre professeurs dans certains dispositifs d'observation spécifiques.

Conférence II — Nicolas Bouleau

La personnalité d'Evariste Galois : le contexte psychologique d'un goût prononcé pour les mathématiques abstraites

Aujourd'hui le nom de Galois est associé à la théorie des groupes. Il en est un des fondateurs, il a résolu, grâce à ces concepts, la question générale d'exprimer les racines d'une équation algébrique à l'aide d'équations auxiliaires. C'est la théorie de Galois. Mais vers 1850, vingt ans encore après sa mort, Alexandre Dumas qui est, par ses *Mémoires*, une mine d'informations sur son époque, ne savait toujours pas que Galois était mathématicien, il en parle comme d'un républicain passionné et activiste. C'est sous ce jour que nous approfondirons la personnalité de Galois.

Son enfance, ses rapports avec ses camarades et ses professeurs, sa facilité pour l'abstraction et son intimité naturelle avec les mathématiques en font un cas particulièrement intéressant non seulement pour mieux comprendre la recherche mathématique, mais aussi a contrario pour faire ressortir les traits de caractère que tout le monde n'a pas, qui sont associés au goût de l'abstraction conceptuelle. Galois est de naturel inquiet et absolu mais doué aussi d'une vitalité hors du commun, malgré les déboires successifs et injustes que la vie lui réserve, il possède une force intérieure étonnante d'entreprendre et de poursuivre ses projets.

Au cours de cette investigation nous rencontrerons certaines idées importantes de Lacan sur la paranoïa et la créativité. Ce sera l'occasion de se familiariser avec cet auteur dont l'accès est difficile par son emploi sophistiqué de la langue française.

GROUPES DE TRAVAIL

Groupe de travail A ***Création d'opportunités pour l'apprentissage des mathématiques à l'intérieur d'exemples générés par les élèves***

Responsables**:** Anne Watson, Rina Zazkis et Nathalie Sinclair

Le rôle des exemples dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques est largement reconnu (Dans quelles autres types de circonstances les généralités mathématiques sont-elles présentes?). Dans ce Groupe de Travail, nous porterons notre attention sur un type particulier d'exemples : ceux générés par les apprenants. Le groupe travaillera sur certaines tâches mathématiques dans le but d'acquérir une expérience mutuelle partagée, à partir de laquelle nous pourrons discuter de la nature des opportunités créées par les exemples des participants ainsi que du rôle que ces exemples jouent dans l'apprentissage. Nous n'utilisons pas le terme « exemple » uniquement pour faire référence aux exemples travaillés, mais aussi pour faire référence aux illustrations de concepts, aux démonstrations de relations, aux représentations de classes, ainsi qu'aux modèles de questions d'examens. En fait, nous utilisons le terme « exemple » pour faire référence à toutes ces choses apparaissant dans les manuels scolaires ou au tableau, à partir desquelles l'apprenant est supposé apprendre un principe général, une technique, une propriété, une méthode ou un théorème. Nous examinerons les idées suivantes :

? Nous apprenons sur la base de nos connaissances antérieures (une vieille idée);

? Nous apprenons en explorant, en restructurant et en étendant les opportunités créées par nos exemples;

? L'exploitation délibérée des opportunités créées par les exemples des apprenants est une stratégie d'enseignement efficace;

? L'exploitation délibérée des opportunités créées par les propres exemples d'un apprenant est une stratégie d'apprentissage efficace.

Ces idées reflètent une vision de l' « apprentissage des mathématiques » en tant que création de structures mathématiques constituées de concepts, de relations, de techniques, etc. – c'est-à-dire une « structure » en « construction ». Des vidéos de classe, des analyses de manuels et des idées provenant de recherches pourront être utilisés pour structurer la discussion.

Groupe de travail B ***Transition vers les mathématiques universitaires***

Responsables**:** Tom O'Shea et Peter Taylor

Des groupes de travail du GECDM des années précédentes ont examiné plusieurs problématiques reliées aux contenus enseignés et aux approches pédagogiques à privilégier dans les cours de mathématiques de base de niveau universitaire. Cette année, dans notre groupe de travail, nous voudrions explorer la façon avec laquelle des mathématiciens et des formateurs en enseignement des mathématiques de niveau universitaire ont construit, ou pourraient construire, des cours et des expériences mathématiques avec comme souci de faciliter la « transition vers les mathématiques universitaires ». Nous pourrons discuter de l'introduction de nouveautés dans des cours traditionnels d'introduction aux mathématiques universitaires ou de la création de nouveaux cours visant à tracer un portrait non-traditionnel, mais plus authentique, des mathématiques. Le thème du groupe de travail est en fait centré autour de ce que devrait être l'expérience des étudiants au moment de faire leur entrée dans un département de mathématiques. Les participants et participantes seront encouragé(e)s à présenter des exemples de sujets, d'activités ou d'approches pédagogiques qu'ils ou elles ont utilisés et qui ont possiblement encouragé cette transition. De plus, ils ou elles pourront aussi identifier des expériences ou des projets que d'autres ont développés et qu'il serait pertinent d'inclure dans le rapport écrit de cet atelier.

Groupe de travail C *L'intégration de l'application et de la modélisation dans les mathématiques au secondaire et au collégial*

Responsables**:** France Caron et Eric Muller

En tant que responsables de ce groupe, nous entendons animer un groupe de travail bilingue à l'intérieur duquel nous offrirons sur demande un court résumé dans l'autre langue des différentes interventions. Les questions suivantes serviront à démarrer et orienter la discussion :

1. Existe-t-il une suite de situations pouvant aider un élève à devenir habile à modéliser mathématiquement ? Faut-il avoir vécu un certain nombre d'expériences avant d'être à l'aise avec les applications des mathématiques ?
2. Quelles sont les composantes essentielles d'une situation de modélisation? Ces composantes peuvent-elles être développées séparément et successivement, au fur et à mesure que se développent les connaissances mathématiques de l'élève? Quel degré d' « authenticité » devrait-on viser dans une situation de modélisation?
3. Comment la technologie élargit-elle les possibilités d'application et de modélisation mathématique ? Quels nouveaux problèmes peuvent maintenant être abordés ? Quels nouveaux modèles peuvent maintenant être mis à contribution? Comment devrait-on utiliser la technologie pour implémenter ces modèles tout en contribuant à l'apprentissage des mathématiques? Quels sont les risques au niveau de la compréhension lorsqu'on fait appel à de puissants logiciels de modélisation ? Qu'y a-t-il à gagner avec l'utilisation de tels logiciels?
4. Est-ce que l'utilisation de matériel de manipulation, tel que prônée par les programmes pour ancrer l'apprentissage des mathématiques dans des situations concrètes, ouvre de nouvelles possibilités pour l'intégration des applications et de la modélisation? Ce matériel peut-il servir d'échafaudage au développement chez l'élève de compétences de modélisation et d'une compréhension des applications ? Ou peut-il s'ériger en obstacle à ce développement?
5. Quelle est la dynamique d'une classe de mathématiques où les élèves sont appelés à modéliser et à appliquer ? Quand et comment les enseignant de mathématiques développent-ils les connaissances, la confiance et l'expérience nécessaires à la mise en place d'un tel environnement ?
6. Quelles sont les caractéristiques des activités d'apprentissage et du matériel didactique qui ont fait leurs preuves dans l'intégration de l'application et de la modélisation dans la classe de mathématique?

Groupe de travail D *La formation des maîtres du primaire - définir les expériences décisives*

Responsables**:** Jean Dionne et Ann Kajander

La plupart d'entre nous ont déjà participé à des groupes travaillant à dresser l'inventaire des caractéristiques souhaitables d'un bon programme pour la formation ou le perfectionnement en mathématiques des maîtres du primaire. De telles listes peuvent se révéler intellectuellement satisfaisantes, mais beaucoup d'entre nous ont aussi éprouvé des problèmes frustrants au moment de les appliquer, problèmes notamment liés au temps insuffisant, au manque de préparation des étudiants ou à leur attitude négative face aux mathématiques. Ce groupe de travail veut faire face à cette réalité. Au lieu de créer une nouvelle liste de contenus, nous nous proposons de discuter de l'ensemble minimal des expériences que l'on peut espérer faire vivre aux futurs maîtres dans leurs cours de mathématiques et de didactique des mathématiques et de discuter aussi de la manière de réaliser ces expériences. Nous espérons de même traiter des façons d'encourager les maîtres en exercice à poursuivre leur perfectionnement et échanger sur ce qui pourrait leur être apporté d'utile. Nous nous intéresserons enfin aux types de problèmes ou situations aptes à provoquer les expériences souhaitées. Nous demandons aux participants d'amener deux illustrations personnelles de situations vécues comme ou avec de futurs maîtres ou des maîtres en exercice dans le contexte de leur formation. Une de ces histoires pourrait rapporter une expérience qui a atteint son objectif et qui s'est révélée stimulante pour les maîtres impliqués ; l'autre ferait état d'un insuccès. Ces exemples seront partagés dans le but de donner une première définition de la nature et du rôle des expériences dites décisives ou fondamentales.

Groupe de travail E ***La technologie dans l'enseignement des mathématiques : regard critique sur le discours et la pratique***

Responsables**:** André Boileau et Geoff Roulet

> "Dans une société donnée, plus les gens parlent de la valeur ou des vertus d'un projet collectif, plus c'est un signe de son absence. Ils en parlent parce que la réalité est contraire." (Ellul 1990, p.130 – *The Technological Bluff*)
>
> "Si le discours populaire fait état d'enfants éveillés, utilisant interactivement un logiciel éducatif comme des aventuriers, explorant un monde magnifique et faisant des découvertes excitantes, une lecture déconstructive nous permet d'apercevoir la part désavouée poindre derrière ces ardents aventuriers: de voir un enfant hypnotisé et inactif assis devant l'ordinateur, bougeant occasionnellement son seul index sur la souris, alors que défile devant ses yeux abrutis un torrent d'images dans un ordre plus ou moins déterminé." (Rose 2000, pp.59-62 – *Hypertexts*)
>
> "Toute généralisation est fausse (incluant celle-ci)." (Anonyme)

Notre groupe de travail se penchera sur les questions suivantes:

? Quel est le discours associé à la promotion, la recherche et l'utilisation de la technologie dans l'enseignement des mathématiques? Voici quelques exemples de termes communément utilisés: interactif, visualisation, simulation, outil pour penser, amplificateur d'intelligence, objet d'apprentissage, multi-modal, exercices répétitifs, micromonde, approche par projet, jeu, et modèle pédagogique.

? Quels rapports ce discours entretient-il avec la pratique concrète, c'est-à-dire avec la conception et l'utilisation de la technologie dans des classes de niveau secondaire?

? Quelles en sont les implications pour la formation des maîtres en mathématiques? Comment nous assurer que les futurs maîtres sont à la fois compétents et critiques face à l'utilisation de la technologie dans l'enseignement des mathématiques ?

Notre groupe de travail aura accès à un laboratoire informatique et nous aurons l'occasion d'explorer de première main divers exemples de technologies utilisées en enseignement des mathématiques.

GROUPES THÉMATIQUES

Groupe thématique A ***Rétroaction (feed-back)***

Responsable: Dave Hewitt

Les opportunités qu'ont les élèves de former leur prise de conscience sont en parties dues à ce qu'ils ou elles peuvent percevoir (à l'aide d'un ou plusieurs de leurs sens) – ce que j'appelle le «matériel» avec lequel ils peuvent travailler. Dans cette séance, nous allons considérer différentes façons possibles de réagir pour l'enseignant ou l'enseignante en fonction des mathématiques réalisées par l'élève. De plus, nous prendrons en compte la façon avec laquelle la rétroaction (feed-back) ajoute et contribue à la quantité et à la qualité du matériel disponible aux élèves – matériel à partir duquel ils peuvent s'approprier davantage des idées et des raisonnements relatifs au champ des mathématiques. Tout ceci, bien entendu, sera hypothétique. Cependant, notre objectif central dans cette séance sera d'établir des liens entre les croyances et les théories qui nous habitent et qui sous-tendent notre manière de réagir au travail réalisé par les élèves.

Groupe thématique B *Corps, Outil et Signe : Réflexions sémiotiques autour de la cognition*

Responsable: Luis Radford

Même si la psychologie du 20e siècle a pris en compte le rôle du langage et de l'activité kinesthésique dans la formation du savoir, et même si on a reconnu leur importance dans l'émergence des concepts mathématiques élémentaires (comme c'est le cas dans l'épistémologie génétique de Piaget), le corps, l'utilisation d'artefacts et l'activité linguistique, par contre, n'ont pas été considérés comme sources *directes* des conceptualisations mathématiques abstraites. Cependant, de nouvelles recherches ont mis en évidence le rôle central du corps, des gestes, du langage et des artefacts technologiques dans l'élaboration du savoir mathématique, qu'il soit élémentaire ou avancé (Arzarello et Robutti 2001, Robutti 2003, Nemirovsky 2003, Núñez 2000). Il y a, dans ce contexte, un certain nombre de questions qui doivent être étudiées. L'une de ces questions a trait à la relation entre le corps, les actions médiatisées par des artefacts (objets concrets, outils technologiques, etc.) et l'activité linguistique et symbolique. La recherche sur la relation épistémologique entre ces trois sources principales de la formation du savoir est d'une importance vitale pour comprendre la nature de la cognition humaine en général et la pensée mathématique en particulier. En nous appuyant sur des analyses vidéo provenant de notre recherche longitudinale faite en salle de classe et en nous inspirant de la psychologie de Vygotski, de la phénoménologie de Husserl et de l'épistémologie de Wartofsky, le but de ce groupe thématique est de présenter une analyse de cette composante clé de la cognition humaine, à savoir la dialectique entre corps, outil et signe.

Groupe thématique C *Normes d'excellence pour l'enseignement des mathématiques*

Responsable: Steven Thornton

Ces dernières années, l'enseignement des mathématiques en Australie a subi la plupart des mêmes changements apparaissant mondialement dans le champ de la didactique des mathématiques. Les documents curriculaires ont insisté sur une vision des mathématiques en tant que travail créatif, ils ont donné une place importante à la réflexion mathématique et à la résolution de problèmes et ils ont encouragé la mise en place d'environnements technologiques riches pour l'apprentissage des mathématiques. Les ressources et le matériel en enseignement des mathématiques produits en Australie répondent à de hauts standards et ils sont très bien perçus, tant au niveau national qu'international. Toutefois, lorsqu'on regarde attentivement les pratiques actuelles dans les classes de mathématiques australiennes, comme dans l'étude vidéo de TIMSS 1999, on constate qu'elles souvent dominées par une approche instrumentaliste axée sur les procédures et les règles à suivre, dans lesquelles les habiletés ont priorité sur la compréhension, et l'étendue du contenu couvert prend plus d'importance que sa profondeur. Traduire la « rhétorique » en pratique demeure une problématique critique pour les enseignants de mathématiques australiens.

Au cours des trois dernières années, l'Association Australienne des Enseignants de Mathématiques (AAMT) a entrepris un projet d'envergure dans le but de publier les Normes d'Excellence pour l'enseignement des mathématiques dans les écoles australiennes. Dans le but de s'assurer de leur validité et leur acceptation dans le milieu de pratique, ces normes ont été développées à partir de vignettes et de groupes de travail réalisés par des enseignants. Ces normes soulignent les caractéristiques d'excellents enseignants de mathématiques en ce qui a trait à leurs connaissances et attributs professionnels, ainsi qu'à leurs pratiques. La question centrale à laquelle l'AAMT fera face dans les prochaines années concerne l'étendue de l'influence de ces normes sur les expériences quotidiennes des enfants dans les écoles australiennes. Il est à espérer que les normes fournissent autant un cadre de travail pour les programmes de formation continue ultérieurs qu'un medium à travers lequel les enseignants de tous les niveaux scolaires pourront améliorer leurs pratiques et être reconnus comme étant des enseignants de mathématiques accomplis. Cette présentation fournira les détails de ces normes et leurs développements. Elle ouvrira la discussion autour des éléments clés concernant la façon avec laquelle les normes d'excellence professionnelles peuvent être appropriées pour accroître l'apprentissage des élèves.

Groupe thématique D ***Une rétrospective de l'introduction des probabilités et de la statistique dans le curriculum québécois du primaire: le point de vue d'une intervenante***

Responsable: Renée Caron

Suite à un séminaire tenu à Royaumont en 1971, sous son égide, l'UNESCO publiait son volume III des *Tendances nouvelles de l'enseignement de la mathématique.* Un chapitre consacré aux probabilités et à la statistique rappelait l'importance grandissante des ces deux composantes de la discipline mathématique et présentait les résultats d'expériences réalisées auprès de jeunes du primaire et du secondaire. Suite à ma participation à une rencontre de la CIEAEM tenue à Bordeaux en 1974, j'ai été invitée à co-rédiger une série d'articles sur le sujet dans la revue *Instantanés mathématiques.* C'est au cours de la rédaction de ces articles que j'ai commencé à faire l'expérimentation de certaines activités dans les classes du primaire, de la première à sixième année, avec la collaboration d'enseignantes qui manifestaient alors un intérêt pour ce sujet.

À partir de l'exploration de la combinatoire avec des enfants de 6 ans jusqu'à la réflexion sur les résultats d'un sondage avec de jeunes de 11-12 ans, il m'a été permis d'identifier certains facteurs favorables à l'introduction des probabilités et de la statistique dans le curriculum de même que certains facteurs moins favorables. Proposé d'abord timidement dans le programme d'études de 1980, l'apprentissage des probabilités et de la statistique devrait débuter dès la première année selon le *Programme de formation de l'école québécoise* actuellement en voie d'application. Dans le contexte d'un nouveau paradigme mettant l'accent sur un apprentissage de type coopératif à partir de situations problèmes, il convient de revenir sur ces expériences et d'en analyser la pertinence.

Groupe thématique E ***Écrire pour FLM***

Responsable: Laurinda Brown

Écrire pour FLM commence par lire FLM. L'édition **23**(3) comprend une collection de courts textes sous l'entête «Loved Articles » (p.29), dans lesquels les auteurs exposent ce qu'ils apprécient des articles publiés dans le périodique. Vous pouvez accéder aux articles eux-mêmes à partir du site Internet de FLM <http://www.flm.math.ca>. Vous êtes invités à partager vos idées et pensées à propos d'un article spécifique qui vous a marqué-e pour quelque raison que ce soit. Pourquoi cet article s'est-il démarqué pour vous? Comment l'avez-vous utilisé ? Ou/et … Envoyez-moi un paragraphe ou deux ou trois à FLM-editor@bris.ac.uk avant le congrès ou venez au groupe thématique avec vos pensées et idées. Quels sont les types d'articles que nous voulons lire dans FLM ? Lorsque nous aurons discuté de cela, alors nous pourrons penser à écrire les articles nous aimerions lire dans FLM.

PRÉSENTATIONS DE THÈSES DE DOCTORAT

Nathalie Sinclair ***Le rôle de l'esthétique dans le développement et l'apprentissage des mathématiques***

Les mathématiciens nous assurent que l'esthétique joue un rôle très important, parfois même primordial, dans leurs activités mathématiques. Mais comment? Et quel rapport pourrait avoir cette nature esthétique de l'activité mathématique telle que décrite par les mathématiciens avec l'apprentissage des mathématiques chez les élèves? Au cours de cette présentation de ma thèse de doctorat, je me servirai de cadres théoriques ainsi que de données empiriques pour décrire plus précisément comment les valeurs et les jugements esthétiques jouent trois rôles distincts et nécessaires au cours d'un travail de nature mathématique. Ensuite, je discuterai de quelques stratégies pédagogiques qui me semblent mettre ces valeurs et jugements esthétiques à la portée des élèves.

Florence Glanfield ***La compréhension mathématique des enseignants en tant que phénomène émergent***

Mes étudiants ont examiné la question de recherche suivante : « De quelle façon la compréhension d'enseignants et enseignantes de mathématiques de processus mathématiques évolue-t-elle dans le contexte de conversations professionnelles ? ». J'ai utilisé la théorie de la connaissance « enactiviste » comme cadre de référence pour rendre compte de la compréhension mathématique des enseignants et j'ai décrit l'émergence de cette compréhension dans un contexte de recherche narrative. À l'intérieur des conversations sur les procédés mathématiques entre quatre enseignants, j'ai remarqué une compréhension individuelle, une compréhension collective et une compréhension émergeant directement du champ des mathématiques lui-même. J'ai utilisé la théorie de croissance dynamique de la compréhension mathématique (dynamical growth of mathematical understanding) de Pirie & Kieren (1994) pour interpréter l'émergence de la compréhension individuelle; le travail sur la compréhension collective de Davis et Simmt (2003) pour interpréter l'émergence de la compréhension collective; le travail sur la compréhension à l'intérieur du champ mathématique de Davis (1996) pour interpréter l'émergence de la compréhension à l'intérieur du champ des mathématiques.

Luis Saldanha ***« Cet échantillon est-il peu commun ? » : Une étude sur des élèves qui ont exploré les liens entre les distributions d'échantillonnage et l'inférence statistique***

Cette étude porte sur des raisonnements qui ont émergé chez un groupe de huit élèves du secondaire au cours d'une expérience didactique. Le but de cette expérience était de les aider à développer des « conceptions stochastiques » des notions de l'échantillonnage et de l'inférence statistique. Plus spécifiquement, les activités d'enseignement visaient à mettre en évidence les liens étroits entre ces deux notions et celle de la *distribution d'échantillonnage*—c'est-à-dire des formes de dispersion que l'on conçoit dans un ensemble des valeurs qu'une variable statistique assume au cours d'un grand nombre d'échantillonnages.

L'étude décrit l'implication des élèves et leurs compréhensions émergentes dans le cadre d'activités didactiques conçues afin de les appuyer. Les analyses mettent en valeur les éléments suivants : la création d'activités d'enseignement, les interactions et les conversations dans la classe, les idées et les compréhensions des élèves qui ont surgi au cours des activités, et les interprétations, au fur et à mesure, de l'équipe de recherche. De plus, les analyses soulignent l'interaction synergique entre ces éléments, qui a fait déroulé l'expérience en cycles de génie didactique, l'engagement des élèves, et les interprétations de l'équipe au cours des 17 leçons. Ces cycles ont produit un trajet didactique qui a évolué en quatre phases interreliées :

1ère phase : Orientation à la distribution comme base conceptuelle de l'inférence statistique
2e phase : Susciter la conceptualisation des « situations stochastiques » et la quantification des occurrences inhabituelles
3e phase : Susciter la conceptualisation de la variabilité et la distribution
4e phase : Susciter la quantification de la variabilité et l'étendre à des notions de distribution

Les analyses démontrent que les étudiants on éprouvé d'importantes difficultés à concevoir la distribution d'échantillonnage, et offrent des explications possibles pour ceci. Leurs difficultés tournaient autour de la coordination et de la composition des objets imaginés avec les actions dans une structure hiérarchique, dans le cadre d'un processus d'échantillonnage répété comprenant les éléments suivants: une population d'items; la sélection d'items tirés de la population afin de former un échantillon; le calcul de la valeur d'une variable statistique dans l'échantillon; la répétition de ce processus afin d'accumuler un ensemble de valeurs; et l'organisation de ces ensembles pour y trouver des formes aidant à effectuer une inférence statistique.

Laurent Theis ***Les enjeux de l'apprentissage du signe = chez des enfants de première année du primaire***

En apprenant le nombre et les premières opérations arithmétiques durant la première année d'études du primaire, de nombreux enfants considèrent le signe =, non pas comme un indicateur d'une relation d'égalité et d'équivalence, mais comme un opérateur, après lequel il faut écrire une réponse à l'opération qui le précède. Cette représentation engendre deux types de difficultés : ces enfants n'acceptent souvent pas des égalités non conventionnelles, et ils n'arrivent pas à compléter correctement des équations qui ne correspondent pas à la structure "a + b = __".

L'objectif principal de notre recherche doctorale était de décrire le processus de compréhension du signe = auprès d'élèves de première année du primaire et nous avons enseigné la signification de ce symbole à trois enfants dans le cadre d'une expérimentation didactique.

Les activités proposées s'appuient sur une analyse conceptuelle des relations d'équivalence et d'égalité à l'aide du modèle de Bergeron et Herscovics (1988). Lors de l'élaboration des activités d'enseignement, nous avons essayé d'établir un lien entre l'écriture mathématique et la représentation concrète.

À la fin de notre séquence d'enseignement, les trois enfants ont progressé dans leur compréhension du signe =, dont deux enfants de manière significative. Malgré ces progrès, l'apprentissage du signe = constitue un puissant obstacle cognitif : nous avons pu constater chez tous les enfants, des degrés différents, des tendances à revenir vers une conception du signe = comme opérateur, principalement dans des situations nouvelles. De même, deux des trois enfants n'ont déjà plus obtenu les mêmes performances dans le post-test que vers la fin de la séquence d'enseignement.

Nous avons également pu dégager l'importance d'une compréhension procédurale bien développée pour pouvoir cheminer de manière significative et durable dans l'apprentissage du signe = : l'enfant dont la compréhension procédurale était faible n'a pas réussi à construire une compréhension solide du signe = comme opérateur et c'est la diversité des stratégies additives qui a permis aux deux autres enfants de progresser de manière plus durable.

Irene Percival ***Une recherche autour de l'utilisation des mathématiques historiques et multiculturelles dans les classes du primaire***

L'utilisation de perspectives historiques dans les classes de mathématiques est encouragée depuis longtemps dans la littérature. De plus, plusieurs programmes d'études actuels insistent sur la présence d'activités pour aider les élèves à comprendre le contexte culturel du sujet. Cependant, peu ou aucun conseils sont fournis quant à la façon avec laquelle tout cela doit être réalisé, puis le peu de connaissances des enseignants à l'égard de ces aspects culturels (concernant les mathématiques) remettent en question la réalisation de ces objectifs.

Dans le but d'explorer cette problématique, j'ai travaillé avec dix enseignants et enseignantes du primaire pour les aider à acquérir des connaissances sur l'histoire multiculturelle des mathématiques. Ma recherche s'est centrée sur six d'entre eux – et présente les différentes approches qu'ils et elles ont expérimentées pour introduire ces idées à leurs élèves et analyser leurs réactions, ainsi que les bénéfices et les problèmes observés et rencontrés. Malgré que les résultats suggèrent que tous les enseignants et enseignantes *peuvent* enseigner les mathématiques de façon à aider les élèves à devenir davantage conscients des contextes culturels des notions enseignées, il était évident qu'uniquement les enseignants et enseignantes possédant un intérêt particulier dans ce domaine le *feront*.

Peter Gunnar Liljedahl ***L'expérience du AHA! : Contextes mathématiques et implications pédagogiques***

In that moment when the connection is made, in that synaptic spasm of completion when the thought drives through the red fuse, is our keenest pleasure. (Harris, 2000, p.132)

« L'expérience du HaHa! » est une expression qui cerne bien l'essence même d'une expérience d'illumination. Dans le cadre d'un travail mathématique, c'est vivre l'EXPÉRIENCE d'une idée qui nous vient à l'esprit avec les « caractères de brièveté, de soudaineté et de certitude immédiate » (Poincaré, 1930, p.52). Dans cette recherche, j'examinerai ce procédé extra-logique dans le but de répondre au trois questions suivantes :

1. *Quelle est l'essence de l'expérience du HaHa! ?*
2. *Quel est l'influence de l'expérience du HaHa! sur l'apprenant ?*
3. *Est-il possible de contrôler l'expérience du HaHa! et si oui, peut-elle est provoquée ?*

Les données utilisées dans le but de répondre aux questions de recherche proviennent de trois sources distinctes : des réflexions anecdotiques de 76 étudiants au baccalauréat, des réflexions anecdotiques de 25 mathématiciens importants, ainsi que des journaux de bords de 72 futurs enseignants de mathématiques. Malgré le fait que l'expérience du HaHa! est causée de façon soudaine par l'émergence d'une idée en tête, les résultats indiquent que ce qui distingue réellement l'expérience du HaHa! des autres expériences mathématiques est la composante affective de cette expérience (et uniquement la composante affective). C'est donc dire que ce qui rend l'expérience extraordinaire est la réaction affective provoquée par l'expérience prématurée et non anticipée d'une idée ou d'une solution, et non le mystère sous-jacent au procédé, ni même l'idée en elle-même. De ce fait, l'expérience du HaHa! a un effet positif et parfois profond sur l'apprenant au niveau de ses croyances et attitudes face aux mathématiques (son rapport aux mathématiques), ainsi que sur ses croyances et attitudes au niveau de sa capacité à faire des mathématiques. Les résultats montrent qu'une mise en place particulière d'un environnement de résolution de problème peut permettre d'exercer un certain contrôle sur l'émergence de l'expérience du HaHa! De cette façon, les résultats fournissent une approche pédagogique pour la résolution de problèmes pouvant être utilisée en salle de classe. Finalement, l'apport méthodologique d'une nouvelle façon de rendre compte des procédés de résolution de problèmes à l'intérieur d'un journal de bord sera aussi présenté.

Harris, T. (2000). Hannibal. New York, NY: Dell Publishing.
Poincaré, Henri. (1930). Science et méthode. Paris: Flammarion.

TABLE RONDE

La didactique des mathématiques au Canada se distingue-t-elle de ce qui se fait ailleurs dans le monde ?

Responsable : Malgorzata Dubiel

Les participants et participantes à cette table ronde tenteront de répondre aux questions suivantes : la didactique des mathématiques au Canada se distingue-t-elle de ce qui se fait ailleurs dans le monde ? Quelles sont les questions auxquelles la didactique des mathématiques tente de répondre au Canada et quels sont les problèmes auxquels elle fait face ? Comment notre situation se compare-t-elle à celle qui prévaut dans d'autres pays ? Quelles ont été nos principales réalisations au cours des 50 (25 ?) dernières années ? Le fait qu'il y ait au Canada deux langues officielles et que notre pays soit divisé en plusieurs provinces a-t-il des répercussions sur notre manière de faire de la didactique des mathématiques ? Y a-t-il suffisamment d'échanges entre le Québec et le reste du Canada pour que chacune de ces deux communautés puisse bénéficier de l'expérience de l'autre ?

GCEDM 2004 - Horaire

Vendredi 28 mai	**Samedi** 29 mai	**Dimanche** 30 mai	**Lundi** 31 mai	**Mardi** 1er juin
9h00-9h30	Groupes de travail 9h00-10h30	Groupes de travail 9h00-10h30	Groupes de travail 9h00-10h30	Thèses 9h-9h30
9h30-11h00				Table ronde 9h30-11h00
11h00-11h30	Groupes de travail 11h00-12h15	Groupes de travail 11h00-12h15	Groupes de travail 11h00-12h15	Pause-Café 11h00 – 11h30
11h30-12h00				Séance de clôture 11h30-12h30
12h00-12h30				
12h30-13h30	Dîner 12h15-13h45	Dîner 12h15-13h45	Dîner 12h15-13h45	12h30-13h30
Conférence du GDM (Jacques Bélair) **Bienvenue aux membres du GCEDM !** 13h30-14h30	Petits groupes de discussion 13h45-14h30	Conférence 2 (Nicolas Bouleau) 13h45-14h45	Petits groupes de discussion 13h45-14h30	13h30-14h00
				14h00-14h30
Inscription 14h30-16h30 Amis de FLM 15h30-16h20	Discussion Conférence 1 14h30-15h30	Séances ad hoc 14h45-15h15	Discussion Conférence 1 14h30-15h30	14h30-15h00
				15h00-15h30
	Pause-Café 15h30-16h00	Sortie Départ vers 15h30	Pause-Café 15h30-16h00	15h30-16h00
	Groupes thématiques 16h00-18h00		Séances ad hoc	16h00-16h30
Cocktail conjoint GDM – GCEDM 16h45 – 17h45			AGA 16h30-18h00	16h30-18h00
Souper 17h45 -18h45	Thèses 18h00-18h30		Souper au Manoir Montmorency Départ vers 18h	18h00-18h30
Ouverture GCEDM 18h45-19h30	Souper BBQ 18h30-20h00	Souper (sur les lieux de la sortie) 18h30-21h00		18h30-19h00
Conférence 1 (Claire Margolinas) 19h30-20h30				19h00-20h00
Réception 20h30 - …				20h00-…

Note : Nous n'avons pas prévu de temps à l'horaire pour les déplacements d'un endroit à l'autre. S'il vous plaît, planifiez votre temps en conséquence.

Colloque GDM 2004, Université Laval, 27 et 28 mai
Affronter la complexité : nouvel enjeu de l'enseignement des mathématiques?

À l'heure où s'élaborent les programmes associés à la réforme actuelle au Québec, ce colloque invite à échanger et partager expériences et réflexions sur le développement, à travers les différents ordres d'enseignement des mathématiques, d'une sensibilité à la complexité, autant chez les élèves et les étudiants que chez les enseignants et les chercheurs.

L'organisation conjointe du GDM 2004 et de la rencontre annuelle du GCEDM, qui prendra le relais du 28 mai au 1er juin, permettra aux participants des deux groupes de se rencontrer et de profiter de quelques activités communes.

En particulier, les personnes inscrites à la rencontre du GCEDM sont cordialement invitées à assister à la conférence plénière de Jacques Bélair, prévue pour 13:30 le 28 mai :

CHAOS ET COMPLEXITÉ, MODÈLES ET MÉTAPHORES : QUELLES LEÇONS POUR L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES ?

Par Jacques Bélair

Département de mathématiques et de statistique, Centre de recherches mathématiques et Faculté des études supérieures (Université de Montréal) et Centre for Nonlinear Dynamics in Physiology and Medicine (McGill University)

Après la théorie des Catastrophes des années 1970 et la théorie du Chaos des années 1980, la théorie de la Complexité est apparue dans les années 1990 comme un cadre conceptuel propre à une nouvelle interprétation de la dynamique de nombreux phénomènes, dont des systèmes sociaux. Cet intérêt ne se dément pas, comme en témoigne le numéro spécial de la revue *Pour la Science* de décembre 2003, numéro qui présente la Complexité comme «La Science du XXIe siècle».

Au delà de la coïncidence alphabétique, un certain nombre de traits communs relient ces trois théories. Entre autres, elles sont apparues dans un contexte favorisant une démarche interdisciplinaire, leur base repose sur des propriétés qualitatives, et, surtout, elles se sont développées dans un contexte de modélisation mathématique de systèmes physiques et, dans une certaine mesure, biologiques. Or, des différences systémiques importantes apparaissent dans l'élaboration de modèles physique d'une part, et biologique, d'autre part : sous certains aspects, ces derniers tiennent autant de la métaphore que du modèle mathématique.

Nous présenterons, dans ce contexte, et à l'aide d'exemples, les éléments de la Théorie de la Complexité qui nous apparaissent les plus structurellement fondamentaux, leur portée pour l'organisation de l'enseignement des mathématiques, et la mesure dans laquelle les nouvelles organisations de l'enseignement (apprentissage pas compétences, compétences transversales, multidisciplinarité) s'y arriment.

Aussi, les personnes qui souhaiteraient participer à tout le colloque du GDM, et celles qui souhaiteraient proposer une communication, sont invitées à consulter le site web du colloque à l'adresse http://xserve.scedu.umontreal.ca/gdm2004/.