



C  
R  
M

CENTRE  
DE RECHERCHES  
MATHÉMATIQUES

Rapport annuel  
2004  
2005





Rapport<sub>annuel</sub>  
2004  
2005

Université   
de Montréal



uOttawa  
L'Université canadienne  
Canada's university



*Le rapport annuel est également  
disponible sur le site web du CRM  
[www.crm.umontreal.ca](http://www.crm.umontreal.ca)*

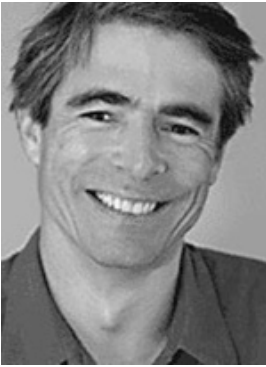
©Centre de recherches mathématiques  
Université de Montréal, 2006  
ISBN 2-921120-42-9

Centre de recherches mathématiques  
Université de Montréal  
C.P. 6128, succ. Centre-ville  
Montréal, QC H3C 3J7  
Canada

<b>Présentation du rapport annuel</b>	<b>5</b>
<b>Programme thématique</b>	<b>8</b>
Thème de l'année 2004-2005 : Les mathématiques de la modélisation multiéchelle et stochastique . . . . .	9
Chaires Aisenstadt 2004-2005 décernées à T.Y. Hou et A.J. Majda . . . . .	11
Activités liées à l'année thématique . . . . .	12
Programmes thématiques antérieurs . . . . .	17
<b>Programme général</b>	<b>18</b>
Activités du CRM . . . . .	19
Les Colloques CRM-ISM . . . . .	28
<b>Programme multidisciplinaire et industriel</b>	<b>30</b>
Activités du CRM . . . . .	31
<b>Prix du CRM</b>	<b>36</b>
Le prix CRM-Fields 2005 décerné à David W. Boyd . . . . .	37
Le prix André-Aisenstadt 2005 décerné à Ravi Vakil . . . . .	37
Le prix ACP-CRM 2005 décerné à Robert C. Myers . . . . .	38
Le prix CRM-SSC 2005 décerné à Jiahua Chen . . . . .	39
<b>Partenariat du CRM</b>	<b>40</b>
Partenaires du CRM . . . . .	41
Initiatives conjointes . . . . .	46
<b>Éducation et formation</b>	<b>49</b>
Institut des sciences mathématiques (ISM) . . . . .	50
Autres initiatives conjointes . . . . .	52
<b>Laboratoires de recherche</b>	<b>54</b>
Laboratoire d'analyse mathématique . . . . .	55
CICMA . . . . .	58
CIRGET . . . . .	61
LaCIM . . . . .	63
Laboratoire de mathématiques appliquées . . . . .	67
Laboratoire de physique mathématique . . . . .	70
PhysNum . . . . .	72
Laboratoire de statistique . . . . .	75
<b>Publications</b>	<b>78</b>
Parutions récentes . . . . .	79
Parutions antérieures . . . . .	79
Prépublications du CRM . . . . .	82
<b>Personnel scientifique</b>	<b>84</b>
Membres du CRM en 2004-2005 . . . . .	85
Stagiaires postdoctoraux . . . . .	87
Visiteurs long terme . . . . .	87
Visiteurs court terme . . . . .	88
<b>Rapports de recherche et articles soumis</b>	<b>90</b>
<b>Comités à la tête du CRM</b>	<b>96</b>
Bureau de direction . . . . .	97
Comité consultatif scientifique . . . . .	97

<b>Personnel administratif</b>	<b>101</b>
Direction . . . . .	102
Administration et soutien à la recherche . . . . .	102
Activités scientifiques . . . . .	102
Informatique . . . . .	102
Publications . . . . .	102
Communications . . . . .	102
<b>État des revenus et dépenses de l'exercice financier se terminant le 31 mai 2005</b>	<b>103</b>
<b>Mandat du CRM</b>	<b>106</b>

# Présentation du rapport annuel



CETTE année, la quantité et l'impact des différentes activités du CRM sont plus impressionnants que jamais. Dans la période couverte par ce rapport, le CRM a organisé une année thématique très productive en « Modélisation multi-

échelle et stochastique » orchestrée par Anne Bourlioux et Paul Tupper assisté d'une équipe internationale de grande qualité. Le CRM a également organisé plusieurs conférences et congrès internationaux dont la grande conférence « Biologie computationnelle à l'ère postgénomique » qui a eu lieu au CRM, une initiative des trois instituts mathématiques canadiens et du CNRC qui a réuni pour la première fois au Canada les chercheurs universitaires et ceux du CNRC. Avec le soutien du prestigieux programme Initiative d'appui au leadership du CRSNG, le CRM fut l'hôte d'un trimestre informel en topologie symplectique (en plus de l'année thématique), celui d'un programme court de trois semaines en géométrie riemannienne organisé par Apostolov, et il a assuré le soutien du Quatrième colloque francophone sur les sondages. Le CRM a en fait organisé 29 ateliers dont 25 sur les lieux mêmes du CRM en une seule année ! C'est quatre ateliers de plus que l'année précédente qui avait pourtant été très remplie. En 2004-2005, le CRM a aussi organisé un nombre record d'écoles de formation sur son site, dont le SMS (ASI-OTAN), l'École printanière sur les traitements mini-invasifs en médecine, l'École d'été de géométrie riemannienne, des cours avancés crédités dont celui donné sur les « Systèmes multiéchelles » par le spécialiste français Claude Le Bris. En tout, 1 459 participants des quatre coins du monde se sont officiellement inscrits à ces activités. À cela s'ajoutent les nombreuses séries de séminaires de nos huit laboratoires (dont cinq avaient lieu dans les locaux du CRM) et les conférences spéciales, incluant celles des deux récipiendaires de la Chaire Aisenstadt et des récipiendaires de nos prix CRM-Fields, André Aisenstadt et CRM-SSC, ainsi que celles de nos deux séries de colloques hebdomadaires (l'un en mathématiques, l'autre en statistique). Cela représente quelques milliers de participants à nos activités, en plus des 1 459 participants inscrits à nos ateliers internationaux.

L'animation scientifique du CRM s'articule principalement autour des programmes suivants : le thématique, le général, l'interdisciplinaire-industriel et l'éducatif. À ceci s'ajoutent les huit laboratoires du CRM qui sont les lieux où s'effectue la recherche. Nos programmes de publications et de stagiaires postdoctoraux complètent nos activités. En voici une très brève description :

**Le programme thématique** Le programme thématique est l'élément-clé des activités du CRM dans l'accomplissement de son mandat national, financé surtout par la subvention CRSNG. De façon générale, ces thèmes alternent entre des sujets de mathématiques pures et de mathématiques appliquées souvent à la frontière des mathématiques, là où elles ont maintenant un impact considérable sur les autres sciences. En 2004-2005, le thème retenu revint en mathématiques appliquées avec la « Modélisation multiéchelle et stochastique ». Ce fut un splendide programme piloté de main de maître par Bourlioux et Tupper. Laissons les chiffres parler d'eux-mêmes : le programme thématique attira environ 400 participants du monde entier, plusieurs visiteurs long terme et postdoctorants. Il comprenait plusieurs ateliers, un mini cours et deux séries de conférences Aisenstadt données par Andrew J. Majda (Courant) et Thomas Y. Hou (Caltech).

**Le programme général** Le programme général comprend les conférences hors-thème que le CRM organise. Le Séminaire de Mathématiques Supérieures (ASI-OTAN) porta sur les « Méthodes de la théorie de Morse en analyse non linéaire et en topologie symplectique » et attira quatre-vingts participants provenant d'une vingtaine de pays et plusieurs participants locaux, pour un total de 120 participants. Le programme général a également accueilli le trimestre informel Automne 2004 en Topologie symplectique, entièrement financé par le programme Initiative d'appui au leadership du CRSNG, auquel une quarantaine de visiteurs étrangers se sont joints et dont nos étudiants et stagiaires ont grandement profité. Suite à ce trimestre, l'Institute for Advanced Study de Princeton a tenu un atelier spécial à Princeton faisant écho à ce semestre. Notre programme général inclut aussi les trois semaines intensives du programme court de géométrie riemannienne à l'été 2004, et l'atelier en K-théorie dont le Fields Institute s'est inspiré pour son prochain semestre thématique à l'automne 2006. Ce volet comprend également un programme national avec



les deux autres centres canadiens incluant une entente pour le financement dans les provinces atlantiques. Il comprend enfin quatre prix décernés annuellement par le CRM et les deux séries de colloques CRM-ISM en mathématiques et en statistique. Ces colloques qui reçoivent chaque semaine une sommité mondiale s'adressant à un large auditoire sont particulièrement importants pour la formation des étudiants aux cycles supérieurs. Ces activités sont principalement financées par le CRSNG et le FQRNT.

### **Le programme interdisciplinaire et industriel**

Bien que le développement des mathématiques soit au cœur des préoccupations du CRM, nous avons une vision très large de celles-ci avec une ouverture sur ses applications aux autres domaines. Le CRM est l'institution hôte du  $rcm_2$ . La subvention CRSNG du réseau a pris fin, mais le  $rcm_2$  continue comme centre organisateur du Laboratoire Universitaire Bell, ainsi que comme organisme pour lancer des efforts coopératifs. Le CRM est aussi un des trois partenaires principaux du réseau des mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes (MITACS), un Réseau de centres d'excellence canadien. La programmation industrielle fut particulièrement bien remplie en 2004-2005 avec neuf ateliers, des écoles d'été, et des cours avancés spéciaux, tous sous la responsabilité du CRM. Ces activités comprennent le lancement de la coopération CRM-CRIAQ-MITACS en janvier 2005 préparée par le CRM, qui a eu lieu au siège de la direction de la recherche avancée à Bombardier Aéronautique ; elles comprennent également le premier grand atelier réunissant les universitaires canadiens et les chercheurs du CRNC autour de la biologie computationnelle, et l'atelier sur les méthodes de variables latentes en sciences sociales et en santé organisé au CRM et financé conjointement avec le tout nouvel institut américain SAMSI (Statistical and Mathematical Sciences Institute) et le PNSDC du CRSNG. Le CRM poursuit aussi ses initiatives en imagerie cérébrale avec l'INSERM et l'Institut universitaire de gériatrie de Montréal.

**Les laboratoires** Dans le cadre de sa transformation d'un centre FCAR en un regroupement stratégique FQRNT, le CRM a élargi sa base de chercheurs et les a regroupés en huit laboratoires, augmentant ainsi substantiellement sa base de financement du FQRNT et des univer-

sités partenaires. Ces laboratoires du CRM, qui complétaient à peine leur seconde année d'existence, ont organisé au cours de l'année 2004-2005 pas moins d'une douzaine de séminaires hebdomadaires et un grand nombre d'ateliers, en plus de ceux tenus au CRM même, dont par exemple l'atelier sur la « Géométrie spectrale des opérateurs de Schrödinger », l'atelier sur la « Dynamique en mécanique statistique », les Journées d'analyse, l'atelier sur la topologie en basse dimension, l'atelier sur l'inférence bayésienne et l'imagerie cérébrale, et plusieurs autres. Grâce aux laboratoires et aux membres dévoués du Comité consultatif scientifique, les programmes du CRM restent plus que jamais une référence mondiale dans ce domaine.

**Les publications** Le CRM entretient un programme de publications vigoureux, avec une quinzaine de nouveaux livres ou de livres à paraître. L'American Mathematical Society et Springer ont leurs séries CRM. Parmi les parutions de l'année, notons la monographie de Guillemin (MIT) et Sjamaar (Cornell) et celle de A. Majda (Courant), ainsi que les comptes rendus de Hurtubise et Markman sur « Algebraic Structures and Moduli Spaces » et ceux d'Apostolov, Dancer, Hitchin et Wang sur « Perspectives in Comparison, Generalized and Special Geometry ». Voir la liste complète dans le rapport annuel 2004-2005 annexé, à quoi il faut ajouter la très belle collection du Séminaire de Mathématiques Supérieures (ASI de l'OTAN) publiée par Springer, mais organisée et éditée au CRM

**Le programme postdoctoral** Le CRM, conjointement avec l'ISM, gère un programme de boursiers postdoctoraux de renommée mondiale. Il y a, de plus, des bourses postdoctorales offertes dans le cadre de notre programmation thématique ainsi que par nos laboratoires. En tout, 92 stagiaires postdoctoraux ont été encadrés par nos membres en 2004-2005. De ce nombre, 30 boursiers ont été cofinancés par des fonds du CRM en 2004-2005 et au moins 6 sont venus avec leur propre bourse ; plusieurs d'entre eux se sont associés à l'année thématique. À ce total s'ajoutent une dizaine de boursiers postdoctoraux financés en partie par les équipes du réseau MITACS.

François Lalonde  
directeur

# Programme thématique

C'EST le programme thématique qui domine la programmation scientifique annuelle du CRM. Le Comité consultatif scientifique a choisi pour 2004-2005 le thème des mathématiques de la modélisation multiéchelle et stochastique pour son importance, son actualité et son impact sur la communauté scientifique internationale. Les activités de l'année comprenaient des ateliers et des conférences et deux Chaires Aisenstadt : Andrew J. Majda et Thomas Yizhao Hou. Des visiteurs scientifiques, ainsi que plusieurs boursiers postdoctoraux, ont participé aux activités et certains ont joué un rôle actif dans l'organisation de divers ateliers. En coordination avec les universités mont-réales, le CRM s'est assuré d'offrir un cours avancé pour préparer les étudiants à participer aux activités. *Les rapports d'activités ci-dessous sont présentés dans la langue dans laquelle ils ont été soumis.*

**Thème de l'année 2004-2005 :  
Les mathématiques de la modélisation multiéchelle et stochastique**

The poster contains the following text:

**CENTRE DE RECHERCHES MATHÉMATIQUES**  
**ANNÉE THÉMATIQUE 2004-2005**  
**LES MATHÉMATIQUES DE LA MODÉLISATION MULTIÉCHELLE ET STOCHASTIQUE**

**Université de Montréal**  
**Comité organisateur**  
 A. Bourlioux (Montreal), W. E. (Princeton), J.-P. Fouque (NC State), T. Y. Hou (Caltech), C. Le Bris (ENPC), A. J. Majda (Courant Inst.), R. Sircar (Princeton), P. T. Souganidis (UT Austin), A. Stuart (Warwick), P. F. Tupper (McGill), E. VandenEijnden (Courant Inst.)

**Ecole d'été:**  
 Calcul stochastique pour les applications: Théorie et approches numériques  
 du 14 au 20 août, co-organisé avec IMACS  
 Coordinateur: C. Victor-Olivier

**Conférences de la Chaire Aisenstadt**  
 du 14 au 20 août, co-organisé avec IMACS  
 Coordinateur: C. Victor-Olivier

**Ateliers**  
 Modèles rhéologiques multiéchelles pour les fluides  
 du 14 au 20 août  
 Coordinateur: C. Le Bris, ENPC, Paris

**Cours avancés:**  
 du 14 au 20 août  
 Coordinateur: C. Le Bris, ENPC, Paris

**Aide financière pour étudiants**  
 du 14 au 20 août  
 Coordinateur: C. Le Bris, ENPC, Paris

**www.CRM.UMontreal.CA/Modelisation2004**

**Comité organisateur :** Anne Bourlioux (Montreal), Weinan E (Princeton), Jean-Pierre Fouque (NC State), Thomas Y. Hou (Caltech), Claude Le Bris (ENPC), Andrew J. Majda (Courant Inst.), Ronnie Sircar (Princeton), Panagiotis T. Souganidis (UT Austin), Andrew Stuart (Warwick), Paul F. Tupper (McGill), Eric VandenEijnden (Courant Inst.)

L'année thématique 2004-2005 était consacrée aux outils des mathématiques appliquées (modélisation, analyse, simulation numérique) requis pour l'étude de systèmes multiéchelles dans divers domaines en sciences et en génie. Ces systèmes offrent de nombreux nouveaux défis aux mathématiciens appliqués. La principale difficulté consiste à prendre en compte le spectre très large d'échelles et le très grand nombre de degrés de liberté présents dans de tels systèmes. Il est, entre autres nécessaire, de trouver un couplage approprié entre les modèles mathématiques distincts utilisés aux différentes échelles de ces systèmes.

Cette problématique se retrouve dans plusieurs domaines d'application. Parmi ceux qui ont été discutés durant l'année thématique, notons la modélisation climatique, la propagation de fronts, la dynamique moléculaire, les matériaux, l'ingénierie financière et les fluides rhéologiques.

Malgré la diversité des applications, les défis dans ces domaines ont beaucoup en commun. Une question fondamentale est la suivante : *Comment utiliser les connaissances que nous avons de la dynamique d'un système afin de concevoir un modèle mathématique avantageux qui capture adéquatement son comportement global?* Une approche particulièrement prometteuse est basée sur les modèles stochastiques. Elle a fait l'objet de l'École d'été et a été un thème récurrent des ateliers. Ces ateliers ont favorisé l'interaction entre les mathématiciens appliqués, spécialistes en modélisation et en simulation numérique, et les chercheurs et ingénieurs œuvrant dans les divers domaines d'application.

## Rétrospective de l'année thématique

« L'année thématique 2004-2005 sur la modélisation mathématique multiéchelle et stochastique est maintenant derrière nous, et c'est l'heure des bilans et remerciements. Une des missions essentielles du CRM est la formation à la recherche des étudiants et stagiaires postdoctoraux, et l'année thématique a foisonné d'occasions en ce sens, en particulier l'École d'été, pilotée par Eric Vanden-Eijnden, et le cours ISM avancé sous la houlette de Claude Le Bris – deux activités à but pédagogique, certes, mais sans compromis sur la qualité. Avec un contenu à un niveau d'excellence ils ont réussi à secouer et enthousiasmer les participants, novices ou non.

Ce bilan est donc une occasion très appropriée de donner la parole à l'un des participants juniors : ci-dessous, le compte-rendu scientifique des activités de l'année du point de vue très personnel de Tony Lelièvre, qui vient de réintégrer son laboratoire au CRMICS au terme de son année postdoctorale fort productive à Montréal.

L'heure est aussi aux remerciements : aux organisateurs d'ateliers C. Le Bris, P. Tupper, P. Souganidis, R. Sircar et J.-P. Fouque, Weinan E et E. Vanden-Eijnden, en particulier aux deux conférenciers Aisenstadt Andrew Majda et Tom Hou, très généreux dans leurs interactions avec les chercheurs locaux ; et, finalement, au personnel du CRM pour l'accueil attentif qu'il a réservé aux nombreux participants. Les commentaires enthousiastes ont abondé pour souligner à quel point l'organisation locale soignée a favorisé de façon essentielle la qualité des interactions scientifiques. »

Anne Bourlioux

## Rétrospective de l'année par Tony Lelièvre

« Les modèles multiéchelles s'attachent à décrire la réalité, en faisant appel à plusieurs échelles de descriptions : par exemple, dans le domaine de la mécanique des solides, on cherche à comprendre les liens entre les phénomènes à l'échelle de l'atome et les comportements de la matière à l'échelle macroscopique. Ces techniques d'intégration multiéchelle font appel à des technologies scientifiques récentes, dans des domaines très variés.

Les différents cours et ateliers tout au long de l'année ont mis en lumière un domaine où les mathématiciens appliqués jouent un rôle primordial entre les physiciens créateurs de modèle, les mathématiciens motivés par des questions plus théoriques et les numériciens soucieux de construire des algorithmes adaptés au modèle. Une des qualités de ces ateliers était d'ailleurs de réunir des chercheurs de tous ces hori-

zons. Le travail du mathématicien appliqué, à l'interface de plusieurs communautés, prend toute son importance dans ces nouveaux types de modélisation où des connaissances pluri-disciplinaires sont nécessaires pour progresser.

La variété des techniques mathématiques nécessaires à l'étude de ces modèles (théorie de l'homogénéisation, théorie des larges déviations, théorie ergodique, schémas symplectiques, ...) ainsi que des domaines de la physique concernés (mécanique statistique, modélisation de la turbulence, dynamique moléculaire, climatologie, ...) constituait en soi un attrait majeur de cette année thématique pour un postdoctorant cherchant à ouvrir ses horizons. La conférence organisée par T.Y. Hou donnait un bon exemple de la variété des domaines où la modélisation multiéchelle est utilisée, et de la diversité des techniques mathématiques et numériques nécessaires à l'analyse de ces modèles.

Les modèles aléatoires jouent un rôle particulier dans ces modèles en plein développement, non pas tant par le fait que la meilleure description de la matière à l'échelle la plus microscopique (mécanique quantique) soit intrinsèquement aléatoire, mais plutôt parce que le passage d'une échelle microscopique à une échelle macroscopique consiste à éliminer des degrés de liberté ou à considérer des asymptotiques dans les échelles en temps ou en espace, d'où naît l'aléatoire. L'atelier organisé par A.J. Majda ainsi que ses cours de la Chaire Aisenstadt illustraient particulièrement ces aspects pour des applications à la modélisation climatique, où l'on cherche justement à bâtir, à partir de modèles précis et très complets mais en très grande dimension, des modèles approximatifs plus simples qui conservent des propriétés statistiques proches du modèle initial, avec pour objectif de comprendre les phénomènes déterminants pour le climat. Les étapes essentielles sont alors la détection des degrés de liberté les plus importants, puis la dérivation d'équations équivalentes sur ces degrés de liberté, en utilisant des relations de fermeture appropriées. Ceci requiert des outils liés à la théorie de l'homogénéisation ou encore à la mécanique statistique. Les modèles aléatoires étaient également au cœur de la conférence consacrée aux mathématiques financières, organisée par R. Sircar et J.-P. Fouque.

L'étude numérique et théorique des couplages de modèles est un autre aspect que ces modélisations multiéchelles ont en commun. En particulier, le couplage de modèles aléatoires et déterministes soulève des questions numériques intéressantes liées aux relations entre les différentes erreurs de discrétisation (en temps, en espace, erreur statistique pour les modèles Monte Carlo). La conférence organisée par A. Bourlioux et P. Souganidis sur les modèles de combustion illustre particulièrement les questions soulevées par

les interactions entre modèles stochastiques (décrivant l'écoulement advectif aléatoire) et modèles déterministes (décrivant la chimie de la combustion). Le couplage de modèles peut aussi se faire à des interfaces, une zone étant décrite plus finement qu'une autre. C'est le problème du passage de l'information aux interfaces qui est alors soulevé. Ce thème était notamment au centre de la conférence organisée par Weinan E et E. Vanden-Eijnden sur la modélisation multiéchelle dans les solides, où une des questions récurrentes concernait le choix des conditions aux limites entre les modèles de dynamique moléculaire essentiellement discrets, et les modèles de mécanique des milieux continus. Ce domaine est un exemple où il reste encore beaucoup de questions théo-

riques pertinentes, sur des modèles simplifiés (comportement d'une chaîne de ressort unidimensionnel par exemple) : Quelle notion de minimum (local ou global) de l'énergie mécanique faut-il considérer ? Quelle est la bonne dynamique ?

Je voudrais terminer ce compte-rendu très informel et personnel en remerciant Anne Bourlioux pour l'organisation de cette année thématique et nos nombreuses randonnées, les membres de l'administration du CRM pour leur accueil, Michel Delfour pour son support financier, Stéphane Dellacherie pour nos longues discussions scientifiques ou autres, et Eric Vanden-Eijnden avec qui j'ai commencé une collaboration fructueuse au cours de cette année. »

Tony Lelièvre

## Chaires Aisenstadt 2004-2005 décernées à T.Y. Hou et A.J. Majda

Le CRM était honoré d'accueillir comme titulaires de la Chaire Aisenstadt, pour l'année thématique 2004-2005, les professeurs Thomas Yizhao Hou du California Institute of Technology et Andrew J. Majda du Courant Institute.

### Thomas Yizhao Hou



Thomas Yizhao Hou est le Charles Lee Powell Professor de mathématiques appliquées et computationnelles et est l'un des meilleurs spécialistes de l'analyse appliquée et de la simulation numérique de la dynamique des tourbillons et des problèmes multiéchelles.

Durant ses 20 ans de carrière, ses intérêts de recherche ont porté principalement sur le développement d'outils analytiques et de méthodes numériques efficaces pour la dynamique des fluides, les écoulements interfaciaux et les problèmes multiéchelles.

Le professeur Hou est né à Guangzhou, en Chine, et a étudié à l'Université Technique de la Chine du Sud (SCUT) avant d'entreprendre son doctorat à UCLA. Suite à l'obtention de son diplôme en 1987, il s'est joint au Courant Institute à titre de boursier postdoctoral et devint professeur en 1989. Il a, par la suite, rejoint le département de mathématiques appliquées du Caltech en 1993 où il est directeur du département des mathématiques appliquées et professeur. Thomas Yizhao Hou a été récipiendaire de la Médaille d'or Morningside en mathéma-

tiques appliquées en 2004, du prix SIAM Wilkinson en analyse numérique et calcul scientifique en 2001, du prix François N. Frenkiel de l'American Physical Society en 1992 et a été boursier de l'Alfred P. Sloan Foundation de 1990 à 1997. Le professeur Hou a été conférencier plénier au Congrès international de mathématiques appliquées à Sidney en 2003 et conférencier invité au Congrès international des mathématiciens à Berlin en 1998. Il est, depuis sa fondation en 2002, éditeur en chef du journal de la SIAM intitulé *Multiscale Modeling and Simulation*.

### Andrew J. Majda



Andrew J. Majda est Morse Professor of Arts and Sciences au Courant Institute de NYU. Il a obtenu son baccalauréat en 1970 de Purdue University et son doctorat de Stanford University en 1973.

Andrew J. Majda a débuté sa carrière scientifique en tant que Courant Instructor au Courant Institute de 1973 à 1975. Avant son retour au Courant Institute en 1994, Majda a été professeur à Princeton University (1984-1994), à l'University of California, Berkeley (1978-1984), et à l'University of California, Los Angeles (1976-1978). Depuis son retour au Courant Institute, Majda a fondé le Center for Atmosphere Ocean Science, un centre de recherche multidisciplinaire en mathématiques appliquées à la modélisation et la prédiction du climat.

Les intérêts de recherche d'Andrew J. Majda sont les mathématiques appliquées au sens le plus large possible, combinant les méthodes asymptotiques, les méthodes numériques, le raisonnement physique et l'analyse mathématique.

Le professeur Majda est renommé à la fois pour ses contributions théoriques aux équations aux dérivées partielles et pour ses contributions à divers domaines appliqués tels que la théorie de la dispersion, les ondes de choc, la combustion, les écoulements incompressibles, le mouvement des tourbillons, la diffusion turbulente et les sciences de l'atmosphère et de l'océan.

Majda est membre du National Academy of Sciences et a été récipiendaire de nombreux prix et honneurs. Notamment, il a reçu prix Gibbs de l'American Mathematical Society en 1995, le prix du National Academy of Science en mathématiques appliqués en 1992, le prix John von Neumann de la Society of Industrial and Applied Mathematics en 1990 ainsi que la Médaille du Collège de France en 1982. Il est boursier de la Japan Society for the Promotion of Science et il a reçu, en 2000, un doctorat *honoris causa* de son *alma mater*, Purdue University.

Majda a récemment publié, avec Andrea Bertozzi, *Vorticity and Incompressible Flow* (Cambridge University Press). De plus, ses notes de cours *Introduction to PDE's and Waves for the Atmosphere and Ocean* ont été publiées dernière-

ment dans les Courant Lecture Note Series de l'American Mathematical Society.

### La Chaire Aisenstadt

La Chaire Aisenstadt a été fondée par le docteur André Aisenstadt. Cette chaire permet d'accueillir chaque année deux ou trois mathématiciens de renom pour une durée d'au moins une semaine (idéalement un ou deux mois). Au cours de leur séjour, ces chercheurs donnent une série de conférences sur un sujet spécialisé, dont la première, à la demande du donateur André Aisenstadt, doit être accessible à un large auditoire. Ils sont également invités à rédiger une monographie (voir la section Publications pour une liste de ces ouvrages). Les détenteurs précédents de la Chaire furent Marc Kac, Eduardo Zarantonello, Robert Hermann, Marcos Moshinsky, Sybren de Groot, Donald Knuth, Jacques-Louis Lions, R. Tyrell Rockafellar, Yuval Ne'eman, Gian-Carlo Rota, Laurent Schwartz, Gérard Debreu, Philip Holmes, Ronald Graham, Robert Langlands, Yuri Manin, Jerrold Marsden, Dan Voiculescu, James Arthur, Eugene B. Dynkin, David P. Ruelle, Robert Bryant, Blaine Lawson, Yves Meyer, Ioannis Karatzas, László Babai, Efim Zelmanov, Peter Hall, David Cox, Frans Oort, Joel S. Feldman, Roman Jackiw, Duong H. Phong, Michael S. Waterman, Arthur T. Winfree, Edward Frenkel, Laurent Lafforgue, George Lusztig, László Lovász, Endre Szemerédi, Peter Sarnak et Shing-Tung Yau.

## Activités liées à l'année thématique

### École d'été

#### Calcul stochastique pour les applications : théorie et approches numériques

9 au 20 août 2004, CRM

organisée conjointement avec MITACS

**Organisateurs :** Anne Bourlioux (Montréal), Eric Vanden-Eijnden (Courant Inst.)

**Conférencier principal :** E. Vanden-Eijnden (Courant Inst.)

**Superviseur des sessions d'exercices :** I. Fatkullin (Caltech)

**Conférenciers invités :** P. Tupper (McGill), B. Khouider (Victoria), C. Le Bris (ENPC), I. Fatkullin (Caltech)

**Nombre de participants :** 51

L'objectif de l'École était de traiter des principaux éléments du calcul stochastique, notamment des concepts fondamentaux tels que les

chaînes de Markov, les processus de Wiener, les équations différentielles stochastiques, ainsi que des idées plus sophistiquées telles que la transformation de Girsanov et les intégrales de chemin. Tant les aspects théoriques que numériques ont été présentés et illustrés par des exemples.

La raison d'être de l'École était en fait d'introduire les étudiants gradués et les stagiaires postdoctoraux à un des outils mathématiques centraux de l'année thématique, et ce, tout au début de celle-ci, afin que les participants puissent bénéficier au maximum des activités futures de l'année thématique. Cette mission a été accomplie avec succès par une combinaison de cours théoriques quotidiens, quatre présentations sur des applications représentatives de quelques-uns des thèmes d'ateliers de l'année thématique, ainsi que par des sessions quotidiennes d'exercices supervisés. Un fait intéressant était

la grande diversité des participants : des étudiants, des postdocs et des chercheurs en mathématique, physique, pharmacie, chimie, génie, etc., de diverses universités et centres montréalais mais aussi du reste du Canada, des États-Unis et d'Europe. La participation fut assidue tout au long des deux semaines – plusieurs participants ont commenté à quel point ce fut une expérience déterminante à tous points de vue : l'excellence du contenu mais aussi de l'organisation. Nous avons même reçu plusieurs requêtes à savoir si l'activité sera répétée dans le futur.

#### Atelier

##### Modèles rhéologiques multiéchelles pour les fluides

14 au 17 novembre 2004, CRM

**Organisateur :** Claude Le Bris (ENPC)

**Conférenciers :** A. Bonito (EPFL), É. Cancès (ENPC), P. Constantin (Chicago), A. Debussche (ENS-Cachan Bretagne), M. Grmela (École Polytechnique Montréal), Z.-F. Huang (McGill), B. Jourdain (EPNC), C. Le Bris (EPNC), T. Lelièvre (Montréal), C. Liu (Penn State), A. Lozinski (EPFL), N. Masmoudi (Courant Inst.), F. Otto (Bonn), R.G. Owens (Montréal), J. Ramírez (Politécnica Madrid), P.T. Underhill (MIT), Q. Wang (Florida State), P. Zhang (Beijing)

**Nombre de participants :** 25

La modélisation multiéchelle du comportement non newtonien des fluides complexes peut être abordée par l'établissement de lois constitutives, mais de telles lois sont souvent difficiles à dériver et à valider. Une stratégie alternative est de faire appel à la théorie cinétique pour simuler le comportement des microstructures présentes dans le fluide (chaînes de polymères, particules en suspension, etc.) et de coupler cette description microscopique avec une description macroscopique du fluide par les équations de la mécanique du continuum.

Un large spectre de questions reliées à la rhéologie des fluides complexes a été abordé : les aspects de modélisation (Owens, Wang, Grmela, Underhill, Huang), les aspects de simulation numérique (Ramírez, Bonito, Lozinski), les aspects d'analyse mathématique et numérique (Constantin, Otto, Cancès, Liu, Masmoudi, Zhang). Certaines conférences ont été dédiées aux modèles faisant intervenir des équations de nature stochastique (Debussche, Jourdain, Lelièvre, Le Bris).

L'atelier a réuni environ 25 participants venus assister aux 18 conférences présentées et à

une communication courte. La confrontation de compétences aussi diverses a été largement appréciée par les participants, et les longues plages de discussion ménagées dans l'emploi du temps ont rendu possibles de nombreux échanges dont certains seront certainement le germe d'interactions scientifiques à plus long terme.

#### Atelier

##### Propagation de fronts et équations aux dérivées partielles stochastiques non linéaires pour la combustion et autres applications

26 au 29 janvier 2005, CRM

organisé conjointement avec MITACS

**Organisateurs :** Anne Bourlioux (Montréal), Pannagiotis T. Souganidis (UT Austin)

**Conférenciers :** J. Bell (Lawrence Berkeley National Lab.), K. Bushe (UBC), C. Devaud (Waterloo), Ö.L. Gülder (Toronto), F. Hamel (Aix-Marseille III), S. Heinze (MPI MIS), M. Herrmann (Stanford), D. Hillhorst (Paris XI), A. Kiselev (UW Madison), J. Nolen (UT Austin), A. Novikov (Penn State), J.-M. Roquejoffre (Toulouse III), A. Stevens (MPI MIS), V. Volpert (Lyon I), A. Zlatos (UW Madison)

**Nombre de participants :** 22

Le développement de modèles aux grandes échelles efficaces pour la simulation numérique de flammes turbulentes requiert une bonne compréhension des principes mathématiques gouvernant la dynamique des fronts autopropageants. Un des défis les plus stimulants est l'analyse des interactions complexes aux petites échelles entre l'advection, la réaction et la diffusion, y compris les effets stochastiques attribuables au medium ou à l'écoulement advectif aléatoire.

L'atelier a été une opportunité d'échanges entre les mathématiciens à la fine pointe de ce domaine et les scientifiques impliqués dans l'élaboration de modèles et de méthodes numériques pour diverses applications, notamment la combustion turbulente.

Sur le plan théorique, les échanges furent très intenses, avec plusieurs chercheurs rivalisant pour présenter des résultats très récents sur des prédictions en ce qui concerne la propagation et l'extinction de flammes en réponse à des écoulements, notamment ceux en réseau de tourbillons ; divers estimateurs pour équations aux dérivées partielles, principes de comparaison pour leurs solutions, et méthodes probabilistes étaient à l'honneur. Tout aussi instructives et appréciées par les participants furent

les présentations offrant une perspective différente mais complémentaire aux efforts théoriques sur les fronts de flamme. Ainsi, la présentation de A. Stevens a mis en valeur un lien théorique intéressant et potentiellement très prometteur entre les modèles de fronts en combustion et ceux en biologie, avec tout un créneau de problèmes mathématiques encore peu étudiés jusqu'à présent. Les présentations à saveur plus numériques et expérimentales ont aussi été l'occasion d'échanges dans les deux sens : une sensibilisation pour les mathématiciens à la complexité et à la richesse des résultats spectaculaires obtenus lors des expériences numériques ou physiques, mais aussi des discussions très franches, notamment sur le bien-fondé mathématique de certaines approximations utilisées couramment dans les modèles numériques.

### Atelier

#### Représenter les degrés de liberté non résolus dans l'atmosphère et l'océan

2 au 5 mars 2005, CRM

**Organisateur :** Andrew J. Majda (Courant Inst.)

**Conférenciers :** P. Bartello (McGill), J. Bowman (Alberta), G. Branstator (NCAR), O. Bühler (Courant Inst.), L. Campbell (Carleton), G. Craig (DLR Oberpfaffenhofen), T. DelSole (George Mason), C. Franzke (Courant Inst.), W. Grabowski (NCAR), D.M. Holland (Courant Inst.), M. Katsoulakis (UMass Amherst), B. Khouider (Victoria), P.J. Kushner (Toronto), A. Monahan (Victoria), T.G. Shepherd (Toronto), D. Straub (McGill), I. Timofeyev (Houston), B. Turkington (UMass Amherst), G.K. Vallis (GFDL)

**Nombre de participants :** 49

A central problem in attempts to understand and predict the evolution of atmospheric or oceanic flows is how best to represent the unresolved scales in these flows. In the jargon of dynamic meteorology or physical oceanography this is called the parameterization problem, while in the jargon of turbulence it is called the closure problem. The most pertinent areas of analysis and applied mathematics are homogenization theory, probability and non-linear stochastic PDEs. The purpose of this workshop was to explore two complementary issues that arise in the context of the parameterization problem:

1. the extent to which modern techniques in applied mathematics can be brought to bear on its formulation and partial solution; and

2. the extent to which problems in the representation of atmospheric and oceanic flows create fertile new areas of mathematical inquiry.

The workshop was genuinely interdisciplinary and new synergy between mathematics and these applications emerged throughout the meeting. One prominent example was the theme of multiscale cloud modeling where the mathematical talks by Khouider, Katsoulakis, and Majda had serendipity with the disciplinary lectures by Grabowski, Craig and Vallis. The young scientists in attendance were able to observe this vibrant scientific activity.

Another exciting development was the new mathematical theory for new types of breaking waves and their impact on mean flows developed by Bühler in his lecture after the general overview of Shepherd. Another interesting point of interaction was the mathematical techniques for stochastic mode reduction presented by Franzke and Timofeyev in contrast to the observational lecture of Branstator and the interesting lecture of Delsole on instantaneous optimal bases for turbulence. Finally, Turkington and Bowman gave interesting novel methods for parametrizing turbulent flow at large scales and in the integral range.

### Atelier

#### Extraction d'informations macroscopiques en dynamique moléculaire

7 au 9 avril 2005, CRM

**Organisateur :** Paul F. Tupper (McGill), Andrew Stuart (Warwick)

**Conférenciers :** G. Ciccotti (Roma "La Sapienza"), C. Dellago (Wien), A. Dinner (Chicago), W. Hoover, B. Leimkuhler (Leicester), J.H. Maddocks (ETH Zürich), C. Schuette (FU Berlin), R.D. Skeel (Purdue), M.E. Tuckerman (New York), E. Vanden-Eijnden (Courant Inst.), A.F. Voter (Los Alamos), S. Wiggins (Bristol)

**Nombre de participants :** 31

Models used in molecular dynamics are high-dimensional dynamical systems (or stochastic dynamical systems) with multiple time-scales. A major challenge for computational mathematics is the extraction of accurate macroscopic information at minimal cost. This workshop concentrated on two topics:

- the analysis and development of standard time-stepping algorithms in the context of molecular dynamics, with the purpose of the



indirect calculation of macroscopic information;

- the design of new algorithms aimed at extracting macroscopic information directly.

During the workshop some particular areas of focus emerged: Transition path sampling (Blue moon, the string method), determining reaction coordinates (theory and practice), stochastic vs deterministic mechanics for molecular simulation (e.g., Langevin or dynamical thermostats), automatic extractions of information from huge, high-dimensional data sets and fast dynamics ("Voter" dynamics).

The workshop was widely considered a success. Because the talks were each an hour long, speakers were able to take their time to develop their material in a clear fashion. Because we limited the number of speakers to 12, there was ample time between the talks for discussion. Many participants explicitly thanked the organizers for this relaxed schedule, saying that it was a refreshing change from the usual format for such workshops.

Moreover, since the speakers included mathematicians, physicists, and chemists, there was a wide variety of perspectives on the different problems addressed. The most valuable outcome was probably the emergence of unforeseen parallels between different researchers' approaches to the analysis of molecular dynamics data.

### **Atelier**

#### **Modélisation multiéchelle dans les solides** 28 au 30 avril 2005, CRM

**Organisateur :** Weinan E (Princeton), Eric Vanden-Eijnden (Courant Inst.)

**Conférenciers :** N. Bernstein (US Naval Research Lab.), W. Cai (Stanford), W.A. Curtin (Brown), E. Kaxiras (Harvard), A.J. Lew (Stanford), X. Li (IMA), W. K. Liu (Northwestern), G. Lu (California State), M. Marder (UT Austin), R. E. Miller (Carleton), A. Needleman (Brown), H. Park (Vanderbilt), M.G. Reznikoff (Bonn), R.E. Rudd (Lawrence Livermore National Lab.), M. Tang (Lawrence Livermore National Lab.), Y. Xiang (Hong Kong University of Science & Technology)

**Nombre de participants :** 33

This was a very successful workshop. It is quite different from most other workshops on multiscale modeling, since it was quite focused. This workshop concentrated on energetic and ki-

netic issues associated with defects, cross-slip, grain boundary migration, and phase boundary dynamics in solids. The objective was to develop mathematical models for complex multiscale phenomena such as crystal plasticity, nucleation and reconstruction of stepped surfaces, and the behaviour of nano-materials in general. Most participants were experts in the field. The workshop was run in such a way that it promoted in-depth, frank and sometimes heated discussions.

Several problems, such as issues of boundary conditions, dislocation dynamics and their role in plastic deformation, rare events, systematic coarse-graining procedures were discussed in depth. Most participants enjoyed this style of workshop and expressed interest to have more of such workshops in the future.

### **Atelier**

#### **Modélisation intégrative multiéchelle et simulation numérique en science des matériaux, des fluides et de l'environnement**

11 au 13 mai 2005, CRM

**Organisateur :** Thomas Y. Hou (Caltech)

**Conférenciers :** J.E. Aarnes (SINTEF ICT), A. Bourlioux (Montréal), C.J. Budd (Bath), R.E. Caflisch (UCLA), S. Chen (Johns Hopkins), A.J. Chorin (UC Berkeley), P. Constantin (Chicago), L.J. Durlofsky (Stanford), Y. Efendiev (Texas A&M), B. Engquist (PSCI), A.C. Fannjiang (UC Davis), R. Ghanem (Southern California), J. Glimm (SUNY Stony Brook), Y.G. Kevrekidis (Princeton), R. Kuske (UBC), C. Liu (Penn State), W.K. Liu (Northwestern), M. Luskin (Minnesota), L.R. Petzold (UCSB), H. Tchelepi (Stanford), M.F. Wheeler (UT Austin), J. Xin (UT Austin), S. Yip (MIT), D. Zhang (Los Alamos)

**Nombre de participants :** 44

There were 22 invited speakers from various disciplines. They are all leading experts in their fields. The workshop also attracted participants from academia and industry. It generated very lively and stimulating discussions during the lectures, and the coffee breaks. People from different backgrounds found common research interests through the interactions of the workshop. We also identified a number of key challenges that remain to be resolved in the future. These challenges include the multiscale analysis and computational methods for problems without scale separation where global information becomes important, stochastic modeling and how to quantify the uncertainty effect due to the

presence of random noise in modeling, bridging the gap between fundamental multiscale analysis for model problems and the engineering applications and the dynamic non-linear interaction across different length scales. Every invited speaker gave a first-rate lecture. This includes both the senior established leaders in the field and the younger generation of rising stars. In many cases, the topic of one lecture complemented another lecture. As a result, the workshop generated a lot of interactions among the participants. We can see that mathematicians talked to engineers, and engineers learned from mathematicians. For example, the lecture by Wing-Kam Liu on applying the immersed boundary method to biological nanofilm deposition inspired discussion with Bjorn Engquist, who has done work on improving the accuracy of immersed boundary methods. The lecture of Shiyi Chen on multiscale simulation of fluid-solids interaction also inspired a lot of discussions on during the lecture regarding its potential applications to engineering problems and some of its limitations. The lectures by Durlofsky, Efendiev, and Arnes gave an admirable overview on the topic of upscaling of flow in porous media, covering both the state-of-the-art methodology and the frontier applications in the industry. Sidney Yip gave an outstanding talk on the dynamic aspect of multiscale modeling in materials science applications. Linda Petzold's lecture is an excellent example how an effective multiscale algorithm can make a difference in biological applications. Glimm's talk showed the importance of high resolution schemes in capturing the small scale interfacial instability while a less accurate method may completely miss these important fine scale details. Finally, Constantin's lecture provided the fundamental theory for some non-Newtonian models for complex fluids.

Many participants told the organizer how much they had enjoyed the workshop. In some sense, we have integrated successfully the different aspects of multiscale problems and started a very healthy and constructive dialogue among experts from different disciplines. If we continue this type of cross-disciplinary interactions, we will be able to make significant advances of the field.

## Atelier

### Modélisation stochastique en finance mathématique

1<sup>er</sup> au 5 juin 2005, CRM

organisé conjointement avec SAMSI et financé partiellement par MITACS

**Organisateurs :** Ronnie Sircar (Princeton), Jean-Pierre Fouque (NC State)

**Conférenciers :** R. Almgren (Toronto), D. Becherer (Imperial College London), T. Bielecki (IIT), A. Cadenillas (Alberta), R. J. Elliott (Calgary), J. Fan (Princeton), P. Glasserman (Columbia), U. Haussmann (UBC), E. Hillebrand (LSU), U. Horst (UBC), S. Howison (Oxford), M. Jeanblanc (Évry-Val d'Essone), I. Karatzas (Columbia), S. Kou (Columbia), D. Kramkov (Carnegie Mellon), D. Pelletier (NC State), É. Renault (North Carolina), P. J. Schönbucher (ETH Zürich), K. Solna (UC Irvine), N. Touzi (CREST), L. Wu (Baruch College), T. Zariphopoulou (UT Austin)

**Nombre de participants :** 93

Le thème général de cet atelier était les nouvelles directions en mathématiques financières. Les sujets suivants ont été abordés : la modélisation stochastique des marchés, la théorie et le calcul d'approximations pour les prix d'options, pour les stratégies de couverture et pour les problèmes de contrôle en optimisation de portefeuilles. L'objectif était de rendre possible la rencontre de chercheurs de provenances diverses (telles que les mathématiques, le génie, la recherche opérationnelle et la finance par exemple) et de favoriser l'échange d'approches et de techniques.

La rencontre a été un grand succès en rassemblant des experts en mathématiques financières, statistique financière et économétrie. Des étudiants de troisième cycle ont eu l'occasion d'être confrontés à des problèmes de recherche intéressants et excitants. Des postdoctorants ont aussi eu la chance de montrer leurs travaux avec des exposés de vingt minutes. Le format de la conférence a été aussi un grand succès et a toutes les chances d'être adopté par d'autres : des exposés de quarante-cinq minutes (questions comprises) et des pauses de quinze minutes entre les exposés pour le café et des discussions.

L'atelier a mis en évidence de nouveaux développements, entre autres : évaluation des prix par utilité-indifférence, solutions numériques d'équations aux dérivées partielles non linéaires, risque de crédit, techniques multiéchelles pour la modélisation de la volatilité (crédit, actions, taux d'intérêt), estimation de la volatilité et de

ses échelles de temps, et même l'apparition de la fonction zeta de Riemann en finance !

Les organisateurs ont été très heureux d'avoir l'occasion de conduire cette rencontre au CRM, et de nombreux participants nous ont contactés depuis pour exprimer leurs remerciements.

### Cours avancé

#### Systèmes multiéchelles : modélisation et simulation

automne 2004, CRM

**Professeur :** Claude Le Bris (ENPC)

Ce cours était une introduction à la problématique des systèmes multiéchelles du point de vue du mathématicien appliqué. Diverses stratégies ont été décrites et analysées, chacune de ces stratégies mise en contexte dans une application spécifique.

#### Les applications abordées :

- mécanique des solides ;
- mécanique des matériaux lamellaires ;
- chimie moléculaire ;
- dynamique des fluides polymériques ;
- cinétique des réactions chimiques.

#### Les points de vue envisagés :

- la physique ;
- l'analyse mathématique ;
- l'analyse numérique ;
- la programmation.

Il s'agit là d'un domaine de recherche très actif. Le but du cours était d'établir les fondements mathématiques de cette discipline et de permettre ainsi à l'étudiant d'explorer quelques avenues de recherche dans ce domaine des mathématiques appliquées en plein essor.

## Programmes thématiques antérieurs

Le Centre de recherches mathématiques organise des années thématiques de manière continue depuis 1993. Avant cette date, c'est-à-dire de 1987 à 1993, des semestres spéciaux et des périodes de concentration se mêlaient aux années thématiques.

Voici les programmes thématiques antérieurs :

**2003-2004** Analyse géométrique et spectrale

**2002-2003** Les maths en informatique

**2001-2002** Groupes et géométrie

**2000-2001** Méthodes mathématiques en biologie et en médecine

**1999-2000** Physique mathématique

**1998-1999** Théorie des nombres et géométrie arithmétique

**1997-1998** Statistique

**1996-1997** Combinatoire et théorie des groupes

**1995-1996** Analyse numérique et appliquée

**1994-1995** Géométrie et topologie

**1993-1994** Systèmes dynamiques et applications

**1992** Probabilité et contrôle stochastique (semestre spécial)

**1991-1992** Formes automorphes en théorie des nombres

**1991** Algèbre d'opérateurs (semestre thématique)

**1990** Équations aux dérivées partielles et leurs applications (période de concentration)

**1988** Variétés de Shimura (semestre thématique)

**1987** Théorie quantique des champs (semestre thématique)

**1987-1988** Théorie et applications des fractales

**1987** Rigidité structurale (semestre thématique)

# Programme général

Le programme général du CRM voit au financement d'événements scientifiques variés, aussi bien au Centre qu'à travers le Canada. Que ce soit pour des ateliers très spécialisés pour un petit nombre de chercheurs ou des congrès réunissant des centaines de personnes, le programme général vise à encourager le développement de la recherche des sciences mathématiques à tous les niveaux. Le programme est flexible et permet de considérer les projets à mesure qu'ils sont présentés. *Les rapports d'activités ci-dessous sont présentés dans la langue dans laquelle ils ont été soumis.*

## Activités du CRM

### Programme court en géométrie riemannienne

28 juin au 16 juillet 2004, CRM

**Organisateurs :** Vestislav Apostolov (UQÀM), Andrew Dancer (Oxford), Nigel Hitchin (Oxford), McKenzie Wang (Hamilton)

**Responsables des mini-cours :** Michael Anderson (SUNY Stony Brook), Karsten Grove (Maryland), Nigel Hitchin (Oxford)

**Conférenciers invités :** M. Anderson (SUNY Stony Brook), O. Biquard (Strasbourg), R. Bielawski (Glasgow), C. Boyer (New Mexico), R. Bryant (Duke), D. Calderbank (Edinburgh), J. Chen (UBC), X. Chen (UW Madison), A. Dancer (Oxford), M. Dunajski (Cambridge), P. Gauduchon (École Polytechnique Palaiseau), A. Fraser (UBC), K. Grove (Maryland), M. Herzlich (Montpellier II), N. Hitchin (Oxford), C. LeBrun (SUNY Stony Brook), N.C. Leung (Minnesota), J. Lohkamp (Augsburg), C. Margerin (École Polytechnique Palaiseau), M. Min-Oo (Hamilton), A. Nabutovsky (Toronto), D. Page (Alberta), G. Papadopoulos (Cambridge), H. Pedersen (Odense), P. Petersen (UCLA), C. Pope (Texas A&M), R. Rotman (Toronto), K. Shankar (Oklahoma), X. Wang (MIT), B. Wilking (Münster), W. Ziller (Pennsylvania)

**Nombre de participants :** 90

This three-week program, held during the summer of 2004 at the Centre de recherches mathématiques, focused on the study of Riemannian metrics whose curvature satisfies constraints (the so-called special geometries). The relation between curvature and topology has been of interest since the beginning of differential geometry and, more recently, metrics with special curvature properties have come to the fore in physical problems related to string theory. These subjects were the leitmotifs of the program that was attended by over 90 participants.

The program opened with a week of introductory short courses designed for graduate students and postdoctoral fellows.

Michael Anderson gave a comprehensive survey on Einstein metrics on open manifolds, which have a certain structure at infinity. Asymptotically, the simplest structures are those of constant curvature, and his five lectures covered both the asymptotically flat and the hyperbolic (or conformally-compact) cases. He described a large class of examples of such metrics, and then focused on general questions of existence and uniqueness. He explained through his talks the so-called Anti-de Sitter/Conformal Field Theory correspondence in physics, and gave a number of results on the structure of the map from the space of Einstein conformally-compact metrics to the conformal structures on the boundary. These lectures were masterful in their grasp of both the physical theories and the rigorous mathematical results related to them.

Karsten Grove gave a four-lecture mini-course on comparison geometry, from a fairly new and original point of view. The comparison geometry has its roots in global Riemannian geometry, where it took off in the 1930's through the works of Hopf, Morse, Schoenberg, Myers and Synge. The real breakthrough came in the 1950's with the pioneering works of Rauch, Alexandrov, Toponogov and Bishop. Since then, the simple idea of comparing the geometry of an arbitrary Riemannian manifold with the geometry of constant curvature spaces has had a tremendous evolution. First in conjunction with Morse theory and convexity, then with Gromov-Hausdorff topology on spaces of Riemannian manifolds, and the geometry of singular spaces, and most recently in the presence of symmetries. All these aspects were beautifully presented through the lectures which had a great success.

What is special about 6, 7 and 8 dimensions? Why do we study Calabi-Yau threefolds,  $G_2$  and  $Spin(7)$  manifolds? These were the questions addressed in Nigel Hitchin's introductory lectures to these special geometries of great interest in string theory. Based on the fundamental principle to look at the geometry of open orbits of Lie groups, he presented a truly elegant and original approach to the subject. The orthogo-

nal groups  $SO(n, n)$  also appear in this setting through their spin representations, and this provided an entrance into the exciting world of generalized geometry. His lectures were beautifully orchestrated with many examples and constructions on moduli spaces.

The audience during this first week was quite eclectic, ranging from physicists to geometers to topologists. All three lecturers did wonderful tutorial work during the office hours they kindly provided to the participants. There were many fruitful discussions across boundaries, and these led in particular to an informal lecture by Michael Anderson on the celebrated recent work of Perelman, aiming at a complete resolution of Thurston's geometrisation conjecture.

The last two weeks of the program included 43 one-hour specialized talks, elaborating in particular on the subjects introduced during the first week.

Einstein metrics, positive sectional curvature, obstruction theory for positive scalar curvature were the main topics during the second week of the program.

Michael Anderson presented his new construction of compact Einstein metrics, by using a generalization of Thurston's theory of hyperbolic Dehn surgery and gluing techniques. His construction provides the first known families of 4-dimensional compact Einstein manifolds which are neither Kählerian nor locally symmetric. Christoph Böhm gave a comprehensive overview of general existence results for homogeneous Einstein metrics, including many new examples. Charles Boyer lectured on his recent works with K. Galicki and J. Kollár that produce an abundance of new Einstein metrics on compact manifolds of dimension  $2n + 1$ , including exotic spheres. Don Page explained how an Euclidean version of the general Kerr-de Sitter metric leads to the construction of amazingly explicit Einstein metrics on  $S^{n-2}$ -bundles over  $S^2$ . David Calderbank lectured on his recent works with H. Pedersen and M. Singer that classify both locally and globally self-dual Einstein manifolds and orbifolds that admit an isometric action of a 2-torus. Andrew Dancer presented a classification for superpotentials that have been used to reduce the Einstein equations to subsystems. Olivier Biquard explained the relation between 3-dimensional CR geometry and Einstein geometry, and defined a new eta invariant for CR manifolds coming from this correspondence. David Duchemin presented his work

on quaternionic-Kähler fillings of quaternionic-contact structures in dimension 7. Gordon Craig explained his gluing construction of Einstein fillings of infinitely many topological types of certain 3-dimensional hyperbolic manifolds.

Wolfgang Ziller related the existence of positive sectional curvature metrics on the total space of fiber bundles with the recent constructions of Einstein self-dual orbifolds, due to N. Hitchin, D. Calderbank and M. Singer. Burkhard Wilking then presented a classification of the positively curved compact manifolds of cohomogeneity one, a result that he, K. Grove and W. Ziller have recently obtained, and he discussed in detail the still open case of a smooth 3-Sasakian 7-manifold constructed out of Hitchin's Einstein self-dual orbifolds. Ingi Petursson and Ailana Fraser talked about their exciting results on compact Riemannian manifolds of (almost) positive isotropic curvature.

Joachim Lohkamp presented the complete proof of the positive mass theorem that he and U. Christ have recently found. Marc Herzlich then defined an analogous asymptotic invariant in the case of asymptotically hyperbolic metrics, called "hyperbolic mass," and proved the "positive mass property" in this case. Margarita Kraus talked about inequalities which bound the Riemannian curvature tensor with the asymptotic "mass invariant" of an asymptotically flat Lorentzian manifold. Hélène Davaux found a new upper estimate of the scalar curvature of a compact spin manifold in terms of the spectrum of the Laplacian of the universal covering, thus providing a new obstruction to the existence of a positive constant scalar curvature metrics.

There were also two talks on upper curvature bounds during this second week, given by Regina Rotman and Krishnan Shankar. Alexandre Nabutovsky gave an excellent overview of variational methods in Riemannian Geometry, and Niky Kamran surveyed some long time behaviour results for solutions of geometric hyperbolic equations arising in the Lorentzian Kerr space-time.

The third week of the program was mostly focused around the geometry of metrics with special holonomy, Kähler and Hermitian metrics with special curvature, and holomorphic methods in Riemannian geometry.

Roger Bielawski lectured on his recent works on invariant Kähler metrics with prescribed Ricci curvature, on the complexification of a symmetric space of compact type. Paul Gauduchon gave

a new description of all Kähler metrics with vanishing Bochner curvature, thus providing an alternative approach to R. Bryant's classification of these manifolds. Gideon Maschler presented his recent works with A. Derdzinski that classify, both locally and globally, all Einstein manifolds which are conformally Kähler. Christina Tønnesen-Friedman presented an abundance of new explicit examples of extremal Kähler metrics on toric bundles. Yann Rollin talked about his very important recent work with M. Singer that relates existence of scalar-flat Kähler metrics and stability of parabolic vector bundles. Maurizio Parton and Ruxandra Moraru talked about reduction and instanton moduli spaces over certain hyper-Hermitian manifolds.

Gueo Grantcharov, Ana Fino and Helge Joergensen explained their classification results of certain homogeneous spaces with special holonomy properties. Bogdan Alexandrov discussed some fuzzy threads in the literature concerning the notion of weak holonomy. Stefan Ivanov presented a proof of a Goldberg-type conjecture concerning Einstein  $G_2$ -manifolds. Georges Papadopoulos introduced the notion of spinorial cohomology and explained how it can be applied to study manifolds with special holonomy. Min-Oo talked about calibrated geometry in spaces with special holonomy  $G_2$  and  $\text{Spin}(7)$ , and its relevance to string theory. He discussed various explicit constructions recently found by physicists. His lecture was later followed by a talk by his collaborator, Spiro Karigiannis, on calibrated cycles in certain bundle constructions of metrics with holonomy  $G_2$ . There were two other talks on calibration theory associated to special Lagrangian manifolds, given by Marianty Ionel and Adrian Butscher. Wei-Dong Ruan discussed convergence and degeneration of complete Kähler–Einstein hypersurfaces in complex tori.

Robert Bryant lectured on complete Riemannian metrics for which the Ricci tensor is a Hessian of a function. This class of manifolds naturally appears in the study of Ricci flow on manifolds.

Claude LeBrun gave a very beautiful new proof of all the classical results concerning compact surfaces with closed geodesics, by using a twistor-theoretic approach to reduce these problems to certain rigidity properties of complex-analytic surfaces. Maciej Dunajski demonstrated how the twistor-approach can be applied to various nonlinear integrable equations arising in mathematical physics to find solutions via sim-

ple algebro-geometric operations on families of rational curves.

Following Hitchin's ideas, Marco Gualtieri introduced the notion of generalized Kähler geometry and explained how these structures naturally appear on 4-manifolds and in connection with twisted K-theory classes of even dimensional Lie groups.

Thus, in three very intensive weeks, the program succeeded in tying together most of the new results in the subject and a variety of new projects were born. The participants affirmed frequently and spontaneously that the program was a great success.

The lecture notes of the short courses given during the first week of the program, as well as a number of other contributions will be published as a joint CRM–AMS volume. We wish to acknowledge the National Science Foundation (NSF) for their contribution.

### **Séminaire de mathématiques supérieures – OTAN ASI 2004**

#### **Les méthodes de la théorie de Morse en topologie symplectique et en analyse non linéaire**

21 juin-2 juillet 2004, Université de Montréal financé par l'OTAN, le CRM, le Vice-rectorat à la recherche, la Faculté des arts et des sciences et le Département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal

**Organisateurs :** Octav Cornea (Montréal), Paul I. Biran (Tel Aviv)

**Conférenciers :** A. Abbondandolo (Scuola Normale Superiore di Pisa), P. Biran (Tel Aviv), R. Cohen (Stanford), O. Cornea (Montréal), M. Farber (Durham), K. Fukaya (Kyoto), H. Hofer (Courant Inst.), M. Izydorek (Politechnika Gdańska), Y.-G. Oh (UW Madison), L. Polterovich (Tel Aviv), M. Schwarz (Leipzig), C. Vitebo (École Polytechnique Palaiseau)

**Nombre de participants :** 65

The talks at this meeting centered on Morse theoretical techniques which can be used to solve difficult analytic problems as well as problems in symplectic topology and in robotics. The key tool in modern symplectic topology is Floer homology techniques, and this has constituted a recurring theme for the lectures given at the SMS.

In the first week Helmut Hofer talked about the foundations of symplectic field theory, one of the major new "machines" in symplectic topology whose development has been pursued by

Hofer, Eliashberg and Givental for a number of years now. The origins of symplectic field theory lie in Floer's machinery but it goes much beyond that, and both in applications in complexity. Hofer's lectures were therefore extremely timely. Matthias Schwarz presented his recent proof for a result of Viterbo relating the Floer homology of the cotangent bundle and the string topology of the zero section of this bundle. This notion of string topology has been recently introduced by Chas and Sullivan with a purely topological motivation, and the fact that it fits perfectly with the quantum product in Floer's theory is quite remarkable. Michael Farber discussed applications to robotics. Paul Biran described efficient methods to use Floer homology in the monotone case to prove results concerning the topological structure of Lagrangian submanifolds. Leonid Polterovich showed how to relate this symplectic topology to dynamics and geometric group theory methods. Octav Cornea presented higher order Floer type invariants and applications.

This was an intense first week with lectures of the highest order of interest for specialists as well as for beginners in the field. Some of the topics discussed (in particular by Hofer, Schwarz, Cornea and Polterovich) were presented publicly for the first time at the SMS-NATO ASI. The second week continued as strongly: Claude Viterbo talked about generating functions techniques, Alberto Abbondandolo discussed Morse theory in Hilbert spaces, Kenji Fukaya talked about a new version of his  $A^\infty$  machinery (developed with Oh and Ono) and applications, some of which overlapped with applications obtained by different methods by Cornea jointly with Lalonde and mentioned in the first week. Marek Izydorek lectured on his approach to the infinite dimensional Conley index and Yong-Geun Oh presented his recent spectral invariant techniques and chain level Floer methods. Finally, Ralph Cohen described his topological approach to string topology and its potential implications for symplectic topology.

Obviously, as it follows from the description above, many of the talks of different speakers were strongly interrelated (for example, Hofer's talks and those of Cornea, those of Schwarz with those of Cohen, those of Oh and those of Viterbo). This contributed to the overall quality and strength of the SMS-NATO ASI itself.

### **Mini-atelier sur les aspects computationnels des systèmes dynamiques**

19 juillet 2004, Concordia

organisé par le laboratoire de mathématiques appliquées

**Organisateur :** Eusebius Doedel (Concordia)

**Conférenciers :** A. Vanderbauwhede (Gand), B. Krauskopf (Bristol), H. Osinga (Bristol), P. Tupper (McGill).

The aim of this mini-workshop was to bring together theory and application of numerical techniques for dynamical systems. New developments were demonstrated with case studies of dynamical systems arising in applications. Problems considered included the continuation and bifurcation of periodic orbits in symmetric Hamiltonian systems, and the computation of invariant manifolds, including unstable manifolds in delay equations with application to a laser with optical delay, and computation of one-dimensional unstable manifolds when the equilibrium loses its hyperbolicity or the manifold is a strong unstable manifold. The problem of justifying long-time large-scale simulations of molecular systems was also considered through a concept of weak ergodicity.

### **Conférence sur la théorie des points fixes et ses applications en l'honneur d'Andrzej Granas à l'occasion de son 75<sup>e</sup> anniversaire**

16 au 20 août 2004, CRM

organisée par le laboratoire d'analyse en collaboration avec le Département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal

**Organisatrice :** Marlène Frigon (Montréal)

**Conférenciers principaux :** V. Benci (Pisa), B. Borsari (Académie des Sciences de Pologne), H. Brezis (Rutgers), R. Brown (UCLA), B. Cornet (Paris I), E. Fadell (Wisconsin), J. Jaworowski (Indiana), J.W. Lee (Oregon State), F.-C. Liu (Inst. Sinica, Taiwan), A. Marino (Pisa), J. Mawhin (Louvain), S.B. Nadler Jr. (West Virginia), R. Nussbaum (Rutgers), H. Steinlein (Munich)

**Nombre de participants :** 50

La Conférence sur la théorie des points fixes et ses applications a réuni à Montréal du 16 au 20 août 2004 une cinquantaine de participants venus célébrer, dans une atmosphère de collégialité et de fraternité, le 75<sup>e</sup> anniversaire du Professeur Andrzej Granas. Les thèmes principaux de la Conférence étaient la théorie des points fixes et ses applications à l'analyse non linéaire, aux équations différentielles et aux systèmes dy-



namiques. Notamment, les sujets suivants ont été traités : la théorie du degré topologique sur des espaces de Banach ou sur des variétés et la théorie du degré équivariant, les théorèmes de point fixe et de point périodique, la théorie de Nielsen et celle de Perron-Frobenius, les applications KKM et les théorèmes de type minimax, les méthodes variationnelles appliquées à des problèmes d'équations aux dérivées partielles.

### Atelier en K-théorie algébrique

2 au 6 octobre 2004, CRM

**Organisateurs** : Eric Friedlander (Northwestern), Dan Grayson (Urbana-Champaign), Rick Jardine (Western Ontario), Manfred Kolster (McMaster)

**Conférenciers** : P. Balmer (ETH Zürich), G. Carlsson (Stanford), J.-L. Colliot-Thélène (Paris-Sud 11), T. Geisser (USC), A. Goncharov (Brown), J. Hornbostel (Regensburg), M. Karoubi (Paris VII), M. Levine (Northeastern), I. Madsen (Aarhus), F. Morel (Munich LMU), O. Röndigs (Bielefeld), M. Schlichting (LSU), R. Sujatha (Tata Institute), A. Suslin (Northwestern), B. Totaro (Cambridge), M. Walker (Nebraska), K. Zainoulline (Bielefeld).

**Nombre de participants** : 49

The meeting reflected some of the major developments of the past year in the subject, particularly in motivic homotopy theory. These include Levine's proof of the Voevodsky slice conjecture, Morel's proof of the unstable connectivity theorem for motivic homotopy types (which was described in his talk as a type of Hurewicz theorem), and the identification by Röndigs and Ostvaer of Voevodsky's triangulated category of motives with the stable category of modules over the cycle-theoretic Eilenberg-Mac Lane spectrum. Levine's theorem uses a homotopy theoretic approach to the Chow moving lemma, which was discussed during his talk. The Levine and the Röndigs-Ostvaer results together substantially demystify the relation between the motivic stable category and motivic cohomology, while Morel's work points the way to explicit calculations of motivic homotopy groups. Suslin displayed a spectral sequence for the motivic cohomology of an arbitrary Severi-Brauer variety which is built from a decomposition of the motive associated to its Čech resolution.

It had been expected that the proof of the Bloch-Kato conjecture relating Galois cohomology to the Milnor K-theory of a field would be completely written up by the time of this confer-

ence, but this was not to be. Suslin predicts, however, that this proof will be properly written up within a year. The Bloch-Kato conjecture has sensational calculational consequences; these include the Lichtenbaum-Quillen conjecture which says that K-theory can be computed from étale cohomology.

### Trimestre informel en géométrie et topologie symplectique

Automne 2004, CRM

**Organisateurs** : Octav Cornea (Montréal), François Lalonde (Montréal)

**Conférenciers** : M. Entov (Haifa), J.-Y. Welschinger (ENS Lyon), F. Bourgeois (Université Libre de Bruxelles), J.-Y. Welschinger (ENS Lyon), M. Pinsonnault (Toronto), P. Seidel (Chicago), S. Anjos (IST Lisbonne), D. McDuff (SUNY Stony Brook), A.-L. Biolley (Toronto), Y. Ruan (UW Madison), C. Liu (Harvard), K. Wehrheim (Princeton), R. Hind (Notre Dame), V. Ginzburg (UC Santa Cruz), Y. Eliashberg (Stanford), E. Kerman (U of I Urbana-Champaign), Y. Karshon (Toronto), C. Abbas (Michigan State), A. Teleman (Aix-Marseille 1).

This was an informal thematic semester, held in addition to the official theme year on Multi-scale Stochastic Modelling. With two major thematic programs going on at the same time in Fall 2004 at the CRM, one can easily imagine the intensity of activities and febrility during that period. The informal Semester on Symplectic Topology was a Canadian Leadership Initiative funded by NSERC; it was the natural sequel to the events in symplectic topology that had started with the NATO Advanced Study Institute in the Summer of 2004. Our purpose was to invite a number of researchers in the field who have made recent remarkable contributions to the subject and we asked them to discuss their work in an informal, flexible, workshop setting. We encouraged them to be present at the CRM for periods from a week up to a month and, in particular, during a concentration period in the first two weeks of November. This created to an excellent working atmosphere and it was very useful to post-docs, students and established researchers alike.

Some of the lecturers have given one lecture of one hour and some others two or more sometimes longer talks. The maximum has been attained by Welschinger who gave three lectures of an average length of two hours each.

Also present and active in the discussions were Jean-Claude Sikorav (ENS Lyon) as well as

Shengda Hu (Montréal), Alex Ivrii (Montréal) and the two organizers. A number of students also participated sporadically: Clement Hyvrier, Remi Leclercq as well as Baptiste Chantraine. Eliashberg's, Kharshon's and Seidel's talks were organized jointly with CIRGET's seminar.

### Scientific description

A number of talks focused on "hot" topics in symplectic topology: examples are the work on real Gromov-Witten invariants in the presence of symmetry with the two different points of view of Welschinger and ChiuChu Liu. In Welschinger's case, the symmetry is the real involution on complex manifolds with fixed locus equal to a Lagrangian submanifold. Really, what Welschinger is doing is to construct enumerative invariants similar to the Gromov-Witten ones, in a way that requires careful gluing of moduli spaces according to rules that are dictated by a new concept, the "mass." In Liu's case, the symmetry was given by a  $S^1$ -action whose effect was to collapse the boundary of a moduli space so that new invariants could be defined.

The emerging theory of polyfolds, a whole new theory that would give the right framework to deal with lots of elliptic moduli spaces (i.e., spaces of solutions to certain underdetermined partial differential equations on curved spaces of arbitrary dimensions), due to Hofer-Wisocky-Zehnder were patiently explained by Katrin Wehrheim. Applications of symplectic field theory and contact homology were discussed in the talks of Bourgeois, Hind, Eliashberg as well as in those of Kerman and Ginzburg who described their novel way to detect periodic orbits of Hamiltonian flows by using a Floer theoretic construction which takes into account periodic orbits belonging to distinct homotopy classes (the so-called "Floer Branched Homology"). We also heard about more topological points of view concerning the space of Hamiltonian diffeomorphisms as in the talks of Anjos, McDuff, and Pinsonnault. Andrei Teleman and Paul Seidel both discussed topics closer to algebro-geometric problems relevant in symplectic topology.

The main support for this semester was provided by a LSI NSERC grant (whose coordinator is Steven Boyer). The CRM provided office spaces and computer capabilities as well as a seminar room and other administrative assistance. We were also helped by Ms. Diane Bélanger, the administrative assistant to the Mathematics Canada Research Chairs at Univer-

sité de Montréal who kindly took care of the hotel reservations.

### Les journées montréalaises de calcul scientifique

26 et 27 février 2005, CRM

organisées par le laboratoire de mathématiques appliquées

**Organisateurs :** Tony Humphries (McGill), Nilima Nigam (McGill), Robert Owens (Montréal)

**Conférenciers invités :** J. Gopalakrishnan (Florida), J. S. Hesthaven (Brown)

**Nombre de participants :** 101

The second edition of this annual event, was once again a great success, this year attracting 101 participants, mostly from Québec and Ontario, up from 78 participants last year. The objective of this conference is to encourage scientific exchange within the scientific computing community in Québec and further afield. The two-day program included two short courses offered by international experts, at a level accessible to advanced graduate students.

Jay Gopalakrishnan gave two long lectures on Multigrid methods, a class of numerical techniques to solve linear systems arising from discretization of PDEs using a hierarchy of discretization grids. These methods can often compute an approximate solution up to a given precision at asymptotically optimal computational cost. The optimal complexity of multigrid has brought within the reach of simulation many scientific problems previously thought to be of intractable size. The first lecture covered the fundamental theory and mechanics of multigrid methods, showing how it leads to optimal algorithms, and illustrating it on simple examples. The second lecture considered more complicated applications, highlighting examples from electromagnetics, and investigated the modifications needed to successfully apply the multigrid paradigm. The interplay between convergence theory of discretizations and convergence analysis of multigrid was emphasized, especially how one has led to improvements in the other.

Jan Hesthaven gave two long lectures on Discontinuous Galerkin methods for solving time-dependent PDEs. These discontinuous finite element methods, although proposed first more than three decades ago, have recently received considerable attention due to a number of very attractive properties, e.g., solid theoretical foundation, ability to work with high-order and adaptive grids, support for unstructured grids

and very high performance on parallel computers. The first lecture covered the fundamental theory of these methods, discussing some key theoretical results, illustrated by illuminating examples. The second lecture focused on more applied aspects and how to develop and implement these methods for a variety of problems and applications.

Both lecturers gave superb and well appreciated presentations, and also made comprehensive notes available, Hesthaven even supplied a suite of software routines for implementing the Discontinuous Galerkin method. There were also 15 twenty-minute contributed talks, many by postdoctoral fellows and graduate students, who were especially encouraged to participate, and a pizza and poster session on Saturday evening.

### **Atelier sur l'inférence bayésienne et l'imagerie fonctionnelle cérébrale**

31 mars au 2 avril 2005, CRM

organisé par le PhysNum et le laboratoire de statistique

**Organisateurs** : J.-F. Angers (Montréal), J.-M. Lina (ETS)

**Conférenciers** : A. Mohammad-Djafari (Supélec), C. Bouman (Purdue), C. Phillips (Liège), K. Worsley (McGill), C. Grova (McGill), J. Daunizeau (Montréal)

**Nombre de participants** : 30

En choisissant d'ancrer l'analyse bayésienne dans le contexte de l'imagerie en neuroscience, les organisateurs avaient comme objectif de susciter l'intérêt des jeunes chercheurs quant aux avenues de recherche qui s'offrent aujourd'hui dans ce domaine extrêmement dynamique des biosciences. Les thèmes suivants ont été abordés :

- reconstruction d'images selon une approche bayésienne ;
- application des modèles de chaînes de Markov cachées à la modélisation des couleurs ;
- aspect calculatoire des problèmes inverses en imagerie biomédicale ;
- comparaison entre différentes méthodes de fusion d'information ;
- comparaison entre différents paradigmes d'estimation ;
- sélection de modèles pour les données en imagerie par résonance magnétique fonctionnelle ;
- estimation à la source pour les électroencéphalogrammes.

Ces sujets couvraient différents aspects des problèmes souvent rencontrés lors de la reconstruction d'images. Plusieurs méthodes d'estimation et de calculs ont été présentées.

Charles Bouman (Purdue) a fait le point sur les nouveaux imageurs optiques qui soulèvent aujourd'hui autant d'intérêt sur le plan des possibilités de « voir » l'activité cérébrale que de défis au niveau des méthodologies de reconstruction tomographique. La tomographie bayésienne a fait l'objet de l'exposé d'Ali Mohammad-Djafari (Supélec), spécialiste reconnu des questions de reconstruction à partir de données partielles et incomplètes. L'exposé de Keith Worsley (McGill) donnait un point de vue critique sur l'approche bayésienne en la remettant dans une perspective d'étude de groupe pour l'inférence robuste de l'activation cérébrale. Cet exposé complétait fort bien les deux présentations fouillées de Christophe Phillips (Liège) qui a su remettre en perspective les outils méthodologiques dans le contexte appliqué de l'imagerie cérébrale qui peut, aujourd'hui, profiter de la fusion de plusieurs types d'information. L'atelier a également donné l'occasion à de jeunes chercheurs de présenter leurs propres travaux. Christophe Grova (McGill) a ainsi présenté une méthodologie d'évaluation pour comparer les performances des estimateurs. Jean Daunizeau (Montréal) a donné une solution au problème de fusion multimodale qui permet de prendre en compte différentes sources d'information et François Destrempe (Montréal) a présenté un estimateur bayésien pour les modèles de champs de Markov cachés qui sont largement utilisés en imagerie mathématique.

Le format de cet atelier a permis d'établir un bon échange entre les différents conférenciers et les participants. Plusieurs étudiants ont pu aussi présenter leurs travaux et en discuter avec les chercheurs plus expérimentés dans ce domaine.

### **Workshop on Analysis and Computation of Lattice, Delay and Functional Differential Equations**

25 avril 2005, McGill

organisé par le laboratoire de mathématiques appliquées

**Organisateur** : Tony Humphries (McGill)

**Conférenciers invités** : D. Breda (Universita degli Studi di Udine), D. Pelinovsky (McMaster), P.-L. Buono (UOIT), B. Moore (McGill), T. Humphries (McGill), R. Wilds (McGill)

**Nombre de participants** : 18

This workshop focused on recent developments in the analysis and computation of lattice, delay and functional differential equations, with particular emphasis on advanced-retarded differential delay equations which define travelling wave solutions to lattice differential equations, and related problems. It brought together researchers with theoretical, computational and applications interests. Topics covered included determining stability of solutions via pseudospectral approximation of characteristic values, bifurcations of travelling wave solutions in discrete NLS lattices, and unfolding of local bifurcations in equations modelling biological phenomena. Also covered were travelling waves and propagation failure in problems with inhomogeneous diffusion, as well as numerical computation of travelling waves in lattice differential equations including model problems and problem truncation.

### Journée d'analyse

29 avril 2005, CRM

organisé par le laboratoire d'analyse mathématique

**Organisateurs** : Thomas Ransford (Laval), Christiane Rousseau (Montréal), Alina Stancu (Montréal), Galia Dafni (Concordia), Dmitry Jakobson (McGill)

**Conférenciers** : T. Kaczynski (Sherbrooke), A. Kokotov (Concordia), F. Nazarov (Michigan State)

**Nombre de participants** : 27

Le laboratoire a commencé ses activités seulement en 2003-2004. Le programme scientifique de l'année 2003-2004 a été remarquable tant par sa qualité que par les rapprochements qu'il a permis entre des membres qui se connaissaient peu. Ce laboratoire est celui qui a le plus de membres. Ses membres sont dispersés dans toutes les universités québécoises, ce qui force différents sous-groupes à travailler en parallèle. Pour remédier à ce problème, nous avons commencé en 2004-2005 la tradition d'une journée d'analyse à laquelle seront conviés tous les membres. À court terme il n'y a pas lieu de faire venir beaucoup de conférenciers de l'extérieur mais plutôt de laisser la parole aux membres. Le format incluait des conférences d'une heure et des conférences d'une demi-heure, en évitant les conférences en parallèle.

### Atelier sur la topologie en basse dimension

16 et 17 mai 2005, UQÀM

organisé par le CIRGET

**Organisateurs** : Steven Boyer (UQÀM), Olivier Collin (UQÀM)

**Nombre de participants** : 15

Fifteen mathematicians and students participated in this two-day workshop held at UQÀM. Five of the six talks focused on the topology and geometry of 3-manifolds and one other on 4-dimensional topology. The two main themes were applications of geometric methods in 3-manifolds and the contact topology in dimension 3.

The speakers and their titles were:

- Joseph Masters (SUNY Buffalo), *Quasi-Fuchsian surfaces in hyperbolic knot-manifolds*
- Baptiste Chantraine, (UQÀM), *Isotopies lendenriennes et cobordismes lagrangiens*
- Xingru Zhang, (SUNY Buffalo), *Virtual fibering of Montesinos link complements*
- David Gay, (UQÀM), *Constructing singular Lefschetz pencils and fibrations*
- Olga Plamenevskaya, (MIT), *Khovanov homology, Heegaard Floer invariants, and contact structures*
- Michel Boileau, (Toulouse 3), *Finiteness of 3-manifolds and non-zero degree mappings.*

### Conférence de théorie analytique des nombres

19 au 21 mai 2005, Université Laval

organisée par le CICMA

**Organisateurs** : Jean-Marie De Koninck (Laval), Claude Levesque (Laval)

**Conférenciers** : C. Ballot (Caen), W. Banks (Missouri), J. Friedlander (Toronto), V. Garcia (Puerto Rico), A. Granville (Montréal), H. Kadiri (Montréal), S. Louboutin (Luminy), F. Luca (Morelia), R. Murty (Kingston), C. Pomerance (Dartmouth), L. Szalay (Ouest-Hongrie)

**Nombre de participants** : 43

La conférence portait sur une grande variété de thèmes en théorie analytique des nombres, dont les fonctions arithmétiques, les séries de Dirichlet, les courbes elliptiques, la méthode du crible, les sommes de diviseurs, les problèmes du type Waring, les fonctions zêta de Dedekind, les équations de Pell simultanées, le théorème de Polya-Vinogradov, les petits intervalles contenant des premiers en progression arithmétique. Le principal objectif de cette rencontre était la

mise en commun de différents résultats d'actualité en théorie analytique des nombres.

#### **Quatrième colloque francophone sur les sondages**

24 au 27 mai 2005, Université Laval  
rencontre officielle de la Société Française de Statistique (SFdS), appuyée par le laboratoire de statistique

**Président du comité scientifique :** Louis-Paul Rivest (Laval)

**Présidente du comité d'organisation :** Louise Bourque (ISQ)

**Conférenciers :** J. Domingo-Ferrer (Rovira i Cirgili de Tarragone, Catalogne), J. Baulne (ISQ), L. Des Groseillers (ISQ), E. Gagnon (ISQ), P. St-Cyr (Statistique Canada), R. Orok (Statistique Canada), P. Collomb (INED), M.-C. Tremblay (Environnement Canada), S. Cotter (Office fédéral de la statistique, Suisse), P. Gauthier (Statistique Canada), F. Dupont (INSEE), E. Graf (Office fédéral de la statistique, Suisse), E. Rancourt (Statistique Canada), M. Thompson (Waterloo), A. Saïdi (Statistique Canada), C. Boudreau (Medical College of Wisconsin), N. Lavigne (Statistique Canada), R. Morrison (Statistique Canada), S. Giroux (Statistique Canada), M.-E. Tremblay (ISQ), N. Plante (ISQ), R. Courtemanche (ISQ), D. Joye (SIDOS), R. Silberman (LASMAS-CNRS), L. Bourque (ISQ), R. Barnabé (Statistique Canada), A. Davison (EPFL), C. Sårndal (Statistiska centralbyrån), J.-D. Opsomer (Iowa State), J.-F. Beaumont (Statistique Canada), P. Bernard (Montréal), D. Lievesley (UNESCO)

**Nombre de participants :** 240

L'organisation du Colloque de Québec a été assurée par l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) et l'Université Laval, en collaboration avec Statistique Canada, l'Association des statisticiennes et statisticiens du Québec (ASSQ), la Société statistique du Canada (SSC), le Centre de recherches mathématiques et l'Association internationale des statisticiens d'enquête (de l'Institut international de statistique).

Plus de 240 participants, venant de l'Europe et des Amériques, ont participé à ce colloque qui a duré quatre jours. Deux ateliers portant sur des méthodes statistiques spécifiques à l'analyse de données d'enquête complexes ont été présentés le mardi 24 mai. Environ 75 participants ont

pris part à ces ateliers. Le premier était animé par François Brisebois de Statistique Canada et portait sur l'analyse de données sur la santé, recueillies à l'aide d'enquêtes à plans complexes alors que le deuxième, était animé par Olivier Sautory de INSEE-CEPE et portait sur les procédures SAS d'échantillonnage et d'analyse de données d'enquête. Le colloque comme tel a débuté le mercredi 25 mai au matin par un exposé sur le rôle des méthodologistes dans la gestion de la qualité par Gordon Brackstone, président de l'association internationale des statisticiens d'enquêtes, une section de l'Institut international de la statistique. Une centaine de communications y ont été présentées, 70 libres et 30 sur invitation. La plénière de clôture, où M. et Mme Mizrahi de l'ARgSES dressaient un historique des enquêtes de santé en France, s'est terminée le vendredi 27 mai à 17h00.

Plusieurs séances ont porté sur des développements de statistique théoriques motivés par l'analyse de données d'enquête. Le bootstrap, le lissage et l'utilisation de modèles statistiques pour les données d'enquête y ont été abordés. Les enquêtes de santé ont également fait l'objet de nombreuses communications ; on y a traité du choix du mode de collecte, et de la pondération des données, entre autres. La plénière de clôture présentait un historique des enquêtes de santé en France. Des thèmes propres à la statistique officielle tels la gestion de la qualité, le recensement, l'utilisation de données administratives et le respect de la confidentialité des informations fournies par les répondants ont été traités dans de nombreuses sessions. Une séance sur l'accès, par les chercheurs, aux micros données confidentielles dans les pays francophones s'est terminée par une visite du laboratoire CIQSS-Laval où les chercheurs de l'université Laval ont accès aux données d'enquête de l'Institut de la statistique du Québec et de Statistique Canada.

Les organisateurs ont reçu de nombreux témoignages d'appréciation tant pour les aspects scientifiques qu'organisationnels du colloque. En effet, le programme scientifique chargé et fort relevé était accompagné d'un programme social fort intéressant. Quant aux conférences présentées dans le cadre du colloque, elles se retrouveront dans les actes qui seront publiés chez Dunod en 2006, assurant ainsi une pérennité à la recherche qui y a été présentée.

## Les Colloques CRM-ISM

Le CRM, en collaboration avec l'Institut des Sciences Mathématiques (le consortium québécois des études supérieures en mathématiques) et le GERAD, organise deux séries de colloques, l'une en mathématiques et l'autre en statistique, qui offrent durant l'année académique des conférences de survol par des mathématiciens et des statisticiens de renommée internationale sur des sujets d'intérêt actuel.

### Le Colloque CRM-ISM de mathématiques

**Responsables :** Octav Cornea (Montréal), Dmitry Jakobson (McGill).

**22 avril 2005 :** Isadore Singer (MIT)  
*The Geometry of Twisted K-Theory*

**15 avril 2005 :** Kaleem Siddiqi (McGill)  
*Medial Integrals for Shape Analysis*

**8 avril 2005 :** Fabio Bagarello (Palermo)  
*Relations between Multi-Resolution Analysis and Quantum Mechanics : Applications to the Fractional Quantum Hall Effect*

**1<sup>er</sup> avril 2005 :** Mark Haiman (UC Berkeley)  
*Macdonald Polynomials*

**18 mars 2005 :** Alexander Its (IUPUI, Indianapolis)  
*On the Asymptotic Analysis of Toeplitz Determinants via the Riemann–Hilbert Method*

**11 mars 2005 :** Krystyna Kuperberg (Auburn)  
*Wild and 2-Wild Trajectories*

**4 mars 2005 :** Matt Gursky (Notre Dame)  
*Some Fully Nonlinear Equations in Geometry*

**18 février 2005 :** Askold Khovanskii (Toronto)  
*Insolvability of Equations in Finite Terms*

**11 février 2005 :** Steven Lu (UQÀM)  
*Positivity Theorems and the Structure of Compact Complex Manifolds*

**4 février 2005 :** Stephan De Bièvre (Lille I)  
*Chaos quantique : au-delà du théorème de Schnirelman*

**28 janvier 2005 :** David Bryant (McGill)  
*How can a Mathematician Cope with Phylogenetic Uncertainty ?*

**21 janvier 2005 :** Jozef Dodziuk (CUNY)  
*Elliptic Difference Operators on Graphs*

**14 janvier 2005 :** Haynes Miller (MIT)  
*Elliptic Moduli in Algebraic Topology*

**7 janvier 2005 :** Vladimir Remeslennikov (UQÀM) et Ilya Kazatchkov (Omsk)  
*Free Partially Commutative Groups*

**10 décembre 2004 :** Vladimir Korepin (SUNY Stony Brook)  
*Quantum Correlations and Number Theory*

**3 décembre 2004 :** Yuri Gurevich (Microsoft)  
*What is an Algorithm ?*

**26 novembre 2004 :** Bruce Reed (McGill)  
*Routed Routing and Graph Minors*

**19 novembre 2004 :** Alejandro Adem (UBC)  
*Periodic Complexes and Group Actions*

**5 novembre 2004 :** Claude Le Bris (ENPC)  
*Flots généralisés de solutions pour des équations différentielles déterministes et stochastiques à coefficients irréguliers*

**22 octobre 2004 :** Jean-Pierre Gazeau (Paris VII)  
*États cohérents et quantification de systèmes simples*

**15 octobre 2004 :** Stephanos Venakides (Duke)  
*The Nonlinear Analogues of the Fourier Transform, Steepest Descent and Eikonal Analysis*

**8 octobre 2004 :** Ronald Fintushel (Michigan State)  
*Lagrangian Tori in 4-Manifolds*

**1<sup>er</sup> octobre 2004 :** John Harnad (Concordia)  
*Random Matrices, Orthogonal Polynomials and Integrable Systems*

**24 septembre 2004 :** Paul Schupp (Illinois, Urbana Champaign)  
*The Uniform Membership Problem, Foldings and Polynomial Time*

**17 septembre 2004 :** Pengfei Guan (McGill)  
*Convexity of Solutions of Geometric Nonlinear Partial Differential Equations*

### Le Colloque CRM-ISM-GERAD de statistique

**Responsables :** Christian Léger (Montréal) *coordonnateur*, Pierre Duchesne (Montréal), Brenda MacGibbon (UQÀM), Arush Sen (Concordia), Russ Steele (McGill).

**8 avril 2005 :** Hira Koul (Michigan State)  
*Goodness-of-Fit Testing in Interval Censoring Case 1*

**18 mars 2005 :** Jeffrey S. Rosenthal (Toronto)  
*Adaptive MCMC : A Java Applet's Perspective*

**11 mars 2005** : Ricardas Zitikis, (Western)  
*Comparing Points in Multi-Dimensional Spaces, Even When They Are Random*

**4 mars 2005** : Debbie Dupuis (HEC)  
*Ozone Concentrations : a Robust Analysis of Multivariate Extremes*

**25 février 2005** : Changbao Wu (Waterloo)  
*Empirical Likelihood Approach to Calibration with Survey Data*

**18 février 2005** : Edward L. Ionides (Michigan)  
*Infectious Diseases : Data Analysis via Continuous Time Population Models*

**11 février 2005** : Angelo J. Canty (Toronto)  
*Finding Differentially Expressed Genes from Asymmetric Microarray Data*

**4 février 2005** : Richard Cook (Waterloo)  
*Some Robust Methods for Studies Involving Recurrent Events*

**21 janvier 2005** : Hao Yu (Western)  
*Residual Processes of GARCH Models and Their Applications*

**3 décembre 2004** : Subhash Kochar (ISI)  
*Dependence Orderings for Order Statistics and Records*

**26 novembre 2004** : Weidong Tian (Waterloo)  
*Stochastic Volatility Models : A Large Deviation Approach*

**19 novembre 2004** : Linyuan Li (New Hampshire)

*On the Minimax Optimality of Block Thresholded Wavelet Estimators with Long Memory Data*

**12 novembre 2004** : Donald Dawson (Carleton et McGill)  
Prix CRM-Fields 2004  
*Stochastic Dynamics of Evolving Populations*

**5 novembre 2004** : Christopher Field (Dalhousie)  
*Robustness Issues in Models for Molecular Evolution*

**29 octobre 2004** : Corinne Berzin (Grenoble II)  
*Théorèmes centraux limites pour des fonctionnelles non linéaires de processus gaussiens et applications*

**22 octobre 2004** : Randy Sitter (Simon Fraser)  
Prix CRM-SSC 2004  
*Resampling in Complex Surveys*

**15 octobre 2004** : Qihe Tang (Concordia)  
*Asymptotic Ruin Probabilities in the Presence of Stochastic Returns on Investments*

**8 octobre 2004** : Adrian Raftery (Washington)  
*La prévision météorologique probabiliste*

**1<sup>er</sup> octobre 2004** : Xin Gao (York)  
*A Unified Nonparametric Approach for Unbalanced Factorial Design*

**24 septembre 2004** : David Haziza (Statistique Canada)  
*Approche par modèle de non-réponse pour l'inférence en présence de données imputées*

**17 septembre 2004** : Steven X. Wang (York)  
*Weighted Likelihood Estimation*

# Programme multidisciplinaire et industriel



LES principaux accomplissements du CRM dans le domaine des mathématiques industrielles se font au sein des réseaux de recherche, principalement le réseau de Mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes (MITACS) qui appartient au Réseau des centres d'excellence (RCE) du Canada et le Programme national sur les structures de données complexes (PNCSD). Les rapports d'activités ci-dessous sont présentés dans la langue dans laquelle ils ont été soumis.

## Activités du CRM liées au programme multidisciplinaire et industriel

### Atelier sur les réseaux stochastiques

16 au 26 juillet 2004, CRM

**Organisateurs :** Peter Glynn (Stanford), George Kesidis (Penn State), Donald A. Dawson (McGill), Raj Srinivasan (Saskatchewan)

**Nombre de participants :** 90

In July 2004, within the framework of its Multidisciplinary and Industrial Program, the CRM hosted a workshop on Stochastic Networks with three different activities. The Madison-style Stochastic Network Conference (SNC) included two satellite workshops. The two-day workshop on Economics of Communication Networks preceded the SNC, while the three-day Call Centre Workshop (CCW), partially funded by the Wharton Financial Institutions Center, was at the tail end of the SNC.

#### Workshop on Economics of Communication Networks

**Organisateur :** George Kesidis (Penn State)

This workshop attracted some of the major figures who are working on increasingly important economic issues related to the theory of communication networking. In particular, two very interesting talks on the role of economic incentives for emerging peer-to-peer networks drew a great deal of discussion during the breaks. Lively discussions also broke out during several talks and participants expressed the value of the clarification of issues that was achieved in this sometimes confusing area where a diversity of issues need to be considered simultaneously. For example,

- the roles and mathematical definitions of "fairness" and how they might be interpreted as regulation in a communication network that is run more according to free market dynamics than in current practice;
- how security, pricing & billing, and quality-of-service may be interrelated.

### Stochastic Networks Conference

**Organisateur :** Peter Glynn (Stanford)

This meeting attracted the major figures who are contributing to the development of a mathematical theory for stochastic networks. A large portion of the talks related to various challenges that are arising in the wireless networks setting, where key issues include the spatial variation, bandwidth limitations, and the need to generate distributed control policies. The format of the conference, in which only four one hour talks were scheduled over each of the six days (with the exception of the Wednesday session, in which only three talks were scheduled), lent itself to an environment in which participants were able to pursue significant technical interactions. In spite of the lack of opportunity to give full contributed talks, the meeting attracted a significant number of attendees, in large part because it provided an opportunity for unhurried technical exchanges amongst all participants.

It should be noted that Alcatel provided financial support to the meeting, in recognition of the relevance of the research agenda to its core mission. A number of industrial participants attended the meeting. In addition, one of the major journals in the area, *Queueing systems: Theory and applications*, contacted the organizer subsequent to the meeting to request that a special invited issue, consisting of papers based on the talks given at the meeting, be put together. This special issue is being pursued, and publication is expected late in 2005. This journal's interest in pursuing such a special issue is a clear testimony to the quality of the talks offered as part of the Stochastic Networks Conference.

#### Call Center Workshop

**Organisateur :** Raj Srinivasan (Saskatchewan)

To recognize the recent flurry of research activities in the call center area, the last day of the SNC was designated as a joint activity with the CCW. There were four talks on that day of the SNC, most of them being concentrated on staffing large call centres using fluid models.

This joint activity was very well received by the eighty-two people in attendance. The CCW continued for another two days with twelve talks. There were twenty-eight to forty-two people in attendance for the two-day activity. The talks covered a wide range of topics including queuing network with time varying rates, statistical analysis of call centres, workforce planning and profit maximization, revenue management through cross-selling and managing learning and turnover in employee staffing. The workshop also included a tutorial on call centers.

One of the highlight of the talks was the presentation from Chantal Gagné, the General Manager of Bell Canada Holdings, who discussed several challenges involved in the management of call centers at Bell Canada. In particular, she emphasized the difficulties facing the industry in forecasting call volume over the eighteen months planning horizon and training workforce during that period. Active participation from the audience resulted in lively and productive discussions. Besides the annual two-day Call Center Forum run by the Wharton Financial Institutions Centre for their industrial participants, the CCW hosted by CRM is the first major workshop on call centres. Based on the feedback we have received from the participants, this workshop was a very successful one.

### **Atelier biomédical MITACS**

19 et 20 janvier 2005, CRM  
organisé par MITACS

**Organisateurs :** Leon Glass (McGill), Michael Mackey (McGill), Jack Tuszynski (Alberta), David Ritscher (Medtronic), Jeffrey Saltzman (Merck), Colin Hill (Gene Network Sciences), Alain Vinet (Montréal), Gerda de Vries (Alberta), Kevin Hall (National Institutes of Health), Jianhong Wu (York), Thomas Hillen (Alberta)

**Conférenciers :** R. McInnes (Institute of Genetics), S. Bull (Toronto), A. Atoyán (Montréal), L. Greller (Biosystemix), M. Weiner (Biophan Technologies), J. Tuszynski (Alberta), J. Saltzman (Merck), C. Hill (Gene Network Sciences), K. Worsley (McGill)

**Nombre de participants :** 47

A number of MITACS research projects are currently involved in biomedical research with scientists and partners drawn from across Canada. Our experience from both research projects and networking activities demonstrates that there is considerable interest in this area among both industry and government organizations.

The main objectives of the workshop were: to bring together individuals from industry, government and academia who are interested in biomedical research; to share experiences from industry and government participants on key issues relating to medical devices and drug development, design, and testing; to establish future biomedical research priorities; and finally, to create new opportunities for research collaborations between industry, government and academia.

During this workshop, industrial, academic and governmental organizations discussed and identified key research areas in the field of (but not limited to):

#### **Drug development/design/testing**

- design issues;
- use of signaling networks to aid in intelligent drug design;
- in vitro drug testing;
- diabetes drug design;
- analysis, interpretation and integration of biomedical data.

#### **Medical devices**

- techniques/devices for arrhythmia detection and treatment;
- analysis of medical imaging (mri, cat scan, pet, etc.);
- devices for the treatment of diabetes, e.g., programmable implanted pumps;
- analysis of gene chip data;
- analysis, interpretation and integration of biomedical data.

Furthermore, issues concerning public health were raised. For instance: device manufacturers, drug companies, large data collections from huge sets, lack of incentive from drug or device manufacturers to develop studies addressing issues.

Participants had the opportunity to share their academic interests and propose new collaborations. Also, various biomedical internship possibilities were proposed.

#### **Lancement de la coopération en aéronautique CRM-CRIAQ-MITACS**

20 janvier 2005, Dorval

Le 20 janvier 2005, à l'initiative du CRM et avec l'aide du directeur du CIRANO, la première journée exploratoire sur la coopération entre mathématiciens et l'industrie aéronautique canadienne a eu lieu aux locaux de Bombardier à

Dorval. Les présentations ont été données par le directeur de la recherche avancée de Bombardier, les chercheurs de Bombardier, des représentants de Pratt & Whitney, le directeur et le CEO de MITACS, le président du CRIAQ, et le directeur du CRM. Étaient également présents Michel Delfour du CRM et Neil Stewart du DIRO (Montréal).

Cet événement a préparé la rencontre MITACS de Toronto sur l'aéronautique.

### **Atelier en biologie computationnelle à l'ère postgénomique**

19 et 20 mars 2005, CRM

**Comité scientifique :** Sandrine Dudoit (UC Berkeley), Avner Friedman (Ohio State), Michael Hallet, (McGill), Leah Keshet (UBC), Mark Lewis (Alberta), Normand Mousseau (Montréal), John Nash (CNRC-ISB), Enrico Purisima (CNRC-IRB), Jamie Stafford (Toronto) and Rajmund L. Somorjai (CNRC-IBD)

**Comité de gestion :** Barbara Lee Keyfitz (directrice, Fields), Ivar Ekeland (directeur, PIMS), François Lalonde, (directeur, CRM), William Cowley (agent principal de programme, CNRC), Isabelle Blain (vice-présidente, CRSNG)

**Nombre de participants :** 64

Cet atelier résulte de discussions entre le CNRC et les instituts de mathématiques canadiens, le CRM, le Fields et le PIMS.

Premièrement, l'atelier avait pour but l'exploration de liens éventuels entre, d'une part, les activités de recherche des laboratoires du CNRC et de l'industrie et, d'autre part, les chercheurs universitaires au Canada qui ont une expertise mathématique dans le domaine de la bioinformatique (au sens large). L'atelier a donc été l'occasion pour ces deux milieux de comprendre les intérêts de recherche communs et de développer des méthodes complémentaires. Le but ultime était de trouver s'il y a un réel intérêt pour des collaborations scientifiques. Si c'est le cas, il pourrait y avoir plusieurs manières de prolonger cette expérience dans les prochains mois. L'atelier voulait également permettre de connaître les expériences similaires tentées ailleurs, aux États-Unis et en France, en particulier, où des initiatives ont mené à l'émergence de réelles « communautés computationnelles » dans le domaine.

Un autre objectif de l'atelier était d'élargir les collaborations scientifiques entre biologistes et mathématiciens afin de tenir compte de la préoccupation de certains biologistes qui s'inquiètent

que leurs modèles soient trop simples pour intéresser les mathématiciens ; de voir si les mathématiques peuvent fournir de nouvelles approches aux problèmes apparemment difficiles à résoudre de la biologie ; et de fournir des directions de recherche aux mathématiciens quant aux nouveaux domaines d'études où il peuvent contribuer.

Les principaux thèmes scientifiques de l'atelier étaient : l'analyse de données biomédicales, la biologie structurale computationnelle, la protéomique et la modélisation de protéines ainsi que l'analyse génomique.

Les sujets discutés lors des sessions plénières étaient : les organismes de financement, les universités et le défi de la recherche interdisciplinaire et la collaboration scientifique entre les mathématiciens et les biologistes. Lors de la première session, les thèmes suivants ont été abordés : le défi de la recherche interdisciplinaire, ce que le CRSNG fait et ce qu'il devrait faire, le modèle de MITACS et le modèle provenant des États-Unis.

### **Atelier sur les modèles de variables latentes et les données d'enquêtes en sciences sociales et en santé**

4 au 6 mai 2005, CRM

activité du PNSDC

financé par le CRM, le PNSDC, le SAMSI et Statistique Canada

**Organisateurs :** Mary Thompson (Waterloo), Chris Skinner (Southampton), Paul Biemer (UNC Chapel Hill), Jamie Stafford (Toronto), Milorad Kovacevic (Statistique Canada), Randy Sitter (Simon Fraser), David Bellhouse (Western Ontario), Roland Thomas (Carleton)

**Conférenciers :** H.Ariizumi (Wilfrid Laurier), T. Asparouhov (Muthen & Muthen), K.A. Bollen (UNC Chapel Hill), Brault, A. Carle (U.S. Census Bureau), K. Chantala (UNC Chapel Hill), S. Christ (UNC Chapel Hill), A. Cyr (Statistique Canada), A. Davies (Statistique Canada), M. Kovacevic (Statistique Canada), B. Meekins (Bureau of Labor Statistics), B. Muthén (UCLA), J. Olsen (Brigham Young), M. Paterson (Sherbrooke), S. Rabe-Hesketh (UC Berkeley), J.N.K. Rao (Carleton), G. Roberts (Statistique Canada), A. Sacker (University College London), C. Skinner (Southampton), A. Skrdal (London School of Economics), R.D. Wiggins (City University London)

**Nombre de participants :** 65

This workshop was part of the contribution of the National Program on Complex Data Structures (NPCDS) to the theme year on Latent Variable Models in the Social Sciences (LVMSS) of the Statistical and Applied Mathematical Sciences Institute (SAMSI) in North Carolina.

The program began with a tutorial by Anders Skrondal and Sophia Rabe-Hesketh based on their recent book, *Generalized latent variable modelling* (Chapman and Hall/CRC). The tutorial covered a great deal of ground, including a thorough introduction to the author's framework for latent variable models, and a variety of interesting applications. It was very valuable for both experts and novices.

The difficulties in adapting latent variable methods to complex survey data are perhaps best appreciated in the context of multi-level models, and Chris Skinner provided an excellent overview of progress to date in this area. Papers by Chantala and Suchindran and by Kovacevic and Huang provided further insights into the performance of currently available techniques.

Bengt Muthén and Tihomir Asparouhov introduced Mplus and demonstrated its efficiency and flexibility for latent variable models. The software is being developed in conjunction with leading edge research in social science methodology, and the complex survey project will make it even more useful. The discussions of the application papers were also greatly enhanced by the contributions of the Mplus team.

The workshop provided an opportunity for a review of the accomplishments of the SAMSI theme year on latent variable models, by its leader, Ken Bollen.

One gratifying feature of the workshop was the high quality of the presentations, and of the analyses put forward. It is very good for statisticians and social scientists each to see something of the best of what the other has to offer.

### **École de printemps et Atelier sur les traitements mini-invasifs en médecine et chirurgie : défis mathématiques et numériques**

16 au 27 mai 2005, CRM

financé par le CRM, MITACS et l'INRIA

**Comité scientifique et organisateurs :** Michel Delfour (Montréal), André Fortin (Laval), André Garon (École Polytechnique Montréal), Charles Peskin (Courant Inst.), Marc Thiriet (INRIA Rocquencourt)

**Conférenciers principaux de l'École :** Charles

Peskin (Courant Inst.), Marc Thiriet (INRIA Rocquencourt)

**Conférenciers et animateurs des mini ateliers de l'École :** Miguel Fernandez (INRIA Rocquencourt), Julie Grant (École Polytechnique Montréal), Gérard Plante (Institut de Pharmacologie de Sherbrooke), Grégoire Malandain (INRIA Sophia-Antipolis), Catalin Fetita (Institut National des Télécommunications)

**Conférenciers invités :** Y. Bourgault (Ottawa), G.W. Burgreen (Mississippi State), L. Cohen (Paris-Dauphine), M. Delfour (Montréal), C.R. Ethier (Toronto Western Research Institute), C. Fetita (Institut National des Télécommunications), A. Fogelson (Utah), A. Fortin (Laval), A. Garon (École Polytechnique), R. Lohner (George Mason), G. Malandain (INRIA Sophia Antipolis), M. S. Olufsen (NC State), R. Owens (Montréal), J. Peirò (Imperial College London), M. Sorine (INRIA Rocquencourt), D. Steinman (Robarts Research Institute, London, ON), M. Thiriet (INRIA Rocquencourt), J. Urquiza (Montréal), K. Worsley (McGill), J.-P. Zolésio (INRIA, Sophia-Antipolis)

**Nombre de participants :** 58 dont 18 étudiants.

L'activité était étalée sur deux semaines : l'École comprenait deux séries de six heures de cours et trois mini ateliers thématiques de trois heures chacun ; l'Atelier était composé de conférences de 50 minutes regroupées autour de neuf thèmes sur cinq jours. L'objectif de ce tandem École de printemps et Atelier était de réunir des experts de calibre international sur plusieurs facettes des traitements mini-invasifs en médecine et en chirurgie et, d'identifier les défis mathématiques et computationnels sous-jacents. Les thèmes principaux de l'atelier étaient :

- biologie et mécanique des écoulements sanguins,
- calcul à partir de l'image,
- dispositifs médicaux,
- écoulements de particules,
- frontières plongées,
- imagerie et fonctions cérébrales,
- images, maillage et calcul,
- interactions fluide-structures,
- modélisation mathématique et simulation numérique de la circulation et du cœur,
- pompe cardiaque,
- traitement d'images,
- transport pariétal.

Cet ambitieux projet est le fruit d'une collaboration fructueuse et soutenue entre Marc Thiriet de l'INRIA (France), André Garon de Polytech-

nique (Canada) et de Michel Delfour du CRM et du DMS (Canada). L'importance de ces échanges entre le Canada et la France a été reconnue depuis près de deux ans par l'INRIA en conférant aux chercheurs impliqués le statut d'équipe associée.

L'initiative de faire précéder l'atelier par une école de printemps a été un franc succès avec une excellente participation étudiante et des échanges animés et fructueux. Nous avons eu le privilège d'avoir deux conférenciers principaux exceptionnels dont les 12 exposés ont été complémentaires. Charles Peskin du Courant Institute est un pionnier dans le domaine de la modélisation mathématique et de la simulation de la circulation et du cœur et le père des « immersed boundaries » et des premières simulations de valves. Marc Thiriet membre du CNRS (Laboratoire Jacques-Louis Lions, Université Pierre et Marie Curie) et responsable du projet REO à l'INRIA (Rocquencourt, France) est un pneumologue de formation, doublé d'un mécanicien des fluides. Il a été pour cette école une vraie locomotive avec, entre autres, un magnifique livre encyclopédique de plus de 300 pages « Biology and mechanics of blood flows » qui a été distribué en prépublication à tous les participants. Ce livre sera publié par Springer. Le thème de ses conférences a été « Des données d'entrée (biologiques, médicales, physiques, rhéologiques) aux simulations numériques des écoulements sanguins ».

Les deux séries de conférences principales ont été complétées par trois après-midi de mini-ateliers thématiques. Miguel Fernandez (INRIA, Rocquencourt, Projet REO) a animé celui sur la « Simulations numériques du couplage fluide-structure dans les vaisseaux physiologiques ». Le Dr Gérard Plante de l'Institut de Pharmacologie de Sherbrooke et Julie Grant (École Polytechnique, Montréal) ont animé le second sur le « Transport moléculaire dans la paroi des vaisseaux et écoulements sanguins ». Enfin, Grégoire Malandain (INRIA Sophia-Antipolis, Projet Epidare) et Catalin Fetita (Institut National des Télécommunications, Projet Artemis) ont animé le dernier sur le thème du « Traitement des images médicales : de l'extraction des contours des vaisseaux à la production du maillage ».

L'atelier principal de la seconde semaine a réuni des spécialistes de renommée internationale autour de neuf des grands thèmes de notre activité. Il a été un lieu de rencontres privilégié des équipes américaines, canadiennes, et françaises dans une atmosphère québécoise très conviviale. La participation a été nourrie jusqu'à la toute dernière session du vendredi. Les étudiants, qui en ont exprimé le vœu, ont pu faire des exposés le mercredi après-midi et en fin de journée les autres jours.

Il convient enfin de remercier le CRM, l'INRIA et MITACS pour leur soutien financier.

## Prix du CRM

## Le prix CRM-Fields 2005 décerné à David W. Boyd



Le prix CRM-Fields 2005 a été octroyé au professeur David Boyd en reconnaissance de l'excellence de sa contribution à la recherche en théorie analytique des nombres.

Le récipiendaire de cette année, David Boyd, est une figure dominante de

la théorie des nombres au Canada. Il a contribué de façon déterminante au développement de la théorie analytique des nombres, notamment dans l'exploration des liens solides entre la mesure de Mahler des polynômes et les valeurs particulières des fonctions  $L$  associées.

Le professeur Boyd a obtenu un baccalauréat ès sciences de la Carleton University (1963) et ses diplômes de M.A. et Ph.D. de l'University of Toronto (1964 et 1966 respectivement). Il a enseigné à l'University of Alberta et au California Institute of Technology avant de se joindre à l'University of British Columbia en 1971, où il est présentement professeur titulaire. Il a reçu le prix E.W.R. Steacie et est membre élu de la Société

Royale du Canada. Il est récipiendaire des prix Coxeter-James et Jeffery-Williams de la Société mathématique du Canada. Parmi ses contributions à la communauté mathématique canadienne, mentionnons qu'il a été vice-président de la Société mathématique du Canada, président du comité de sélection du CRSNG en mathématiques, et directeur par intérim du Pacific Institute for the Mathematical Sciences. La description des principaux thèmes de recherche du récipiendaire est publiée dans *Le Bulletin du CRM*, vol. 11, n° 1, p. 14-15.

### Le Prix CRM-Fields

Ce prix a été créé par les deux centres en 1994 afin de souligner l'excellence de recherches en sciences mathématiques. Le récipiendaire est choisi par un comité de sélection formé à partir du Comité consultatif du CRM et du Comité aviseur scientifique du Fields Institute.

Les professeurs H.S.M. (Donald) Coxeter (1995), George A. Elliott (1996), James Arthur (1997), Robert V. Moody (1998), Stephen A. Cook (1999), Israel Michael Sigal (2000), William T. Tutte (2001), John B. Friedlander (2002), Edwin Perkins (2003), John McKay (2003) et Donald A. Dawson (2004) ont été les récipiendaires précédents du prix CRM-Fields.

## Le prix André-Aisenstadt 2005 décerné à Ravi Vakil



Le prix de mathématiques André-Aisenstadt 2005 a été attribué à Ravi Vakil de la Stanford University. Le professeur Vakil a terminé son baccalauréat et sa maîtrise à l'University of Toronto en 1992 et a obtenu un doctorat de la Harvard Uni-

versity en 1997 sous la direction de Joe Harris. Il a été stagiaire postdoctoral à la Princeton University puis, il a séjourné trois années au MIT comme instructeur C.L.E. Moore avant de devenir professeur adjoint à Stanford en 2001.

Le professeur Vakil travaille en géométrie algébrique et ses travaux portent plus précisément

sur la géométrie énumérative des courbes projectives. Son travail le plus spectaculaire a été entrepris au cours des dernières années avec son étude des dégénération grassmanniennes, pour résoudre des problèmes dans le calcul de Schubert. Une de ses conclusions est que tous les problèmes de Schubert sont énumératifs sur les réels. Il s'agit là, d'un des principaux objectifs dans le domaine de la vraie géométrie énumérative au cours des deux dernières décennies et Ravi Vakil a donné les solutions complètes.

Son travail exceptionnel été récompensé par de nombreux prix et honneurs y compris la bourse NSF Career, une bourse de recherche Sloan, une bourse Centennial et le prix G. de B. Robinson. Le prix lui a été remis lors d'une cérémonie au CRM le 29 avril 2005. Une description plus détaillée de ses travaux de recherche est publiée dans *Le Bulletin du CRM*, vol. 11, n° 1, p. 2-3.

## Le prix André Aisenstadt

Le prix de mathématiques André-Aisenstadt, comprenant une bourse de 3 000 \$ ainsi qu'une médaille, souligne des résultats exceptionnels de recherche en mathématiques pures ou appliquées, réalisés par un jeune mathématicien ou mathématicienne canadien. Le récipiendaire est choisi par le Comité consultatif du CRM. Les candidats doivent être citoyens canadiens ou résidents permanents du Canada et avoir terminé leur doctorat depuis sept ans ou moins. Le réci-

piendaire est invité à prononcer une conférence au CRM et à présenter un résumé de ses travaux pour publication dans le Bulletin du CRM.

Les récipiendaires du prix de mathématiques André-Aisensadt ont été : Niky Kamran (1992), Ian Putnam (1993), Michael Ward (1995), Nigel Higson (1995), Adrian S. Lewis (1996), Lisa Jeffrey (1997), Henri Darmon (1997), Boris Khesin (1998), John Toth (1999), Changfeng Gui (2000), Eckhard Meinrenken (2001), Jinyi Chen (2002), Alexander Brudnyi (2003) et Vinayak Vatsal (2004).

## Le prix ACP-CRM 2005 décerné à Robert C. Myers



L'Association canadienne des physiciens et physiciennes (ACP) et le Centre de recherches mathématiques (CRM) ont été fiers d'annoncer que le Prix ACP-CRM de physique théorique et mathématique ait été accordé au professeur Robert C.

Myers du Perimeter Institute à Waterloo pour sa contribution exceptionnelle en physique théorique, qui s'étend de la physique gravitationnelle aux fondements de la théorie des cordes.

Après son baccalauréat à l'University of Waterloo en 1982, Robert Myers a complété sa maîtrise (1983) et son doctorat (1986) à la Princeton University sous la direction de M. J. Perry. Il a obtenu une bourse postdoctorale de l'Institute for Theoretical Physics à l'University of California à Santa Barbara, et s'est joint à l'Université McGill en 1989 où il devint professeur titulaire en 2000. Depuis 2001, il est chercheur à long terme au nouveau Perimeter Institute for Theoretical Physics. Il est également professeur titulaire au département de physique de l'University of Waterloo.

Robert Myers a joué un rôle essentiel dans le développement de la théorie des cordes, et est un des chercheurs les plus influents et créatifs de son domaine. Nous soulignons ici certaines de ses contributions qui ont eu un impact considérable en physique théorique.

Ses travaux, dans les années 80 (quelques-uns en collaboration avec M. Perry), ont généralisé la solution standard du trou noir à quatre dimen-

sions en relativité générale à des dimensions supérieures. Cette métrique a été le point d'origine d'un certain nombre de constructions récentes de solutions membranes en théorie des cordes. Ses travaux sur la théorie des cordes non critique ont apporté un éclairage profond dans la dimension espace-temps de la théorie des cordes, en démontrant que cette théorie s'applique dans des dimensions autres que la dimension critique originellement envisagée.

Sa publication de 1999 sur l'effet diélectrique pour les membranes, reconnu dans la communauté comme l'effet Myers, a été grandement influente. Guidé par la dualité, il a construit une action consistante pour des membranes se déplaçant dans un champ d'arrière-plan, pour ainsi découvrir l'effet Myers qui décrit comment dans la présence de ce champ, une pile de membranes deviendra polarisée et dispersée.

Ses travaux les plus récents comprennent également des contributions significatives et excitantes dans un certain nombre de domaines. À l'aide de ses collaborateurs, Robert Myers a trouvé de nouvelles constructions de cordes cosmiques qui peuvent avoir de profondes conséquences dans la recherche d'appui expérimental pour la théorie des cordes. Ses travaux sont parmi les seuls authentiques prédictions originales de la théorie des cordes, et ils ouvrent la possibilité excitante de tester la théorie des cordes par des observations astronomiques.

La haute qualité de la recherche du professeur Myers a été reconnue par plusieurs récompenses prestigieuses telles que le CAP Hersberg Medal et la première attribution pour le concours Gravity Research Foundation Essay (qu'il a gagné à deux reprises). Le prix ACP-CRM 2005 de physique théorique et mathématique a été remis



au professeur Myers lors du Congrès annuel de l'ACP qui s'est tenu le 25 juin 2005 à Vancouver.

### Le prix ACP-CRM

En 1995, à l'occasion du cinquantenaire de l'Association canadienne des physiciens et physiciennes (ACP), le Centre de recherches mathématiques (CRM) et l'Association canadienne des physiciens et physiciennes (ACP) ont créé un

prix conjoint visant à souligner des réalisations exceptionnelles en physique théorique et mathématique. Il consiste en une bourse de 2 000 \$ et une médaille.

Les récipiendaires précédents furent Werner Israel (1995), William G. Unruh (1996), Ian Affleck (1997), J. Richard Bond (1998), David J. Rowe (1999), Gordon W. Semenoff (2000), André-Marie Tremblay (2001), Pavel Winternitz (2002), Matthew Choptuik (2003) et Jiří Patera (2004).

## Le prix CRM-SSC 2005 décerné à Jiahua Chen



Le prix CRM-SSC en statistique a été remis cette année au professeur Jiahua Chen du Department of Statistics and Actuarial Science, à l'University of Waterloo pour souligner ses réalisations exceptionnelles en sciences statistiques.

Dans les 15 premières années suivant l'obtention de son doctorat, il a apporté des contributions majeures dans trois domaines : la planification d'expériences, l'inférence pour les mélanges et la méthodologie d'enquête. Le professeur Chen combine judicieusement d'importantes aptitudes mathématiques à une vision mordante de ce qui est important en statistique. Ses travaux portent sur des problèmes difficiles et comportent des résultats théoriques importants associés à de la méthodologie pratique.

À part ses trois principaux domaines de recherche, Jiahua Chen a apporté des contributions notables dans d'autres domaines incluant les enquêtes piscicoles, la vraisemblance empirique, les images fractales, la génétique, et l'estimation robuste. Le professeur Chen applique ses fortes habiletés techniques et mathématiques avec une remarquable aptitude pour résoudre des problèmes importants et pratiques. Il a largement publié, dans le *Journal of the Royal Statistical Society*, *Biometrika*, le *Journal of the American Statistical Association*, les *Annals of Statistics*, *Biometrics*, *Statistica Sinica*, la *Revue canadienne de statistique* et d'autres publications d'influence.

Jiahua Chen a également fait d'importantes contributions à titre d'éditeur associé à *La Revue canadienne de statistique* et au *Quality Technology and Quantitative Management*, et comme membre du Comité de sélection des subventions en sciences statistiques du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie. Il s'est dévoué au service de son département, particulièrement comme directeur-adjoint aux études supérieures. Il a été élu président du International Chinese Statistical Association en 2005. Cette annonce a été faite à l'University of Saskatchewan à Saskatoon, lieu du Congrès annuel la Société statistique du Canada. La description des principaux thèmes de recherche du récipiendaire est publiée dans *Le Bulletin du CRM*, vol. 11 n° 1, p. 12-13.

### Le prix CRM-SSC

La Société statistique du Canada, fondée en 1977, se consacre à la promotion de l'excellence en recherche et en applications statistiques. Ce prix prestigieux, créé à l'initiative de la SSC et du Centre de recherches mathématiques (CRM), est remis chaque année à un statisticien canadien en reconnaissance de ses contributions exceptionnelles dans cette discipline au cours des 15 premières années suivant l'obtention de son doctorat. Jiahua Chen est le septième récipiendaire du prix CRM-SSC.

Les récipiendaires précédents ont été : Christian Genest (1999), Robert J. Tibshirani (2000), Colleen D. Cutler (2001), Larry A. Wasserman (2002), Charmaine B. Dean (2003) et Randy Sitter (2004).

# Partenariat du CRM

Le CRM a un mandat national qu'il prend à cœur. Le CRM a pris des mesures pour s'assurer que le plus grand nombre possible de scientifiques de partout au Canada participe à ses programmes et à leur planification. Il a nommé un bon nombre de scientifiques canadiens de différentes régions du pays à son Comité consultatif scientifique. Il est présent dans toutes les instances où se discutent les politiques scientifiques nationales en sciences mathématiques. Il demande aux organisateurs de ses activités scientifiques de s'assurer de la plus grande participation de spécialistes canadiens. Il organise et appuie des événements scientifiques à travers le pays et il collabore avec différents organismes canadiens, tant les instituts que les sociétés et les associations. Un budget spécifique est réservé chaque année pour favoriser la participation d'étudiants canadiens aux activités du CRM. Le CRM est le seul institut national qui fonctionne dans les deux langues officielles; il est très visible sur la scène internationale. Dans l'accomplissement de son mandat national, il coordonne ses activités avec le Fields Institute, le PIMS, MITACS, la Société mathématique du Canada (SMC), la Société canadienne de mathématiques appliquées et industrielles (SCMAI), la Société statistique du Canada (SSC) et l'Association canadienne de physique (ACP), ainsi que d'autres sociétés et instituts à l'étranger.

## Partenaires du CRM

### Le Fields Institute for Research in Mathematical Sciences (FI) et le Pacific Institute for the Mathematical Sciences (PIMS)



Depuis le début des années 90, deux nouveaux instituts de recherche en sciences mathématiques se sont joints au CRM sur la scène canadienne : le Fields Institute (FI) à Toronto et le Pacific Institute for Mathematical Sciences (PIMS) dans l'Ouest. En plus de coordonner leurs activités scientifiques, les trois instituts ont collaboré de façon étroite à une variété d'activités, dont la plus importante est sans doute le réseau MITACS (Mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes).

D'autres initiatives impliquent les instituts canadiens tels que le prix CRM-Fields (qui deviendra le prix CRM-Fields-PIMS en 2006) octroyé en reconnaissance d'une carrière exceptionnelle en sciences mathématiques au Canada. La gestion de ce prix alterne chaque année entre le CRM et le FI.



D'autres initiatives impliquent les instituts canadiens tels que le prix CRM-Fields (qui deviendra le prix CRM-Fields-PIMS en 2006) octroyé en reconnaissance d'une carrière exceptionnelle en sciences mathématiques au Canada. La gestion de ce prix alterne chaque année entre le CRM et le FI.

### Collaborations internationales

Sur le plan international en 2004-2005, le CRM a eu des accords de financement ou de collaborations avec la National Science Foundation (NSF), le Banff International Research Station (BIRS), l'INSERM à Paris, le Statistical and Applied Ma-

thematical Sciences Institute (SAMSI), l'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), la compagnie Alcatel, et l'Institute for Mathematics and its Application (IMA).

Dans le domaine des publications, le CRM poursuit sa collaboration avec l'American Mathematical Society (AMS), en particulier dans ses deux séries de publications conjointes, la *CRM Monographs Series* et les *CRM Proceedings and Lecture Notes*. Le CRM a aussi des séries conjointes en statistique et en physique mathématique avec Springer. De plus, le CRM a des accords d'échange de publications avec le Fields Institute, le PIMS, le MSRI (Mathematical Sciences Research Institute), l'Institute for Mathematics and its Applications, l'École Normale Supérieure (France), l'Isaac Newton Institute, l'Institut des Hautes Études Scientifiques (France) et le Banff International Research Station.

### Les sociétés professionnelles et scientifiques

Le CRM a aussi une collaboration soutenue avec les différentes sociétés professionnelles dans le domaine des sciences mathématiques, soit la SMC, la SCMAI, la SSC et l'ACP. Le président de la SMC est membre d'office du Comité consultatif du CRM. Le CRM apporte un support financier à plusieurs initiatives de la SMC, dont les Camps mathématiques, le Forum canadien sur l'enseignement des mathématiques, ainsi que le programme de subventions de voyage pour le Congrès Canada-France de Toulouse en 2004. Conjointement avec les autres instituts, le CRM organise ou subventionne des sessions spéciales aux réunions de la SMC, de la SCMAI et de

la SSC. Le CRM décerne un prix chaque année conjointement avec la SSC. De la même façon, il y a un prix CRM-ACP chaque année en physique mathématique et théorique. De plus, le CRM fut l'hôte du Congrès annuel de la SSC en 2004.

### Les mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes (MITACS)



**MITACS**

Le réseau MITACS est né de la vision de trois instituts de sciences mathématiques du Canada : le Centre de recherches mathématiques (CRM), le Pacific Institute for the Mathematical Sciences (PIMS) et le Fields Institute for Research in Mathematical

Sciences (FI). Ils envisageaient un réseau pan-canadien de projets qui utiliseraient des outils mathématiques sophistiqués pour modéliser des problèmes de nature industrielle dans des secteurs clés de l'économie canadienne. MITACS a été officiellement créé le 19 février 1999. Dès mars 1999, les 21 projets de recherche initiaux avaient déjà démarré.

La mission de MITACS est de canaliser les efforts du Canada en matière d'élaboration, d'application et de commercialisation de nouveaux outils et méthodologies mathématiques dans le cadre d'un programme de recherche de calibre mondial. Le Réseau institue et favorise les liens entre les organismes de l'industrie et du gouvernement et, les organisations sans but lucratif qui ont besoin de technologies mathématiques pour résoudre des problèmes d'importance stratégique pour notre pays. MITACS est la force motrice qui propulse le recrutement, la formation et le placement d'une nouvelle génération de travailleurs et travailleuses hautement spécialisés en mathématiques qui joueront un rôle critique dans le bien-être économique et social du Canada de demain.

MITACS facilite l'établissement de réseaux entre le milieu universitaire, le monde de l'industrie et le secteur public afin de développer des outils mathématiques de pointe d'une importance vitale pour une économie axée sur le savoir.

MITACS, le seul réseau de centres d'excellence (RCE) pour les sciences mathématiques, compte actuellement 305 scientifiques, 611 étudiants et 169 organismes partenaires oeuvrant au sein de 32 projets courants, le tout engageant la participation de 48 universités canadiennes.

Afin d'améliorer la compétitivité internationale du Canada, les travaux de MITACS s'intéressent principalement à cinq secteurs clés de l'économie :

- secteur biomédical et santé ;
- environnement et ressources naturelles ;
- traitement de l'information ;
- risque et finance ;
- réseaux de communication et sécurité.

MITACS Inc. est une société sans but lucratif constituée en vertu d'une loi fédérale qui a été formée pour administrer le réseau de centres d'excellence MITACS.

### Le Programme national sur les structures de données complexes (PNSDC)

Cette initiative a été développée en association avec les trois Instituts en sciences mathématiques et le comité de réaffectation en statistique lors de l'exercice de réaffectation des fonds du CRSNG récemment complété. Le programme a été financé par le CRSNG pour quatre ans pour un total de 687 000 \$. Un 200 000 \$ supplémentaire a été dédié au programme par les Instituts.

Le programme national a été conçu comme modèle pour un réseau national en sciences statistiques, en association avec les Instituts en sciences mathématiques. L'objectif général de la proposition est de parrainer les projets à portée nationale qui interagissent avec la grande communauté de scientifiques impliqués dans l'analyse d'ensembles de données complexes ainsi que d'établir un cadre pour la création d'un réseau national des activités de recherche dans la communauté statistique.

La proposition initiale visait le développement et l'application de méthodes statistiques pour l'analyse de données obtenues par des enquêtes complexes et par des études longitudinales en biologie, en épidémiologie et en médecine. Les objectifs plus spécifiques du programme incluent le développement de collaborations entre les chercheurs universitaires et extra-universitaires et la possibilité de formation pour les étudiants gradués dans d'importants domaines scientifiques grâce à ces collaborations.

#### Projets PNSDC

##### **Statistical Methods for Complex Survey Data**

*Responsable du projet* : Changbao Wu (Waterloo)

##### **Canadian Consortium on Statistical Genomics**

*Responsable du projet* : Rafal Kustra (Toronto)

**Data Mining with Complex Data Structures**

*Responsables du projet* : Hugh Chipman (Acadia), Antonio Ciampi (McGill), Theodora Kourti (McMaster), Helmut Kröger (Laval)

**Design and Analysis of Computer Experiments for Complex Systems**

*Responsable du projet* : Derek Bingham (Simon Fraser)

**Forests, Fires and Stochastic Modeling**

*Responsables du projet* : John Braun (Western Ontario), Charmaine Dean (Simon Fraser), Dave Martell (Toronto)

**Ateliers PNSDC****NPCDS/SAMSI Workshop on the Design and Analysis of Computer Experiments for Complex Systems**

Banff, Alberta, 13 au 17 juillet 2004

*Organisateurs* : Jim Berger (Duke, SAMSI), Derek Bingham (Simon Fraser), Randy Sitter (Simon Fraser), Jamie Stafford (Toronto, NPCDS), Will Welch (UBC)

**Workshop on Missing Data Problems**

Fields Institute, Toronto, 5 et 6 août 2004

*Organisateurs* : Richard Cook, Don McLeish (Waterloo)

**Workshop on Data Mining Methodology and Applications**

Fields Institute, Toronto, 28 au 30 octobre 2004

*Organisateurs* : Hugh Chipman (Acadia), Antonio Ciampi (McGill), Michael Vainder (Generation 5)

**Atelier sur les modèles de variables latentes et les données d'enquêtes en sciences sociales et en santé**

CRM, 4 au 6 mai 2005

*Organisateurs* : Mary Thompson (Waterloo), Chris Skinner (Southampton), Paul Biemer (UNC Chapel Hill), Jamie Stafford (Toronto), Milorad Kovacevic (Statistique Canada), Randy Sitter (Simon Fraser), David Bellhouse (Western Ontario), Roland Thomas (Carleton). Voir la description de cette activité à la page 33

**Workshop on Forest Fires and Point Processes**

Fields Institute, Toronto, 24 au 28 mai 2005

*Organisateurs* : W. John Braun (UWO), David Martel (Toronto), Rick Schoenberg (UCLA)

**Atlantic Association for Research in the Mathematical Sciences (AARMS)**

AARMS was founded in March 1997 at a time when the National Network for Research in the Mathematical Sciences was being discussed and

planned. AARMS exists to encourage and advance research in all mathematical sciences, including statistics and computer science, in the Atlantic region. In addition, AARMS acts as a regional voice in discussions of the mathematical sciences on a national level. Since its inception, AARMS has played an important role in the research activities in the Atlantic region, sponsoring or co-sponsoring numerous meetings and workshops. In the summer of 2002, AARMS initiated an annual Summer School for graduate students and promising undergraduates.

AARMS is grateful to Canada's three mathematical institutes, the Centre de recherches mathématiques, the Fields Institute, and the Pacific Institute for Research in the Mathematical Sciences as well as Acadia University, Dalhousie University, Memorial University, and the University of New Brunswick (Fredericton) for providing funding for its activities.

**Activités scientifiques de l'AARMS****Rencontre d'été de la SMC**

Dalhousie University, 13 au 15 juin 2004

Sessions organisées par AARMS :

- Algebraic Topology  
*Organisateurs* : Keith Johnson (Dalhousie), Renzo Piccinini (Milano)
- Graphs, Games and the Web  
*Organisateur* : Richard Nowakowski (Dalhousie)
- Nonlinear Dynamics in Biology and Medicine  
*Organisateur* : Shigui Ruan (Dalhousie et Miami)
- Hopf Algebras and Related Topics  
*Organisateurs* : Yuri Bahturin (Memorial), Margaret Beattie (Mount Allison), Luzius Grunfelder (Dalhousie), Susan Montgomery (Southern California), Earl Taft (Rutgers)
- 16th Canadian Symposium on Fluid  
*Organisateurs* : Richard Karsten (Acadia), Serpil Kocabiyik (Memorial)

**AARMS Workshop on Symbolic Computation**

Dalhousie, 16 juin 2004

*Organisateurs* : Alan Coley (Dalhousie), Robert Milson (Dalhousie), Mark Fels (Utah State)

**International Conference on Nielsen Theory and Related Topics**

Memorial University of Newfoundland, 28 juin au 2 juillet 2004

*Organisateurs* : Philip Heath (Memorial), Edward Keppelmann (Nevada)

**International Conference on Nonlinear Dynamics and Evolution Equations**

Memorial University of Newfoundland, 6 au 10 juillet 2004

*Organisateurs* : Andy Foster (Memorial), Brian Sleeman (Leeds), Jianhong Wu (York), Yuan Yuan (Memorial), Xiaoqiang Zhao (Memorial), Xingfu Zou (Memorial)

**2004 AARMS Summer School**

Memorial University of Newfoundland, 12 juillet au 16 août 2004

*Directeur* : Edgar Goodaire (Memorial)

**APICS 2004 : AARMS Symposium on Functional Analysis and Operator Algebra**

University of New Brunswick, Saint John, 17 octobre 2004

*Organisateurs* : Dan Kucerovsky (UNB Fredericton), Andrew Toms (UNB Fredericton)

**East Coast Combinatorics Conference 2005**

Lord Beaverbrook Hotel, Fredericton, 22 janvier 2005

*Organisateurs* : David Bremner (UNB Fredericton), Hugh Tomas (UNB Fredericton)

**Quantum Gravity Workshop**

University of New Brunswick, Fredericton, 28 au 29 avril 2005

*Organisateurs* : Arundhati Dasgupta (UNB Fredericton), Jack Gegenberg (UNB Fredericton), Viqar Husain (UNB Fredericton)

**Partenaires universitaires**

Toute cette activité s'appuie sur une base solide de coopération avec les universités de la région, en particulier, les universités montréalaises et tout spécialement l'Université de Montréal dont le soutien au CRM a été indéfectible. L'Université de Montréal dégage chaque année cinq de ses professeurs au CRM et leur appui est un atout essentiel dans l'organisation de nos activités scientifiques. Il y a, en ce moment, un programme régulier de détachements avec les autres universités montréalaises qui apporte l'équivalent de deux autres postes par année au CRM. Sur une base *ad hoc*, liée au programme thématique, le CRM organise aussi des détachements de personnel de recherche des 4 universités montréalaises ainsi que des universités Laval, Sherbrooke, Queen's et Ottawa. Les partenariats du CRM avec les autres centres de recherche de la région de Montréal ont été extrêmement profitables.

Avec le support financier de l'Université de Montréal, l'Université McGill, l'Université du Québec à Montréal, l'Université Concordia et

l'Université Laval, ainsi que les subventions du Fonds de recherche québécois sur la nature et les technologies (FQRNT) du Québec et du CRSNG, le CRM finance les activités de huit laboratoires représentant les branches les plus actives des sciences mathématiques. Ces laboratoires sont le lieu d'animation scientifique par excellence et, servent à alimenter la programmation scientifique nationale et internationale du CRM. Une description détaillée de ces huit laboratoires peut être trouvée à la section « Laboratoires » de ce rapport.

**Association avec l'Université d'Ottawa**

En 2003, le Département de mathématiques et de statistique est devenu membre partenaire du Centre de recherches mathématiques. En partenariat avec le Département de mathématiques et de statistique, le CRM finance des chercheurs postdoctoraux, une série de « conférences prestigieuses CRM-Université d'Ottawa » et des activités scientifiques. De plus, le CRM finance le détachement d'enseignement de chercheurs de l'Université d'Ottawa, leur permettant de venir travailler au CRM en collaboration avec ses laboratoires et, de participer à ses activités scientifiques.

Durant l'année 2004-2005, les conférences et ateliers suivants ont été rendus possibles grâce au support du CRM :

**Série de conférences prestigieuses CRM-Université d'Ottawa**

Ces conférences, financées par le CRM, sont l'occasion de connaître les domaines les plus actifs des mathématiques. Les conférenciers sont des mathématiciens de renommée internationale dont le travail est à la fine pointe de la recherche mathématique.

10 septembre 2004 : Barbara Lee Keyfitz (Houston)

*Why Are Multidimensional Conservation Laws So Difficult ?*

**Atelier sur la théorie de Lie**

5 et 6 mars 2005,

*Organisateurs* : Erhard Neher (Ottawa), Wulf Rossmann (Ottawa)

**Le réseau de calcul et de modélisation mathématique (rcm<sub>2</sub>)**

Le CRM est un des membres fondateurs de ce regroupement unique qui a permis au réseau de répondre aux besoins de l'industrie dans un grand nombre de domaines reliés au calcul et à

la modélisation mathématique. Il œuvre principalement autour de cinq thèmes : la gestion du risque, le traitement de l'information, l'imagerie et le calcul parallèle, le transport et les télécommunications, la santé et le commerce électronique. Les centres membres du réseau lors de sa création sont actuellement : le Centre de recherches mathématiques (CRM), le Centre de recherche en calcul appliqué (CERCA), le Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO), le Centre de recherche sur les transports (CRT) et le Groupe d'études et de recherche en analyse des décisions (GERAD), le Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM) et l'Institut national de la recherche scientifique-Énergie, Matériaux et Télécommunications (INRS-EMT).

### **Laboratoires Universitaires Bell (LUB)**

Le CRM est un participant actif des Laboratoires universitaires Bell du rcm<sub>2</sub>, fruits d'une entente entre Bell Canada et le rcm<sub>2</sub>. Le mandat des laboratoires est de créer des innovations dans les domaines de la recherche multimédia et de ses applications, notamment l'internet, le commerce électronique, la mobilité, la gestion du savoir, le génie logiciel et la convergence, ainsi que de promouvoir la formation d'une main-d'œuvre hautement qualifiée de calibre international dans ces domaines.

Voici la liste des principales réalisations scientifiques des Laboratoires Universitaires Bell durant l'année 2004-2005.

#### **Projet SEUR**

6 juillet 2004

L'Université de Montréal a mis sur pied ce projet dont l'objectif principal est de sensibiliser et intéresser des élèves de 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> secondaire aux différents domaines d'études qu'elle offre. Le projet vise également à mettre ces élèves en contact avec des équipes de recherche. Pour une troisième année consécutive, les Laboratoires Universitaires Bell ont accueilli 17 jeunes âgés entre 15 et 17 ans.

#### **Conférence nationale des Laboratoires Universitaires Bell**

8 novembre 2004

Cette conférence offre une occasion de découvrir la recherche soutenue par les Laboratoires Uni-

versitaires Bell et de parfaire les connaissances en technologie et en gestion. Elle constitue également un lieu d'échanges privilégié avec des chercheurs de renom et des représentants du milieu avec qui vous pouvez discuter des tendances en matière d'innovation et de télécoms.

#### **Bourses Laboratoires Universitaires Bell**

2 décembre 2004

Dans le cadre d'une cérémonie de remise de bourses de la 7<sup>e</sup> édition du Concours d'innovation lancé par le Centre d'entrepreneurship HEC-Polytechnique-Université de Montréal, Bell Canada a décerné, à titre de partenaire majeur et commanditaire principal du concours, quatre bourses parrainées par le programme des Laboratoires Universitaires Bell.

#### **Inauguration des Chaires de l'Université de Montréal, de la Chaire CRSNG Bell Cisco design affaires**

décembre 2004

Les Laboratoires Universitaires Bell ont fourni une aide logistique et ont également participé à la promotion de l'événement.

#### **Le Regroupement Neuro-imagerie Québec (RNQ)**

Depuis plusieurs années, le CRM, par l'intermédiaire de son groupe PhysNum, a développé une collaboration étroite avec divers partenaires en neuro-imagerie de la région de Montréal. Ses rapports sont devenus beaucoup plus officiels avec la constitution du Regroupement Neuroimagerie Québec, sous l'égide de l'Institut Universitaire de Gériatrie de Montréal. Le RNQ, qui rassemble plus de 70 chercheurs, a récemment fait l'acquisition d'équipements clé en neuro-imagerie par l'intermédiaire de fonds importants (11 M\$) financé par le FCI et le gouvernement du Québec. Une des alliances, particulièrement importante pour le CRM au sein du RNQ, est son association avec le laboratoire INSERM en neuro-imagerie à Jussieu-La Salpêtrière (Paris), dirigé par le Dr Habib Benali.

## Initiatives conjointes

Les réunions annuelles de la SMC, SSC et SCMAI, ainsi que certaines de leurs activités de promotion et de formation, sont appuyées conjointement par le CRM, le Fields, le PIMS et MITACS. *Les descriptions d'activités ci-dessous sont présentées dans la langue dans laquelle elles ont été soumises.*

### Congrès annuel de la Société statistique du Canada

30 mai au 2 juin 2004, CRM, Université de Montréal

*Organisateurs* : Christian Genest (Laval), président du Comité scientifique ; Christian Léger (Montréal), président du Comité d'organisation



Le 32<sup>e</sup> congrès annuel de la Société Statistique du Canada, organisé avec la précieuse collaboration du Centre de recherches mathématiques, a eu lieu sur le campus de l'Université de Montréal. Le congrès a attiré plus de 550 participants. Le programme,

très varié, comportait notamment des ateliers des trois groupes de la SSC : biostatistique, méthodes d'enquêtes et statistique industrielle et de gestion.

Le congrès a bénéficié du soutien financier du Centre de recherches mathématiques, du Fields Institute, de PIMS, MITACS, Hydro-Québec, l'Université de Montréal, Pfizer, les Laboratoires Universitaires Bell et l'Institut de la Statistique du Québec.

Le programme scientifique, totalisant 109 conférences invitées et 142 communications libres, était particulièrement riche. Parmi celles-ci, les allocutions suivantes méritent d'être soulignées :

#### **Allocution de l'invitée de la présidente**

Kathryn Roeder (Carnegie Mellon)

*Discovering haplotype blocks in the human genome*

#### **Allocution de la récipiendaire de la médaille d'or**

Mary Thompson (Waterloo)

*Understanding associations : implications for the design and analysis of longitudinal surveys*

#### **Allocutions des invités d'honneur des groupes**

- Raymond Chambers (Southampton)  
*Informative sampling and sampling information.*
- Daryl Pregibon (Google, Inc.)  
*Graph Mining*

- Richard Simon (US National Cancer Institute)  
*Key features in the design and analysis of DNA microarray studies*

#### **Allocution de la lauréate du prix Pierre-Robillard (meilleure thèse) :**

Rachel MacKay Altman (Washington)

*Hidden Markov Models : Multiple Processes and Model Selection*

#### **Allocution des récipiendaires du prix de La revue canadienne de statistique :**

Belkacem Abdous (Laval), Kilani Ghoudi (United Arab Emirates), Bruno Rémillard (HEC Montréal)

*Nonparametric Weighted Symmetry Tests*

#### **Réunion d'été SMC/SCMAI 2004**

13 au 15 juin 2004, Dalhousie University

*Présidents et coordonnateurs* : Richard Wood (Dalhousie), Raymond Spiteri (Dalhousie)

The CMS/CAIMS Summer 2004 Meeting was held at Dalhousie University on June 13–15, 2004, and welcomed 432 participants. The Public Lecture, entitled "Getting at the truth," was given by Ed Barbeau on June 14 and was very well attended.

Other special events included plenary talks delivered by: Peter Cameron (Queen Mary), Craig Fraser (Toronto), Mark Lewis (Alberta), Alan C. Newell (Arizona/Warwick), Peter Olver (Minnesota), Frank T. Smith (University College London), Mikhail Zaicev (Moscow State)

The Canadian Mathematical Society was pleased to present lectures from their research prize winners, specifically the CMS Jeffery-Williams Lecture, given by Joel Feldman (UBC), and Leo Jonker (Queen's), who received the first CMS Excellence in Teaching Award. The CAIMS Research Prize Lecture was given by Robert D. Russell (Simon Fraser) and the CAIMS Cecil Graham Doctoral Dissertation Award Lecture was given by Ramadan Akila (Guelph).

A wide variety of fields of interest were represented in the symposia topics detailed below. Most of these are fields that are well represented by researchers in Atlantic Canada:

#### **16th Canadian Symposium on Fluid Dynamics**

*Organisateurs* : Richard Karsten (Acadia), Serpil Kocabiyik (Memorial)



**Applications of Invariant Theory to Differential Geometry**

*Organisateurs* : Robert Milson (Dalhousie), Mark Fels (Utah State)

**Classical Analysis in honour of David Borwein's 80th Birthday**

*Organisateurs* : Jonathan Borwein (Dalhousie), Mike Overton (Courant Inst.)

**Dynamical Systems**

*Organisateur* : Michael A. Radin (Rochester Institute of Technology)

**Financial Mathematics**

*Organisateurs* : Joe Campolieti (Wilfrid Laurier), David Vaughan (Wilfrid Laurier), Yongzeng Lai, (Wilfrid Laurier)

**General Topology and Topological Algebra**

*Organisateurs* : Ilijas Farah (York), Vladimir Pestov (Ottawa)

**Graphs, Games and the Web**

*Organisateurs* : Anthony Bonato (Wilfrid Laurier), Jeannette Janssen (Dalhousie), Richard Nowakowski (Dalhousie)

**History of Mathematics**

*Organisateur* : Thomas Archibald (Acadia)

**Hopf Algebras and Related Topics**

*Organisateurs* : Yuri Bahturin (Memorial), Margaret Beattie (Mount Allison), Luzius Grunenfelder (Dalhousie), Susan Montgomery (Southern California), Earl Taft (Rutgers)

**Mathematical Education**

*Organisateurs* : Richard Hoshino (Dalhousie), John Grant McLoughlin (UNB Fredericton)

**Nonlinear Dynamics in Biology and Medicine**

*Organisateur* : Shigui Ruan (Dalhousie)

**Numerical Algorithms for Differential Equations and Dynamical Systems**

*Organisateur* : Tony Humphries (McGill)

**Qualitative Behaviour and Controllability of Partial Differential Equations**

*Organisateur* : Holger Teismann (Acadia)

**Topology**

*Organisateurs* : Keith Johnson (Dalhousie), Renzo Piccinini (Milano)

**Topos Theory**

*Organisateur* : Myles Tierney (Rutgers et UQÀM)

The NExTMAC Workshop was organized separately from the meeting and took place on June 12, 2004.

The Meeting Committee would like to acknowledge with much thanks the financial support of the following: Atlantic Association for Research in the Mathematical Sciences, le Centre de Recherches Mathématiques, the Fields Institute

for Research in Mathematical Sciences, Mathematics of Information Technology and Complex Systems, Pacific Institute for the Mathematical Sciences, Acadia University, Dalhousie University, Memorial University of Newfoundland, Mount Allison University, Saint Mary's University, Maplesoft, Springer, Unisys Canada Inc.

**Toulouse 2004 : Premier congrès Canada-France des sciences mathématiques**

12 au 15 juillet 2004, Centre de congrès Pierre Baudis, Toulouse

*Directeur scientifique* : Francis Clarke (Lyon I)

Le premier congrès Canada-France des sciences mathématiques a été organisé par les trois sociétés canadiennes : la SMC, la SCMAI et la SSC ainsi que par leurs homologues françaises : la SMF, la SMAI, et la SFdS. Le Congrès a accueilli 430 participants, dont un nombre considérable d'étudiants et de boursiers postdoctoraux. De nombreuses conférences ont été données en français.

Les conférences plénières ont été données par Laurent Lafforgue (IHES), Grégoire Allaire (École Polytechnique Palaiseau), Maïtine Bergounioux (Orléans), Jonathan Borwein (Dalhousie), David Brillinger (UC Berkeley), Walter Craig (McMaster), Henri Darmon (McGill), Emmanuel Giroux (ENS-Lyon), Gábor Lugosi (Pompeu Fabra), Mikhail Lyubich (Toronto), Christophe Reutenauer (UQÀM), Alain-Sol Sznitman (ETH Zürich), Murad Taqqu (Boston) et Henry Wolkowicz (Waterloo). Une conférence en éducation a été donnée par Michèle Artigue (Paris VII).

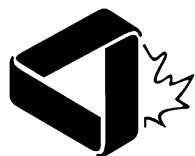
Le programme du congrès était composé de 16 symposiums et d'une séance de présentations d'affiches. Les thèmes des symposiums étaient : algèbres d'opérateurs, topologie et géométrie symplectiques, théorie des nombres, analyse géométrique et spectrale, équations aux dérivées partielles, systèmes dynamiques, équations différentielles et commande, analyse variationnelle et optimisation, analyse stochastique, processus multifractals et à longue mémoire, l'interface entre les probabilités et la statistique, analyse statistique des données fonctionnelles, analyse numérique, topologie de petite dimension et théorie géométrique des groupes, biologie mathématique, systèmes dynamiques complexes. Eric Muller (Brock) a organisé un groupe de discussion sur la vulgarisation des mathématiques. Les démarches sont amorcées quant

à l'organisation d'un second congrès Canada-France à Montréal, à l'été 2008.

### Réunion d'hiver 2004 de la SMC

11 au 13 décembre 2004, Université McGill

*Présidente et coordonnatrice* : Olga Kharlampovich (McGill)



The Meeting welcomed 450 participants. Following the usual format of the CMS Winter Meeting, the program included a wide variety of ses-

sions, a contributed paper session, plenary and prize lectures, and a public lecture. Most activities and all scientific talks were held at the Hilton Bonaventure Hotel. The meeting began with Alexei G. Myasnikov (McGill) delivering a public lecture entitled "Complexity of Computations and Cryptography." The event, held at the Best Western Hotel Europa, drew a large audience and was followed by a welcoming reception.

Plenary talks were delivered by: Michael Bennett (UBC), Persi Diaconis (Stanford), Rostislav Grigorchuk (Texas A&M), François Lalonde (Montréal) and Rainer Steinwandt (Karlsruhe).

The Canadian Mathematical Society was pleased to present lectures from their research prize winners, namely, the CMS Coxeter-James Prize Lecture, given by Izabella Laba (UBC), the CMS Doctoral Prize Lecture, given by Nicolaas Spronk (Waterloo) and the CMS Adrien Pouliot Prize lecture, given by Jean-Marie De Koninck (Laval).

A wide variety of fields of interest were represented in the symposia topics detailed below.

#### Algebraic Combinatorics

*Organisateurs* : François Bergeron (UQÀM), Riccardo Biagioli (UQÀM), Peter McNamara (UQÀM), Christophe Reutenauer (UQÀM)

#### Approximation Theory

*Organisateurs* : Richard Fournier (Dawson), Paul Gauthier (Montréal)

#### Arithmetic Geometry

*Organisateurs* : Eyal Goren (McGill), Adrian Iovita (Concordia)

#### Combinatorial and Geometric Group Theory

*Organisateurs* : Inna Bumagin (Carleton), Dani Wise, (McGill)

#### Commutative Algebra

*Organisateurs* : Sara Faridi (Ottawa), Sindi Saborin (York), Will Traves (US Naval Academy), Adam van Tuyl (Lakehead)

#### Discrete Geometry

*Organisateurs* : Karoly Bezdek (Calgary), Rob Calderbank (Princeton), Robert Connelly (Cornell), Bob Erdahl (Queen's)

#### Dynamical Systems and Applications

*Organisateur* : Michael A. Radin (Rochester Institute of Technology)

#### Groups, Equations, Non-commutative Algebraic Geometry

*Organisateurs* : Olga Kharlampovich (McGill), Alexei G. Myasnikov (McGill)

#### Harmonic Analysis

*Organisatrice* : Galia Dafni (Concordia)

#### History of Mathematics

*Organisateurs* : Thomas Archibald (Acadia), Rich O'Lander (St. John's), Ron Sklar (St. John's), Alexei Volkov (UQÀM)

#### Interactions between Algebra and Computer Science

*Organisateurs* : Olga Kharlampovich (McGill), Alexei G. Myasnikov (McGill), Vladimir Shpilrain (CUNY-City College)

#### Mathematical Methods in Statistics

*Organisateurs* : Russell Steele (McGill), Alain Vandal (McGill), David Wolfson (McGill)

#### Mathematics for Future Teachers

*Organisateur* : Leo Jonker (Queen's)

#### Number Theory

*Organisateurs* : Chantal David (Concordia), Andrew Granville (Montréal)

#### Special Structures in Differential Geometry

*Organisateurs* : Gordon Craig (Bishop's), Spiro Karigiannis (McMaster)

#### Universal Algebra and Complexity

*Organisateurs* : Jennifer Hyndman (UNBC), Benoit Larose (Concordia), Denis Therien (McGill)

Contributed papers session was organized by William G. Brown (McGill)

The Meeting Committee would like to acknowledge with much thanks the financial support of the following: McGill University Provost, McGill University Dean of Science, McGill University Department of Mathematics and Statistics, Centre de recherches mathématiques (CRM), Analysis Laboratory, Fields Institute, MITACS and Pacific Institute for the Mathematical Sciences.

# Éducation et formation

Le mandat du CRM vise à encourager le développement de la recherche mathématique et cela, à tous les niveaux. Pour le CRM, la formation de jeunes chercheurs, la promotion de la recherche mathématique et le développement de l'enseignement des mathématiques sont d'une grande importance. C'est pourquoi, il voit au financement de nombreuses activités et programmes liés à l'enseignement et à la formation mathématique. Une grande partie de ses activités est coordonnée conjointement avec l'ISM (Institut des sciences mathématiques).

## Institut des sciences mathématiques (ISM)



Fondé en 1991 par les départements de mathématiques et de statistique des quatre universités montréalaises, l'Institut des sciences mathématiques est un consortium des six universités québécoises (Concordia, Laval, McGill, l'Université de Montréal, l'UQÀM et l'Université de Sherbrooke) qui offrent un programme de doctorat en mathématiques. S'appuyant sur l'ensemble des chercheurs universitaires québécois travaillant en sciences mathématiques, il coordonne un grand nombre de ressources, aussi bien matérielles qu'intellectuelles, pour atteindre la masse critique qui fait de Montréal et du Québec un pôle nord-américain de formation et de recherche en sciences mathématiques. L'Institut est financé par le ministère de l'Éducation du Québec et par les six universités membres.

Voici un aperçu des activités et programmes de l'ISM :

- **Coordination et harmonisation des programmes d'étude de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles**  
C'est la principale raison d'être de l'ISM, qui vise à réunir les forces de ses départements membres pour en faire une grande école de mathématiques. Ainsi, l'Institut coordonne les programmes d'étude de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles des universités membres et favorise la mise en commun des expertises des chercheurs ainsi que la circulation interuniversitaire des étudiants.
- **Bourses d'excellence et soutien financier**  
L'ISM offre aux étudiants et jeunes chercheurs divers moyens matériels de poursuivre leurs recherches dans les meilleures conditions possibles.
- **Activités scientifiques**  
L'ISM a depuis sa création mis en place plusieurs événements qui font désormais partie du paysage scientifique québécois.
- **Promotion des sciences mathématiques**

Le CRM a plusieurs activités communes avec l'ISM, en particulier un programme conjoint de bourses postdoctorales, deux colloques CRM-ISM, un en mathématiques et un en statistique et l'organisation de cours avancés liés à la programmation thématique. Depuis l'été 2003, le CRM participe également au programme de bourses d'été pour les étudiants de premier cycle qui permet aux stagiaires postdoctoraux de superviser ces étudiants.

### Bourses postdoctorales CRM-ISM

Les bourses postdoctorales CRM-ISM offrent à des jeunes chercheurs prometteurs la chance de consacrer la majeure partie de leur temps à leurs travaux de recherche. Le processus de sélection de ces boursiers est très rigoureux : en organisant un seul concours pour les six universités membres de l'ISM, l'institut reçoit un grand nombre de candidatures qui sont ensuite évaluées par les 150 professeurs membres de l'Institut. Il s'agit d'un concours extrêmement compétitif où environ un candidat sur quarante est choisi. De plus, le CRM et l'ISM ont débuté l'informatisation du processus de demande de bourse. Dès la prochaine année, les dossiers seront acheminés électroniquement, facilitant ainsi la gestion de ces nombreuses candidatures et réduisant considérablement la quantité de ressources utilisées dans le processus.

Nous ne pouvons surestimer l'importance de ces stagiaires postdoctoraux dans nos universités : ils stimulent et collaborent avec les chercheurs bien établis, ils sont une source d'idées nouvelles provenant d'autres grands centres, et ils créent un lien essentiel entre les professeurs et les étudiants, organisant souvent de leur propre gré des groupes de travail sur des sujets de pointe.

### Boursiers 2004-2005

**Mostafa Gabbouhy** (Ph.D. 2000, Université Ibn Tofaïl, Maroc) travaille avec Daniel Leroux (GIREF, Laval), et Jean-Loup Robert (GIREF, Laval) sur l'étude d'un modèle de Saint Venant 3-

D avec couplage de la convection thermique et adaptation de maillage.

**David Gay** (Ph.D. 1999, UC Berkeley) a travaillé avec Vestislav Apostolov (UQÀM), Olivier Colin (UQÀM) et François Lalonde (Montréal) sur la topologie symplectique et de contact de basse dimension. David Gay a pris un poste de professeur à l'University of Cape Town en Afrique du Sud, débutant en juillet 2005.

**Harald Helfgott** (Ph.D. 2003, Princeton) a travaillé avec Andrew Granville (Université de Montréal) en théorie des nombres, courbes elliptiques, formes automorphes et combinatoire. Harald Helfgott a accepté un poste de professeur à l'University of Bristol en Angleterre.

**Alexander Ivrii** (Ph.D. 2003, Stanford) travaille sur la topologie symplectique et les courbes holomorphes-J avec Octav Cornea (Montréal), François Lalonde (Montréal) et Iosif Polterovich (Montréal).

**Shannon Starr** (Ph.D. 2001, UC Davis) a travaillé en physique mathématique et mécanique statistique avec Vojkan Jaksic (McGill) et John Toth (McGill). Shannon Starr est maintenant professeur à l'University of California à Los Angeles.

**Ye Tian** (Ph.D. 2003, Columbia) travaille avec Henri Darmon (McGill) sur la théorie des nombres.

**Stephan Tillmann** (Ph.D. 2002, Melbourne) travaille sur la topologie de basse dimension et les dégénérescences des structures hyperboliques avec Steven Boyer (UQÀM).

**Michèle Titcombe** (Ph.D. 1999, UBC) travaille avec Jacques Bélair (Montréal) sur l'analyse appliquée (analyse asymptotique, méthodes de perturbation), l'analyse numérique, la modélisation mathématique, la biologie mathématique, la dynamique des fluides et la dynamique non linéaire.

### Bourses d'été du premier cycle

En collaboration avec le CRM et les professeurs membres de l'ISM, la bourse d'été de premier cycle est offerte par l'ISM aux étudiants de premier cycle prometteurs qui désirent faire un stage de recherche en mathématiques et éventuellement poursuivre des études aux cycles supérieurs. La supervision des boursiers d'été est assurée par des stagiaires postdoctoraux pour

lesquels il s'agit généralement d'une première expérience en supervision de recherche. Les boursiers cette année étaient :

Lory Ajamain (McGill)  
*Responsable de stage* : Brian E. Moore

Dominique Brunet (Laval)  
*Responsable de stage* : Mario Roy

François Charette (Montréal)  
*Responsables de stage* : Alina Stancu et Octav Cornea

Maria Dorokhina (McGill)  
*Responsable de stage* : Pete Clark

Wai Chit Lam (McGill)  
*Responsable de stage* : Emily Dryden

Yuedan Liu (McGill)  
*Responsable de stage* : Pete Clark

Clarence Simard (Montréal)  
*Responsable de stage* : Harald Helfgott

### Colloque « ISM sur la route »

1<sup>er</sup> au 3 octobre 2004, Université de Sherbrooke  
**Comité organisateur** : Jennifer Bélanger, Sylvain Bérubé, Julie Dionne, Jean-Philippe Morin, Charles Paquette, Jean-Simon Sénécal, David Smith, Anik Trahan.

**Conférenciers pléniers** : Michael Barot (UNAM), Joël Foisy (SUNY Potsdam), Jean Goulet (Sherbrooke), Claude Le Bris (ENPC)

**Conférenciers** : M. Valley (Laval), G. Chênevert (McGill), P. Poulin (McGill), A. Rémillard (Montréal), J.-P. Morin (Sherbrooke), D. Smith (Sherbrooke), H. Bac (UQÀM), G. Paquin (UQÀM), X. Provençal (UQÀM).

**Nombre de participants** : 38

Inspiré par le colloque pan-québécois des étudiants, un groupe d'étudiants de l'Université de Sherbrooke a décidé de lancer cette année le « Colloque ISM sur la route », un « mini » colloque pan-québécois qui s'est déroulé du 1 au 3 octobre 2004 à l'Université de Sherbrooke. Dans la tradition des colloques ISM, cette rencontre était organisée par des étudiants et était destinée à l'ensemble de la communauté étudiante aux cycles supérieurs. En plus de pouvoir présenter leurs plus récents travaux, les participants ont eu le plaisir d'assister à quelques conférences plénières. Le Colloque a attiré une quarantaine d'étudiants des universités de l'ISM.

## Autres initiatives conjointes

### Camps mathématiques Esso/SMC 2004

Les camps de mathématiques Esso/SMC ont débuté en 1999, à l'époque, trois camps étaient organisés. Depuis, le programme a pris de l'expansion. À chaque année, au moins un camp se déroule dans chacune des provinces canadiennes. Grâce aux organismes subventionnaires, les camps sont accessibles à de jeunes étudiants canadiens qui démontrent d'excellentes aptitudes et un fort intérêt en mathématiques.

En 2004, treize camps régionaux ainsi qu'un camp national se sont déroulés à travers les dix provinces. Plus de 350 étudiants ont participé à ces camps mathématiques.

Organisé par Thomas Griffiths (Waterloo), le camp national s'est déroulé à l'University of Western Ontario du 5 au 12 juin 2004. Le camp national est conçu principalement pour les élèves canadiens du secondaire (3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> années) qui ont le potentiel de participer à des olympiades mathématiques. Les étudiants sont invités, suite à une sélection basée sur leurs résultats, lors de concours mathématiques. Les présentations, sur des sujets mathématiques variés, et les sessions de résolution de problèmes sont offerts par les enseignants locaux, les membres du corps professoral et les anciens membres de l'équipe IMO.

Les camps régionaux ont pour but de fournir de l'enrichissement mathématique dans un cadre agréable et gratifiant. Chaque camp invite de 20 à 30 étudiants (du 2<sup>e</sup> au 4<sup>e</sup> secondaire). La sélection de ces étudiants est basée sur leurs résultats aux compétitions mathématiques régionales et provinciales, ainsi que, sur la recommandation de leurs enseignants. Les camps régionaux ont eu lieu à l'University of Regina, au Sir Wilfred Grenfell College, à l'University of New Brunswick, à l'University of Prince Edward Island, à l'Université du Québec à Rimouski, à la Simon Fraser University, à la Dalhousie University, à l'Université d'Ottawa, à l'University of Western Ontario, à la Brock University, à l'University of Alberta, ainsi qu'à l'University of Manitoba.

En 2004, les organismes subventionnaires des camps mathématiques étaient : la Fondation L'Impériale, la Société mathématique du Canada, les universités d'accueil, le programme PromoScience du CRNSG, le Centre de recherches mathématiques, le Fields Institute, l'Association mathématique du Québec, les gou-

vernements du Nouveau-Brunswick, de l'Alberta, de la Nouvelle-Écosse, des Territoires du Nord-Ouest, de Terre-Neuve et Labrador, du Québec, de l'Ontario et de la Saskatchewan.

### Camp mathématique AMQ 2004

23 mai au 4 juin 2004, UQÀM

**Responsable** : Pierre Bouchard (UQÀM).

Pour une quatrième année consécutive, le Camp mathématique AMQ s'est tenu à l'UQÀM. Les participants en sont principalement les lauréats du Concours mathématique du Québec, niveau collégial. Les participants ont l'occasion de côtoyer, pendant une douzaine de jours, des mathématiciens et des gens qui appliquent les mathématiques dans leur travail. Chaque jour, un ou plusieurs conférenciers viennent exposer un sujet qui fait l'objet de leurs intérêts. Les participants ont l'occasion de partager une expérience inoubliable avec plus d'une vingtaine d'autres passionnés des mathématiques. Ils ont également accès pour toute la durée du Camp aux ordinateurs de l'UQÀM. La fin de semaine est l'occasion d'activités spéciales. En 2003 et en 2004, ils ont participé à une excursion au Mont-Mégantic durant laquelle ils ont visité le télescope et l'observatoire.

### Camp d'entraînement OIM 2004

25 juin au 4 juillet 2004, UQÀM

**Organisateur** : Matthieu Dufour (UQÀM).

L'Olympiade internationale de mathématiques (OIM) est le championnat du monde annuel de mathématiques pour les étudiants du secondaire. À chaque année depuis 1981, la SMC permet à six étudiants canadiens de participer à ces Olympiades. Les étudiants canadiens ont toujours bien performé, ils ont obtenu à ce jour 97 médailles. En 2004, les Olympiades se sont déroulées en Grèce à Athènes et l'équipe canadienne a récolté quatre médailles, dont trois médailles de bronze et une médaille d'or.

L'équipe canadienne est formée de six étudiants du deuxième cycle du secondaire. Ils ont été sélectionnés parmi plus de 200 000 étudiants à l'aide de divers concours de mathématiques. Les membres de l'équipe se sont entraînés à l'UQÀM durant deux semaines avant de quitter pour Athènes, accompagnés de leurs entraîneurs. Durant les premiers jours, quelques étu-

dians du Québec, qui se sont bien illustrés dans certains concours, se sont joint à eux.

Les « mathlètes » de l'équipe canadienne de l'OMI 2004 étaient : Oleg Ivrii (Toronto), János Kramár (Toronto), Dong Uk Rhee (Edmonton), Peng Shi (Toronto), Jacob Tsimmerman (Toronto) et Yufei Zhao (Toronto).

### Forum canadien sur l'enseignement des mathématiques 2005

6 au 8 mai 2005, University of Toronto

**Coprésidents :** Florence Glanfield (Saskatchewan), Frédéric Gourdeau (Laval), Bradd Hart (McMaster).

Le Forum canadien sur l'enseignement des mathématiques 2005 (FCM2005) est organisé par la Société mathématique du Canada (SMC). Le Forum s'est tenu du 6 au 8 mai 2005 à l'Université de Toronto et certaines activités se sont tenues à l'Institut Fields ou à proximité. Le Forum 2005 est le troisième organisé par la SMC, le premier forum national en éducation mathématique s'étant tenu à Québec en mai 1995.

L'objectif du Forum 2005 était de promouvoir une discussion portant sur des enjeux fondamentaux quant au développement et à l'avenir de l'enseignement des mathématiques à l'échelle nationale. Le thème du Forum 2005 était *Pourquoi enseigner les maths?* Le Forum s'est articulé autour de nombreuses séances plénières ainsi que de onze groupes de travail.

Le Forum a regroupé quelque 200 participant(e)s, provenant de tous les secteurs reliés à l'éducation en mathématiques, de toutes les provinces et territoires du Canada : Enseignant(e)s de mathématiques à tous les niveaux, chercheur(e)s en mathématiques et en didactique des mathématiques, conseillères et conseillers pédagogiques, représentant(e)s des associations d'enseignant(e)s de mathématiques, représentant(e)s des ministères de l'Éducation provinciaux, représentant(e)s d'autres groupes ayant un intérêt particulier pour l'enseignement des mathématiques : industriels, parents, administrateurs et administratrices, éditeurs et éditrices, rédacteurs et rédactrices de manuels d'école, etc.

Lors du Forum, les groupes ont travaillé à l'élaboration de projets, d'initiatives, ou encore, à la rédaction d'énoncés qui permettront de répondre aux enjeux soulevés. Ces projets, initiatives et énoncés seront diffusés de diverses manières auprès des ministères, des commissions

scolaires, des universités et collèges, des parents, des étudiant(e)s, ainsi que du grand public.

### Groupes de travail

- L'enseignement des mathématiques et les communautés autochtones,
- L'apprentissage des mathématiques à la petite enfance,
- Pourquoi les mathématiques sont-elles importantes pour notre société,
- Favoriser la réussite scolaire,
- Aider les élèves à atteindre leur plein potentiel,
- Créer un curriculum qui allie maîtrise technique et compréhension conceptuelle,
- L'apprentissage à l'ère de la technologie,
- Les mathématiques vues par un enfant,
- Pratique quotidienne et recherche en enseignement des mathématiques,
- Favoriser le développement d'une communauté nationale en enseignement des mathématiques,
- Favoriser la réussite des enseignant(e)s.

### Partenaires

- Société mathématique du Canada
- Alberta Education
- Fields Institute
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec
- University of Saskatchewan
- Nova Scotia Department of Education
- Pacific Institute for the Mathematical Sciences
- Yukon Department of Education
- McMaster University
- Centre de recherches mathématiques
- Institut des sciences mathématiques
- Toronto District School Board
- Ontario Ministry of Education
- Saskatchewan Learning
- Nunavut Department of Education
- Société Canadienne de Mathématiques Appliquées et Industrielles
- Société statistique du Canada
- Université Laval
- Nova Scotia Mathematics Teachers' Association
- Ontario Association for Mathematics Education
- BC Association of Mathematics Teachers
- Saskatchewan Mathematics Teacher Society
- Association Mathématique du Québec
- Groupe des responsables en mathématiques au secondaire

# Laboratoires de recherche



LE CRM chapeaute maintenant huit laboratoires de recherche au sein de la communauté mathématique québécoise. Ces laboratoires servent de points focaux pour l'activité scientifique locale et participent activement à la programmation scientifique du CRM.

## Laboratoire d'analyse mathématique



### Description du laboratoire

Sujet, à la fois classique et central aux mathématiques modernes, l'analyse sous-tend toute compréhension d'un système continu, que ce soit des solutions à des systèmes dynamiques, des solutions à des équations aux dérivées partielles, ou encore le spectre d'un opérateur. Le laboratoire a été formé il y a trois ans. Les 36 membres du groupe appartiennent à huit différentes universités au Québec, aux États-Unis et en France, avec une concentration particulière à Laval, Montréal et McGill. Le groupe touche à un grand nombre des principaux courants de l'analyse moderne, en particulier : l'ana-

lyse harmonique, l'analyse complexe, les multifonctions analytiques, la théorie du potentiel, l'analyse fonctionnelle, les algèbres de Banach, l'analyse micro-locale, l'analyse sur les variétés, l'analyse non lisse, la théorie spectrale, les équations aux dérivées partielles, géométrie analytique, la théorie ergodique et les systèmes dynamiques, la théorie du contrôle, la physique mathématique, les mathématiques appliquées, les probabilités, l'analyse non linéaire, les équations différentielles non linéaires, les méthodes topologiques et géométriques dans la théorie des équations aux dérivées partielles, la dynamique des fluides et la turbulence.

### Activités du laboratoire en 2004-2005

#### Ateliers, sessions spéciales et autres

##### Atelier sur la théorie spectrale des opérateurs de Shrödinger

26 au 30 juillet 2004, CRM

*Organisateurs* : Vojkan Jaksic (McGill), Yoram Last (Hébraïque)

Cet atelier, organisé dans le cadre de l'année thématique 2003-2004 du CRM, a mis l'accent sur la théorie spectrale des opérateurs de Schrödinger aléatoires et quasi périodiques. En physique des solides, les opérateurs de Schrödinger aléatoires et quasi périodiques sont des modèles de systèmes désordonnés tels que les alliages, les verres et les matériaux amorphes. Le désordre du système se reflète par la dépendance du potentiel à des paramètres aléatoires.

Cet atelier a réuni les experts mondiaux du domaine, dans le but de faire le point sur les assises de base et de définir de nouvelles orientations. Dans le cadre du programme, des mini-cours ont été donnés par M. Aizenman (Princeton), B. Simon (Caltech) et S. Jitomirskaya (UC Irvine).

L'atelier s'est tenu conjointement avec l'Atelier sur la dynamique en mécanique statistique.

##### Atelier sur la dynamique en mécanique statistique

2 au 6 août 2004, CRM

*Organisateurs* : Vojkan Jaksic (McGill), Claude-Alain Pillet (Toulon)

Cet atelier, lui aussi organisé dans le cadre de l'année thématique 2003-2004 du CRM, était consacré à l'étude des propriétés dynamiques (classiques et quantiques) de systèmes ouverts et l'accent a été mis sur les développements récents de la statistique mécanique loin de l'équilibre. Au fil des dernières années, des efforts substantiels ont été voués à l'étude de ces systèmes. En particulier, notre compréhension de la structure mathématique de la mécanique statistique loin de l'équilibre a été grandement améliorée grâce à l'étude de systèmes bruités et l'étude systèmes Hamiltoniens à plusieurs degrés de liberté.

Le but de cet atelier était de présenter les résultats les plus récents et de discuter les directions possibles de la recherche à venir dans le sujet.

Dans le cadre du programme, des mini-cours ont été donnés par M. Aizenman (Princeton), B. Simon (Caltech) et S. Jitomirskaya (Irvine). L'atelier s'est tenu conjointement avec l'Atelier sur la théorie spectrale des opérateurs de Shrödinger.

### Conférence soulignant le 75<sup>e</sup> anniversaire d'Andrzej Granas

16 au 20 août 2004, CRM

*Organisatrice* : Marlène Frigon (Montréal)

Le Centre de recherches mathématiques (CRM), en collaboration avec le Département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal, a organisé une Conférence sur la théorie des points fixes et ses applications en l'honneur du professeur Andrzej Granas, à l'occasion de son 75<sup>e</sup> anniversaire. Les thèmes principaux de la Conférence ont été la théorie des points fixes et ses applications à l'analyse non linéaire, aux équations différentielles et aux systèmes dynamiques. Les détails de l'activité peuvent être trouvés à la page de ce présent rapport.

### Journée d'analyse du Québec

29 avril 2005

*Organisateurs* : Thomas Ransford (Laval), Christiane Rousseau (Montréal), Alina Stancu (Montréal), Galia Dafni (Concordia), Dmitry Jakobson (McGill)

### Séminaires

De nombreux séminaires d'analyse se déroulent dans les diverses universités du Québec. Les séminaires suivant ont été organisés par les membres du laboratoire.

Analyse (Laval) : 20 conférences (séminaire régulier) et 18 conférences (groupe de travail).

Analyse (McGill/Concordia)

*Responsables* : Galia Dafni, Dmitry Jakobson, 22 conférences.

Analyse (Montréal)

*Responsables* : Paul Gauthier et Richard Fournier.

### Membres du laboratoire

#### Rayonnement des membres du laboratoire

- Cette année le laboratoire a accueilli deux nouveaux membres associés : Pengfei Guan (McGill), Alexei Kokotov (Concordia) et un membre régulier : Alexandre Shnirelman (Concordia).

Ce laboratoire est l'un des plus nombreux et est présent dans toutes les universités québécoises, ce qui force différents sous-groupes du laboratoire à travailler en parallèle. Pour remédier à ce problème et, comme nombre de ses membres ne se connaissent pas, nous commencerons en 2004-2005 la tradition d'une journée d'analyse à laquelle seront conviés tous les membres du laboratoire. À court terme il n'y a pas lieu de faire venir beaucoup de conférenciers de l'extérieur mais plutôt de laisser la parole aux membres pour qu'ils apprennent à se connaître.

Au cours de la période 2004-2005, le laboratoire d'analyse a accueilli de nombreux visiteurs : H. Araki (Kyoto), J. Artes (Barcelone), L. Bruneau (Varsovie), M. Cojocar (Queen's), S. De Bievre (Lille), J. Dereziński (Varsovie), F. Dumortier (Limburgs Universitair Centrum), A. Fedotov (Institut de physique, St-Petersbourg), B. Helffer (Paris Sud), V. Ivrii (Toronto), F. Klopp (Paris Nord), Y. Last, (Hébraïque), J. Llibre (Barcelone), M. Mrozek (Jagellon), N. Nadirashvili (CNRS, Marseille), C.-A. Pillet (Toulon), L. Rey-Bellet (UMass Amherst), N. Vulpe, (Académie moldave), A. Sobolev (Sussex), S. Zelditch (Johns Hopkins) et E.S.Zeron (Cinvestav-IPN).

Ce séminaire est centré sur l'analyse complexe et s'adresse surtout aux étudiants, 20 conférences.

Analyse non linéaire et systèmes dynamiques (Montréal)

*Responsables* : Christiane Rousseau, Alina Stancu, 25 conférences.

Analyse et sujets connexes (Sherbrooke/Bishop's)

*Responsables* : Madjid Allili, Tilak Bhattacharya, François Dubeau, Tomasz Kaczynski, 15 conférences.

Séminaire d'analyse pour les étudiants (McGill).

*Responsable* : Eugene Kritchevski.

ans de Robert Roussarie, en collaboration avec Pavao Mardesic, juin 2004.

- Organisation par Christiane Rousseau (Montréal) en collaboration avec Robert Roussarie d'une session « Dynamical systems » dans le premier Colloque France-Canada à Toulouse et gestion du congrès avec les présidents des sociétés canadiennes et françaises, juillet 2004. Voir la section "Initiatives conjointes" pour plus de détails.
- Organisation d'une session en théorie de l'approximation (Paul Gauthier, Montréal; Ri-

chard Fournier, Dawson) et en analyse harmonique (Galia Dafni, Concordia) lors de la rencontre de la SMC tenue en décembre 2004 à l'université McGill.

- Organisation par Pengfei Guan (McGill) d'une session de géométrie analytique à la rencontre de l'AMS à Newark, avril 2005.

Durant l'année 2004-2005, 30 étudiants à la maîtrise, 26 étudiants au doctorat et 6 stagiaires postdoctoraux ont été encadrés par les membres du laboratoire.

## Membres réguliers

**Dmitry Jakobson** (McGill) *directeur*

Mathématiques pures, analyse globale, géométrie spectrale, chaos quantique, analyse harmonique, valeurs et fonctions propres.

**Line Baribeau** (Laval)

Analyse complexe, fonctionnelle, algèbres de Banach, itérations holomorphiques, groupes discrets.

**Abraham Boyarsky** (Concordia)

Systèmes dynamiques.

**Francis Clarke** (Lyon I)

Analyse non linéaire et dynamique, théorie du contrôle, calcul des variations.

**Galia Dafni** (Concordia)

Analyse harmonique, équations aux dérivées partielles, variables complexes.

**Donald Dawson** (Carleton)

Probabilité, processus stochastiques.

**Stephen Drury** (McGill)

Analyse harmonique, théorie des matrices.

**Richard Fournier** (Collège Dawson)

Probabilité, processus stochastiques.

**Marlène Frigon** (Montréal)

Analyse nonlinéaire, équations différentielles, théorie des points fixes, théorie des points critiques, analyse multivoque.

**Paul Gauthier** (Montréal)

Analyse complexe, holomorphie, harmonicité, approximation analytique.

**Pawel Góra** (Concordia)

Théorie ergodique, systèmes dynamiques, géométrie fractale.

**Frédéric Gourdeau** (Laval)

Algèbres de Banach, cohomologie, aménabilité, analyse fonctionnelle.

**John Harnad** (Concordia)

Physique classique et quantique, physique mathématique, méthodes géométriques, systèmes intégrables, flots isospectraux, déformations isomonodromiques, matrices aléatoires.

**Vojkan Jaksic** (McGill)

Mécanique quantique statistique, opérateurs de Schrödinger aléatoires.

**Tomasz Kaczynski** (Sherbrooke)

Méthodes topologiques, principalement l'indice de Conley, appliquées aux systèmes dynamiques.

**Niky Kamran** (McGill)

Méthodes géométriques dans la théorie des équations aux dérivées partielles.

**Ivo Klemes** (McGill)

Analyse harmonique, séries trigonométriques.

**Paul Koosis** (McGill)

Analyse harmonique.

**Dmitry Korotkin** (Concordia)

Systèmes intégrables, déformations isomonodromiques, équations de gravitation classiques et quantiques, variétés de Frobenius.

**Javad Mashreghi** (Laval)

Analyse complexe, analyse harmonique, espaces de Hardy.

**Iosif Polterovich** (Montréal)

Applications géométriques de l'analyse spectrale.

**Thomas Ransford** (Laval)

Analyse complexe et harmonique, analyse fonctionnelle et théorie des opérateurs, théorie spectrale, théorie du potentiel, multifonctions analytiques.

**Dominic Rochon** (UQTR)

Nombres, analyse, dynamique complexes.

**Jérémy Rostand** (Laval)

Analyse complexe, mathématiques expérimentales.

**Christiane Rousseau** (Montréal)

Systèmes dynamiques, bifurcations, théorie qualitative, systèmes polynomiaux, invariants analytiques, systèmes intégrables.

**Dana Schlomiuk** (Montréal)

Analyse globale, systèmes dynamiques, singularité, bifurcations, courbes algébriques, intégrale première.

**Membres associés****Richard Duncan** (Montréal)

Théorie ergodique, probabilités.

**Kohur GowriSankaran** (McGill)

Théorie du potentiel.

**Pengfei Guan** (McGill)

Géométrie analytique.

**Alexei Kokotov** (Concordia)**Alexander Shnirelman** (Concordia)

Applications de la géométrie analytique aux fluides et solutions faibles des équations d'Euler et de Navier-Stokes.

**Ron Stern** (Concordia)

Analyse fonctionnelle et théorie des opérateurs, systèmes linéaires et non linéaires, analyse non-lisse, stabilité, commande optimale.

**John Toth** (McGill)

Théorie spectrale, analyse semi-classique, analyse micro-locale, mécanique hamiltonienne.

**Nilima Nigam** (McGill)

Analyse appliquée, méthodes numériques en électromagnétisme.

**Yiannis Petridis** (CUNY, Lehman College)

Formes automorphes et théorie spectrale, fonctions L, chaos quantique.

**Samuel Zaidman** (Montréal)

## CICMA

**Description du laboratoire**

Ce laboratoire regroupe des chercheurs oeuvrant en théorie des nombres, en théorie des groupes et en géométrie algébrique. La théorie des nombres moderne est façonnée par deux grands courants : d'une part, la théorie des nombres algébriques, qui s'intéresse à des thèmes généraux tels l'étude des valeurs spéciales des fonctions L attachées aux objets arithmétiques, prenant sa source dans les travaux de Gauss et Dirichlet et menant aux conjectures modernes de Deligne, Beilinson et Bloch-Kato. Un autre thème surgit du programme de Langlands postulant un lien étroit entre les fonctions L provenant de l'arithmétique et les représentations automorphes. On y discerne déjà des thèmes analytiques, et la théorie des nombres analytique se développe en symbiose étroite avec la théorie algébrique.

D'autre part, l'étude analytique des fonctions L et ses applications aux questions classiques de distribution des nombres premiers sont un autre grand courant de la théorie des nombres bien représenté dans l'expertise des membres du CICMA. Un des domaines de prédilection pour l'interaction entre ces courants est l'étude des courbes elliptiques et le laboratoire est représenté à cet égard, par les intérêts de recherche de Darmon, Iovita, et Kisilevsky. CICMA s'est taillé une réputation enviable dans plusieurs aspects de la théorie analytique des nombres avec l'arrivée récente d'Andrew Granville, un des leaders dans le domaine. Du côté de la théorie des groupes, Kharlampovich et Miasnikov sont des spécialistes de renommée mondiale sur les variétés de groupes, et McKay est un des initiateurs du programme de moonshine.

## Activités du laboratoire en 2004-2005

### Séminaires

Le Séminaire de théorie des nombres Québec-Vermont est la principale activité scientifique du CICMA. Le Séminaire se déroule un jeudi sur deux, s'étale sur toute la journée et accueille 30 participants de Montréal, du Vermont, de Québec et d'Ottawa.

Les conférenciers des Séminaires Québec-Vermont sont parmi les chercheurs les plus notoires en théorie des nombres et en géométrie arithmétique. Entre autres, lors de l'année académique 2004-2005, Haruzo Hida (UCLA) a offert une série de conférences au sujet de son travail sur les familles  $p$ -adiques de formes modulaires, ce qui a profondément influencé le développement de ce sujet et qui a joué un rôle important dans les travaux de Iovita et de Darmon (en collaboration avec Bertolini). De plus, Akshay Venkatesh (Clay Fellow, NYU), un des jeunes leaders de la théorie des nombres actuelle, nous a exposé ses récents et spectaculaires travaux sur l'équidistribution, la subconvexité et la théorie spectrale.

Durant l'année 2004-2005, les conférenciers invités ont été : Dino Lorenzini (Georgia), Kartik Prasanna (UCLA), Haruzo Hida (UCLA), Jean-Louis Colliot-Thélène (Paris-Sud), Marvin Knopp (Temple), Akshay Venkatesh (Clay Fellow, NYU), Mark Kisin (Chicago), Jordan Ellenberg (Wisconsin), Gabor Kun (Eotvos University, Budapest), Romyar Shari (McMaster), Wenzhi Luo (Ohio State), David McKinnon (Waterloo), Denis Thérien (McGill), Farshid Hajir (Amherst), Jason Lucier (Waterloo), Alexandru Popa (Princeton), Jorge Devoto (Buenos Aires), Nora Ganter (Urbana-Champaign), Ali Ozluk

### Ateliers, sessions spéciales et autres

Organisées par les membres du CICMA, les activités suivantes se sont déroulées à travers la province :

**Une conférence en théorie analytique des nombres**, organisée par Jean-Marie De Koninck à l'Université Laval.  
19 au 21 mai 2005

Un des objectifs de cette conférence était d'encourager les échanges scientifiques entre les chercheurs du Québec et du Mexique, suite à la collaboration de Florian Luca (UNAM, México)

(Maine), Pierre Charollois (Bordeaux), John Cremona (Nottingham), Gergely Harcos (Texas), Nyandwi Servat (Université de Tunis El Manar), R. Sujatha (Tata Institute), John Coates (Cambridge), Gregory Freiman (Tel Aviv) et Manfred Einsiedler (Wien et Princeton).

Un grand nombre de conférences a aussi été donné par les participants locaux. Une des facettes du Séminaire Québec-Vermont est de permettre aux membres du CICMA de présenter aux autres leurs recherches. Le Séminaire est aussi d'une grande importance pour les stagiaires postdoctoraux. Il leur permet de présenter leurs recherches à la communauté et de partager leur expertise. Une des journées du Séminaire a été dédiée aux travaux de C. Khare, travaux qui ont prouvé récemment la conjecture de Serre. Les exposés ont été présentés par David Savitt, un stagiaire postdoctoral du CICMA dont le travail a été important pour la preuve de Khare.

En plus du Séminaire Québec-Vermont, les membres du CICMA sont impliqués dans l'organisation de séminaires plus informels et spécialisés. Réunissant de plus petits groupes de stagiaires postdoctoraux, d'étudiants et de membres du CICMA. Ces séminaires sont :

- le séminaire de théorie analytique des nombres, organisé depuis 2003-2004 par un groupe de stagiaires postdoctoraux et d'étudiants. Les sujets traités au séminaire sont influencés par les intérêts de recherche des participants.
- un séminaire de travail, organisé par Adrian Iovita, sur les espaces de Banach  $p$ -adiques et les L-invariants associés aux formes modulaires.

et de Jean-Marie De Koninck. Cette conférence a été financée en partie par le ministère des Relations internationales (division Amérique latine) et son analogue mexicain. Voir la page 26 pour plus de détails.

**La conférence annuelle « Théorie des nombres Québec-Maine »** s'est tenue à Québec du 2 au 3 octobre 2004. Elle a été organisée par Claude Levesque.

En plus des conférenciers invités aux Séminaires Québec-Vermont, de nombreux cher-

cheurs ont séjourné à Montréal durant l'année 2004-2005 dans le but de travailler en collaboration avec les membres du CICMA. Pour n'en citer que quelques-uns : Nora Ganter (Urbana-

Champaign), Jorge deVoto (Buenos Aires), Haruzo Hida (UCLA), Alina Cojocaru (Princeton), Samit Dasgupta (Harvard), Pierre Charollois (Bordeaux) et Kristin Lauter (Microsoft).

## Membres du laboratoire

### Rayonnement des membres du laboratoire

Les activités scientifiques suivantes ont elle aussi été organisées par les membres du CICMA :

- Un atelier de cinq jours au BIRS intitulé « Diophantine approximation and analytic number theory » s'est déroulé du 20 au 25 novembre 2004. Andrew Granville (Montréal) était l'un des organisateurs. Plusieurs professeurs et chercheurs postdoctoraux de Montréal ont participé à l'événement.
- Deux sessions spéciales à la rencontre d'hiver de la SMC à McGill en décembre 2004. Une session en géométrie arithmétique organisée par Eyal Goren (McGill) et Adrian Iovita (Concordia), et une session en théo-

rie des nombres organisée par Chantal David (Concordia) et Andrew Granville (Montréal).

La candidature de C. David, A. Iovita (Concordia), H. Darmon (directeur), E. Goren (McGill), a été retenue lors du concours de l'Initiative d'appui au leadership (IAL) du CRSNG.

C. David, H. Kisilevsky, F. Thaine (Concordia), H. Darmon (directeur), E. Goren (McGill), ont reçu une subvention d'équipe du FQRNT.

Durant l'année 2004-2005, 21 étudiants à la maîtrise, 23 étudiants au doctorat et 12 stagiaires postdoctoraux ont été encadrés par les membres du laboratoire.

### Membres réguliers

**Henri Darmon** (McGill) *directeur*

Théorie algébrique des nombres, géométrie, arithmétique, fonctions L, équations diophantiennes, courbes elliptiques.

**Chris J. Cummins** (Concordia)

Théorie des groupes, fonctions modulaires, Moonshine.

**Chantal David** (Concordia)

Théorie analytique des nombres, fonctions L.

**Jean-Marie De Koninck** (Laval)

Théorie analytique des nombres, distribution des nombres premiers, factorisation des nombres, comportement asymptotique des fonctions arithmétiques, fonction zêta de Riemann.

**Dave Dummit** (Vermont)

Théorie algébrique des nombres, géométrie algébrique arithmétique, mathématiques computationnelles.

**David Ford** (Concordia)

Théorie des nombres computationnelle.

**Eyal Goren** (McGill)

Géométrie arithmétique, théorie des nombres algébriques, espaces de modules de variétés abéliennes, formes modulaires de Hilbert, formes modulaires  $p$ -adiques.

**Andrew Granville** (Montréal)

Théorie analytique des nombres, géométrie arithmétique, combinatoire.

**Adrian Iovita** (Concordia)

Théorie des nombres, cohomologie  $p$ -adique.

**Olga Kharlampovich** (McGill)

Théorie combinatoire des groupes et algèbres de Lie.

**Hershy Kisilevsky** (Concordia)

Fonction L, théorie d'Iwasawa, courbes elliptiques, théorie du corps de classes.

**Claude Levesque** (Laval)

Théorie algébrique des nombres : unités, nombre de classes, corps cyclotomiques. Algèbre : théorie de Galois, algèbre commutative. Théorie élémentaire des nombres.

**Michael Makkai** (McGill)

Logique mathématique.

**John McKay** (Concordia)

Théorie des groupes computationnelle, groupes sporadiques, calcul des groupes de Galois.

**Alexei Miasnikov** (McGill)

Théorie des groupes.

**M. Ram Murty** (Queen's)

Théorie des nombres : conjecture de Artin, courbes elliptiques, formes modulaires, formes

automorphes, programme de Langlands, conjectures de Selberg, méthodes de crible, cryptographie.

**Jonathan Pila** (McGill)

Théorie des nombres, particulièrement, les problèmes diophantiens et algorithmiques.

**Damien Roy** (Ottawa)

Théorie des nombres.

**Peter Russell** (McGill)

Géométrie algébrique.

**Francisco Thaine** (Concordia)

Corps cyclotomiques, cyclotomie, points rationaux dans les courbes.

## CIRGET



Centre interuniversitaire  
de recherches en géométrie et topologie

### Description du laboratoire

La géométrie différentielle et la topologie sont des disciplines fondamentales des mathématiques dont la richesse et la vitalité à travers l'histoire humaine reflètent leur lien profond à notre expérience de l'univers. Elles forment un des carrefours névralgiques des mathématiques modernes. En effet, le développement récent de plusieurs domaines de mathématiques se concentre autour d'une géométrisation des idées et des méthodes : deux cas de figure sont la physique mathématique et la théorie des nombres.

Depuis vingt-cinq ans, les universités québécoises se sont dotées d'un groupe de cher-

cheurs de niveau international en géométrie et topologie. Le laboratoire, basé à l'UQÀM, regroupe maintenant 17 professeurs-chercheurs ainsi qu'un grand nombre de stagiaires postdoctoraux et d'étudiants aux cycles supérieurs.

Les grands thèmes qui seront approfondis au cours des prochaines années comprennent : la chirurgie de Dehn et la géométrisation à la Thurston ; la quantification des systèmes de Hitchin et le programme de Langlands géométrique ; la classification des métriques kählériennes spéciales ; l'étude des invariants symplectiques – particulièrement en dimension 4 – et les systèmes dynamiques hamiltoniens.

### Activités du laboratoire en 2004-2005

#### Ateliers, sessions spéciales et autres

Les membres du CIRGET ont organisé plusieurs événements à Montréal subventionnés par le CIRGET, le CRM ainsi que par d'autres sources. Une description complète de toutes ces activités se trouve dans le chapitre « Programme général » de ce rapport.

- **Programme court sur la géométrie riemannienne**

28 juin au 16 juillet 2004, CRM

Organisé par Vestislav Apostolov (UQÀM), Andrew Dancer (Oxford), Nigel Hitchin (Oxford), et McKenzie Wang (McMaster), le programme traitait de l'étude des géométries spéciales (les métriques dont la courbure satisfait des contraintes), ainsi que de la relation entre la courbure et la topologie.

- **Semestre thématique informel en géométrie et topologie symplectiques**

automne 2004, CRM

*Organisateurs* : Octav Cornea (Montréal), François Lalonde (Montréal)

L'événement a commencé avec le Séminaire de Mathématiques Supérieures (SMS), l'École d'été annuelle subventionnée par l'OTAN et tenue à l'Université de Montréal. Le sujet de l'École cette année fut : « Les méthodes théoriques de Morse en analyse non linéaire et topologie symplectique ». L'École s'est déroulée du 21 juin au 2 juillet et 91 étudiants y ont participé. Dans le cadre de ce semestre informel, 17 conférences ont été données par des invités et un atelier intensif a eu lieu du 2 au 12 novembre.

- **Topologie en basse dimension**

16 au 17 mai 2005, UQÀM.

*Organisateurs* : Steven Boyer (UQÀM), Olivier Collin (UQÀM)

Les deux thèmes principaux de l'atelier étaient l'application des méthodes géométriques sur les 3-variétés et la topologie de contact en dimension 3.

Niky Kamran a invité Stephan De Bièvre (Lille) à donner un cours sur la théorie des champs quantiques dans l'espace-temps courbe, à McGill, afin de préparer les étudiants et les stagiaires postdoctoraux à un atelier qu'il prévoit organiser en 2005-06. Le cours traitait de façon rigoureuse la théorie des champs quantiques constructifs. Il a présenté les théorèmes classiques sur les algèbres CCR et a conclu avec une discussion sur l'effet Unruh pour les observateurs accélérés proches des trous noirs. C'était la première fois qu'un cours sur ce thème important était offert à Montréal. Les notes de cours seront publiées sous forme de livre.

En plus des nombreux conférenciers qui ont participé à ces activités, le CIRGET a également accueilli plusieurs visiteurs qui ont passé plus de deux semaines à Montréal : Daryl Cooper (UCSB), Xingru Zhang (SUNY), Michel Boileau (Toulouse), Felix Finster (Regensburg), Alexander Its (IUPUI), Gabriele Vezzosi (Florence), Michael Batanin (Sidney), Marie-Françoise Ouedraougo (Ouagadougou), Viktor

Enolskii (Heriot-Watt) et Michael Gekhtman (Notre-Dame).

Le programme de stages d'été du CIRGET, qui vise à encourager les étudiants de premier cycle les plus prometteurs à poursuivre des études aux cycles supérieurs, commence à porter fruit. En effet, les deux stagiaires d'Apostolov de l'été 2004 ont débuté leurs maîtrises cette année en géométrie. Nous recevons, par ailleurs, plusieurs demandes de stage chaque année des étudiants de l'ENS en France, une indication du rayonnement international du CIRGET.

La façon la plus concrète de mesurer le rayonnement du CIRGET est probablement de suivre le nombre de demandes reçues chaque année dans le cadre du concours de bourses postdoctorales CRM-ISM : environ le tiers de toutes les demandes reçues (110 sur 330) étaient acheminées aux membres du CIRGET. Quatre de ces candidats se joindront au CIRGET l'année prochaine. La présence des stagiaires postdoctoraux ajoute beaucoup au dynamisme du CIRGET : ils participent souvent à l'organisation d'événements, ils invitent de nombreux visiteurs collaborateurs dont la présence profite à tous les membres du CIRGET, ils travaillent gracieusement avec les étudiants aux cycles supérieurs et ils collaborent avec les membres réguliers. Deux de ces collaborations ont donné lieu à des publications : Hu et Lalonde ont publié un article en géométrie symplectique et Tillmann et Boyer publieront, sous peu, un article sur la topologie de basse dimension.

## Séminaires

Les trois séminaires hebdomadaires habituels du CIRGET ont été très actifs cette année.

- Le séminaire de géométrie et topologie est l'activité régulière principale du CIRGET où tous les membres se rencontrent. Organisé par Olivier Collin, le séminaire a reçu 24 conférenciers pendant l'année, dont 17 de l'extérieur de Montréal.

- Le séminaire sur la théorie géométrique des groupes, un séminaire de recherche plus spécialisé, organisé par Dani Wise, s'est réuni 17 fois au courant de l'année et 11 des conférenciers provenaient de l'extérieur de Montréal.
- Enfin, le séminaire CIRGET Junior, un séminaire organisé par Baptiste Chantraine pour les étudiants membres du CIRGET, s'est réuni 23 fois.

## Membres du laboratoire

### Nouveaux membres du laboratoire

Le CIRGET a accueilli deux nouveaux membres cette année. Steven Lu (Ph.D. Harvard, 1990) a accepté un poste à l'UQÀM après avoir passé quatre ans en Allemagne à l'Institut Max-Planck et deux ans à l'Université de Essen. Pengfei

Guan (Ph.D. Princeton, 1989) a pris un poste de Chaire de recherche du Canada à McGill après avoir passé plusieurs années à McMaster.



Les deux chercheurs se sont bien intégrés à la vie mathématique montréalaise et jouent un rôle actif dans le CIRGET. Leur venue renforcera le domaine d'analyse géométrique, domaine dans lequel travaillaient déjà Apostolov et Kamran. Avec quatre chercheurs travaillant maintenant dans ce domaine, l'analyse géométrique devien-

dra un noyau de recherche important du CIRGET.

Durant l'année 2004-2005, 22 étudiants à la maîtrise, 15 étudiants au doctorat et 10 stagiaires postdoctoraux ont été encadrés par les membres du laboratoire.

### Membres réguliers

**Steven Boyer** (UQÀM) *directeur*

Topologie des variétés, géométrie et topologie des variétés de basse dimension.

**Syed Twareque Ali** (Concordia)

États cohérents, ondelettes, méthodes de quantification, analyse harmonique, fonctions de Wigner.

**Vestislav Apostolov** (UQÀM)

Géométrie complexe, géométrie kählerienne.

**Abraham Broer** (Montréal)

Groupes algébriques de transformation, théorie des invariants.

**Olivier Collin** (UQÀM)

Invariants de noeuds et 3-variétés provenant de l'analyse globale.

**Octav Cornea** (Montréal)

Topologie algébrique, systèmes dynamiques.

**Pengfei Guan** (McGill)

Équations aux dérivées partielles, géométrie analytique.

**John Harnad** (Concordia)

Physique classique et quantique, physique mathématique, méthodes géométriques, systèmes intégrables, flots isospectraux, déformations isomonodromiques, matrices aléatoires.

**Jacques Hurtubise** (McGill)

Géométrie algébrique, systèmes intégrables, théorie de jauge, espaces de module.

**André Joyal** (UQÀM)

Topologie algébrique, théorie des catégories.

**Niky Kamran** (McGill)

Méthodes géométriques dans la théorie des équations aux dérivées partielles.

**François Lalonde** (Montréal)

Topologie et géométrie symplectique, analyse globale sur les variétés, groupes de transformations de dimension infinie.

**Steven Lu** (UQÀM)

Géométrie différentielle et géométrie algébrique complexe.

**Iosif Polterovich** (Montréal)

Applications géométriques de l'analyse spectrale.

**Peter Russell** (McGill)

Géométrie algébrique.

**John Toth** (McGill)

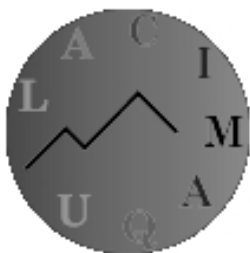
Analyse microlocale, équations aux dérivées partielles.

**Daniel Wise** (McGill)

Théorie géométrique des groupes, topologie de basse dimension.

## LaCIM

### Description du laboratoire



Le LaCIM est un centre de recherche de l'Université du Québec à Montréal, officiellement reconnu depuis 1989. Ses activités de recherche portent sur la combinatoire algébrique et énumérative, l'informatique mathématique et leurs applications dans

d'autres domaines scientifiques comme l'algo-

rithmique, la mécanique statistique et la bio-informatique. Depuis 2002, le LaCIM est l'un des huit laboratoires de recherche du CRM.

### Domaines de recherche

Les mathématiques discrètes sont devenues ces dernières années un champ de recherche théorique et pratique considérable. En témoigne la création récente par les *Mathematical Reviews* d'une nouvelle rubrique : la combinatoire algé-

brique, sous le numéro 05E. Ses sous-rubriques indiquent les interactions de celle-ci avec de nombreux domaines des mathématiques : représentation des groupes, groupes quantiques, géométrie algébrique énumérative, fonctions spéciales. La combinatoire bénéficie aussi du renouveau de l'aspect calculatoire concret en mathématique, après des décennies de structuralisme abstrait. Ainsi, l'algèbre s'enrichit de manière fondamentale des apports de la combinatoire, comme en fait foi, par exemple, le livre d'algèbre commutative d'Eisenbud, où sont mises en valeur les méthodes géométriques constructives. De plus, la combinatoire s'applique en informatique (théorie des automates, algorithmique), en physique statistique (calcul d'espaces de configurations et d'exposants critiques, modèles discrets), bio-informatique (combinatoire des mots appliquée à la recherche de séquences génomiques). La jeunesse, le dynamisme, l'utilité et l'applicabilité de ce domaine de recherche s'illustrent aussi dans le monde moderne, où les structures discrètes (arbres, graphes, permutations) sont de plus en plus présentes, dans les communications, les réseaux, les moteurs de recherche, dont l'utilisation est en augmentation exponentielle en ce XXI<sup>e</sup> siècle.

### Présentation des chercheurs

Le laboratoire comprend treize chercheurs principaux, dont dix professeurs à l'UQÀM, un à McGill, un à l'Université de Montréal et un à l'École Polytechnique, ainsi que douze membres collaborateurs et cinq professeurs associés en Amérique du Nord, un au Chili et deux en Europe. On notera que Christophe Reutenauer (membre régulier et directeur) et Nantel Berge-

### Séminaires et autres

Le Séminaire de combinatoire et d'informatique mathématique est un élément intégrateur important, qui fonctionne avec succès. Cédric Chauve et Christophe Reutenauer en sont les responsables. Il rassemble environ 25 auditeurs chaque vendredi, pendant environ 25 séances durant l'année.

Le LaCIM a reçu de nombreux visiteurs : Christian Kassel (Strasbourg) et Jean-Pierre Borel (Limoges) qui ont donné un exposé au Séminaire, et collaborent avec Christophe Reutenauer. Le distingué Pr. Mark Haiman (Berkeley) est venu, sur invitation de François Bergeron, pendant deux

ron (membre associé, York University) sont titulaires d'une Chaire de recherche du Canada. Quatre membres du LaCIM forment une équipe bénéficiant d'une subvention FQRNT. André Joyal, ancien membre du LaCIM et actuellement membre du CIRGET, est impliqué dans plusieurs activités informelles du LaCIM, il a été boursier Killam. Le LaCIM est le plus gros centre de recherche en combinatoire au Canada. Il est mondialement connu dans le milieu de la recherche de son domaine. L'équipe de l'UQÀM a contribué à l'émergence et à la consolidation de la combinatoire, en tant que discipline mathématique. Par exemple, plusieurs membres du LaCIM ont joué, et continuent de jouer un rôle important dans l'organisation du colloque international « Séries formelles et Combinatoire algébrique », bilingue, qui se tient annuellement et alternativement en Europe et en Amérique du Nord, et dont le succès ne se dément pas.

### Recherches poursuivies au LaCIM

La théorie énumérative de Polya, enrichie par André Joyal sous le nom de théorie des espèces de structures, qui y intègre les théories des représentations des groupes et des fonctions symétriques, a permis, il y a un peu plus de 20 ans, l'émergence du groupe de combinatoire de l'UQÀM. Entre-temps, les recherches se sont beaucoup diversifiées au LaCIM :

- la combinatoire énumérative classique et ses applications (dénombrement de configurations discrètes et de cartes planaires) ;
- la combinatoire algébrique ;
- l'informatique théorique ;
- la bio-informatique.

mois, et nous a fait une série de cours sur les polynômes de Macdonald et a donné deux conférences : l'une au Séminaire de Combinatoire et d'informatique théorique du LaCIM et l'autre au Colloquium CRM-ISM de mathématiques de Montréal. Mathieu Raffinot (Paris), Jens Stoye (Bielefeld) et Julia Mitacki (Bielefeld) ont été invitées par Anne Bergeron. De nombreux chercheurs, invités par Denis Thérien, sont venus à l'université McGill : Ricard Gavalda (UPC Barcelone), Clemens Lautemann (Mainz), François Lemieux (UQAC), Cristoffer Hansen (Århus), Michal Koucky (Prague), Klaus Reinhardt (Tübingen) et David Barrington (Amherst).

## Membres du laboratoire

### Rayonnement des membres

Denis Thérien a une Chaire professorale James McGill à l'université McGill (2002-2009) et Christophe Reutenauer est titulaire de la Chaire de recherche du Canada « algèbre, combinatoire et informatique mathématique » (2001-2008).

Deux anciennes du LaCIM, Marni Mishna (thésarde) et Sara Faridi (postdoctorante) ont obtenu cette année l'appui du CRSNG aux professeurs universitaires (il y en a 25 annuellement dans tout le Canada). D'autre part, Marni a aussi obtenu en 2004 la médaille du Gouverneur Général pour sa thèse de doctorat.

Nous avons intégré un nouveau membre régulier : John Mullins, professeur au Département de génie informatique de l'École Polytechnique de Montréal ; il y dirige le CRAC (Conception et Réalisation des Applications Complexes). Il collabore déjà avec Srečko Brlek et codirige l'étudiant Hamadou Sardaouna. Ainsi se poursuit la vocation inter-universitaire du LaCIM.

Durant l'année 2004-2005, les membres du LaCIM ont participé à l'organisation de nombreux événements d'envergure :

- François Bergeron, en collaboration avec Sara Faridi (ex-stagiaire postdoctorale au LaCIM), Riccardo Biagioli (stagiaire postdoctoral au LaCIM) et Tony Geramita ont organisé en janvier 2005 le 2<sup>e</sup> atelier sur les invariants et la combinatoire à Ottawa (le premier a eu lieu à Kingston en janvier 2004).

Le plus grand succès de cet événement est la création d'un dialogue continu entre deux communautés qui utilisent des outils mathématiques similaires pour l'étude de problèmes mathématiques différents. Les deux groupes sont : les chercheurs en combinatoire algébrique qui travaillent sur la théorie des représentations des groupes symétriques et les chercheurs en algèbre commutative qui étudient les résolutions et les systèmes inverses. Les liens entre ces deux domaines ont été mis en valeur lors de la précédente rencontre à Kingston en janvier 2004. Lors de cette rencontre, il s'est avéré que les cas spéciaux de la notion d'inverse de Macaulay en algèbre commutative sont essentiellement les mêmes objets que les espaces coinvariants étudiés en algèbre combinatoire. La rencontre de cette année s'est déroulée dans la même tradition.

- Vladimir Makarenkov a présidé le comité scientifique du *Colloque de la Société francophone de Classification*, qui a eu lieu en mai 2005 à l'UQAM. De plus, Anne Bergeron et Cédric Chauve étaient membres de ce comité. Outre les thématiques usuelles de la classification, les thèmes suivants ont été particulièrement privilégiés à Montréal : Bioinformatique, Évolution et analyse phylogénétique, Méthodes de consensus, Fouille de données, Analyse de données symboliques.

*Conférenciers invités* : Francisco De Carvalho (Universidade Federal de Pernambuco), Pierre Hansen (HÉC), Melvin F. Janowitz (DIMACS Center, Rutgers University), Sabine Krolak-Schwerdt (Universität des Saarlandes), Bruno Leclerc (École des Hautes Études en Sciences Sociales), Maurizio Vichi (Université "La Sapienza" de Rome).

- Une session spéciale du congrès de la Société mathématique du Canada, qui a eu lieu en décembre 2004 à l'université McGill, a été organisée par François Bergeron et Christophe Reutenauer, ainsi que par les étudiants postdoctoraux Peter MacNamara et Riccardo Biagioli, sous le titre « Combinatoire algébrique ». Les sujets traités étaient : tous les aspects de la combinatoire algébrique et leurs liens avec les autres domaines des mathématiques. Une attention particulière a été portée sur les développements récents entourant les relations entre les fonctions symétriques.

*Conférenciers invités* : Nantel Bergeron (York), Francesco Brenti (Tor Vergata), Sergey Fomin (Michigan), Adriano Garsia (UC San Diego), Ian Goulden (Waterloo), David Jackson (Waterloo), Mercedes Rosas (York), Mark Skandera (Dartmouth), Richard Stanley (MIT), John Stembridge (Michigan), Stephanie van Willigenburg (UBC) et Mike Zabrocki (York).

- Le congrès international *JOBIM 2004* (Journées Ouvertes en Biologie, Informatique et Mathématiques) s'est déroulé à Montréal et comportait dans son comité de programme Anne Bergeron, Sylvie Hamel, Cédric Chauve et Vladimir Makarenkov.

JOBIM est un événement multidisciplinaire réunissant des experts des sciences biologiques, informatiques et mathématiques. Cette année, le programme des journées est divisé en six

séances sur les thèmes des répétitions, motifs, expression des gènes et réseaux de régulation; génomique comparative, alignements, prédictions, modèles; banques de données, exploration, classification et visualisation; phylogénie, évolution et population; structures et familles d'ARN ou de protéines et analyse; et classification du métabolisme, systèmes biologiques, annotation.

Ainsi, le programme était constitué de 20 présentations orales longues, 33 présentations "flash" et 6 conférences d'honneur. Cette année les conférenciers invités d'honneur étaient Tom Hudson (McGill), Bernard Dujon (Institut Pasteur), Hervé Philippe (Montréal), Mathieu Blanchette (McGill), David Sankoff (Ottawa) et Shoshana Wodak (Hospital for Sick Children, Toronto). JO-BIM est aussi connu pour sa séance d'affiches. Cette année une quarantaine d'affiches était présenté.

- Un mini-symposium sur le thème « Genome rearrangements » a été organisé par Anne Bergeron en juin 2004, dans le cadre du congrès *Discrete Mathematics* de la SIAM qui s'est déroulé à Nashville au Tennessee.

### Membres réguliers

**Christophe Reutenauer** (UQÀM) *directeur*  
Combinatoire algébrique, algèbre non commutative, automates, codes, algèbres libres.

**Robert Bédard** (UQÀM)  
Représentations des groupes finis, théorie de Lie.

**Anne Bergeron** (UQÀM)  
Bio-informatique.

**François Bergeron** (UQÀM)  
Combinatoire, algèbre, représentation des groupes finis.

**Srečko Brlek** (UQÀM)  
Combinatoire des mots, algorithmique.

**Cédric Chauve** (UQÀM)  
Combinatoire énumérative, arbres, bio-informatique.

**Sylvie Hamel** (Montréal)  
Bio-informatique et algorithmique, théorie des langages et des automates, combinatoire algébrique.

### Membres associés

**Michel Bousquet** (Cegep du Vieux-Montréal)

Les récents avancements du projet de séquençage du génome fournissent un terrain fertile à de nouveaux problèmes qui sont à la fois pertinents pour les biologistes et stimulants pour les mathématiciens et les informaticiens. De manière inattendue, les chromosomes s'avèrent être les responsables de l'ordre des nombreux gènes qui encodent l'information des espèces. Le contenu et l'ordre de ces gènes varient d'espèces en espèces et, différents génomes sont modélisés comme des permutations et des mots. Ce symposium a mis l'accent sur les principales questions soulevées par la comparaison de la totalité du génome. Ces questions balayaient un large éventail de domaines. Elles sont liées à des problèmes appliqués tels la prédiction des fonctions des gènes ou la reconstruction phylogénique, en passant par des problèmes de combinatoire complexes qui requièrent le développement de nouveaux outils théoriques.

Durant l'année 2004-2005, 34 étudiants à la maîtrise, 22 étudiants au doctorat et sept stagiaires postdoctoraux ont été encadrés par les membres du laboratoire.

**Gilbert Labelle** (UQÀM)  
Combinatoire énumérative, analyse.

**Pierre Leroux** (UQÀM)  
Combinatoire énumérative et algébrique.

**Vladimir Makarenkov** (UQÀM)  
Biologie computationnelle, classification mathématique.

**John Mullins** (École Polytechnique de Montréal)  
Application de la logique et de l'algèbre à la modélisation, et l'analyse des systèmes concurrents en général et des systèmes de sécurité en particulier.

**Denis Thérien** (McGill)  
Théorie de la complexité des calculs, logique, combinatoire, probabilités.

**Timothy Walsh** (UQÀM)  
Algorithmique, combinatoire énumérative, graphes.

**Alain Goupil** (Cegep du Vieux-Montréal)  
Combinatoire, algèbre, représentations de

groupes finis, groupes symétriques et ses extensions.

**Pierre Lalonde** (Cegep Maisonneuve)  
Combinatoire énumérative, combinatoire bijective, matrices à signes alternants, énumération d'involutions suivant divers paramètres, utilisation

des pfaffiens et déterminants en énumération.

**Cédric Lamathe** (UQÀM)

**Luc Lapointe** (Talca, Chili)  
Combinatoire algébrique, fonctions symétriques, systèmes intégrables, supersymétrie.

### Membres collaborateurs

**Marcello Aguiar** (Texas A&M)  
Combinatoire algébrique, algèbre non commutative, algèbres de Hopf et groupes quantiques, théorie des catégories.

**Luc Bélair** (UQÀM)  
Logique mathématique, théorie des modèles.

**Nantel Bergeron** (York)  
Algèbre appliquée.

**Pierre Bouchard** (UQÀM)  
Algèbre commutative, géométrie algébrique et combinatoire.

**Yves Chiricota** (UQAC)  
Infographie/visualisation, combinatoire, méthodes mathématiques en infographie, géométrie algorithmique et calcul formel.

**Sylvie Corteel** (CNRS)  
Combinatoire énumérative et bijective, partitions d'entiers et  $q$ -series.

**Adriano Garsia** (UC San Diego)  
Combinatoire algébrique, fonctions symétriques, espaces harmoniques et espaces coinvariants, fonctions quasi harmoniques et fonctions quasi invariantes.

**André Joyal** (UQÀM)  
Topologie algébrique, théorie des catégories.

**Jacques Labelle** (UQÀM)  
Combinatoire, topologie.

**Louise Laforest** (UQÀM)  
Structures de données, combinatoire, analyse asymptotique, arbres quaternaires.

**Simon Plouffe**

**Xavier G. Viennot** (Bordeaux I)  
Combinatoire énumérative, algébrique et bijective, interaction entre la combinatoire, l'informatique théorique et la physique théorique.

## Laboratoire de mathématiques appliquées



### Description du laboratoire

Les mathématiques appliquées et le calcul scientifique constituent un domaine de recherche très actif dans la grande région de Montréal. Ayant déjà une longue tradition, ce domaine réunit également de nombreux jeunes professeurs. Grâce aux ressources informatiques de pointe, il est devenu possible de simuler des problèmes et de calculer des solutions dont on rêvait à peine, il y a seulement quelques dizaines d'années : ce fut un puissant élément moteur dans les récents développements en mathématiques appliquées et en calcul scientifique. L'objectif de ce laboratoire est d'encourager davantage les échanges scientifiques, autant, entre ses membres, qu'à l'extérieur du groupe. Il se caracté-

térise par l'intensité de ses collaborations multidisciplinaires ; tous les membres travaillant au développement de modèles mathématiques et de méthodes numériques appliqués dans le domaine des sciences et du génie. Les membres du laboratoire travaillent à une large gamme d'applications (fluides, solides, physique, biologie, etc.), au moyen d'une grande variété d'outils (optimisation, analyse numérique, systèmes dynamiques etc.). Ils sont très actifs tant dans la recherche que dans la formation, supervisant de nombreux étudiants des cycles supérieurs et chercheurs postdoctoraux. Une des caractéristiques principales de ce laboratoire est la collaboration soutenue de ses membres avec des cher-

cheurs de différents domaines : par exemple, André Bandrauk et Nilima Nigam font partie du RQMP (Regroupement québécois des matériaux de pointe), Sebius Doedel et Jacques Belair sont membres du Centre for Nonlinear Dynamics in Physiology à McGill, Martin Gander et Michel Delfour sont membres du GIREF (Groupe interdisciplinaire de recherche en éléments finis), et Anne Bourlioux participe aux projets industriels MITACS. Aussi, plusieurs membres occupent un poste complet ou à temps partiel hors des départements de mathématiques.

## Activités du laboratoire en 2004-2005

### Séminaires

Le séminaire de mathématiques appliquées, qui se tient tous les lundis à McGill, est l'activité centrale du laboratoire. L'organisateur cette année, Paul Tupper, a invité 32 conférenciers couvrant un grand éventail de sujets d'intérêt en mathématiques appliquées. Bien que la plupart des conférences se sont déroulées à McGill, quelques conférences ont eu lieu à l'Université de Montréal et une à Concordia. Le séminaire a aussi accueilli des conférences conjointes avec le laboratoire d'analyse, le Département des sciences atmosphériques et océaniques ainsi que l'École des sciences informatiques de McGill. Le séminaire a été très populaire. Non seulement, la participation des membres du laboratoire, de leurs

### Ateliers, sessions spéciales et autres

En plus de ses activités régulières, le laboratoire a organisé la deuxième édition des Journées montréalaises en calcul scientifique, une activité de deux jours qui se veut annuelle et qui vise à réunir des participants du Québec et des régions avoisinantes. Lors de l'événement, deux mini-cours accessibles aux étudiants des cycles supérieurs ont été donnés par des sommités internationales. De plus, des présentations orales et des présentations d'affiches ont été faites par de jeunes chercheurs locaux. L'événement fut, encore une fois, un grand succès puisqu'il a attiré plus de 100 participants provenant principalement du Québec et de l'Ontario.

Deux ateliers d'une journée ont aussi été organisés par les membres du laboratoire. Un premier intitulé « Computational Aspects of Dynamical Systems » et un second « Analysis and Computation of Lattice, Delay and Functional Differential Equations », et finalement, Michel

Chaque année, le laboratoire organise les Journées montréalaises de calcul scientifique au mois de février ainsi que plusieurs autres ateliers. Il organise deux séminaires durant l'année académique, un séminaire hebdomadaire en mathématiques appliquées et un séminaire bihebdomadaire en calcul scientifique et en génie. Il finance également des boursiers postdoctoraux, des étudiants d'été ainsi que la venue de visiteurs canadiens et internationaux.

stagiaires postdoctoraux et de leurs étudiants a été élevée, mais aussi, la participation de toute la communauté de mathématiques appliquées de la région métropolitaine a été considérable.

En plus de ce séminaire principal, dans la lignée de l'orientation multidisciplinaire du groupe, le laboratoire s'est impliqué dans l'organisation et le financement du séminaire bihebdomadaire « Computational Science and Engineering (CSE) » à McGill. Organisé par Dennis Giannacopoulos (Electrical and Computer Engineering, McGill), 13 conférences ont eu lieu durant l'année en plus de trois séminaires conjoints « Mathématiques appliquées/CSE ».

Delfour était membre du comité organisateur de l'École printanière et de l'atelier sur « les traitements mini-invasifs en médecine et chirurgie : défis mathématiques et numériques ». Les résumés de ces trois ateliers et des Journées montréalaises du calcul scientifique peuvent être trouvés aux chapitres « Programme général » et « Programme multidisciplinaire ».

En plus de ces activités liées au laboratoire de mathématiques appliquées, les membres du groupe ont été très actifs dans l'organisation de l'année thématique.

- Anne Bourlioux était la principale organisatrice de l'année thématique du CRM : « Les mathématiques de la modélisation multi-échelle et stochastique ». Elle a aussi organisé l'atelier sur la « Propagation de fronts et équations aux dérivées partielles stochastiques non linéaires pour la combustion et autres appli-

cations » et l'École d'été « Calcul stochastique pour les applications : théorie et approches numériques ».

- Paul Tupper a organisé l'atelier sur « L'extraction d'informations macroscopiques en dynamique moléculaire ».

Les détails concernant ces activités peuvent être trouvés au chapitre « Programme thématique » de ce rapport.

## Membres du laboratoire

### Rayonnement des membres du laboratoire

Au cours de l'année, le laboratoire a accueilli trois nouveaux membres ; Jacques Bélair (Montréal), Robert Owens (Montréal) and Paul Tupper (McGill).

Les membres du laboratoire ont aussi été très actifs sur le plan national et international.

- Anne Bourlioux était membre du conseil d'administration du SCMAI et plusieurs membres du laboratoire étaient impliqués et ont participé à de nombreux symposiums durant la réunion d'été conjointe CMS/SCMAI en 2004. Entre autres : Peter Bartello, Jacques Belair, Tony Humphries, Eusebius Doedel, Martin Gander et Sherwin Maslowe.
- Eusebius Doedel a organisé un atelier « Qualitative numerical analysis of high-dimensional nonlinear systems » à l'University of Bristol en mars 2005.

Avec plus de 30 conférenciers provenant de l'extérieur du Québec, les membres du laboratoire ont été les hôtes de nombreux chercheurs invités. Nommons, entre autres, Dimitri Breda (Udine), Chris Elmer (NJIT), McKay Hyde (Rice), Olivier Lafitte (Paris 13), Peter Monk (Delaware) et David Nicholls (Notre Dame).

- Martin Gander a organisé deux minisymposiums à la 16<sup>e</sup> conférence internationale « Domain Decomposition Methods » à New York en janvier 2005. Un premier « Optimized Schwarz Methods » et un second « Space-Time Parallel Methods for PDE's ».
- Robert Owens a organisé un minisymposium « High Order Methods for Complex Fluids » à la conférence internationale « Spectral and High-Order Methods » à la Brown University en juin 2004.
- Paul Tupper a été finaliste au Prix Fox 2005 en analyse numérique.

Durant l'année 2004-2005, 17 étudiants à la maîtrise, 20 étudiants au doctorat et 8 stagiaires postdoctoraux ont été encadrés par les membres du laboratoire.

### Membres réguliers

**Tony Humphries** (McGill) *directeur*  
Analyse numérique, équations différentielles.

**Paul Arminjon** (Montréal)  
Méthodes numériques en mécanique des fluides.

**André Bandrauk** (Sherbrooke)  
Chimie quantique.

**Peter Bartello** (McGill)  
Turbulence, CFD.

**Jacques Bélair** (Montréal)  
Systèmes dynamiques en physiologie.

**Anne Bourlioux** (Montréal)  
Modélisation, simulation numérique en combustion turbulente.

**Michel Delfour** (Montréal)  
Contrôle, optimisation, design, coques, calcul, biomécanique.

**Eusebius J. Doedel** (Concordia)  
Analyse numérique, systèmes dynamiques, équations différentielles, théorie de la bifurcation, logiciel scientifique.

**Martin Gander** (Genève et McGill)  
Décomposition de domaines, préconditionnement.

**Sherwin A. Maslowe** (McGill)  
Méthodes asymptotiques, mécanique des fluides.

**Nilima Nigam** (McGill)  
Analyse appliquée, méthodes numériques en électromagnétisme.

**Robert G. Owens** (Montréal)  
Mécanique et simulation numérique de fluides complexes.

**Georg Schmidt** (McGill)

Contrôle des équations aux dérivées partielles.

**Paul Tupper** (McGill)

Analyse numérique, processus stochastiques et mécanique statistique.

**Jian-Jun Xu** (McGill)

Analyse numérique et analyse des asymptotes, équations aux dérivées partielles non linéaires, sciences des matériaux.

**Jean-Paul Zolésio** (INRIA)

Contrôle, optimisation.

## Laboratoire de physique mathématique



### Description du laboratoire

La physique mathématique représente une des forces traditionnelles du CRM, depuis l'arrivée de Jiri Patera et de Pavel Winternitz au CRM, au début des années 1970. Le groupe s'est considérablement agrandi au cours des années récentes par l'embauche de nouveaux chercheurs et, compte, présentement un total de 19 membres réguliers affiliés à six universités québécoises et quatre membres associés. Un nouveau membre s'est joint au groupe cette année : Alexander Shnirelman, récipiendaire d'une Chaire canadienne de recherche en mathématiques appliquées à Concordia. Les membres du laboratoire travaillent présentement avec plusieurs stagiaires postdoctoraux, deux attachés de recherche, environ 40 étudiants de cycles supérieurs et de nombreux collaborateurs scientifiques.

Le groupe effectue de la recherche dans plusieurs domaines scientifiques les plus actifs en

physique mathématique, entre autres : les systèmes intégrables classiques et quantiques, avec applications aux systèmes non linéaires cohérents en fluides, optique et plasmas ; les systèmes de spin quantique ; la relativité ; l'analyse des équations aux dérivées partielles par symétrie et les symétries des équations à différences finies ; comportement asymptotique des états propres ; la théorie spectrale des opérateurs de Schrödinger ; les méthodes de transformation spectrale ; la théorie spectrale des matrices aléatoires ; les quasi-cristaux ; la percolation ; la théorie des champs conformes ; les techniques de quantification ; l'analyse par ondelettes du traitement du signal ; les états cohérents ; la théorie de représentation des groupes de Lie et des groupes quantiques ; la supersymétrie ; la structure mathématique de la théorie des champs classiques et quantiques et, la mécanique statistique classique et quantique.

### Activités du laboratoire en 2004-2005

#### Ateliers, sessions spéciales et autres

Cette année, les efforts du laboratoire ont été concentrés à la préparation du programme court du CRM « Matrices aléatoires, processus aléatoires et systèmes intégrables », organisé par deux membres du laboratoire : John Harnad et Jacques Hurtubise. L'activité se déroulera du 20 juin au 8 juillet 2005, dans le cadre du programme général du CRM. Les détails de cette activité se retrouveront dans le rapport annuel 2005-2006 du CRM.

Les membres du laboratoire collaborent activement avec des chercheurs de centre de recherche en physique mathématique du monde entier.

Cette année, les chercheurs suivants ont les visités les membres du laboratoire : A. Arefijamaal (Meshhed), H. Braden (Edinburgh), L. Chekhov (Moscow), S. De Bièvre (Lille), R. Conte (Paris), C. Eilbeck (Edinburgh), A. El Gradechi (Artois), V. Enolskii (Heriot-Watt), B. Eynard (Saclay), M. Fels (Utah State), F. Finster (Regensburg), R. Floreanini (IFIN Trieste), M. Gekhtman (Notre Dame), A. Its (IUPUI), C. Klein (Bonn), M. Knopp (Temple), A. Kokotov (St. Petersburg), D. Levi (Rome), D. Majard (Aix-Marseille), N. Nadirashvili (Chicago), S. Norton (Cambridge), E. Previato (Boston), I. Rivin (Temple), Nasser Saad



(UPEI), A. Safapour (Meshhed), A. Sergyeyev (Silésie), M.K. Tavassoly (Ispahan), P. Tempesta (SISSA Trieste), Z. Thomova (SUNY Syracuse), S. Venakides (Duke), N. Witte (Melbourne), Ismet Yurdusen (Technique du Moyen-Orient).

De plus, dans le cadre des cours ISM, deux chercheurs en visite au CRM, Michael Gekhtman (Notre Dame) et Stefan de Bièvre (Lille), ont offert les cours suivants :

### Séminaires

- Le Séminaire en physique mathématique du CRM s'est tenu sur une base hebdomadaire. Les séminaires ont été donnés par des chercheurs invités, des membres du laboratoire,

### Membres du laboratoire

#### Rayonnement des membres du laboratoire

- Jacques Hurtubise a été élu membre de la Société royale du Canada.
- Alexander Shnirelman, nouveau membre associé, a récemment été récipiendaire d'une Chaire de recherche du Canada de niveau 1.

De plus les conférences/ateliers suivants ont été organisés par les membres du laboratoire :

#### Session spéciale « In the wake of Hamilton and Jacobi 200 Years Later »

Rencontre mathématique conjointe AMS  
5 au 8 janvier 2005, Atlanta, Georgie

### Membres réguliers

#### John Harnad (Concordia) *directeur*

Physique classique et quantique, physique mathématique, méthodes géométriques, systèmes intégrables, flots isospectraux, déformations isomonodromiques, matrices aléatoires.

#### Syed Twareque Ali (Concordia)

États cohérents, ondelettes, méthodes de quantification, analyse harmonique, fonctions de Wigner.

#### Marco Bertola (Concordia)

Théorie axiomatique du champ quantique, invariants des groupes discrets, matrices aléatoires, déformations isomonodromiques.

#### Chris Cummins (Concordia)

Théorie des groupes, fonctions modulaires, Moonshine.

#### Integrable systems, exactly solvable lattices and Lie groups

Concordia, Michael Gekhtman  
Septembre à décembre 2004

#### Topics in Analysis V : An Introduction to free Bose fields

McGill, Stephan De Bièvre  
Janvier à avril 2005.

des stagiaires postdoctoraux et quelques doctorants.

- De janvier à avril 2005, un second « Working Seminar in Mathematical Physics » a également été organisé par Vojkan Jaksic à McGill.

*Responsables* : Maria Clara Nucci (Perugia), Pavel Winternitz (Montréal)

#### « Wavelets 2005 », VII<sup>e</sup> Atelier international sur les ondelettes, les équations différentielles et la quantification

21 au 25 février 2005,

*Responsable* : Syed Twareque Ali (Concordia)

#### Programme de collaboration « Random matrices, multi-orthogonal polynomials and Riemann-Hilbert problems »

30 avril au 14 mai 2005, BIRS

*Responsable* : John Harnad (Concordia)

#### Alfred Michel Grundland (UQTR)

Symétrie des équations différentielles en physique.

#### Richard L. Hall (Concordia)

Mécanique quantique, géométrie, inversions spectrales, problème à plusieurs corps.

#### Jacques Hurtubise (McGill)

Géométrie algébrique, espaces de modules, théorie de jauge, systèmes intégrables.

#### Véronique Hussin (Montréal)

Théorie des groupes et algèbres de Lie et applications en physique, supersymétries en mécanique classique et quantique.

#### Dmitry Jakobson (McGill)

Mathématiques pures, analyse globale, géomé-

trie spectrale, chaos quantique, analyse harmonique, valeurs et fonctions propres.

**Vojkan Jaksic** (McGill)

Mécanique quantique statistique, opérateurs de Schrödinger aléatoires.

**Niky Kamran** (McGill)

Méthodes géométriques dans la théorie des équations aux dérivées partielles.

**Dmitry Korotkin** (Concordia)

Systèmes intégrables, déformations isomonodromiques, équations de gravitation classiques et quantiques, variétés de Frobenius.

**Jean LeTourneux** (Montréal)

Propriétés de symétrie des systèmes, fonctions spéciales.

**Pierre Mathieu** (Laval)

Théorie conforme des champs, systèmes intégrables classiques et quantiques, algèbres de Lie affines.

**Membres associés**

**Stéphane Durand** (Collège Édouard-Montpetit)

Physique classique et quantique, mathématiques de la physique, symétries, parasupersymétries, supersymétries fractionnaires, KdV, mécanique quantique, relativité.

**François Lalonde** (Montréal)

Topologie et géométrie symplectique, analyse globale sur les variétés, groupes de transformations de dimension infinie.

**Jiří Patera** (Montréal)

Applications de la théorie des groupes, quasi-cristaux, algèbres de Lie.

**Yvan Saint-Aubin** (Montréal)

Théorie conforme des champs, mécanique statistique, modèle de transition de phase en deux dimensions.

**John Toth** (McGill)

Analyse microlocale, équations aux dérivées partielles.

**Luc Vinet** (McGill)

Propriétés de symétrie des systèmes, fonctions spéciales.

**Pavel Winternitz** (Montréal)

Méthodes de la théorie des groupes en physique, phénomènes non linéaires, symétries des équations aux différences, super-intégrabilité.

**Carolyn Van Vliet** (Miami)

Mécanique statistique du non-équilibre, fluctuations et processus stochastiques, transport quantique dans la matière condensée, comportement électronique des appareils quantiques sous-microscopiques.

**Alexandre Shnirelman** (Concordia)

Applications de la géométrie analytique aux fluides et solutions faibles des équations d'Euler et de Navier-Stokes.

## PhysNum

PhysNum



### Description du laboratoire

En tant que laboratoire propre au CRM, PhysNum est un laboratoire dont une grande part des activités de recherche est hébergée par le CRM. Cette particularité, qui contribue à la visibilité du Centre dans le champ des mathématiques appliquées, explique sa taille relativement réduite par rapport à l'étendue de ses collaborations dans les milieux de la neuro-imagerie à Montréal et ailleurs : le Regroupement Neuroimagerie Québec (pilote par Yves Joanette et Ju-

lien Doyon), le GRENE (dirigé par Franco Lepore, Département de psychologie, Montréal) et le groupe d'Imagerie Quantitative de l'Unité 494 de l'INSERM (Paris), (dirigé par Habib Benali). La plupart des ressources financières sont consacrées à des étudiants qui poursuivent leur recherche au CRM. Notre recherche avec ces groupes porte sur l'imagerie mathématique, essentiellement dans le domaine médical, avec les thèmes suivants :

- l'analyse et la modélisation en ondelettes (formalisme thermodynamique, modèles graphiques),
- l'analyse fractale et multifractale (analyse des matériaux, angiogénèse, signaux turbulents),
- l'approche probabiliste pour la résolution de problèmes inverses (inférence par Maximum d'Entropie, graphes d'indépendance).

Ces outils sont utilisés dans plusieurs domaines cliniques et cognitifs. Les différentes équipes, mentionnées plus haut, centrées sur la neurologie, sont intéressées à voir se développer de

la « méthodologie fine » dans leur problématique et donc, une interaction à long terme avec notre équipe est envisagée.

## Principaux thèmes de recherche du laboratoire pour l'année 2004-2005

### Maximum d'entropie et inférence en Magnéto-Encéphalographie (MEG)

Le travail a porté sur la version « bayésien empirique » du MEM qui permet de mieux contrôler la loi de référence présente dans le formalisme du MEM. Des algorithmes itératifs, proches d'algorithmes d'apprentissage de type EM (Expectation-Maximisation), ont été évalués sur des simulations en MEG à temps fixe et sur des données EEG en épilepsie. Le formalisme du maximum d'entropie continue de démontrer sa stabilité et sa robustesse dans l'estimation des sources dipolaires distribuées (10 000 sources) sur le cortex (Erwig Lapalme, Jean-Marc Lina, Jérémie Mattout, 2005). Dernière étape dans ce volet de recherche, l'estimation des séries temporelles en MEG et l'évaluation des performances du MEM sur des données réelles sont actuellement en cours et font l'objet de la rédaction d'un article (Erwig Lapalme, Jean-Marc Lina, Bernard Goulard, 2005). Les travaux ont fait l'objet de la thèse de doctorat d'Erwig Lapalme (directeurs : Jean-Marc Lina, Bernard Goulard).

### Estimateur du signal EEG en présence d'artefacts oculaires

Ce volet de recherche est une collaboration entre PhysNum (Lina, Goulard, Basile-Bellavance) et le département de Pédo-psychiatrie de l'Hôpital Sainte-Justine (Robey, Liang, Basile-Bellavance). Le problème consiste à réduire le nombre de répétitions de stimuli dans les expériences EEG en neuropsychiatrie chez les enfants, en proposant une méthode robuste de détection et d'élimination des artefacts oculaires dans les signaux. Ces artefacts sont la principale source de difficulté d'interprétation des signaux, voire du rejet des mesures. Le contrôle oculaire chez les jeunes enfants demeurant difficile à obtenir, la solution proposée par la collaboration consiste à détecter les mouvements oculaires dans les signaux bruts projetés dans le plan temps-échelle par une analyse en ondelettes continues. Les évaluations de la méthode sur des signaux cliniques démontrent que celle-ci permet de mieux interpréter les expériences, avec beaucoup moins de signaux collectés.

### Localisation de sources en MEG/EEG

La détection des activités cérébrales en IRMf et EEG/MEG reste un problème ouvert. En effet, en IRMf, les modèles linéaires multidimensionnels, actuellement utilisés, ne prennent pas en compte les corrélations spatio-temporelles du bruit présent dans les données. Souvent, ces corrélations ne peuvent être négligées car elles risquent d'engendrer une mauvaise estimation de la carte d'activité fonctionnelle. Pour en tenir compte, nous avons récemment proposé des modèles non séparables de covariance spatio-temporelle du bruit et calculé des cartes statistiques d'activation plus robustes. En MEG, pour extraire les distributions spatio-temporelles des activités neurales, nous avons montré, au travers de la thèse de Jérémie Mattout (directeurs : Habib Benali, Line Garnero), l'intérêt de combiner les informations spatiales issues de l'IRMf et les informations temporelles issues du signal MEG. Ce travail se poursuit actuellement à partir d'acquisitions simultanées IRMf/EEG et fait l'objet de la thèse de doctorat de Jean Daunizeau (Thèse en cotutelle avec l'Université de Montréal ; directeurs : Habib Benali, Jean-Mark Lina et Bernard Goulard). L'intégration des informations IRMf (imagerie de Résonance Magnétique Nucléaire fonctionnelle) dans la détection de sources en MEG/EEG (Magnéto-Electro-Encéphalographie) est l'objectif de ce volet de recherche. L'étude d'une méthodologie d'inférence sur le décours temporel des sources d'un modèle dipolaire distribué, capable de prendre en compte des connaissances a priori multimodales, est actuellement dans sa phase d'évaluation de performance. Le modèle retenu par Jean Daunizeau (doctorant en cotutelle entre Montréal et Paris 11, codirection Benali, Goulard, Lina) s'apparente à celui développé dans le cadre du Maximum d'entropie en exprimant la dépendance temporelle à l'échelle de « parcelles » (construites à partir des données) qui contiennent des sources élémentaires qui sont contrastées localement par la méthode d'inférence (Daunizeau, Mattout, Goulard, Lina, Benali, 2004). Soulignons que ces méthodes ont fait l'objet d'une évaluation de performance dans un

cas clinique bien défini (Grova, Daunizeau, Lina, Benali, Gotman, 2004, 2005).

Activité 2005 liée à ce thème :

Atelier (deux journées) **Inférence bayésienne et Imagerie cérébrale** (en collaboration avec Jean-François Angers)

*Conférenciers* : Ali Mohammad-Djafari (Supélec, France), Charles A. Bouman (Purdue, USA), Christophe Phillips (Liège, Belgique), Keith Worsley (McGill), Christophe Grova (McGill), Jean Daunizeau (Montréal).

Atelier qui mit l'accent sur la modélisation de l'activité cérébrale et les aspects liés à la connectivité. Aspects méthodologiques et implémentation numérique. Les détails de l'activité peuvent être trouvés au chapitre « Programme général ».

### Études de la connectivité fonctionnelle en IRMf

Les modèles pour l'étude des connectivités entre populations de neurones à partir du signal IRMf et MEG/EEG sont en plein essor. La connectivité fonctionnelle est définie comme étant la corrélation entre deux régions du cerveau. Afin de mesurer les connectivités directes entre régions, nous avons introduit une nouvelle définition de la connectivité qui donne un rôle central à la notion de corrélation partielle. Nous avons

proposé un modèle théorique original, auto-adaptatif aux données et guidé par des connaissances a priori sur le réseau fonctionnel étudié. Ce modèle repose sur les modèles graphiques d'association et le principe de l'échantillonnage bayésien. Il permet une évaluation statistique rapide et robuste des différents graphes de connectivité possibles. Cette méthode a été validée sur des données de simulation et des données réelles issues de protocoles cognitifs. Nous la validons actuellement sur des données cliniques (chirurgie de tumeurs cérébrale). Ce travail a fait l'objet de la thèse de G. Marrelec (directeur : H. Benali). Le modèle de connectivité développé nécessite l'identification préalable du réseau de régions fonctionnellement connectées. Pour ce faire, nous avons développé une méthode de détection du réseau spatial basée sur le calcul des corrélations entre les fluctuations lentes du signal IRMf ( $< 0.1$  Hz) et le signal d'une région « cible » préalablement identifiée. Ainsi, nous avons pu construire un réseau de régions plus étendu que celui de la carte d'activation, et indépendant de la tâche sensori-motrice considérée. Seul, le niveau de corrélation entre les noeuds du réseau identifié semble varier d'une tâche à l'autre. Ce travail fait l'objet de la thèse de Pierre Bellec (directeur : Habib Benali).

### Membres du laboratoire

Durant l'année 2004-2005, 2 étudiants à la maîtrise et 4 étudiants au doctorat ont été encadrés par les membres québécois du laboratoire.

#### Membres réguliers

**Jean-Marc Lina** (ETS) *responsable*  
Ondelettes, modélisation statistique et imagerie cérébrale, algorithmes d'apprentissage.

**Alain Arnéodo** (CNRS)  
Fractales et ondelettes.

**Habib Benali** (CHU Pitié-Salpêtrière)  
Analyse quantitative en imagerie cérébrale, imagerie médicale et systèmes multi-modaux

**Line Garner** (CHU Pitié-Salpêtrière)  
Magnéto-Encéphalo-Graphie (MEG)

**Bernard Goulard** (Montréal)  
Imagerie cérébrale

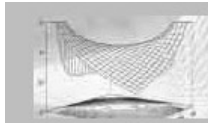
**Fahima Nekka** (Montréal)  
Analyse fractale, systèmes poreux, ondelettes

**Frédéric Lesage** (Montréal)  
Théorie conforme, systèmes intégrables, problèmes inverses imagerie optique.

#### Membre associé

**Keith J. Worsley** (McGill)  
Géométrie et analyse d'images aléatoires en médecine et en astrophysique

## Laboratoire de statistique



### Laboratoire de statistique

#### Description du laboratoire

La statistique joue un rôle considérable dans la société. Que ce soit dans les enquêtes par données de sondages, les études cliniques pour tester différents traitements biomédicaux ou la planification d'expériences en agriculture ou en industrie, les méthodes statistiques sont omniprésentes en science. Récemment, la statistique connaît une révolution dans ses techniques et son approche, stimulée par l'existence de jeux de données gigantesques, de données complexes, mais aussi de moyens informatiques puissants. La discipline s'attaque maintenant à des problèmes dont la structure est de plus en plus complexe, par exemple des images du cerveau ou des données provenant de l'analyse du génome et développe de nouvelles méthodes pour traiter des données de très grande taille, telles que le data-mining. Le laboratoire permet une structu-

ration de la communauté québécoise pour s'engager dans cette révolution, à un moment où le corps professoral se renouvelle de façon importante. La structure permet aussi à la communauté québécoise de profiter au maximum d'un nouveau programme pan-canadien en analyse de données complexes organisé par les trois instituts mathématiques canadiens. Le laboratoire incorpore les meneurs de file de l'école statistique québécoise travaillant sur des sujets tels que l'apprentissage statistique et les réseaux neuronaux, les méthodes d'enquêtes, l'analyse de données fonctionnelles, l'analyse statistique d'images, les structures de dépendance, l'analyse bayésienne, l'analyse de séries chronologiques et de données financières et les méthodes de rééchantillonnage.

#### Activités du laboratoire pour l'année 2004-2005

##### Ateliers, sessions spéciales et autres

De nombreuses activités organisées par le laboratoire de statistique se sont déroulées à travers la province au cours de l'année 2004-2005. Une description détaillée de toutes ces activités se trouve dans le chapitre « Programme général » et la section « Initiatives conjointes » de ce rapport.

Le dernier congrès annuel de la Société statistique du Canada a eu lieu au CRM en juin 2004. Le comité scientifique était présidé par Christian Genest alors que le comité d'organisation local était présidé par Christian Léger. D'aucuns ont souligné l'excellence des différents aspects du congrès « des deux Christian » ; ce fut notamment le congrès le plus fructueux du point de vue financier avec plus de 550 participants.

Le laboratoire de statistique est très fier de s'être associé au laboratoire PhysNum afin d'organiser un atelier conjoint sur l'inférence bayésienne et l'imagerie fonctionnelle cérébrale. Organisé par Jean-François Angers et Jean-Marc Lina, cet atelier de deux jours a attiré 30 participants dans le but d'établir un dialogue entre des chercheurs

ayant des formations diverses (en physique, génie et statistique) intéressés par l'imagerie cérébrale et la statistique bayésienne.

Le Laboratoire est impliqué dans les projets de recherche ainsi que l'organisation et la planification d'activités scientifiques du Programme national sur les structures de données complexes (PNSDC), en collaboration avec le CRM, le Fields et le PIMS. L'atelier sur les modèles de variables latentes et les données d'enquêtes en sciences sociales et en santé, organisé par le PNSDC en collaboration avec SAMSI a eu lieu au CRM au mois de mai. Avec plus de 80 participants provenant des Pays-Bas, du Royaume-Uni, des États-Unis et du Canada, cet atelier fut un grand succès notamment de par la diversité des participants. En plus de chercheurs chevronnés en statistique, l'atelier a attiré plusieurs scientifiques provenant d'agences statistiques telles que Statistique Canada, US Census Bureau, Bureau of Labor Statistics, ainsi que de groupes de recherche comme le Groupe de re-

cherche en inadaptation psychosociale chez l'enfant (GRIP) et la Direction de la santé publique.

L'activité scientifique majeure du laboratoire cette année a été le Quatrième Colloque francophone sur les sondages qui a eu lieu à la fin mai. Avec plus de 225 participants, ce congrès international a attiré plusieurs des plus grandes som-

mités internationales des méthodes d'enquêtes. La présidence du comité scientifique a été assurée par Louis-Paul Rivest, alors que Thierry Duchesne et Christian Léger étaient membres du comité d'organisation. La première des quatre journées du colloque a été consacrée à deux ateliers. Les comptes-rendus de la Conférence seront éventuellement publiés.

## Séminaires

La vie scientifique du laboratoire est alimentée sur une base hebdomadaire par le Colloque de statistique CRM-ISM-GERAD à Montréal, ainsi que par le Séminaire de statistique de l'Université Laval à Québec. Comme vous pouvez le constater, le GERAD s'est joint au CRM et à

l'ISM pour financer et organiser le Colloque des statistique. Cette collaboration entre le CRM et le GERAD est mutuellement bénéfique pour les deux centres de recherche et les chercheurs qui y sont associés. La liste complète de ces conférences est donnée à la page 28 de ce rapport.

## Membres du laboratoire

### Rayonnement des membres

- Cette année, 10 nouveaux membres se sont joints au Laboratoire : Belkacem Abdous (Laval), Masoud Asgharian (McGill), Pierre Duchesne (Montréal), Thierry Duchesne (Laval), Charles Dugas (Montréal), Debbie Dupuis (HEC), Sorana Froda (UQÀM), Arush Sen (Concordia), Russ Steele (McGill) et Alain Vandal (McGill).
- Lors de son dernier congrès annuel, en juin dernier, la Société statistique du Canada a octroyé la Médaille d'or à Keith Worsley. Cette médaille est décernée pour récompenser un statisticien au Canada pour l'ensemble de son

oeuvre en recherche. Il donnera sa conférence lors du prochain congrès en juin prochain.

- En décembre 2004, Russ Steele, Alain Vandal et David Wolfson ont organisé une session de 10 conférences sur les méthodes mathématiques en statistique dans le cadre de la réunion d'hiver 2004 de la Société mathématique du Canada et une forte délégation du laboratoire y a participé.

Durant l'année 2004-2005, 63 étudiants à la maîtrise, 44 étudiants au doctorat et 4 stagiaires postdoctoraux ont été encadrés par les membres du laboratoire.

### Membres réguliers

**Christian Léger** (Montréal) *directeur*  
Méthodes de rééchantillonnage, estimation adaptative, sélection de modèles, robustesse, applications en data-mining.

**Belkacem Abdous** (Laval)  
Biostatistique et méthodes de recherche en santé. Construction et validation d'outils de mesure dans le secteur de la santé.

**Jean-François Angers** (Montréal)  
Théorie de la décision, statistique bayésienne, robustesse par rapport à l'information *a priori*, estimation de fonction.

**Masoud Asgharian** (McGill)  
Analyse de survie, problème de points de rup-

ture, recuit simulé et ses variantes its variants, optimisation.

**Yoshua Bengio** (Montréal)  
Algorithmes d'apprentissage statistique, réseaux de neurones, modèles à noyau, modèles probabilistes, data-mining, applications en finance, applications en modélisation statistique du langage.

**Martin Bilodeau** (Montréal)  
Analyse de données multidimensionnelles, théorie de la décision, méthodes asymptotiques.

**Yogendra Chaubey** (Concordia)  
Échantillonnage, modèles linéaires, rééchantillonnage, analyse de survie.

**Pierre Duchesne** (Montréal)

Séries chronologiques, échantillonnage, analyse de données multivariées.

**Thierry Duchesne** (Laval)

Analyse des durées de vie, analyse de données longitudinales, données manquantes, modélisation de la distribution des sinistres, assurance en présence de catastrophes, inférence non paramétrique, sélection de modèles, garanties

**Charles Dugas** (Montréal)

actuariat, finance, algorithmes d'apprentissage, réseaux de neurones, approximation universelle, analyse de survie.

**Debbie Dupuis** (HEC Montréal)

Valeurs extrêmes, robustesse.

**René Ferland** (UQÀM)

Probabilité, processus stochastiques, applications aux mathématiques financières.

**Sorana Froda** (UQÀM)

Méthodes non paramétriques et estimation de fonctions, modélisation stochastique avec applications en biologie et médecine.

**Christian Genest** (Laval)

Analyse de données multidimensionnelles, mesures de dépendance, statistique non paramétrique, théorie de la décision, applications en actuariat, finance et psychologie.

**Nadia Ghazzali** (Laval)

Analyse de données multidimensionnelles, réseaux de neurones et algorithmes génétiques, applications en astrophysique et en biostatistique.

**Brenda MacGibbon** (UQÀM)

Statistique mathématique, théorie de la décision, biostatistique.

**François Perron** (Montréal)

Théorie de la décision, analyse de données multidimensionnelles, statistique bayésienne.

**James Ramsay** (McGill)

Analyse de données fonctionnelles, lissage et régression non paramétrique, étalonnage des courbes.

**Bruno Rémillard** (HEC Montréal)

Probabilité, processus empiriques, séries chronologiques, filtrage non linéaire, applications à la finance.

**Louis-Paul Rivest** (Laval)

Modèles linéaires, robustesse, données directionnelles, échantillonnage, applications à la finance.

**Roch Roy** (Montréal)

Analyse des séries chronologiques, méthodes de prévision, applications en économétrie et épidémiologie.

**Arush Sen** (Concordia)

Inférence statistique de données tronquées, estimation de courbes non paramétriques

**Russ Steele** (McGill)

Approches bayésiennes à la modélisation de mélanges, imputation multiple.

**Alain Vandal** (McGill)

Biostatistique, estimation non paramétrique de la fonction de survie et théorie des graphes, imagerie cérébrale, méthodes de capture-libération.

**David B. Wolfson** (McGill)

Problème de points de rupture, analyse de survie, statistique bayésienne, planification optimale d'expériences, applications à la médecine.

**Keith J. Worsley** (McGill)

Géométrie et analyse d'images aléatoires en médecine et en astrophysique.

# Publications



LE CRM publie des monographies, des comptes rendus, des notes de cours, des logiciels, des vidéos et des rapports de recherche. On compte plusieurs collections. La collection maison, Les Publications CRM, contient plusieurs titres en français comme en anglais. Le CRM a aussi négocié des ententes avec l'American Mathematical Society (AMS) et Springer. Depuis 1992, deux collections, éditées par le CRM, sont publiées et distribuées par l'AMS. Ce sont les *CRM Monograph Series* et les *CRM Proceedings and Lecture Notes*. Springer est en charge de la collection *CRM Series in Mathematical Physics* ainsi que de la sous-série des *Springer Lecture Notes in Statistics*. Les livres précédés d'un astérisque indiquent une monographie d'un détenteur de la Chaire Aisenstadt.

## Parutions récentes

La liste suivante contient les livres qui sont parus durant l'année 2004-2005, ou qui paraîtront prochainement.

### AMS CRM Monograph Series

Olga Kharlampovich et Alexei Myasnikov, *Algebraic Geometry for a Free Group* (à paraître).

Victor Guillemin et Reyer Sjamaar *Convexity Properties of Hamiltonian Group Actions*, vol. 26, 2005.

\*Andrew J. Majda, Rafail V. Abramov et Marcus J. Grote, *Information Theory and Stochastics for Multiscale Nonlinear Systems*, vol. 25, 2005.

Dana Schlomiuk, Andrei A. Bolibrukh, Sergei Yakovenko, Vadim Kaloshin et Alexandru Buium, *On Finiteness in Differential Equations and Diophantine Geometry*, vol. 24, 2005.

Prakash Panangaden et Franck van Breugel (édit.), *Mathematical Techniques for Analyzing Concurrent and Probabilistic Systems*, vol. 23, 2004.

Montserrat Alsina et Pilar Bayer, *Quaternion Orders, Quadratic Forms, and Shimura Curves*, vol. 22, 2004.

### AMS CRM Proceedings & Lecture Notes

Vestislav Apostolov, Andrew Dancer, Nigel Hitchin et McKenzie Wang (édit.), *Perspectives in Comparison, Generalized and Special Geometry* (à paraître).

Pavel Winternitz, David Gomez-Ullate, Arieh Iserles, Decio Levi, Peter J. Olver, Reinout Quispel, et Piergiulio Tempesta, *Group Theory and Numerical Analysis*, vol. 39, 2005.

Jacques Hurtubise et Eyal Markman, *Algebraic Structures and Moduli Spaces*, vol. 38, 2004.

Piergiulio Tempesta, Pavel Winternitz, John Harnad, Willard Miller Jr., Georgo Pogosyan et Miguel A. Rodriguez, *Superintegrability in Classical and Quantum Systems*, vol. 37, 2004.

Hershy Kisilevsky et Eyal Z. Goren, *Number Theory*, vol. 36, 2004.

H. E. A. Eddy Campbell et David L. Wehlau, *Invariant Theory in All Characteristics*, vol. 35, 2004.

Pavel Winternitz, John Harnad, C.S. Lam et Jiri Patera, *Symmetry in Physics*, vol. 34, 2004.

## Parutions antérieures

### AMS CRM Monograph Series

Andrei Tyurin, *Quantization, Classical and Quantum Field Theory and Theta Functions*, vol. 21, 2003.

Joel Feldman, Horst Knörrer et Eugene Trubowitz, *Riemann Surfaces of Infinite Genus*, vol. 20, 2003.

\*Laurent Lafforgue, *Chirurgie des grassmanniennes*, vol. 19, 2003.

\*George Lusztig, *Hecke Algebras with Unequal Parameters*, vol. 18, 2003.

Michael Barr, *Acyclic Models*, vol. 17, 2002.

\*Joel Feldman, Horst Knörrer et Eugene Trubowitz, *Fermionic Functional Integrals and the Renormalization Group*, vol. 16, 2002.

Jose I. Burgos, *The Regulators of Beilinson and Borel*, vol. 15, 2002.

Eyal Z. Goren, *Lectures on Hilbert Modular Varieties and Modular Forms*, vol. 14, 2002.

Michael Baake et Robert V. Moody (édit.), *Directions in Mathematical Quasicrystals*, vol. 13, 2000.

Masayoshi Miyanishi, *Open Algebraic Surfaces*, vol. 12, 2001.

- Spencer J. Bloch, *Higher Regulators, Algebraic K-Theory, and Zeta Functions of Elliptic Curves*, vol. 11, 2000.
- James D. Lewis, *A Survey of the Hodge Conjecture*, 2e édition, vol. 10, 1999 (avec une annexe par B. Brent Gordon).
- \*Yves Meyer, *Wavelets, Vibrations and Scaling*, vol. 9, 1997.
- \*Ioannis Karatzas, *Lectures on Mathematics of Finance*, vol. 8, 1996.
- John Milton, *Dynamics of Small Neural Populations*, vol. 7, 1996.
- \*Eugene B. Dynkin, *An Introduction to Branching Measure-Valued Processes*, vol. 6, 1994.
- Andrew M. Bruckner, *Differentiation of Real Functions*, vol. 5, 1994.
- \*David Ruelle, *Dynamical Zeta Functions for Piecewise Monotone Maps of the Interval*, vol. 4, 1994.
- V. Kumar Murty, *Introduction to Abelian Varieties*, vol. 3, 1993.
- Maximilian Ya. Antimirov, Andrei A. Kolyskin et Rémi Vaillancourt, *Applied Integral Transforms*, vol. 2, 1993.
- \*Dan V. Voiculescu, Kenneth J. Dykema et Alexandru Nica, *Free Random Variables*, vol. 1, 1992.
- AMS  
CRM Proceedings & Lecture Notes**
- André D. Bandrauk, Michel C. Delfour et Claude Le Bris (édit.), *Quantum Control : Mathematical and Numerical Challenges*, vol. 33, 2003.
- Vadim B. Kuznetsov (édit.), *The Kowalevski Property*, vol. 32, 2002.
- John Harnad et Alexander R. Its (édit.), *Isomonodromic Deformations and Applications in Physics*, vol. 31, 2002.
- John McKay et Abdellah Sebbar (édit.), *Proceedings on Moonshine and Related Topics*, vol. 30, 2001.
- Alan Coley, Decio Levi, Robert Milson, Colin Rogers et Pavel Winternitz (édit.), *Bäcklund and Darboux Transformations*, vol. 29, 2001.
- John C. Taylor (édit.), *Topics in Probability and Lie Groups : Boundary Theory*, vol. 28, 2001.
- Israel M. Sigal et Catherine Sulem (édit.), *Nonlinear Dynamics and Renormalization Group*, vol. 27, 2001.
- John Harnad, Gert Sabidussi et Pavel Winternitz (édit.), *Integrable Systems : From Classical to Quantum*, vol. 26, 2000.
- Decio Levi et Orlando Ragnisco (édit.), *SIDE III—Symmetry and Integrability of Difference Equations*, vol. 25, 2000.
- B. Brent Gordon, James D. Lewis, Stefan Müller-Stach, Shuji Saito et Noriko Yui (édit.), *The Arithmetic and Geometry of Algebraic Cycles*, vol. 24, 2000.
- Pierre Hansen et Odile Marcotte (édit.), *Graph Colouring and Applications*, vol. 23, 1999.
- Jan Felipe van Diejen et Luc Vinet (édit.), *Algebraic Methods and  $q$ -Special Functions*, vol. 22, 1999.
- Michel Fortin (édit.), *Plates and Shells*, vol. 21, 1999.
- Katie Coughlin (édit.), *Semi-Analytic Methods for the Navier–Stokes Equations*, vol. 20, 1999.
- Rajiv Gupta et Kenneth S. Williams (édit.), *Number Theory*, vol. 19, 1999.
- Serge Dubuc et Gilles Deslauriers (édit.), *Spline Functions and the Theory of Wavelets*, vol. 18, 1999.
- Olga Karlampovich (édit.), *Summer School in Group Theory in Banff*, 1996, vol. 17, 1998.
- Alain Vincent (édit.), *Numerical Methods in Fluid Mechanics*, vol. 16, 1998.
- François Lalonde (édit.), *Geometry, Topology and Dynamics*, vol. 15, 1998.
- John Harnad et Alex Kasman (édit.), *The Bispectral Problem*, vol. 14, 1998.
- Michel Delfour (édit.), *Boundaries, Interfaces and Transitions*, vol. 13, 1998.
- Peter G. Greiner, Victor Ivrii, Luis A. Seco et Catherine Sulem (édit.), *Partial Differential Equations and their Applications*, vol. 12, 1997.
- Luc Vinet (édit.), *Advances in Mathematical Sciences : CRM's 25 Years*, vol. 11, 1997.
- Donald E. Knuth, *Stable Marriage and Its Relation to Other Combinatorial Problems*, vol. 10, 1996.
- Decio Levi, Luc Vinet, et Pavel Winternitz (édit.), *Symmetries and Integrability of Difference Equations*, vol. 9, 1995.
- Joel S. Feldman, Richard Froese et Lon M. Rosen (édit.), *Mathematical Quantum Theory II : Schrödinger Operator*, vol. 8, 1995.
- Joel S. Feldman, Richard Froese, et Lon M. Rosen (édit.), *Mathematical Quantum Theory I : Field Theory and Many-Body Theory*, vol. 7, 1994.

Guido Mislin (édit.), *The Hilton Symposium 1993*, vol. 6, 1994.

Donald A. Dawson (édit.), *Measure-Valued Processes, Stochastic Partial Differential Equations and Interacting Systems*, vol. 5, 1994.

Hershy Kisilevsky et M. Ram Murty (édit.), *Elliptic Curves and Related Topics*, vol. 4, 1994.

Andrei L. Smirnov et Rémi Vaillancourt (édit.), *Asymptotic Methods in Mechanics*, vol. 3, 1993.

Philip D. Loewen, *Optimal Control via Nonsmooth Analysis*, vol. 2, 1993.

M. Ram Murty (édit.), *Theta Functions*, vol. 1, 1993.

## Springer

### CRM Series in Mathematical Physics

David Sénéchal, André-Marie Tremblay et Claude Bourbonnais, *Theoretical Methods for Strongly Correlated Electrons*, 2003.

\*Roman Jackiw, *Lectures on Fluid Dynamics*, 2002.

Yvan Saint-Aubin et Luc Vinet (édit.), *Theoretical Physics at the End of the Twentieth Century*, 2001.

Yvan Saint-Aubin et Luc Vinet (édit.), *Algebraic Methods in Physics*, 2000.

Jan Felipe van Diejen et Luc Vinet (édit.), *Calogero–Moser–Sutherland Models*, 1999.

Robert Conte (édit.), *The Painlevé Property*, 1999.

Richard MacKenzie, Manu B. Paranjape et Wojciech J. M. Zakrzewski (édit.), *Solitons*, 1999.

Luc Vinet et Gordon Semenoff (édit.), *Particles and Fields (Banff, 1994)*, 1998.

## Springer

### CRM Subseries of the Lecture Notes in Statistics

S. Ejaz Ahmed et Nancy Reid (édit.), *Empirical Bayes and Likelihood Inference*, 2001.

Marc Moore (édit.), *Spatial Statistics : Methodological Aspects and Applications*, 2001.

### Les Publications CRM

Luc Lapointe, Ge Mo-Lin, Yvan Saint-Aubin et Luc Vinet, *Proceedings of the Canada-China Meeting on Theoretical Physics*, 2003.

Armel Mercier, *Fonctions de plusieurs variables : Différentiation*, 2002.

Nadia El-Mabrouk, Thomas Lengauer et David Sankoff (édit.), *Currents in Computational Molecular Biology*, 2001.

James G. Huard et Kenneth S. Williams (édit.), *The Collected Papers of Sarvadaman Chowla Volume I 1925-1935; Volume II 1936-1961; Volume III 1962-1986*, 2000.

Michael Barr et Charles Wells, *Category Theory for Computing Science*, 1999.

Maximilian Ya. Antimirov, Andrei A. Kolyskin et Rémi Vaillancourt, *Mathematical Models for Eddy Current Testing*, 1998.

Xavier Fernique, *Fonctions aléatoires gaussiennes, vecteurs aléatoires gaussiens*, Montréal, 1997.

Faqir Khanna et Luc Vinet (édit.), *Field Theory, Integrable Systems and Symmetries*, Montréal, 1997.

Paul Koosis, *Leçons sur le théorème de Beurling at Malliavin*, 1996.

David W. Rand, *Concordeur Version Three*, 1996 (logiciel et guide de l'utilisateur).

Jacques Gauvin, *Theory of Nonconvex Programming*, 1994.

Decio Levi, Curtis R. Menyuk et Pavel Winteritz (édit.), *Self-Similarity in Stimulated Raman Scattering*, 1994.

Rémi Vaillancourt, *Compléments de mathématiques pour ingénieurs* Montréal, 1993.

Robert P. Langlands et Dinakar Ramakrishnan (édit.), *The Zeta Functions of Picard Modular Surfaces*, 1992.

Florin N. Diacu, *Singularities of the N-Body Problem*, 1992.

Jacques Gauvin, *Théorie de la programmation mathématique non convexe*, 1992.

Pierre Ferland, Claude Tricot, et Axel van de Walle, *Analyse fractale*, 1992 (logiciel et guide de l'utilisateur).

Stéphane Baldo, *Introduction à la topologie des ensembles fractals*, 1991.

Robert Bédard, *Groupes linéaires algébriques*, 1991.

Rudolf Beran et Gilles R. Ducharme, *Asymptotic Theory for Bootstrap Methods in Statistics*, 1991.

James D. Lewis, *A Survey of the Hodge Conjecture*, 1991.

David W. Rand et Tatiana Patera, *Concordeur*, 1991 (logiciel et guide de l'utilisateur).

David W. Rand et Tatiana Patera, *Le Concordeur*, 1991 (logiciel et guide de l'utilisateur).

Véronique Hussin (édit.), *Lie Theory, Differential Equations and Representation Theory*, 1990.

John Harnad et Jerrold E. Marsden (édit.), *Hamiltonian Systems, Transformation Groups and Spectral Transform Methods*, 1990.

M. Ram Murty (édit.), *Automorphic Forms and Analytic Number Theory*, 1990.

Wendy G. McKay, Jiri Patera et David W. Rand, *Tables of Representations of Simple Lie Algebras. Volume I. Exceptional Simple Lie Algebras*, 1990.

Anthony W. Knap, *Representations of Real Reductive Groups*, 1990.

Wendy G. McKay, Jiri Patera et David W. Rand, *SimpLie*, 1990 (logiciel et guide de l'utilisateur).

Francis H. Clarke, *Optimization and Nonsmooth Analysis*, Montréal, 1989.

Samuel Zaidman, *Une introduction à la théorie des équations aux dérivées partielles*, 1989

\*Yuri I. Manin, *Quantum Groups and Noncommutative Geometry*, 1988.

Lucien Le Cam, *Notes on Asymptotic Methods in Statistical Decision Theory*, 1974.

### Les Presses de l'Université de Montréal Collection de la Chaire Aisenstadt

\*Laurent Schwartz, *Semimartingales and Their Stochastic Calculus on Manifolds*, 1984.

\*Yuval Ne'eman, *Symétries, jauges et variétés de groupe*, 1979.

\*R. Tyrrell Rockafellar, *La théorie des sous-gradients et ses applications à l'optimisation, fonctions convexes et non convexes*, 1979.

\*Jacques-Louis Lions, *Sur quelques questions d'analyse, de mécanique et de contrôle optimal*, 1976.

\*Donald E. Knuth, *Mariage stables et leurs relations avec d'autres problèmes combinatoires*, 1976.

\*Robert Hermann, *Physical Aspects of Lie Group Theory*, 1974.

\*Mark Kac. Quelques problèmes mathématiques en physique statistique, 1974.

\*Sybreen de Groot. La transformation de Weyl et la fonction de Wigner : une forme alternative de la mécanique quantique, 1974.

### Collaborations ponctuelles avec d'autres éditeurs

Marc Moore, Sorana Froda et Christian Léger (édit.), *Mathematical Statistics and Applications : Festschrift for Constance van Eeden*, Lecture Notes–Monograph Series, vol. 42, 2003 (en collaboration avec l'Institute of Mathematical Statistics).

Duong H. Phong, Luc Vinet et Shing-Tung Yau (édit.), *Mirror Manifolds and Geometry*, AMS/IP Studies in Advanced Mathematics, vol. 10, 1998 (en collaboration avec l'AMS et International Press).

Pierre Ferland, Claude Tricot et Axel van de Walle, *Fractal Analysis User's Guide*, 1994 (en collaboration avec l'AMS).

Hedy Attouch, Jean-Pierre Aubin, Francis Clarke et Ivar Ekeland (édit.), *Analyse non linéaire*, 1989 (en collaboration avec Gauthiers-Villars).

### Vidéos

Efim Zelmanov, *Abstract Algebra in the 20th Century*, 1997.

Serge Lang, *Les grands courants*, 1991

Robert Bédard, *Brouiller les cartes*, 1991.

Serge Lang, *Les équations diophantiennes*, 1991.

Laurent Schwartz, *Le mouvement brownien*, 1990.

Laurent Schwartz, *Une vie de mathématicien*, 1989.

## Prépublications du CRM

Bertola, M., Eynard, B., Harnad, J., *Semi-classical orthogonal polynomials, matrix models and isomonodromic tau functions*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3169, octobre 2004 ; arXiv :nlin.SI/0410043.

Bertola, M., Gekhtman, M., *Biorthogonal Laurent polynomials, Töplitz determinants, minimal Toda orbits and isomonodromic tau functions*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3182, mars 2005.

Cornea, O., Lalonde, F., *A universal Floer theory, localization and applications*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3172, 2004.

Dryanov, D., Fournier, R., *On a discrete variant of Bernstein's polynomial inequality*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3178, janvier 2005.

El Boukili, A., Madrane, A., Vaillancourt, R., *Multifrontal solution of sparse unsymmetric ma-*

- trices arising from semiconductor equations*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3125, juin 2004.
- Ghidaoui, M. S., Kolyshkin, A. A., Vaillancourt, R., *Transient turbulent flow in a pipe*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3176, janvier 2005.
- Grundland, A. M., Strasburger, A., Zakrzewski, W. J. M., *Surfaces immersed in  $su(N + 1)$  Lie algebras obtained from the  $CP^N$  sigma models*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3180, février 2005.
- Mélard, G., Roy, R., Saidi, A., *Exact maximum likelihood estimation of structured or unit root multivariate time series models*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3129, juin 2004.
- Nguyen-Ba, T., Kolyshkin, A. A., Vaillancourt, R., *Hermite–Birkhoff differential equation solvers*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3175, décembre 2004.
- Ratnarajah, T., Vaillancourt, R., *Quadratic forms on complex random matrices and channel capacity*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3126, juin 2004.
- Ratnarajah, T., Vaillancourt, R., Alvo, M., *Complex random matrices and Rician channel capacity*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3174, octobre 2004.
- Rousseau, C., Christopher, C., *Modulus of analytic classification for the generic unfolding of a codimension one resonant diffeomorphism or resonant saddle*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3167, septembre 2004.
- Saidi, A., *Consistent testing for independence of two partially nonstationary vector ARMA time series*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3173, novembre 2004.
- Schlomiuk, D., Vulpe, N., *Integrals and phase portraits of planar quadratic differential systems of invariant lines of at least five total multiplicity*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3181, mars 2005.
- Schlomiuk, D., Vulpe, N., *The full study of planar quadratic differential systems possessing exactly one line of singularities, finite or infinite*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3183, avril 2005.
- Yoshikawa, M., Gong, Y., Ashino, R., Vaillancourt, R., *Case study on SVD multiresolution analysis*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3179, janvier 2005.
- Zhao, M., Ghidaoui, M. S., Kolyshkin, A. A., Vaillancourt, R., *On the stability of oscillatory pipe flows*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3168, octobre 2004.

Pour d'autres prépublications des membres du CRM voir la page 91.

## Personnel scientifique

## Membres du CRM en 2004-2005

EN contraste avec la plupart des instituts mathématiques dans le monde, le CRM peut compter sur une base solide de membres réguliers, associés ou visiteurs. Les membres réguliers sont toujours des professeurs des universités membres du CRM : l'Université de Montréal, l'Université Concordia, l'Université McGill, l'Université du Québec à Montréal (UQÀM), l'Université Laval, l'Université de Sherbrooke et l'Université d'Ottawa. Les autres membres sont des chercheurs rattachés en 2004-2005 au CRM dans le cadre d'ententes avec l'une des universités membres ou avec l'industrie, et des visiteurs à long terme du Canada et de l'étranger. La présence au CRM d'un noyau actif de chercheurs est la source de nombreux avantages : la programmation nationale du CRM, par exemple, en bénéficie largement grâce au grand nombre d'organiseurs bénévoles qui vont jusqu'à contribuer financièrement aux activités. L'Université de Montréal est le principal partenaire du CRM : l'Université accorde en effet au CRM annuellement l'équivalent de cinq tâches complètes d'enseignement. D'autres universités de la région fournissent l'équivalent de deux charges complètes d'enseignement au CRM. On met, par ailleurs, des ressources à la disposition des chercheurs de CEGEP rattachés au CRM. Enfin, plusieurs membres du CRM relèvent d'ententes industrielles.

### Membres réguliers

Syed Twareque Ali, Concordia  
 Vestislav Apostolov, UQÀM  
 Paul Arminjon, Montréal  
 André D. Bandrauk, Sherbrooke  
 Line Baribeau, Laval  
 Peter Bartello, McGill  
 Robert Bédard, UQÀM  
 Jacques Bélair, Montréal  
 Habib Benali, INSERM  
 Yoshua Bengio, Montréal  
 Anne Bergeron, UQÀM  
 François Bergeron, UQÀM  
 Marco Bertola, Concordia  
 Yves Bourgault, Ottawa  
 Anne Bourlioux, Montréal  
 Steven Boyer, UQÀM  
 Gilles Brassard, Montréal  
 Abraham Broer, Montréal  
 Robert C. Brunet, Montréal  
 David Bryant, McGill  
 Vašek Chvátal, Concordia  
 Francis H. Clarke, Lyon I  
 Olivier Collin, UQÀM  
 Claude Crépeau, McGill  
 Miklós Csűrös, Montréal  
 Chris Cummins, Concordia  
 Galia Dafni, Concordia

Henri Darmon, McGill  
 Chantal David, Concordia  
 Michel C. Delfour, Montréal  
 Eusebius J. Doedel, Concordia  
 Rachida Dssouli, Concordia  
 Nadia El-Mabrouk, Montréal  
 Marlène Frigon, Montréal  
 Martin J. Gander, Genève et McGill  
 Paul M. Gauthier, Montréal  
 Eyal Z. Goren, McGill  
 Bernard Goulard, Montréal  
 Andrew Granville, Montréal  
 Alfred Michel Grundland, UQTR  
 Gena Hahn, Montréal  
 Richard L. Hall, Concordia  
 Michael Hallett, McGill  
 John Harnad, Montréal  
 Antony R. Humphries, McGill  
 Jacques Hurtubise, McGill  
 Véronique Hussin, Montréal  
 Adrian Iovita, Concordia  
 Dmitry Jakobson, McGill  
 Vojkan Jaksic, McGill  
 Niky Kamran, McGill  
 Olga Kharlampovich, McGill  
 Hershy Kisilevsky, Concordia  
 Paul Koosis, McGill  
 Dmitry Korotkin, Concordia  
 Gilbert Labelle, UQÀM

Jacques Labelle, UQÀM  
 François Lalonde, Montréal  
 Robert P. Langlands, Institute for Advanced  
 Study  
 Christian Léger, Montréal  
 Pierre Leroux, UQÀM  
 Frédéric Lesage, Polytechnique Montréal  
 Sabin Lessard, Montréal  
 Jean LeTourneux, Montréal  
 Claude Levesque, Laval  
 Jean-Marc Lina, ETS  
 Brenda MacGibbon, UQÀM  
 François Major, Montréal  
 Vladimir Makarevich, UQÀM  
 Michael Makkai, McGill  
 Patrice Marcotte, Montréal  
 Javad Mashreghi, Laval  
 Sherwin A. Maslowe, McGill  
 Pierre Mathieu, Laval  
 John McKay, Concordia  
 Alexei G. Miasnikov, McGill

Nilima Nigam, McGill  
 Jiří Patera, Montréal  
 Iosif Polterovich, Montréal  
 Thomas J. Ransford, Laval  
 Christophe Reutenauer, UQÀM  
 Ivo G. Rosenberg, Montréal  
 Christiane Rousseau, Montréal  
 Roch Roy, Montréal  
 Peter Russell, McGill  
 Gert Sabidussi, Montréal  
 Yvan Saint-Aubin, Montréal  
 David Sankoff, Ottawa  
 Dana Schlomiuk, Montréal  
 E.J.P. Georg Schmidt, McGill  
 Alexander Shnirelman, Concordia  
 Ron J. Stern, Concordia  
 John A. Toth, McGill  
 Luc Vinet, McGill  
 Pavel Winternitz, Montréal  
 Daniel T. Wise, McGill  
 Keith J. Worsley, McGill

**Membres associés**

Liliane Beaulieu, Vieux-Montréal  
 Nantel Bergeron, York  
 Robert Conte, CEA Saclay  
 Stéphane Durand, Édouard-Montpetit  
 Richard Fournier, Dawson et Montréal  
 Decio Levi, Roma Tre  
 Fahima Nekka, Montréal

Yannis N. Petridis, CUNY-Lehman College  
 Elisa Shahbazian, Lockheed Martin  
 Francisco Thaine, Concordia  
 Pierre Valin, Défense Canada-Valcartier  
 Carolyne M. Van Vliet, Miami  
 Jean-Paul Zolésio, INRIA Sophia-Antipolis

**Membres invités**

Jean-François Angers, Montréal  
 Octav Cornea, Montréal  
 Louis G. Doray, Montréal  
 Pierre Duchesne, Montréal  
 Charles Dugas, Montréal

Jun Li, Montréal  
 François Perron, Montréal  
 Damien Roy, Ottawa  
 Abdellah Sebbar, Ottawa



## Stagiaires postdoctoraux

Le CRM accueille chaque année de nombreux stagiaires postdoctoraux. La source de financement peut provenir d'un programme national ou provincial, comme les programmes postdoctoraux du CRSNG et du FQRNT, du programme international de l'OTAN géré par le CRSNG, du programme postdoctoral CRM-ISM, du CRM seul, des laboratoires du CRM ou de subventions personnelles des membres du CRM. La liste ci-dessous ne mentionne que les boursiers postdoctoraux inscrits au CRM ou financés complètement ou partiellement par le CRM. Certains n'ont été présents qu'une partie de l'année, l'affiliation est celle du lieu où le doctorat a été obtenu.

Alain Bourget, McMaster University	Chadi Nour, Université de Lyon I
Abdellatif Bourhim, Université Mohammed V	Ambrus Pal, Columbia University
Guillaume Bourque, University of Southern California	Yan Pautrat, Université de Grenoble I
Peter S. Campbell, University of Alberta	Béla Gabor Pusztai, Université de Szeged
Raquel Casesnoves, Université de Montréal	Mario Roy, Universität Göttingen
Stéphane Dellacherie, Université de Paris VII	Anupam Saikia, University of Cambridge
Mostafa Gabbouhy, Université Ibn Tofaïl	Mohamed Nouredine Senhadji, Université d'Oran
David T. Gay, University of California at Berkeley	Libor Snobl, Université technique tchèque
Yoshitaka Hachimori, Université de Tokyo	Shannon Lee Starr, University of California at Davis
Harald Andres Helfgott, Princeton University	Phi Long Thanh (Nguyen), Columbia University
Alexander Ivrii, Stanford University	Ye Tian, Columbia University
Sergei Krutelevich, Yale University	Stephan Tillmann, University of Melbourne
Marcelo Lanzilotta Mernies, Stanford University	Michèle Suzanne Titcombe, University of British Columbia
Tony Lelièvre, École nationale des ponts et chaussées	José Manuel Urquiza, Université de Paris VI
Jun Li, Université de Montréal	Dimiter Vassilev, Purdue University
Peter McNamara, Massachusetts Institute of Technology	Ismet Yurdusen, Université technique du Moyen-Orient
Marco Merkli, University of Toronto	Alexander Zhalij, Institut de Mathématiques, Kiev
Man Yue Mo, Oxford University	
Ramin Mohammadalikhani, University of Toronto	

## Visiteurs long terme

Le CRM accueille chaque année un grand nombre de visiteurs. La plupart viennent pour participer à des activités scientifiques. En 2004-2005, il y eu 348 inscriptions aux ateliers de l'année thématique, 728 au programme général et 324 au programme multidisciplinaire et industriel. Ces activités ont été entièrement, ou en partie, organisées par le CRM. De plus, le CRM a contribué financièrement à la réalisation d'une quinzaine d'autres événements scientifiques. La liste qui suit inclut uniquement les visiteurs qui ont séjourné au CRM au moins quatre semaines :

Huzihiro Araki, Kyoto	Pierre Charollois, Bordeaux I
Harry W. Braden, Edinburgh	Monica-Gabriela Cojocaru, Queen's
Laurent Bruneau, Varsovie	Robert Conte, CEA Saclay

Stephan De Bièvre, Lille I	Kayo Masuda, Institut des technologies de Himeji
Jan Dereziński, Varsovie	Masayoshi Miyanishi, Kwansei Gakuin
Alain Desgagné, Drake	Nikolai Nadirashvili, Chicago
Amine El Gradechi, Artois	Soghra Nobakhtian, Isfahan
Ibrahim Fatkullin, Caltech	Renata Otahalova, Silésie
Alexander Fedotov, ITEP Moscou	Lubomir Pekar, Faculty Hospital Motol
Mark Fels, Utah State	Claude-Alain Pillet, Toulon
André Garon, Polytechnique Montréal	Mohamad Reza Pouryayevali, Isfahan
Michael Gekhtman, Notre Dame	Igor Rivin, Temple
Rajendra Gurjar, Tata Institute	Stephan Ruscheweyh, Würzburg
Bernard Helffer, Paris Sud	Pavle Saksida, Ljubljana
Thomas Yizhao Hou, Caltech	Gerald Schmieder, Oldenburg
Alexander Its, IUPUI Indianapolis	Artur Sergyeyev, Silésie
Yael Karshon, Toronto	Jean-Claude Sikorav, ENS Lyon
Ely Kerman, Illinois at Urbana-Champaign	Panagiotis Souganidis, Texas A&M
Boualem Khouider, Victoria	Piergiulio Tempesta, SISSA Trieste
Frédéric Klopp, Paris XIII	Loïc Teyssier, Strasbourg
Alexey Kokotov, Concordia	Marc Thiriet, INRIA Rocquencourt
Pierre Lafaye de Micheaux, Grenoble II	Zora Thomova, SUNY Syracuse
Yoram Last, Hébraïque	Jiri Tolar, Université technique tchèque
Claude Le Bris, ENPC	Eric Vanden-Eijnden, Courant Inst.
Claude LeBrun, SUNY Stony Brook	Nicolae Vulpe, Académie des Sciences, Moldavie
Decio Levi, Roma Tre	Eduardo Santillan Zeron, Cinvestav-IPN
Michael Levitin, Heriot-Watt	Jean-Paul Zolésio, INRIA Sophia-Antipolis
Andrew J. Majda, Courant Inst.	

## Visiteurs court terme

Voici la liste des visiteurs qui ont séjourné au CRM moins de quatre semaines :

Casim Abbas, Michigan State	Hassan Doosti, Mashhad
Michael T. Anderson, SUNY Stony Brook	C. Eilbeck, Celera Genomics
Silvia Anjos, Instituto Superior Technico	Yakov Eliashberg, Stanford
Meenaxi Bhattacharjee, Würzburg	Misha Entov, Institut Weizmann
Michel Bernadou, Pôle universitaire Léonard de Vinci	Alexandre Ern, ENPC
Anne-Laure Biolley, Toronto	Catalin Fetita, Institut National des Télécommunications
Olivier Biquard, Strasbourg	Felix Finster, Regensburg
Frédéric Bourgeois, UL Bruxelles	Eric Friedlander, Northwestern
Charles P. Boyer, New Mexico	Line Garner, Hôpital de la Salpêtrière
Robert Bryant, Duke	Paul Gauduchon, École Polytechnique Palaiseau
Leonid Chekhov, Institut Steklov	Jean-Pierre Gazeau, Paris VII
Andrew Dancer, Oxford	

Peter Gibson, Toronto	Gary Margrave, Calgary
Victor Ginzburg, UC Santa Cruz	Dusa McDuff, SUNY Stony Brook
Peter Glynn, Stanford	Arian Novruzi, Ottawa
Daniel R. Grayson, Illinois at Urbana-Champaign	Tom Osborn, Manitoba
Karsten Grove, Maryland	Charles Peskin, Courant Inst.
Alexander Gutfraind, Waterloo	Martin Pinsonnault, Fields Inst.
Gergely Harcos, UT Austin	Alexandru-Anton Popa, Princeton
Kevin Hare, Waterloo	Emma Previato, Boston
Samvel Haroutiunian, Université d'État de Yerevan	Sophia Rabe-Hesketh, UC Berkeley
Richard Hind, Notre Dame	Yongbin Ruan, UW Madison
Nigel J. Hitchin, Oxford	Simon Salamon, Imperial College London
Rick Jardine, Western Ontario	Paul Seidel, Chicago
George Kesidis, Penn State	Anders Skrondal, London School of Economics
Manfred Kolster, McMaster	Raj Srinivasan, Saskatchewan
Vladimir E. Korepin, SUNY Stony Brook	Andrei Teleman, Aix-Marseille I
Olivier Lafitte, Paris XIII	Mary E. Thompson, Waterloo
Michael Lamoureux, Calgary	Alexander Turbiner, UNAM
Jibin Li, Université des Sciences et Technologies Kunming	Ravi Vakil, Stanford
Chiu-Chu Liu, Harvard	Stephanos Venakides, Duke
Joachim Lohkamp, Augsburg	McKenzie Y. Wang, McMaster
Grégoire Malandain, INRIA	Katrin Wehrheim, ETH Zürich
	Jean-Yves Welschinger, ENS Lyon
	Hongmei Zhu, York

**Rapports de recherche et articles soumis**

La qualité du travail de recherche des membres du CRM peut se mesurer par l'abondance de leurs publications. Voici les rapports de recherche et les articles soumis durant l'année 2004-2005.

- Aberkane, A., Brlek, S., *Sequences with complexity given by that of Thue-Morse*, Discrete Math., soumis.
- Ali, S. T., Bagarello, F., *Some physical appearances of vector coherent states and CS related to degenerate Hamiltonians*, Journal of Mathematical Physics, 46 (mai 2005), 053518.
- Anjos, S., Lalonde, F., *The homotopy type of the space of symplectic balls in  $S^2 \times S^2$  above the critical value*, arXiv:math.SG/0406129, juillet 2004.
- Apostolov, V., Calderbank, M. J., Gauduchon, P., Tonnesen-Friedman, C. W., *Hamiltonian 2-forms in Kähler geometry III : Compact examples*, arXiv:math.DG/0501516, janvier 2005.
- Apostolov, V., Tonnesen-Friedman, C. W., *A remark on Kähler metrics of constant scalar curvature on ruled complex surfaces*, The Bulletin of the London Mathematical Society, à paraître.
- Arminjon, P., Touma, R., *Central finite volume methods with constrained transport divergence for ideal MHD*, Journal of Computational Physics, 204:2 (mai 2005), 737-759.
- Arminjon, P., Touma, R., *Central schemes with constrained transport divergence treatment for two-dimensional ideal MHD*, SIAM Journal on Scientific Computing, soumis.
- Asgharian, M., Wolfson, D. B., Zhang, X., *Checking stationarity of incidence rate using prevalent cohort survival data*, Statistics in Medicine, soumis.
- Asgharian, M., Wolfson, D. B., Zhang, X., *A simple criterion for the stationarity of the incidence rate from prevalent cohort studies*, Statistics in Medicine, soumis.
- Aval, J., Bergeron, F., Bergeron, N., *Diagonal Temperley-Lieb invariants and harmonics*, arXiv:math.CO/0411568, novembre 2004.
- Azambre, D., Bergeron, M., Mullins, J., *SOCLE project : UML to UCFG compilation : Composability and source code generation*, National Defense of Canada, 2004.
- Bandrauk, A., Chelkowski, S., Nguyen, H. S., *Attosecond control of electrons in molecules*, International Journal on Quantum Chemistry, soumis.
- Bandrauk, A., Nguyen, H. S., *Attosecond molecular spectroscopy*, Canadian Journal of Chemistry, soumis.
- Baron, M., Bell, M. G., Bookman, A., Jerome, D., Kamiska, E., Lupton, T., Pope, J., Steele, R., *Reliability and validity of ophthalmoscopic capillaroscopy in systemic sclerosis*, Journal of Experimental Rheumatology, soumis.
- Bengio, Y., Delalleau, O., Le Roux, N., *The curse of dimensionality for local kernel machines*, Département d'informatique et recherche opérationnelle, rapport n° 1258, mars 2005.
- Bengio, Y., Larochelle, H., *Implantation et analyse d'un modèle graphique à entraînement supervisé, semi-supervisé et non supervisé pour la désambiguïsation sémantique*, Département d'informatique et recherche opérationnelle, rapport n° 1252, 2004.
- Bengio, Y., Monperrus, M., *Discovering shared structure in manifold learning*, Département d'informatique et recherche opérationnelle, rapport n° 1250, juillet 2004.
- Bergeron, A., Stoye, J., *On the similarity of sets of permutations and its applications to genome comparison*, Journal of Computational Biology, soumis.
- Bergeron, F., Biagioli, R., *Tensorial square of the hyperoctahedral group coinvariant space*, soumis.
- Bergeron, F., McNamara, P., *Some positive differences of products of Schur functions*, arXiv:math.CO/0412289, décembre 2004.
- Bergeron, M., Mullins, J., *SOCLE project : UML and OCL Semantics in ASM*, National Defense of Canada, 2004.
- Bergeron, N., Gao, Y., Hu, N., *Drinfel'd doubles and Lusztig's symmetries of two-parameter quantum groups*, arXiv:math.RT/0505614, mai 2005.
- Bergeron, N., Hohlweg, C., *Coloured peak algebras and Hopf algebras*, arXiv:math.AC/0505612, mai 2005.

- Bergeron, N., Reutenauer, C., Rosas, M. H., Zabrocki, M., *Invariants and coinvariants of the symmetric group in noncommuting variables*, arXiv:math.CO/0502082, février 2005.
- Bergeron-Brelek, A., Brelek, S., Labelle, J., *Irrationality of  $\sqrt{3}$ . A geometric proof*, Mathematics Magazine, soumis.
- Bertola, M., Eynard, B., Harnad, J., *Semiclassical orthogonal polynomials, matrix models and isomonodromic tau functions*, Centre de recherches mathématiques, rapport CRM-3169, octobre 2004 ; arXiv:nlin.SI/0410043.
- Bertola, M., Gekhtman, M., *Biorthogonal Laurent polynomials, Töplitz determinants, minimal Toda orbits and isomonodromic tau functions*, Centre de recherches mathématiques, rapport CRM-3182, mars 2005.
- Bertolini, M., Darmon, H., *The rationality of Stark-Heegner points over genus fields of real quadratic fields*, soumis.
- Beuter, A., Lambert, B., MacGibbon, B., *Quantifying postural tremor changes in workers exposed to low levels of manganese*, Journal of Neuroscience Methods, soumis.
- Blomer, V., Granville, A., *Estimates for the representation numbers of binary quadratic forms*, Duke Mathematical Journal, soumis.
- Bouchard, M., Carrier, G., Brunet, R. C., Noisel, N., Labarre, G., Dumas, P., Weber, J. P., *Biological monitoring of exposure to organophosphorus insecticides in horticultural greenhouse workers*, Science of Total Environment, soumis.
- Bourlioux, A., Khouider, B., *A rigorous asymptotic perspective on the large scale simulations of turbulent premixed flame fronts*, Multiscale Modelling and Simulations, soumis.
- Brassard, G., Broadbent, A., Tapp, A., *Quantum pseudo-telepathy*, Foundations of Physics, à paraître.
- Brassard, G., Broadbent, A., Tapp, A., *Recasting Mermin's multi-player game into the framework of pseudo-telepathy*, Quantum Information and Computation, à paraître.
- Brassard, G., Méthot, A. A., Tapp, A., *Minimum entangled state dimension required for pseudo-telepathy*, Quantum Information and Computation, à paraître.
- Brelek, S., Melançon, G., Paquin, G., *Properties of the extremal infinite smooth words*, Journal of Automata, Languages and Combinatorics, soumis.
- Brelek, S., Pergola, E., Roques, O., *Non Uniform Random Generation of Generalized Motzkin Paths*, Acta Informatica, soumis.
- Bumagin, I., Kharlampovich, O., Miasnikov, A. G., *Isomorphism problem for finitely generated fully residually free groups*, arXiv:math.GR/0502496, février 2005.
- Caffarelli, L. A., Guan, P., Ma, X.-N., *A general convexity principle for fully nonlinear elliptic equations*.
- Chelkowski, S., Bandrauk, A., Apolonski, A., *Phase-dependent asymmetries in strong-field ionization*, Physical Reviews A, soumis.
- Chelkowski, S., Bandrauk, A., Corkum, P., *Control of nuclear processes with super intense laser fields*, Physical Reviews Letters, soumis.
- Chen, Y., Dinwoodie, I. H., MacGibbon, B., *Sampling for conditional inference on case/control data*, Journal of the Royal Statistical Society B, soumis.
- Clarke, F. H., *Continuity of solutions to a basic problem in the calculus of variations*, Annali della Scuola Normale Superiore de Pisa, soumis.
- Coleman, R., Iovita, A., *Hidden structures on curves*, soumis.
- Colin, F., Frigon, M., *Systems of singular Poisson equations in unbounded domains*, Advances in Differential Equations, 2005:9 (septembre 2005), 1035-1052.
- Cornea, O., Lalonde, F., *A universal Floer theory, localization and applications*, Centre de recherches mathématiques, rapport CRM-3172, 2004.
- David, C., Fearnley, J., Kisilevsky, H., *Vanishing of L-functions of elliptic curves over number fields*, arXiv:math.NT/0406012, juin 2004.
- De Koninck, J.-M., Doyon, N., *Esthetic numbers and game theory*, soumis.
- De Koninck, J.-M., Doyon, N., Kátai, I., *Counting the number of twin Niven numbers*, soumis.

- De Koninck, J.-M., Kátai, I., Subbarao, M. V., *A consequence of a theorem of Filaseta*, soumis.
- Desrosiers, P., Lapointe, L., Mathieu, P., *Symmetric functions in superspace*, Advances in Mathematics, à paraître.
- Doray, L. G., Luong, A., Najem, E. H., *Efficiency of some estimators for a generalized Poisson autoregressive process of order 1*, Journal of Statistical Computation and Simulation, soumis.
- Dryanov, D., Fournier, R., *On a discrete variant of Bernstein's polynomial inequality*, Centre de recherches mathématiques, rapport CRM-3178, janvier 2005.
- Duchesne, P., *Testing for serial correlation for unknown form in cointegrated time series models*, GERAD, rapport G-2004-76, octobre 2004.
- El Boukili, A., Madrane, A., Vaillancourt, R., *Multifrontal solution of sparse unsymmetric matrices arising from semiconductor equations*, Centre de recherches mathématiques, rapport CRM-3125, juin 2004.
- Fortin, J.-F., Jacob, P., Mathieu, P., *SM(2,4 $\kappa$ ) fermionic characters and restricted jagged partitions*, Journal of Physics A, 38 (février 2005), 1699-1709.
- Fortin, M., Reutenauer, C., *A note on compression spaces*, soumis.
- Frenette-Charron, J.-B., Pelletier, M., Danyluk, J., Chauve, C., Sarhan, F., *The plant Lipocalin gene family*, soumis.
- Frigon, M., Montoki, E., *Multiplicity results for systems of second order differential equations*, Nonlinear Studies, soumis.
- Gagarin, A., Labelle, G., Leroux, P., *Characterization and enumeration of toroidal  $K_{3,3}$ -subdivision-free graphs*, arXiv:math.CO/0411356, novembre 2004.
- Gauthier, G., Rémillard, B., Turcotte, D., *Pricing variance options in a GARCH setting*, GERAD, rapport G-2004-57, juillet 2004.
- Ghidaoui, M. S., Kolyshkin, A. A., Vaillancourt, R., *Transient turbulent flow in a pipe*, Centre de recherches mathématiques, rapport CRM-3176, janvier 2005.
- Goulard, B., Lina, J.-M., St-Jean, P., *Stationary multiscale graphical models*, Applied Probability, à paraître.
- Goupil, A., Chauve, C., *Combinatorial operators for Kronecker powers of representations of  $\mathfrak{S}_n$* , arXiv:math.RT/0503307, mars 2005.
- Gouyou-Beauchamp, D., Leroux, P., *Enumeration of symmetry classes of convex polyominoes on the honeycomb lattice*, Theoretical Computer Science, à paraître.
- Granville, A., *Cycle lengths in a permutation are typically Poisson distributed*, soumis.
- Granville, A., *Prime divisors are Poisson distributed*, soumis.
- Granville, A., Kurlberg, P., *Poisson statistics via the Chinese remainder theorem*, Journal für die Reine und Angewandte Mathematik, soumis.
- Granville, A., Martin, G., *Prime number races*, American Mathematical Monthly, accepté.
- Granville, A., Soundararajan, K., *Large character sums : Pretentious characters and the Polya-Vinogradov theorem*, Journal of the American Mathematical Society, soumis.
- Granville, A., Soundararajan, K., *Extreme values of  $|\zeta(1+it)|$* , Journal of the Ramanujan Mathematical Society, soumis.
- Granville, A., Soundararajan, K., *An uncertainty principle for arithmetic sequences*, Annals of Mathematics, soumis.
- Grundland, A. M., Snobl, L., *Description of surfaces associated with  $CP^{N-1}$  sigma models on Minkowski space*, Arxiv:math.DG/0405513.
- Grundland, A. M., Snobl, L., *Description of surfaces associated with Grassmannian sigma models on Minkowski space*, Journal of Mathematical Physics, 46:8 (2005), 3508-3520.
- Grundland, A. M., Strasburger, A., Zakrzewski, W. J. M., *Surfaces immersed in  $su(N+1)$  Lie algebras obtained from the  $CP^N$  sigma models*, Centre de recherches mathématiques, rapport CRM-3180, février 2005.
- Guan, P., Lin, C.-S., Ma, X.-N., *The existence problem for curvature measures*.
- Guan, P., Lin, C.-S., Ma, X.-N., *The Christoffel-Minkowski problem. II. Weingarten curvature equations*, soumis.

- Guan, P., Lin, C.-S., Wang, G., *On quotient equations in conformal geometry*, soumis.
- Guan, P., Ma, X.-N., Zhou, F., *The Christoffel-Minkowski problem. III. Existence and convexity of admissible solutions*, soumis.
- Guan, P., Wang, G., *Conformal deformations of the smallest eigenvalue of the Ricci tensor*, Max Planck Institute for Mathematics in the Sciences, rapport n° 43/2005, mai 2005.
- Guignon, V., Chauve, C., Hamel, S., *Distance d'édition entre "tige-boucles"*, soumis.
- Gurjar, R., Masuda, K., Miyanishi, M., Russell, P., *Affine lines on affine surfaces and the Makar-Limanov Invariant*, soumis.
- Hahn, G., *Composing directed hypergraphs*, Journal of Combinatorial Theory B, soumis.
- Hanley, J. A., MacGibbon, B., *Creating non-parametric bootstrap samples using Poisson frequencies*, Computer Methods and Programs in Biomedicine, soumis.
- Iovita, A., Pollack, R., *On Iwasawa theory of elliptic curves over  $\mathbb{Q}$  at primes of supersingular reduction over  $\mathbb{Z}_p$ -extensions of number fields*, Journal für die Reine und Angewandte Mathematik, accepté.
- Iovita, A., Stevens, G., *On  $p$ -adic families of modular forms*, soumis.
- Jakobson, D., Levitin, M., Nadirashvili, N., Polterovich, I., *Spectral problems with mixed Dirichlet-Neumann boundary conditions : Isospectrality and beyond*, Journal of Computational and Applied Mathematics, à paraître.
- Jakobson, D., Polterovich, I., *Estimates from below for the spectral function and for the remainder in local Weyl's law*, soumis.
- Jaksic, V., Last, Y., *Simplicity of singular spectrum in Anderson type Hamiltonians*, soumis.
- Kokotov, A., Korotkin, D., *Tau-functions on spaces of Abelian and quadratic differentials and determinants of Laplacians in Strebel metrics of finite volume*, Journal of Differential Geometry, soumis.
- Kokotov, A., Korotkin, D., *Isomonodromic tau-function of Hurwitz Frobenius manifolds and its applications*, International Mathematics Research Notices, soumis.
- Korotkin, D., *On some integrable system arising in differential geometry and general relativity*, Annales des sciences mathématiques du Québec, soumis.
- Labelle, G., Leroux, P., Gagarin, A., *Structure and labelled enumeration of  $K_3$ , 3-subdivision-free projective-planar graphs*, arXiv:math.CO/0406140, juin 2004.
- Labute, J., Lemire, N., Minac, J., Swallow, J., *Demuskin groups, Galois Modules, and the elementary type conjecture*.
- Labute, J., Lemire, N., Minac, J., Swallow, J., *Cohomological Dimension and Schreier's formula in Galois cohomology*, Bulletin of the London Mathematical Society, soumis.
- Lapalme, E., Lina, J.-M., Mattout, J., *Sources clustering and entropic inference in MEG*, IEEE Transactions on Biomedical Engineering, soumis.
- Léger, C., MacGibbon, B., *On the bootstrap in cube root asymptotics*, Canadian Journal of Statistics, accepté.
- Lepage, T., Lawi, S., Tupper, P., Bryant, D., *Continuous and tractable models for the variation of evolutionary rates*, Mathematical Biosciences, 199:2 (février 2006), 216-233.
- Lu, S., Dethloff, G., *Logarithmic surfaces and hyperbolicity*, arXiv:math.AG/0406287, juin 2004.
- Mélard, G., Roy, R., Saidi, A., *Exact maximum likelihood estimation of structured or unit root multivariate time series models*, Centre de recherches mathématiques, rapport CRM-3129, juin 2004.
- M'Lan, C.-E., Joseph, L., Wolfson, D. B., *Bayesian sample size determination for case control studies*, Journal of the American Statistical Association, soumis.
- Ngan, K., Straub, D. N., Bartello, P., *Aspect ratio effects in quasi-2D turbulence*, Physics of Fluids, soumis.
- Nguyen-Ba, T., Kolyshkin, A. A., Vaillancourt, R., *Hermite-Birkhoff differential equation solvers*, Centre de recherches mathématiques, rapport CRM-3175, décembre 2004.
- Ollivier, Y., Wise, D. T., *Kazhdan groups with infinite outer automorphism group*, arXiv:math.GR/0409203, septembre 2004.



- Ratnarajah, T., Vaillancourt, R., *Quadratic forms on complex random matrices and channel capacity*, Centre de recherches mathématiques, rapport CRM-3126, juin 2004.
- Ratnarajah, T., Vaillancourt, R., Alvo, M., *Complex random matrices and Rician channel capacity*, Centre de recherches mathématiques, rapport CRM-3174, octobre 2004.
- Rochon, D., *A bicomplex Riemann zeta function*, Tokyo Journal of Mathematics, soumis.
- Rousseau, C., *Divergent series : past, present, future...*, American Mathematical Monthly, soumis.
- Rousseau, C., Christopher, C., *Modulus of analytic classification for the generic unfolding of a codimension one resonant diffeomorphism or resonant saddle*, Centre de recherches mathématiques, rapport CRM-3167, septembre 2004.
- Russell, P., Koras, M., *Contractible surfaces with a quotient singularity*, soumis.
- Saidi, A., *Consistent testing for independence of two partially nonstationary vector ARMA time series*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3173, novembre 2004.
- Sauer, N. W., Rosenberg, I. G., *Interval cardinality in the lattice of clones*, soumis.
- Schlomiuk, D., Vulpe, N., *Integrals and phase portraits of planar quadratic differential systems of invariant lines of at least five total multiplicity*, Centre de recherches mathématiques, rapport CRM-3181, mars 2005.
- Schlomiuk, D., Vulpe, N., *The full study of planar quadratic differential systems possessing exactly one line of singularities, finite or infinite*, Centre de recherches mathématiques, rapport CRM-3183, avril 2005.
- Schlomiuk, D., Vulpe, N., *Planar quadratic vector fields with invariant lines of total multiplicity at least five*, soumis.
- Waite, M. L., Bartello, P., *Stratified turbulence generated by internal gravity waves*, Journal of Fluid Mechanics, soumis.
- Waite, M. L., Bartello, P., *The transition from geostrophic to stratified turbulence*, Journal of Fluid Mechanics, soumis.
- Walsh, T. R. S., *Enumeration of unrooted maps in the plane*, UQÀM, rapport n° 2005-01, février 2005.
- Winternitz, P., Levi, D., *Continuous symmetries of difference equations*, arXiv:nlinSI/0502004.
- Yoshikawa, M., Gong, Y., Ashino, R., Vaillancourt, R., *Case study on SVD multiresolution analysis*, Centre de recherches mathématiques, rapport CRM-3179, janvier 2005.
- Zhao, M., Ghidaoui, M. S., Kolyshkin, A. A., Vaillancourt, R., *On the stability of oscillatory pipe flows*, Centre de recherches mathématiques, rapport CRM-3168, octobre 2004.
- Zlobec, I., Steele, R., Nigam, N., Compton, C., *A predictive model of rectal tumor response to pre-operative radiotherapy using classification and regression tree (CART) methods*, Clinical Cancer Research, soumis.

# Comités à la tête du CRM

## Bureau de direction

Le Bureau de direction est constitué de huit à onze membres de l'Université de Montréal et de deux à cinq membres de l'extérieur. Le recteur de l'Université et le doyen de la Faculté des arts et des sciences y sont représentés. Le Bureau de direction adopte les politiques du Centre et, recommande la nomination et la promotion des chercheurs et les affectations au Centre ; il reçoit les recommandations du Comité de nomination sur le choix du directeur et pour la préparation du budget.

### Yoshua Bengio

Université de Montréal

### François Bergeron

Université du Québec à Montréal

### Alain Caillé, vice-recteur à la recherche

Université de Montréal

### Joseph Hubert, doyen

Faculté des arts et des sciences

Université de Montréal

### Hershy Kisilevsky

Université Concordia

### François Lalonde

Université de Montréal

### Christian Léger

Université de Montréal

### Christiane Rousseau

Université de Montréal

### Peter Russell

Université McGill

### Yvan Saint-Aubin

Université de Montréal

**Chantal David** (Université Concordia) et **Jean LeTourneux** (Université de Montréal), directeurs-adjoints du CRM, sont membres invités du Bureau de direction.

## Comité consultatif scientifique

Le Comité consultatif scientifique est composé de chercheurs de premier plan choisis au Canada ou à l'étranger. Ses membres sont des mathématiciens ou des chercheurs entretenant des liens étroits avec les sciences mathématiques. La principale tâche du Comité est de faire des recommandations sur les orientations scientifiques générales du Centre et, tout particulièrement, de donner son avis sur les projets d'activités scientifiques à moyen et long terme.



**Jerry Bona** est professeur titulaire au département de mathématiques, de statistique et d'informatique à l'University of Illinois at Chicago. Il a obtenu un B.Sc. de Washington University de St. Louis (1966) et un doctorat de la Harvard University

(1971). Ses intérêts de recherche portent sur la mécanique des fluides, les équations aux dérivées partielles, les mathématiques computationnelles et l'analyse numérique, l'océanographie, le génie des côtes maritimes et l'économie mathématique. Il est membre de l'American Association for the Advancement of Science. Il siège à une trentaine de comités de direction de revues

spécialisées, ainsi qu'à divers comités de sociétés savantes et autres organismes.

### Jean-Pierre Bourguignon

est ingénieur de l'École Polytechnique et docteur ès sciences mathématiques. Géomètre différentiel de formation, il s'est ensuite intéressé aux aspects mathématiques des théories physiques : spineurs et opérateurs de Dirac, relativité générale. Ses domaines de prédilection sont l'estimation géométrique des valeurs propres de l'opérateur de Laplace-Beltrami, la géométrie kählérienne et plus récemment la géométrie finslérienne. Directeur de recherche de classe exceptionnelle au CNRS, il est actuellement directeur de l'Institut des Hautes Études



Scientifiques à Bures-sur-Yvette (France) et professeur de mathématiques à l'École Polytechnique. Il fut président de 1990 à 1992 de la Société Mathématique de France et président de 1995 à 1998 de la Société Mathématique Européenne. Il est membre de nombreux comités scientifiques européens. Depuis 1996, il est membre de l'Academia Europaea et depuis 2002, associé étranger de la Real Academia Española.



**Jean-Louis Colliot-Thélène** est directeur de recherche du Centre national de la recherche scientifique (CNRS) à l'UMR 8628 (Université de Paris-Sud, France). Il est un spécialiste de la géométrie algébrique et

de ses liens à l'arithmétique. Il détient un doctorat d'État (1978) de Paris-Orsay. Il est membre des comités de rédaction des « Annales scientifiques de l'École Normale Supérieure » (dont il était le rédacteur en chef jusqu'à récemment), du « Journal of Number Theory » et du « Journal of K-Theory ». Jean-Louis Colliot-Thélène est l'un des principaux organisateurs du programme thématique 2005-2006 du MSRI (Berkeley).



**Walter Craig** est titulaire d'une Chaire de recherche du Canada en analyse mathématique et ses applications à McMaster University. Avant de se joindre à la McMaster University, il a été professeur de mathématiques à la Brown University et à la

Stanford University. Il a fait ses études à l'University of California at Berkeley (B.A., 1977) et au Courant Institute (M.Sc., 1979 ; Ph.D., 1981). Il s'intéresse principalement aux équations aux dérivées partielles linéaires et non linéaires, aux systèmes dynamiques hamiltonniens, la dynamique des fluides, la mécanique quantique, et l'analyse fonctionnelle non linéaire. Il est membre des comités de rédaction de « SIAM: Mathematical Analysis » et du Fields Institute et membre du Conseil de l'American Mathematical Society.

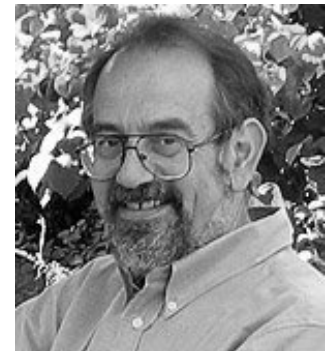
**Peter Glynn** est Thomas W. Ford Professor à l'école d'ingénierie de la Stanford University. Il est diplômé de cette même institution en recherches opérationnelles (Ph.D., 1982). Il est fellow de l'Institute of Mathematical Statistics et ses intérêts de recherche portent sur la probabilité numérique, la théorie des files d'attente, l'induction statistique pour les processus stochastiques, et la modélisation stochastique.



**Mark Haiman** est professeur titulaire de mathématiques à la University of California at Berkeley. Il a fait ses études au Massachusetts Institute of Technology dans les domaines de l'informatique et du génie électrique (B.Sc., 1979) et des mathématiques (Ph.D., 1984). Il s'intéresse à la combinatoire algébrique, à la géométrie algébrique, à la théorie de représentation et à la théorie des treillis. Il siège au comité de rédaction de la revue « Algebra Universalis ».



**Nigel Hitchin** est Savilian Professor of Geometry au New College de l'Oxford University. Il a obtenu un doctorat en mathématiques au Wolfson College de l'Oxford University en 1972. Ses travaux portent sur la géométrie différentielle et algébrique et ses liens aux équations de la physique mathématique. Ses domaines de recherche incluent la géométrie hyperkählérienne, la géométrie lagrangienne et les symétries miroir, les solutions géométriques des équations de Painlevé, les monopôles magnétiques, les fibrés sur courbes algébriques, et la théorie des gerbes.





**Richard Lockhart** est professeur titulaire au Département de statistique et de science actuarielle de la Simon Fraser University. Il a étudié à L'University of British Columbia (B.Sc., mathématiques, 1975) et à University of California at Berkeley (M.Sc., 1976, Ph.D., 1979, tous deux en statistique). Jusqu'à récemment,

le rédacteur-en-chef de « La Revue canadienne de statistique », il a également siégé au comité consultatif des méthodes statistiques de Statistique Canada. Il a présidé la Société statistique du Canada en 1996-1997. La plupart de ses travaux portent sur l'évaluation de l'adéquation de modèles, généralement du point de vue de la qualité de l'ajustement.



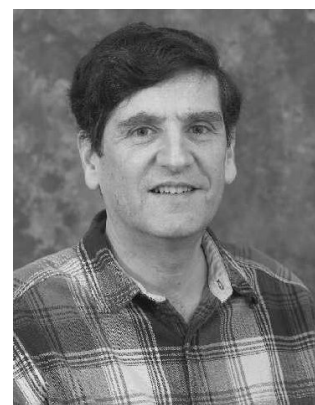
**Mitchell Luskin** est professeur titulaire de mathématiques à l'University of Minnesota, fellow du Minnesota Supercomputing Institute et membre du programme d'études avancées du département

de génie aérospatial et mécanique de l'University of Minnesota. Il est diplômé de la Yale University (B.Sc., 1973) et de l'University of Chicago (M.Sc., 1976, Ph.D., 1977). Ses domaines de recherche incluent l'analyse numérique, le calcul scientifique, les mathématiques appliquées, les équations aux dérivées partielles, la science des matériaux computationnelle et la physique computationnelle. Il est membre du comité de rédaction des revues « Dynamics and Differential Equations », « International Journal of Computational and Numerical Analysis and Applications », « Communications in Applied Analysis », « International Journal of Differential Equations and Applications » et « International Journal of Pure and Applied Mathematics ».

**M. Ram Murty** est professeur titulaire de mathématiques et il est titulaire d'une Chaire de recherche à la Queen's University. Il est diplômé du Massachusetts Institute of Technology (Ph.D., 1980). Un spécialiste de la théorie des nombres algébriques et analytiques, ses recherches portent sur la conjecture d'Artin, les courbes elliptiques, les formes modulaires, les formes automorphes, le programme de Langlands, les conjectures de Selberg, les méthodes de crible et la cryptographie.



**Carl Pomerance** est professeur titulaire au département de mathématiques de Dartmouth College. Il était précédemment membre du personnel technique de Bell Labs-Lucent Technologies. Il est diplômé de la Brown University (B.Sc., 1966) et de la Harvard University (M.A., 1970, Ph.D., 1972). Un spécialiste de la théorie des nombres, il a reçu un nombre important de distinctions dont le Levi L. Conant Prize de l'American Mathematical Society. Il est un des rédacteurs-en-chef de « Integers: The Electronic Journal of Combinatorial Number Theory » et siège au comité de rédaction du « Journal of Supercomputing » et de la collection d'ouvrages de premier cycle de l'American Mathematical Society.





**Peter Shalen** est professeur titulaire au département de mathématiques, statistique et informatique de l'University of Illinois at Chicago. Un diplômé du Harvard College (B.A., 1966) et de la Harvard University (Ph.D., 1972), il fut

pensionnaire étranger à l'École Normale Supérieure de Paris en 1966-1967. Ses intérêts de recherche portent sur la topologie de dimension 3, la géométrie hyperbolique et la théorie combinatoire et géométrique des groupes. Il fut, jusqu'à récemment, le rédacteur en chef de la partie géométrie topologique des « Transactions of the American Mathematical Society » et il siège au comité de rédaction du « Journal of Knot Theory and its Ramifications ».

**Steven Zelditch** est professeur titulaire de mathématiques à la Johns Hopkins University. Il a obtenu son doctorat en 1981 à l'University of California at Berkeley. Il a siégé au comité de rédaction des « Annales Scientifiques de l'École Normale Supérieure » et siège présentement à celui de l'American Journal of Mathematics. Ses travaux de recherche portent sur les applications de l'analyse microlocale aux problèmes des valeurs et fonctions propres des variétés riemanniennes, de la géométrie algébrique statistique et de la physique mathématique (chaos quantique, Yang-Mills bidimensionnel, théorie des cordes).



**Alain Caillé**, vice-recteur à la recherche de l'Université de Montréal, **François Lalonde**, directeur du CRM, et **Eddy Campbel**, président de la Société mathématique du Canada, sont membres d'office du comité consultatif. **François Bergeron** (Université du Québec à Montréal), **Chantal David** (Université Concordia) et **Jean LeTourneux** (Université de Montréal), tous directeurs-adjoints du CRM, sont membres invités du comité.

## **Personnel administratif**

## Direction

**François Lalonde**  
directeur

**François Bergeron**  
directeur par intérim (été 2004),  
directeur-adjoint

**Chantal David**  
directrice-adjointe, coordination des  
programmes thématiques

**Jean LeTourneux**  
directeur-adjoint, responsable des publications

## Administration et soutien à la recherche

**Vincent Masciotra**  
chef de service, administration et soutien à la  
recherche

**Michèle Gilbert**  
technicienne en administration

**Muriel Pasqualetti**  
technicienne en administration

**Guillermo Martinez-Zalce**  
responsable des laboratoires

**Diane Brulé-De-Filippis**  
agente de secrétariat

**Josée Simard**  
agente de secrétariat

## Activités scientifiques

**Louis Pelletier**  
coordonnateur

**Josée Laferrière**  
technicienne en administration

**Sakina Benhima**  
chargée de projets

## Informatique

**Daniel Ouimet**  
administrateur des systèmes

**André Montpetit**  
administrateur bureautique (mi-temps)

**François Cassinat**  
assistant technique

**Frédéric Loisier**  
assistant technique

## Publications

**André Montpetit**  
expert TeX (mi-temps)

**Louise Letendre**  
technicienne en édition

## Communications

**Suzette Paradis**  
responsable des communications et webmestre



**État des revenus et dépenses de l'exercice  
financier se terminant le 31 mai 2005**

	CRSNG- Centre	CRSNG- PNSDC	FQNT- Centre	CÉDAR UdeM	Autres universités	Dotation	Appariements	Autres sources	TOTAL
<b>REVENUS</b>									
Subventions de fonctionnement	966 000	57 100	455 000	—	—	—	—	—	1 478 100
Subventions d'appareillage	—	—	42 695	—	—	—	—	—	42 695
Subvention UdeM (Professeurs)	—	—	—	510 000	—	—	—	—	510 000
Subvention UdeM (Fonctionnement)	—	—	—	356 000	—	—	—	—	356 000
Subvention UQAM	—	—	—	—	120 000	—	—	—	120 000
Subvention U McGill	—	—	—	—	100 000	—	—	—	100 000
Subvention U Concordia	—	—	—	—	50 000	—	—	—	50 000
Subvention U Laval	—	—	—	—	29 865	—	—	—	29 865
Subvention U Ottawa	—	—	—	—	30 000	—	—	—	30 000
Appariements (SPD, conférences, chercheurs)	—	—	—	—	—	—	210 447	—	210 447
Contributions MITACS et SAMSI – activités	—	—	—	—	—	—	—	38 355	38 355
Contributions ISM et GERAD aux Colloques	—	—	—	—	—	—	—	16 557	16 557
Autres contrib. aux activités	—	—	—	—	—	—	—	36 514	36 514
Publications (ventes, redevances, etc.)	—	—	—	—	—	—	—	34 278	34 278
Dotations (Aisenstadt et Bissonnette)	—	—	—	—	—	37 967	—	—	37 967
Inscriptions aux activités	—	—	—	—	—	—	—	64 777	64 777
Contrats de services et autres revenus	—	—	—	—	—	—	—	28 117	28 117
<b>TOTAL REVENUS</b>	<b>966 000</b>	<b>57 100</b>	<b>497 695</b>	<b>866 000</b>	<b>329 865</b>	<b>37 967</b>	<b>210 447</b>	<b>218 597</b>	<b>3 183 671</b>
<b>DÉPENSES</b>									
<b>PROGRAMME SCIENTIFIQUE – CENTRE</b>									
<b>Programme thématique</b>									
Chaires Aisenstadt	1 740	—	4 548	—	—	4 000	—	4 683	14 971
Visiteurs	7 285	—	1 330	—	—	—	6 000	527	15 142
Stagiaires postdoctoraux (SPD)	47 000	—	—	—	—	—	35 485	—	82 485
École d'été 2004	7 513	—	—	—	—	—	—	8 418	15 931
Ateliers	122 336	—	—	252	—	—	9 251	18 506	150 345
<b>Sous-total Prog. thématique 2004-05</b>	<b>185 874</b>	<b>—</b>	<b>5 878</b>	<b>252</b>	<b>—</b>	<b>4 000</b>	<b>50 736</b>	<b>32 134</b>	<b>278 874</b>
<b>Programme général</b>	<b>106 852</b>	<b>—</b>	<b>7 030</b>	<b>200</b>	<b>—</b>	<b>25 455</b>	<b>23 210</b>	<b>81 718</b>	<b>244 465</b>
<b>Prog. industriel et interdisciplinaire</b>	<b>44 393</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>28 800</b>	<b>73 193</b>
<b>Prog. national sur les structures de données complexes (PNSDC)</b>	<b>—</b>	<b>13 378</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>4 175</b>	<b>17 553</b>
<b>Autres Stagiaires postdoctoraux</b>	<b>66 911</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>136 500</b>	<b>(200)</b>	<b>203 211</b>
CRM-ISM	10 000	—	—	—	30 000	—	—	—	40 000
Ottawa	76 911	—	—	—	30 000	—	136 500	(200)	243 211
<b>Sous-total Autres SPDs</b>	<b>76 911</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>30 000</b>	<b>—</b>	<b>136 500</b>	<b>(200)</b>	<b>243 211</b>

	CRSNG- Centre	CRSNG- PNSDC	FQRNT- Centre	CÉDAR UdeM	Autres universités	Dotation	Appariements	Autres sources	TOTAL
<b>DÉPENSES (suite)</b>									
<b>PROGRAMME SCIENTIFIQUE – LABOS</b>									
Détachements	—	—	15 000	7 500	52 700	—	—	—	75 200
Administration et soutien à la rech.	—	—	23 500	—	61 085	—	—	—	84 585
Stagiaires postdoctoraux	116 097	—	—	24 000	76 667	—	—	—	216 764
Étudiants	22 025	—	—	22 185	33 865	—	—	—	78 075
Visiteurs	—	—	4 688	—	17 342	—	—	(184)	21 846
Ateliers et séminaires	2 395	—	30 018	1 089	29 846	—	—	(386)	62 962
Autres (opérations, équipement)	—	—	—	—	2 800	—	—	—	2 800
<b>Sous-total Labos</b>	140 517	—	73 206	54 774	274 304	—	—	(570)	542 231
<b>Autres dépenses scientifiques</b>									
Chercheurs de Cégep	—	—	19 524	—	—	—	—	—	19 524
Professeurs de l'UdeM	—	—	—	508 237	—	—	—	—	508 237
Détachements de recherche	—	—	—	—	—	22 500	—	—	22 500
Comité consultatif scientifique et représ.	1 202	—	5 786	3 774	—	—	—	1 798	12 560
Publicité (Affiches), Rapp. Annuel, Bulletin	12 722	—	—	13 518	—	—	—	490	26 730
<b>Sous-total Autres dép. scient.</b>	13 924	—	25 311	525 530	—	22 500	—	2 288	589 552
<b>Personnel</b>	299 941	—	212 153	190 898	—	—	97	31 955	735 044
<b>Direction</b>	—	—	15 000	52 538	—	—	—	—	67 538
<b>Frais d'opérations et d'informatique</b>	21 323	—	96 685	38 415	—	—	—	12 212	168 635
<b>TOTAL DÉPENSES</b>	889 734	13 378	435 263	862 607	304 304	51 955	210 544	192 512	2 960 297
<b>SOLDE DE L'EXERCICE</b>	76 266	43 722	62 432	3 393	25 561	(13 988)	(97)	26 085	223 374

# Mandat du CRM

LE Centre de recherches mathématiques (CRM) a été créé en 1969 par l'Université de Montréal grâce à une subvention spéciale du CNRC (Conseil national de recherches du Canada). Il devint un centre national de recherche sous l'égide du CRSNG (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada) en 1984. Il est actuellement financé par le CRSNG, le Gouvernement du Québec par l'entremise du FQRNT (Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies), l'Université de Montréal, ainsi que les universités McGill, du Québec à Montréal, Concordia, Ottawa, Laval et par des dons privés. La mission du CRM est de promouvoir la recherche en mathématiques et dans les disciplines immédiatement connexes, et d'être un chef de file dans le développement des sciences mathématiques au Canada.

Le CRM réalise cette mission de plusieurs façons. Dans le cadre de son mandat,

- il organise chaque année une série d'événements scientifiques autour d'un thème donné (conférences de marque, ateliers, conférences, écoles d'été, programmes de visites, etc.),
- il offre un programme général et un programme multidisciplinaire et industriel aidant à financer conférences et événements spéciaux tant au CRM qu'à travers le pays,
- il invite annuellement, par le biais de la Chaire Aisenstadt, un ou des mathématiciens de prestige à donner des cours avancés dans le cadre du programme thème,
- il décerne quatre prix annuels : le Prix CRM-Fields qui récompense les contributions majeures en mathématiques, le Prix André-Aisenstadt remis pour des travaux exceptionnels à un jeune mathématicien canadien, le Prix CRM-ACP pour des résultats exceptionnels en physique théorique et en physique mathématique et le Prix CRM-SSC visant à souligner des contributions exceptionnelles en statistique en début de carrière,
- il publie des rapports techniques et environ une dizaine de livres par année. Quelques-unes des collections sont publiées conjointement avec l'AMS et Springer,
- il a un programme solide et dynamique de bourses postdoctorales, avec plus d'une trentaine de boursiers en place l'an dernier, financés en partenariat avec d'autres organismes et des chercheurs ;
- il informe la communauté de ses activités, notamment par le biais du Bulletin du CRM et de son site web [www.CRM.UMontreal.CA](http://www.CRM.UMontreal.CA),
- il participe, de concert avec les deux autres instituts canadiens de mathématiques, à des initiatives d'envergure nationale telles le réseau de Centres d'excellence MITACS (Mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes), et le financement des rencontres annuelles des sociétés en sciences mathématiques (SMC, SSC, SCMAI), ainsi que d'autres activités organisées hors des trois instituts, le développement des sciences mathématiques dans les provinces atlantiques via AARMS et le Programme national sur les structures de données complexes, en collaboration avec la communauté statistique canadienne.

Ce mandat national est complété et soutenu par une longue vocation de promotion de la recherche en sciences mathématiques au Québec. En fait, le CRM :

- appuie la recherche par l'intermédiaire de ses huit laboratoires de recherche qui couvrent la plupart des grands domaines des sciences mathématiques ;
- appuie, par des ententes de partenariat, un groupe de chercheurs locaux choisis, non seulement dans les départements de mathématiques et de statistique, mais aussi dans les départements d'informatique, de physique, de sciences économiques, de génie, etc. ;
- organise plusieurs séries de séminaires réguliers sur divers sujets des sciences mathématiques ;
- organise conjointement avec l'ISM (Institut des sciences mathématiques) des activités dont les colloques hebdomadaires CRM/ISM, des cours aux cycles supérieurs donnés par des experts de renommée internationale et un programme de bourses postdoctorales ;
- travaille activement à développer des contacts avec l'industrie. Ses activités conjointes avec des centres de liaison et de transfert (MITACS, CIRANO et le CRIM) ainsi qu'avec des centres spécialisés en recherche appliquée (CRT, GERAD, INRS-EMT et l'INSERM) ont mené à la mise sur pied de réseaux industriels, dont les derniers en 2004-2005 font intervenir Bombardier Aérospace et l'unité d'imagerie cérébrale fonctionnelle CRM-IUGM-INSERM.

Le CRM remplit son mandat national en impliquant le plus grand nombre possible de mathématiciens canadiens dans ses programmes scientifiques, aussi bien comme participants que comme organisateurs. Il soutient également plusieurs activités se déroulant à l'extérieur de

Montréal et du Québec. Il est reconnu mondialement comme un institut important des sciences mathématiques.

Le directeur du CRM est épaulé par deux structures administratives : le Bureau de direction et le Comité consultatif scientifique. Le Comité

consultatif scientifique, qui est formé de mathématiciens prestigieux du Canada et de l'étranger, approuve les programmes scientifiques et les années thématiques, choisit les récipiendaires du prix Aisenstadt et suggère de nouvelles avenues scientifiques à explorer.