



C
R
M

CENTRE
DE RECHERCHES
MATHÉMATIQUES

Rapport annuel
2007
2008



C
R
M

CENTRE
DE RECHERCHES
MATHÉMATIQUES

Rapport annuel
2007
2008



MITACS

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

*Le rapport annuel est également
disponible sur le site web du CRM
crm.math.ca/docs/docRap_fr.shtml.*

© Centre de recherches mathématiques
Université de Montréal, 2009
ISBN 978-2-921120-46-3

Présentation du rapport annuel	5
Programme thématique	7
Thèmes de l'année 2007-2008 : systèmes dynamiques appliqués et systèmes dynamiques et équations d'évolution	8
Titulaires des chaires Aisenstadt 2007-2008 : John J. Tyson, John Rinzel, Gerhard Huisken et Jean-Christophe Yoccoz	9
Activités des deux semestres thématiques	13
Programme général	27
Activités du CRM	28
Les colloques CRM-ISM	37
Programme multidisciplinaire et industriel	40
Activités du CRM liées au programme multidisciplinaire et industriel	41
Prix du CRM	47
Le prix CRM-Fields-PIMS 2008 décerné à Allan Borodin	48
Le prix André-Aisenstadt 2008 décerné conjointement à József Solymosi et Jonathan Taylor	49
Le prix ACP-CRM 2008 décerné à Richard Cleve	50
Le prix CRM-SSC 2008 décerné à Paul Gustafson	51
Grandes Conférences du CRM	52
<i>L'effet papillon</i> Étienne Ghys, CNRS et École normale supérieure de Lyon	53
<i>Dimension 2 1/2 - Science à partir d'une feuille de papier</i> Tadashi Tokieda, Université de Cambridge	54
Partenariats du CRM	56
Partenaires du CRM	57
Initiatives conjointes	61
Éducation et formation	64
Institut des sciences mathématiques (ISM)	65
Autres initiatives conjointes	67
Laboratoires de recherche	68
Laboratoire d'analyse mathématique	69
CICMA	71
CIRGET	73
INTRIQ	76
LaCIM	77
Laboratoire de mathématiques appliquées	79
Laboratoire de physique mathématique	82
PhysNum	86
Laboratoire de statistique	88
Publications	92
Parutions récentes	93
Parutions antérieures	93
Prépublications du CRM	97
Personnel scientifique	98
Membres du CRM en 2007-2008	99
Stagiaires postdoctoraux	101
Visiteurs (long terme)	101
Visiteurs (court terme)	102

Diplômés	103
Liste des étudiants ayant obtenu leur diplôme en 2007-2008	104
Comités à la tête du CRM	108
Bureau de direction	109
Comité consultatif scientifique	109
Personnel administratif	112
Direction	113
Administration et soutien à la recherche	113
Activités scientifiques	113
Informatique	113
Publications	113
Communications	113
État des revenus et dépenses de l'exercice financier se terminant le 31 mai 2008	114
Mandat du CRM	117

Présentation du rapport annuel

C'est avec plaisir que je vous présente le rapport annuel du CRM pour l'année 2007-2008. Les activités qui y sont décrites ont été planifiées et se sont déroulées pendant que François Lalonde était directeur du CRM. Puisque l'année 2007-2008 fut la dernière de son mandat, je désire exprimer ici la gratitude de la communauté mathématique et du CRM pour l'exceptionnelle maîtrise avec laquelle François Lalonde a dirigé le CRM pendant les quatre années de son mandat. Je remercie aussi Odile Marcotte d'avoir préparé ce rapport annuel.

Le programme thématique, comme toujours, a été au centre des activités scientifiques du CRM en 2007-2008. Il consista de deux semestres portant sur des aspects complémentaires du vaste domaine des systèmes dynamiques. Le premier semestre, sur les systèmes dynamiques appliqués, permit aux participants d'explorer en profondeur les applications des systèmes dynamiques à la physiologie et la biologie mathématique. Le deuxième semestre, sur les systèmes dynamiques et les équations d'évolution, explora l'utilisation de techniques provenant des systèmes dynamiques (au sens large) en géométrie différentielle et physique mathématique. Chaque semestre inclut six ateliers, plusieurs cours spécialisés et deux séries de conférences Aisenstadt (données par John J. Tyson et John Rinzel pendant le premier semestre et par Gerhard Huisken et Jean-Christophe Yoccoz pendant le deuxième). Le CRM est reconnaissant à la NSF et au Clay Institute d'avoir accordé un soutien financier aux Américains participant aux activités de l'année thématique.

Le programme général du CRM inclut des activités très diversifiées en 2007-2008. Ces activités furent organisées par des laboratoires ou des membres du CRM ; certaines furent parrainées par le CRM en collaboration avec d'autres institutions, parfois très éloignées (l'Université Stanford, par exemple), ou faisaient partie de congrès récurrents. Quatre symposiums ont été organisés pour célébrer l'oeuvre des mathématiciens Donald Dawson, Yasha Eliashberg, Gert Sabidussi et John Labute.

Dans le cadre de son programme multidisciplinaire et industriel, le CRM organise des activités conjointes avec des partenaires tels que le GERAD, MITACS, le rcm_2 et le PNSDC. Pour la première fois cette année, le CRM a organisé un atelier de résolution de problèmes industriels, financé en grande partie par MITACS. Notons qu'en 2007-2008, MITACS a donné un soutien financier à de nombreuses activités organisées au CRM, incluant la plupart des ateliers du semestre sur les systèmes dynamiques appliqués ; le CRM lui en est très reconnaissant. Les programmes général et multidisciplinaire sont influencés par les partenariats du CRM avec de nombreuses institutions de mathématiques pures et appliquées, et le présent rapport décrit ces partenariats.

La série des Grandes Conférences du CRM, qui a commencé en 2006, se poursuit et suscite toujours le même enthousiasme. Ces conférences sont données par d'éminents mathématiciens, portent sur des sujets mathématiques et sont destinées à un auditoire très large. En 2007-2008, la conférence donnée par Étienne Ghys sur l'effet papillon a fait l'objet d'un long article dans un quotidien mont-réalais.

Le CRM soutient l'éducation et la formation en mathématiques à tous les niveaux, et met l'accent sur la formation de chercheurs. Son partenaire principal dans ce domaine est l'Institut des Sciences Mathématiques (ISM). En particulier, le CRM et l'ISM gèrent conjointement, avec les laboratoires du CRM, un programme prestigieux de bourses postdoctorales qui attire des candidatures du monde entier chaque année. Le CRM et l'ISM collaborent aussi pour organiser deux colloques, en mathématiques et en statistique (respectivement).

Le CRM attribue quatre prix chaque année, dont trois conjointement avec d'autres organismes. En 2007-2008, le Prix CRM-Fields-PIMS fut décerné à Allan Borodin, le Prix André-Aisenstadt à József Solymosi et Jonathan Taylor, le Prix CAP-CRM à Richard Cleve et le Prix CRM-SSC à Paul Gustafson.

Le CRM est à la fois un centre de recherches international et une fédération de laboratoires se spécialisant dans certains domaines des mathématiques. En 2007-2008 le CRM comportait neuf laboratoires, qui collaborent étroitement aux activités du CRM et regroupent la plupart des chercheurs du Québec oeuvrant dans les sciences mathématiques. Le présent rapport inclut une section contenant la description et des nouvelles de chacun des laboratoires.

Peter Russell

Programme thématique

C'est le programme thématique qui domine la programmation scientifique annuelle du CRM. En 2007-2008, comme en 2006-2007, le programme thématique consistait de deux semestres portant sur deux aspects complémentaires d'un domaine des mathématiques. Le premier semestre, de juin à décembre 2007, portait sur les *Systèmes dynamiques appliqués*, et le deuxième, de janvier à mai 2008, sur les *Systèmes dynamiques et équations d'évolution*.

Le CRM est très reconnaissant à la National Science Foundation d'avoir fourni un soutien financier généreux aux jeunes mathématiciens américains qui ont participé aux activités des deux semestres thématiques. Le CRM est également reconnaissant au Clay Mathematics Institute et au réseau de centres d'excellence MITACS, qui a donné un soutien financier à six des activités du semestre thématique sur les systèmes dynamiques appliqués. *Les rapports sont présentés dans la langue dans laquelle ils ont été soumis.*

Thèmes de l'année 2007-2008 : systèmes dynamiques appliqués et systèmes dynamiques et équations d'évolution

Le domaine des systèmes dynamiques appliqués est très vaste, et le premier semestre thématique de l'année 2007-2008 porta en particulier sur deux sous-thèmes. Le premier sous-thème était l'application des systèmes dynamiques dans d'autres sciences, surtout la physiologie, et le deuxième sous-thème était le développement de nouveaux outils pour le calcul numérique et les systèmes dynamiques ; ces outils servent à étudier les problèmes provenant des applications. En pratique, cependant, les applications, la théorie et les méthodes numériques sont étroitement liées, et ces trois aspects des systèmes dynamiques furent présents dans toutes les activités du semestre thématique.

Bien que les chercheurs aient conçu et développé une théorie élégante des systèmes dynamiques non linéaires, il est souvent impossible de l'appliquer aux systèmes provenant des applications parce qu'ils requièrent des généralisations des systèmes dynamiques traditionnels (comme des retards variables ou du bruit), ou parce qu'ils ne satisfont pas les hypothèses de cette théorie. En dépit de ces difficultés, les chercheurs ont fait récemment beaucoup de progrès dans les applications des systèmes dynamiques à la biologie mathématique et à la physiologie. Ces progrès ont permis d'étudier de nouveaux problèmes, tels que ceux comportant des retards non constants ou échelonnés dans le temps, et ont posé de nouveaux défis tant du point de vue analytique que numérique.

Le semestre thématique sur les systèmes dynamiques appliqués comporta un atelier qui se tint à Halifax et les activités suivantes, qui se tinrent au CRM : cinq ateliers, deux minicours, deux cours des cycles supérieurs ("A Practical Introduction to SDEs", donné par P. Tupper, et "Numerical Analysis of Nonlinear Equations", par E. Doedel), et deux séries de confé-

rences données par les titulaires des chaires Aisenstadt. Le comité organisateur du semestre consistait de John Appleby (Dublin City University), Jacques Bélair (Montréal), Henk Broer (Groningen), Hermann Brunner (Memorial), Stephen Coombes (Nottingham), Eusebius Doedel (Concordia), Anthony R. Humphries (McGill), Brian P. Ingalls (Waterloo), André Longtin (Ottawa), Michael Mackey (McGill), Hinke Osinga (Bristol), Dmitry Pelinovsky (McMaster), Jonathan Rubin (Pittsburgh), Peter Swain (McGill), Laurette Tuckerman (PMMH-ESPCI), et Paul Tupper (McGill).

Le semestre thématique sur les systèmes dynamiques et équations d'évolution porta sur les systèmes dynamiques, compris en un sens large afin d'y inclure leurs applications à des problèmes fondamentaux de géométrie différentielle ou physique mathématique. Les quatre sujets principaux de ce semestre étaient des domaines divers de l'analyse et de la géométrie, dont le point commun était les relations entre les systèmes dynamiques classiques et les propriétés qualitatives des solutions des équations aux dérivées partielles. Les quatre sujets furent choisis en fonction des progrès spectaculaires obtenus récemment dans ce domaine. Parmi ces progrès, mentionnons les preuves de la conjecture de Poincaré et de la conjecture de géométrisation de Thurston pour les variétés en dimension trois. Mentionnons aussi que dans le domaine des EDP hamiltoniennes, les méthodes analytiques de la mécanique hamiltonienne sont utilisées pour étudier un grand nombre des équations d'évolution de la physique mathématique. Ces progrès ont contribué à des développements récents en géométrie et topologie et ont amélioré notre compréhension des phénomènes physiques modélisés par des équations différentielles ordinaires ou aux dérivées partielles.

Le semestre thématique comporta six ateliers, plusieurs cours aux cycles supérieurs et deux séries de conférences données par les titulaires des chaires Aisenstadt. Le comité organisateur du semestre consistait de Vestislav Apostolov (UQÀM), Hermann Brunner (Memorial), Octavian Cornea (Montréal), Walter Craig (McMaster), Pengfei Guan (McGill), Dmitry Jakobson (McGill), Sergei Kuksin (Heriot-Watt et Ecole Polytechnique), Iosif Polterovich (Mont-

réal), Leonid Polterovich (Tel Aviv), Christiane Rousseau (Montréal), Alina Stancu (Concordia), Felix Schlenk (Université Libre de Bruxelles), Alexander Shnirelman (Concordia), C. Eugene Wayne (Boston) et Maciej Zworski (University of California at Berkeley). La NSF et le Clay Mathematics Institute accordèrent un soutien financier aux activités du semestre thématique. Les organisateurs du semestre sont très reconnaissants à Eugene Wayne d'avoir présenté une demande de financement à la NSF.

Titulaires des chaires Aisenstadt 2007-2008 :

John J. Tyson, John Rinzel, Gerhard Huisken et Jean-Christophe Yoccoz

Les titulaires des chaires Aisenstadt pour le semestre sur les systèmes dynamiques appliqués (de juin à décembre 2007) furent John J. Tyson (Virginia Polytechnic Institute and State University) et John Rinzel (Center for Neural Science et Courant Institute of Mathematical Sciences, New York University). Les titulaires des chaires Aisenstadt pour le semestre sur les systèmes dynamiques et équations d'évolution (de janvier à mai 2008) furent Gerhard Huisken (Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik), qui séjourna au CRM en avril 2008, et Jean-Christophe Yoccoz (Collège de France), qui séjourna au CRM en mai 2008.

John J. Tyson

La formation initiale du professeur John J. Tyson consista en des études de chimie (B.S.) et de chimie physique (Ph.D.). Après des stages postdoctoraux en chimie biophysique à l'Université de Göttingen (avec Manfred Eigen) et en biologie cellulaire à l'Université d'Innsbruck, le professeur Tyson commença sa carrière à la Virginia Polytechnic University (Blacksburg, Virginia), où il a maintenant le titre de *University Distinguished Professor of Biology*. John J. Tyson a occupé plusieurs fonctions importantes au sein de la communauté de biologie mathématique en Amérique du Nord, a reçu beaucoup de prix nationaux et internationaux et est un des chercheurs les plus importants du monde dans le domaine des modèles mathématiques du cycle de la cellule eucaryote.

Le professeur Tyson prononça trois conférences pendant son séjour au CRM, qui eut lieu en septembre 2007. La première conférence s'adressait à un large auditoire et portait sur les *motifs et modules dans les réseaux d'interaction entre protéines*; elle fut prononcée dans le cadre du minicours sur la biologie quantitative. Le pro-

fesseur Tyson présenta une méthode pour classer les *motifs de réaction* (c'est-à-dire des patrons d'activation et d'inactivation dans de petits groupes de protéines), et montra que ces motifs ont des fonctions dynamiques distinctes et bien définies au sein des réseaux régulateurs; en d'autres termes, ce sont des *modules régulateurs fonctionnels*. Il décrivit ensuite certains des modules les plus importants (l'interrupteur à bascule, l'analyseur de réseau, l'oscillateur, le déclencheur, le cycle d'hystérésis) et donna des illustrations tirées de la physiologie cellulaire.

Dans sa deuxième conférence, John Tyson expliqua que les cellules sont des systèmes de traitement de l'information, au même titre que les ordinateurs et le cerveau humain, mais que le principe sous-jacent au traitement effectué par les cellules (c'est-à-dire les réseaux d'interaction entre gènes et protéines) est très différent de la technologie basée sur le silicium et des réseaux de neurones dans le cerveau. John Tyson démontra comment les gènes et les protéines, par leurs interactions, peuvent créer des commutateurs et des horloges, et il décrivit la manière dont ces composants sont intégrés dans les réseaux de réaction des cellules pour effectuer des traitements de l'information importants (quoique simples). Pour conclure, le professeur Tyson expliqua que la théorie mathématique des bifurcations des champs de vecteurs permet de dresser une courte liste de courbes fondamentales de type « signal-réponse », dont n'importe quel traitement de l'information par les cellules peut se déduire.

La troisième conférence de John Tyson, prononcée dans le cadre de l'atelier sur la décomposition des réseaux biochimiques, consistait d'une description technique des équations différentielles utilisées dans la modélisation du cycle de la cellule eucaryote. Il démontra l'utilisation des

diagrammes de bifurcation à un ou deux paramètres pour comprendre le fondement moléculaire de la croissance et la division des cellules de levure sauvage et des cellules mutantes obtenues en désactivant ou surexprimant les gènes codant les protéines du système régulateur. Le professeur Tyson présenta aussi un nouveau modèle du système régulateur des cycles mitotiques au début du développement de l'embryon de la mouche du vinaigre.

John Rinzel

John Rinzel, professeur de neurosciences et de mathématiques au Center for Neural Science et au Courant Institute (New York University), est un spécialiste des mécanismes biophysiques et des fondements des calculs neuronaux dynamiques. Il a été formé en génie au premier cycle (B.S., University of Florida, 1967) et en mathématiques appliquées au niveau du doctorat (Ph.D., Courant Institute, New York University, 1973). Le professeur Rinzel utilise des modèles mathématiques pour comprendre comment les neurones et les circuits neuronaux produisent des signaux électriques et chimiques et communiquent ainsi entre eux à des fins physiologiques. Il aime particulièrement concevoir des modèles de taille réduite, basés sur la biophysique et permettant d'abstraire l'essence d'un système neuronal. Avant de devenir professeur à la New York University, en 1997, le professeur Rinzel passa presque vingt-cinq années à la Mathematical Research Branch du National Institute of Health (NIH), à Bethesda (Maryland).

De nombreux projets en cours dans le domaine des neurosciences mathématiques proviennent des travaux que le professeur Rinzel a effectués pendant les dernières décennies et qui portent sur la synchronisation des modes (en collaboration avec Keener et Hoppensteadt), les dendrites (en collaboration avec Rall), les ondes dans les milieux excitables (en collaboration avec Terman, Ermentrout, Miller, etc.), les bouffées, les techniques géométriques, le traitement de l'information auditive à haute vitesse, et ainsi de suite. Le professeur Rinzel a une grande influence dans son domaine, et lorsqu'il était chercheur au NIH, il a participé à la formation de beaucoup de chercheurs qui sont maintenant des chefs de file reconnus dans le domaine des neurosciences. Il est sans doute le chercheur qui a fait le plus pour convaincre les grandes revues de neurosciences (Journal of Neuroscience, Journal of Neurophysiology, et aussi Science et Nature) de publier des articles sur la modélisation mathématique en neurosciences ; il a pu les

convaincre en grande partie parce qu'il a d'excellentes relations avec les expérimentateurs.

Le professeur Rinzel prononça trois conférences au CRM en septembre 2007. Sa première conférence, intitulée *Dynamique de la perception visuelle*, portait sur la perception bistable, un phénomène qui peut se produire lorsque nous regardons une image ambiguë. L'exemple le plus célèbre de ce phénomène est le cube de Necker. Quand nous regardons une telle image, notre perception visuelle alterne entre les interprétations valides. John Rinzel démontra ceci en présentant à l'auditoire différents tartans. Il fournit aussi à l'auditoire des lunettes en trois dimensions pour illustrer le phénomène de la rivalité binoculaire, où les deux yeux voient des images différentes et la perception oscille rapidement entre elles. John Rinzel décrit ensuite les théories permettant d'expliquer la perception bistable, dans laquelle les deux images perçues sont associées à des motifs de décharge distincts dans des réseaux neuronaux de niveau supérieur. Certaines théories reposent sur une alternance déterministe entre les motifs de décharge tandis que d'autres reposent sur une alternance provoquée par du bruit.

La deuxième conférence du professeur Rinzel, intitulée *Calcul des temps dans le tronc cérébral auditif*, fut prononcée dans le cadre de l'atelier sur les neurosciences mathématiques. Elle était destinée à des spécialistes de la localisation du son, une activité qui requiert un traitement temporel précis effectué par des neurones du tronc cérébral. Dans le chemin allant des oreilles au cerveau, les premiers neurones recevant des données provenant des deux oreilles peuvent discriminer entre les temps associés aux deux oreilles à la milliseconde près ou moins. John Rinzel se sert de concepts de la théorie des systèmes dynamiques et de la théorie des codes pour expliquer les phénomènes impliqués dans la localisation du son : la décharge en phases, l'accrochage de phase et la détection extrêmement précise de coïncidences.

La dernière conférence du professeur Rinzel, intitulée *Modélisation de la dynamique rythmique de la moelle épinière pendant la croissance*, fut donnée dans le cadre de l'atelier sur la décomposition des réseaux biochimiques. Cette conférence portait sur l'activité rythmique spontanée de beaucoup de systèmes neuronaux en croissance, dans lesquels les périodes de décharge simultanée de nombreux neurones (pendant des dizaines de secondes) sont séparées par de longues périodes silencieuses. Le professeur Rinzel décrit des modèles conçus avec des expérimentateurs

de la NIH pour modéliser les motifs d'activité dans la moelle épinière du poussin, où les périodes silencieuses peuvent être de l'ordre d'une dizaine de minutes. Cette activité est proprement une activité de réseau, puisqu'un neurone isolé ne présente pas d'oscillations périodiques (d'après le modèle). Des modèles de champ moyen ainsi que des réseaux de neurones impulsifs ont été utilisés pour expliquer la dynamique de cette activité, concevoir des expériences et analyser les résultats. La structure des modèles (y compris la bistabilité dans l'échelle temporelle rapide) permet d'effectuer une analyse rapide/lente du rythme.

Gerhard Huisken

Dans les années 1980, Gerhard Huisken fut l'un des pionniers de l'étude du flot de courbure moyenne, et depuis cette époque il est l'un des chercheurs les plus importants dans le domaine des flots de courbure. Dans les années 1990, en collaboration avec Ilmanen, il développa la théorie du flot de courbure moyenne inverse et l'utilisa pour prouver l'inégalité de Penrose riemannienne : « la masse totale d'une variété en trois dimensions asymptotiquement plate de courbure scalaire non négative possède une borne inférieure reliée à l'aire de n'importe quelle surface contenue dans la variété et ayant les propriétés suivantes : lisse, compacte, minimale, et non séparée de l'infini par une autre surface compacte et minimale ».

Gerhard Huisken obtint son doctorat de l'Université de Heidelberg en 1983 et fut conférencier invité au Congrès international des mathématiciens en 1988. La médaille de l'Australian Mathematical Society lui fut décernée en 1991 et le prix Leibniz en 2003 ; ce prix est le plus grand honneur que puisse recevoir un chercheur allemand. Depuis 2002, Gerhard Huisken est directeur et membre scientifique de l'Institut Max Planck de physique gravitationnelle à Potsdam, en Allemagne.

Lors de son séjour au CRM, Gerhard Huisken prononça quatre conférences. Trois d'entre elles furent données dans le cadre de l'atelier sur les équations géométriques d'évolution, qui se tint en avril 2008 et fut organisé par Vestislav Apostolov (UQÀM), Pengfei Guan (McGill) et Alina Stancu (Concordia). La première conférence, intitulée *Problèmes variationnels géométriques en relativité générale*, s'adressait à un large auditoire et portait sur l'interaction entre l'analyse géométrique et les concepts de la physique dans l'étude des systèmes gravitationnels isolés. Le professeur Huisken montra com-

ment les équations d'Einstein décrivant les phénomènes gravitationnels en relativité générale peuvent être déduites de manière variationnelle sur les variétés lorentziennes ; il s'ensuit que les métriques lorentziennes fournissent le meilleur cadre pour formuler d'autres concepts reliés à la gravitation.

Dans sa deuxième conférence, Gerhard Huisken démontra comment utiliser le flot de courbure moyenne pour obtenir des inégalités isopérimétriques. Sa preuve repose sur des résultats de monotonie qui furent examinés de nouveau dans la troisième conférence, qui portait sur le flot de courbure moyenne inverse. Dans cette conférence, le professeur Huisken montra aussi que les résultats de monotonie ont des applications en géométrie conforme et en relativité générale. Dans sa dernière conférence, intitulée *Un concept isopérimétrique de masse en relativité générale*, il se servit des techniques présentées dans les trois conférences précédentes pour donner une forme précise à une borne inférieure sur la masse totale d'un système gravitationnel isolé ; il prouva aussi que l'expression obtenue était bien une borne inférieure.

Jean-Christophe Yoccoz

Entre le 6 et le 9 mai 2008, Jean-Christophe Yoccoz, un des plus grands mathématiciens du monde, donna quatre conférences dans le cadre de la Chaire Aisenstadt. Le professeur Yoccoz est particulièrement renommé pour ses travaux dans le domaine des systèmes dynamiques ; il est professeur au Collège de France et la médaille Fields lui a été décernée en 1994. Les conférences du professeur Yoccoz portèrent sur les échanges d'intervalles ; la première conférence s'adressait à un large auditoire. De plus, le 12 mai, Jean-Christophe Yoccoz donna une conférence sur les échanges d'intervalles affines dans le cadre de l'atelier sur les singularités, flots hamiltoniens et gradients, l'un des principaux ateliers du semestre thématique sur les systèmes dynamiques et équations d'évolution. Les conférences du professeur Yoccoz étaient d'un haut niveau mais abordables, et beaucoup de mathématiciens du CRM, ainsi que des mathématiciens séjournant à Montréal pour le semestre thématique, tirèrent un grand profit de ses conférences.

La classe des difféomorphismes du cercle est un sujet classique de la théorie des systèmes dynamiques, et son étude remonte à Poincaré, Denjoy et leurs contemporains. Les résultats de Vladimir Arnold, Jürgen Moser, Michael Herman et Jean-Christophe Yoccoz ont donné une image

détaillée de leurs classes de conjugaison et de leurs liens avec le nombre de rotation et la propriété d'être lisse. Les résultats concernant les échanges d'intervalles peuvent être vus comme une extension de ces résultats aux cartes croissantes par morceaux possédant plus d'un point de discontinuité. Plus spécifiquement, une carte (standard) d'échanges d'intervalles est une application bijective de l'intervalle $[0, 1]$ dans lui-même qui est localement une translation (sauf en un nombre fini de points de discontinuité). Dans le cas d'un seul point de discontinuité, la carte d'échanges d'intervalles est une rotation rigide.

Des questions nouvelles et fascinantes se posent lorsque d , le nombre de points de discontinuité, est supérieur ou égal à 2. Jusqu'à un certain point, la dynamique des cartes d'échanges d'intervalles (CÉI) ressemble à celle des rotations sur le cercle : on peut introduire un nombre de rotation généralisé, et quand ce nombre est irrationnel, toutes les orbites de la carte sont denses. Une grande partie de la série de conférences donnée par le professeur Yoccoz fut consacrée à la théorie du nombre de rotation généralisé (dans le cadre des CÉI). Il décrivit aussi la construction de surfaces de Riemann où est défini un flot de translation ; ces surfaces peuvent être considérées comme des suspensions d'échanges d'intervalles et leur genre est étroitement lié à la structure des orbites du groupe de CÉI.

Au niveau de l'espace des paramètres, Rauzy, Veech et Zorich ont conçu un algorithme de fractions continues qui généralise l'algorithme classique de Gauss et correspond à un processus de renormalisation. Leur algorithme possède une dynamique hyperbolique et les exposants de Lyapounov correspondants ont été étudiés par Forni, Avila et Viana. Cette dynamique est reliée à une propriété étonnante des sommes de Birkhoff d'un CÉI typique, appelée phénomène de Zorich. Dans leur étude des CÉI, les chercheurs se servent d'un large éventail de méthodes provenant de domaines variés (analyse complexe, systèmes dynamiques, théorie des nombres).

La dernière conférence du professeur Yoccoz portait sur les cartes d'échanges d'inter-

valles affines et en particulier sur les ressemblances et les différences entre ces cartes et les CÉI. Pour les cartes d'échanges d'intervalles affines, le nombre de rotation peut être défini de la même manière que pour les CÉI. Toutefois, alors qu'une CÉI ne possède pas d'intervalle baladeur, Yoccoz et ses collègues Marmi et Moussa ont montré qu'une carte d'échanges d'intervalles affine peut en avoir un. Plus précisément, ils ont prouvé l'énoncé suivant : « pour des données combinatoires de genre $g > 1$, pour presque tous les nombres de rotation et pour la plupart des pentes, une carte d'échanges d'intervalles affine possède un intervalle baladeur ».

La Chaire Aisenstadt

La Chaire Aisenstadt a été fondée par le docteur André Aisenstadt. Cette chaire permet d'accueillir chaque année des 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 Aisenstadt furent Marc Kac, Eduardo Zarantonello, Robert Hermann, Marcos Moshinsky, Sybren de Groot, Donald Knuth, Jacques-Louis Lions, R. Tyrrell 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 I. 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, Shing-Tung Yau, Thomas Yizhao Hou, Andrew J. Majda, Manjul Bhargava, K. Soundararajan, Terence Tao, Noga Alon, Paul Seymour et Richard Stanley.

Activités des deux semestres thématiques

Séminaire de mathématiques supérieures ASI 2007 de l'OTAN

Systèmes dynamiques hamiltoniens et applications

18 au 29 juin 2007, Université de Montréal
financé par l'OTAN, le CRM, l'ISM et le
Département de mathématiques et de
statistique de l'Université de Montréal

Organisateurs : Dario Bambusi (Milano), Walter Craig (McMaster), Sergei Kuksin (Edinburgh), Anatoly Neishtadt (Institut de recherches spatiales, Russie)

Conférenciers : Andrei Agrachev (SISSA/ISAS, Italie), Dario Bambusi (Milano), Massimiliano Berti (Napoli Federico II), Alain Chenciner (CNRS, France), Chong-Qing Cheng (Nanjing), Walter Craig (McMaster), Rafael de la Llave (Texas at Austin), Hakan Eliasson (Paris 7), Sergei Kuksin (Edinburgh), Anatoly Neishtadt (Institut de recherches spatiales, Russie), Jürgen Pöschel (Stuttgart), Paul Rabinowitz (Wisconsin at Madison), Laurent Stolovitch (Toulouse), Dmitry Treschev (Université d'État de Moscou), C. Eugene Wayne (Boston), Xiaoping Yuan (Fudan)

Nombre de participants : 89

The 2007 NATO Advanced Study Institute took place during the two-week period from June 18 to June 29, 2007, and attracted almost 90 participants from around the world, in particular groups of students from France, Italy, Spain, the United States, and Canada. The program of lectures occupied two complete weeks, with five or six one-hour lectures every day, so that in total 57 hours of courses were delivered.

The topic of the 2007 NATO ASI was "Hamiltonian Dynamical Systems and Their Applications", that is, mathematical problems arising from physical and mechanical systems of evolution equations. Many aspects of the modern theory of this subject were covered during the ASI, including low-dimensional problems as well as the theory of Hamiltonian systems in infinite-dimensional phase space and its applications to problems in continuum mechanics and partial differential equations. Applications to several important areas of research were also presented, including applications to celestial mechanics, control theory, partial differential equations in fluid dynamics, and adiabatic invariants.

Physical laws are for the most part expressed in terms of differential equations, and the most natural classes of these have the form of conser-

vation laws or arise from problems of the calculus of variations for an action functional. These problems can typically be posed as Hamiltonian systems, whether dynamical systems on finite-dimensional phase space as in classical mechanics, or partial differential equations (PDE) that are of infinitely many degrees of freedom in a natural way. For instance, the well-known n -body problem is still of great relevance to modern mathematics and more broadly to science; indeed, the design of missions in interplanetary exploration regularly uses the gravitational boost of close encounters to manoeuvre the spacecraft (this technique was first used for the Mariner-10 mission, in 1974).

The n -body problem has also been very important on a theoretical level, ever since the work of Laplace, Lagrange, and Poincaré. Modern successes in this regard go back to the celebrated theory of Kolmogorov, Arnold, and Moser (KAM) (1954/1961/1963). Recent mathematical progress includes the discoveries of new choreographies of many-body orbits (Chenciner and Montgomery, 2000), and the constructions of Poincaré's second species orbits (Bolotin and MacKay, 2001). Additionally, the last several years have seen major progress in the long outstanding problem of Arnold diffusion, with the advent of Mather's variational techniques in 2003 (related to a generalized Morse-Hedlund theory), with Cheng's subsequent work, and with the geometrical approach to the "gap problem", due to de la Llave, Delshams, and Seara (2006).

Over the last decade, the field of Hamiltonian systems has taken on completely new directions with the extension of the analytical methods of Hamiltonian mechanics to partial differential equations. The results of Kuksin, Wayne, Pöschel, Craig, Bambusi, and Bourgain have introduced a new paradigm for the study of partial differential equations of evolution, where research focuses on the fundamental structures underlying the dynamics of the PDE in an appropriate phase space of functions. Two examples of this direction of enquiry are on one hand the development of KAM theory, and on the other the stability results of Nekhoroshev for systems with infinitely many degrees of freedom.

These considerations show an exciting and extremely promising connection between Hamiltonian dynamical systems and harmonic analysis techniques in PDEs. A case in point is

the relationship between upper bounds on the growth of higher Sobolev norms of solutions of nonlinear evolution equations, and the bounds on orbits given by Nekhoroshev theory; similarly there is a possibly surprising connection between lower bounds on such growth and the existence of solutions of PDEs that exhibit phenomena related to Arnold diffusion. Research on evolution equations and Hamiltonian systems is one of the most active and exciting fields within the study of PDEs; before our ASI, however, there had not been any course of study in which advanced students or otherwise interested researchers could obtain an overview of the field and the necessary background to enter the field. The top international leaders in the subject were speakers at our ASI, which provided a unique opportunity for junior mathematicians to learn about Hamiltonian dynamical systems and evolution equations.

Here is a detailed list of the lectures: Hamiltonian systems and optimal control (Agrachev); Birkhoff normal form and almost global existence for some Hamiltonian PDEs (Bambusi); Nonlinear oscillations in Hamiltonian PDEs (Berti); The n -body problem (Chenciner); Variational methods for the problem of Arnold diffusion (Cheng); The transformation theory of Hamiltonian PDE and the problem of water waves (Craig); Geometric approaches to diffusion and instability (de la Llave); KAM for the nonlinear Schrödinger equation (Eliasson); Three theorems on perturbed KdV (Kuksin); Averaging methods and adiabatic invariants (Neishtadt); Periodic KdV equation in weighted Sobolev spaces (Pöschel); The forced pendulum as a model for dynamical behavior (Rabinowitz); Normal forms of holomorphic dynamical systems (Stolovitch); Hamiltonian dynamical systems (Treschev); Infinite-dimensional dynamical systems and the Navier-Stokes equations (Wayne); and KAM theory with applications to nonlinear wave equations (Yuan).

Minicours

Algorithmes avancés et logiciels numériques pour l'analyse de bifurcation des systèmes dynamiques

30 juin et 1^{er} juillet 2007, CRM
financé par MITACS

Organisateurs : Eusebius Doedel (Concordia), Hinke Osinga (Bristol)

Conférenciers du minicours : Eusebius Doedel (Concordia), Yuri Kuznetsov (Utrecht), Dirk Roose (Leuven), André Vanderbauwhede (Ghent)

Experts pour les travaux pratiques sur ordinateur : Mark Friedman (Alabama at Huntsville), Willy Govaerts (Ghent), Kirk Green (VU Amsterdam), Reza Khoshsiar Ghaziani (Ghent), Francisco Javier Muñoz Almaraz (Universidad Cardenal Herrera), Bart Oldeman (Concordia), Frank Schilder (Surrey), Róbert Szalai (Bristol)

Nombre de participants : 46

The four lecturers introduced the basic concepts and algorithms of numerical bifurcation analysis, including examples of actual use of the available software packages: AUTO-07p, MatCont, and DDE-BIFTOOL. The relevant theoretical background from Dynamical Systems was also touched upon in the lectures.

In the work sessions the participants gained hands-on experience with the software packages. Given the introductory nature of the minicourse, this mainly consisted of performing basic calculations, following the instructions of the workshop leaders. Although many participants were using the software packages for the first time, almost all were able to carry out the basic calculations without much difficulty. The experience has helped many participants to take the first step towards future use, within their own research, of these powerful and complex software packages. The possibility of obtaining hands-on experience as part of the minicourse even attracted several senior academics, although the participants were mostly at the PhD level. The organizers received extremely positive feedback from the participants, who were appreciative of the fact that the authors of the software packages were present and helped even with the most basic problems.

Atelier

Algorithmes avancés et logiciels numériques pour l'analyse de bifurcation des systèmes dynamiques

2 au 6 juillet 2007, CRM
financé par MITACS

Organisateurs : Eusebius Doedel (Concordia), Hinke Osinga (Bristol)

Conférenciers : David Barton (Bristol), Wolf-Jürgen Beyn (Bielefeld), Sue Ann Campbell (Waterloo), Harry Dankowicz (UIUC), Fabio Dercole (Politecnico di Milano), Gábor Domokos (Budapest), Jorge Galán-Vioque (Sevilla), Willy Govaerts (Ghent), Kirk Green (VU Amsterdam), John Guckenheimer (Cornell), Alex Haro (Barcelona), Michael Henderson (IBM Watson Research Center), Yannis Kevrekidis (Princeton), Reza Khoshsiar Ghaziani (Ghent), Bernd Krauskopf (Bristol), Yuri Kuznetsov (Utrecht)

Kurt Lust (Groningen), Bart Oldeman (Concordia), Dirk Roose (Leuven), Andrew Salinger (Sandia), Frank Schilder (Surrey), Jan Sieber (Aberdeen), Róbert Szalai (Bristol), André Vanderbauwhede (Ghent), Alexander Vladimirov (Cornell), Sebastian Wiczorek (Exeter), Claudia Wulff (Surrey), Lennaert van Veen (Concordia)

Nombre de participants : 59

The workshop was organised in daily themes, i.e.: partial differential equations, structured dynamical systems, delay and functional differential equations, manifolds, and ordinary differential equations and multiple time scales. Each theme consisted of an introductory survey talk followed by more technical presentations with very interesting new material. About one third of the speakers were asked specifically to give a “demonstration” instead of a “lecture.” The demonstration consisted of working with a particular software package, or showing details of the implemented codes, while solving problems of interest. This format was found to be very successful, as it stimulated subsequent discussions. In fact, the idea of showing computations in real time was adopted by many speakers, also for lectures that were not necessarily demonstrations. The general feedback received from the participants during the workshop was that basically all presentations (lectures and demonstrations) were of excellent quality. Clearly, each lecturer had spent considerable effort preparing his or her talk, both in terms of its substance and its delivery.

Unlike many other workshops, this one had a relaxed schedule and pace. Presentations typically lasted about 30 minutes, followed by another 15 minutes of well-used discussion time. The many breaks, the long lunch, and the free late afternoon and evening hours were used for informal discussions and cooperative work. Most importantly, the workshop strengthened existing research connections and initiated new work. Several participants arrived early, or stayed longer, for cooperative research. Here is a sample of new directions or new projects that started during the extended workshop period: new algorithms and their implementation for the continuation of generic and non-generic branch points in boundary value problems; implementation and use of methods for detecting homoclinic and heteroclinic connections between periodic orbits; the theoretical study of methods for the computation of invariant manifolds; two-parameter continuation methods, specifically in the context of comput-

ing Arnold tongues; and study of new bifurcation phenomena in population models.

The last two days celebrated Sebius Doedel’s 60th birthday, starting with a presentation by John Guckenheimer on “Computing Multiple Timescale Dynamical Systems” and culminating with a celebratory dinner and the surprise presentation to Sebius of a book on “Numerical Continuation Methods for Dynamical Systems”, published especially for the workshop and for celebrating his continuing influence in the field. Sebius’ surprise doubled when he opened the book and discovered that he had unknowingly supplied the first chapter! Herb Keller, who passed away on January 26, 2008, wrote the foreword to the book, and this meeting was, sadly, the last occasion to meet him for many of us.

Atelier

Les neurosciences mathématiques

16 au 19 septembre 2007, CRM
financé par MITACS

Organisateurs : Stephen Coombes (Nottingham), André Longtin (Ottawa), Jonathan Rubin (Pittsburgh)

Conférenciers : Amitabha Bose (NJIT), Paul C. Bressloff (Utah), Ian Bruce (McMaster), Gal Chechik (Stanford), Stephen Coombes (Nottingham), Steven Cox (Rice), Mingzhou Ding (Florida), Mounya Elhilali (Maryland), G. Bard Ermentrout (Pittsburgh), Warren Grill (Duke), David Hansel (CNRS), Philip Holmes (Princeton), Axel Hutt (Humboldt, Berlin), Benjamin Lindner (Max-Planck-Institut für Physik Komplexer Systeme), Yuri Maistrenko (Jülich Research Centre), Cameron McIntyre (Cleveland Clinic Foundation), Georgi Medvedev (Drexel), Paul Miller (Brandeis), Néstor Parga (Universidad Autónoma de Madrid), Magnus Richardson (Warwick), John Rinzel (New York University), Michael Rosenblum (Potsdam), Eric Shea-Brown (Courant), Frances Skinner (University Health Network), Peter Tass (Jülich Research Centre), David Terman (Ohio State), Yulia Timofeeva (Warwick), William C. Troy (Pittsburgh), J. Leo van Hemmen (Technische Universität München), Martin Wechselberger (Sydney)

Nombre de participants : 71

Mathematical neuroscience is an interdisciplinary field of research where mathematics are used to analyze neural systems. The goal of this field is to organize data from neural systems and model their behaviour and function under normal or pathological conditions. Hopefully, through such investigations, we shall gain fundamental knowledge about the principles of

neural function at various spatial and temporal scales, new experiments will be proposed, and new therapies will be derived for correcting neurological disorders. The goal of this workshop was to highlight neuroscience research that is pushing applied mathematics forward, especially in the areas of nonlinear dynamics and partial differential equations.

The workshop brought together some of the top theoreticians in mathematical neuroscience. The three-and-a-half day event also included two half-day theme sessions designed to give an overview of mathematical modelling issues in two specific areas: information processing in the auditory system and Parkinson's disease. During the theme sessions the participants, especially the students and postdoctoral fellows, learned how to tackle a given problem using a range of mathematical approaches. Generally speaking, the workshop succeeded very well in achieving its goals. The good ambiance during talks and coffee breaks led to open and lively discussions, and the different sessions were well attended throughout the whole workshop. Many participants expressed a very high level of satisfaction with the workshop.

The first morning of the workshop focused on single cell properties and their influence on network activity. Ermentrout analyzed how mixed mode oscillations arise from slow currents in neurons coupled weakly by electrical (gap) junctions, while Wechselberger discussed similar oscillations in the entorhinal cortex and their origin in canard phenomena. Bose explained how fixed phase relationships between neurons can be maintained in central pattern generators using depressing synapses. Medvedev showed how Poincaré maps can be used to understand bursting induced by random perturbations of periodic firing.

Sunday afternoon was dedicated to patterns of activity such as propagating waves and synchronous firing in neural excitable media. Troy showed how multi-pulse, periodic, and rotating waves can occur in the Pinto-Ermentrout neural field model. Coombes discussed novel brain wave equations that could lead to more realistic models for connectivity, axonal delays, and fatigue. Hutt presented a stochastic center manifold framework with adiabatic elimination to study the stabilizing effect of spatial noise on Turing bifurcations in neural field models. Shea-Brown showed how correlations and synchrony are shaped by successive neural layers and discussed the implications of this relation for coding.

The theme session on Parkinson's disease was held on Monday morning. Hansel explained the feedback loops that interact in the basal ganglia, and presented a theory to explain how disrupted loop competition can be the origin of pathology. Terman focused on the intrinsic synchrony and irregularity that can arise via the interaction of subthalamic nuclei and the globus pallidus. Grill gave an overview of the deep brain stimulation (DBS) strategies to alleviate tremors of various origins and our understanding of the associated mechanisms. His modelling and clinical studies suggest that patterns of neural activity (rather than simply firing rates) are altered in pathology. McIntyre described a computational framework to understand DBS that includes anatomical and physiological data (augmented by electric field modelling). Finally Tass presented an analysis of long-term desynchronization techniques and the modelling of the phase dispersion they produce between coupled oscillators.

On Monday afternoon the lectures focused on synchronization transitions. Rosenblum presented a theoretical and computational analysis of the effect of delayed and non-delayed feedback on neural synchrony. Maistrenko investigated how the plasticity in the connections between neurons leads to multistability and affects the Kuramoto transition. Skinner analyzed how electrical (gap) coupling between cells can control synchrony when this coupling is far from the cell body. Of special note is the Aisenstadt Lecture given by John Rinzel (see above for a description of the three Aisenstadt lectures by John Rinzel).

On Tuesday morning the session was dedicated to the auditory system. Bruce presented methods for analyzing the influence of noise on spike initiation and showed how such threshold fluctuations can be obtained in electrical stimulation from cochlear implants. Rinzel used concepts from dynamical systems and coding theory to explain the phasic firing, precise phase locking, and extremely timing-sensitive coincidence detection involved in sound localization. Chechik presented a study of redundancy reduction and information transfer for the spectrotemporal content of auditory stimuli, showing how redundancy decreases as one moves to higher brain centres. Elhilali discussed a computational framework, based on temporal coherence, for segregating sounds into meaningful streams. Van Hemmen presented a theory, called Supervised Spiking Time Dependent Plasticity, that explains how inputs from one sense can act

as a learning supervisor for another sense; he also proved that under very general conditions, Supervised STDP converges to stable synaptic weights, thus leading to a reconstruction of primary sensory input.

Stochastic dynamics took the stage on Tuesday afternoon. Lindner provided an analysis of the moments of the neuron voltage fluctuations when driven by shot noise. Miller combined multi-electrode recordings with hidden Markov analysis to uncover noise-induced transitions between discrete states in neurons involved in decision making and time estimation. Richardson described a new method (applicable to any nonlinear integrate-and-fire model) for computing the modulation of the firing rate by a periodic stimulus, as well as a method for extracting the nonlinear current-voltage relation from intracellular spiking data. Parga provided a novel analysis of stochastic transitions between up and down states using integrate-and-fire models with a nonlinear membrane current.

On the final morning Ding presented a method to determine the anatomical origin of cortical oscillations by using multisite data, and discussed its implications for oscillation modulation by attention. Holmes proposed a model for omitted stimulus response in retinal ganglion cells stimulated by dark flashes, and showed how transient calcium concentration tunes the resonant frequency. Timofeeva presented a sum-over-trips technique to construct the Green's function for a resonant branched dendritic tree that can support subthreshold dynamics. Cox described an adjoint method to solve the inverse problems of calcium channel density estimation and localization from imaging data. The conference concluded with a novel model of protein receptor trafficking on cylindrical dendrites with partially absorbing traps located on spines (which are small protrusions). Singular perturbation theory enabled a good description of the steady-state distribution of receptors, and, amazingly, an exact solution of the mean first passage time problem for a single receptor was also provided.

The workshop also featured fourteen poster presentations that were on display throughout the conference, and were given special focus during a welcome reception.

Minicours

La biologie quantitative

22 et 23 septembre 2007, CRM
financé par MITACS

Organisateurs : Brian Ingalls (Waterloo), Michael C. Mackey et Peter Swain (McGill)

Conférenciers : Brian Ingalls (Waterloo), Mads Kaern (Ottawa), Theodore J. Perkins (McGill), Peter Swain (McGill), John Tyson (Virginia Polytechnic)

Nombre de participants : 36

The minicourse was well attended, with more than thirty graduate students, postdocs, and other researchers present. Given the interdisciplinary nature of the workshop on Deconstructing Biochemical Networks (see below), the minicourse was an indispensable introduction to some of the fundamental concepts in the field of systems biology. The first session was given by the Aisenstadt Chair John Tyson, and was an introduction to the use of ordinary differential equations in the modelling and analysis of dynamical systems. The following sessions took up a number of timely topics in the theoretical analysis of cell biological systems: stochastic modelling, methods for data fitting, synthetic biology, and control theory. This wide range of subjects made the minicourse a valuable learning experience for both new and seasoned researchers (including the presenters!). Feedback from the minicourse was uniformly positive. A number of participants commented that it greatly enhanced their appreciation of the talks and discussions in the ensuing workshop.

Atelier

La décomposition des réseaux biochimiques

24 au 28 septembre 2007, CRM
financé par MITACS

Organisateurs : Peter Swain (McGill), Brian Ingalls (Waterloo), Michael C. Mackey (McGill)

Conférenciers : Eric Cytrynbaum (British Columbia), Michael Ellison (Alberta), Tim Elston (North Carolina), Eldon Emberly (Simon Fraser), James E. Ferrell, Jr. (Stanford), Jeff Hasty (California at San Diego), Martin Howard (Imperial College), Pablo Iglesias (Johns Hopkins), Brian Ingalls (Waterloo), Mads Kaern (Ottawa), Edda Klipp (Max-Planck Institute for Molecular Genetics), Andre Levchenko (Johns Hopkins), David McMillen (Toronto), Stephen Michnick (Montréal), Nick Monk (Nottingham), Felix Naef (Swiss Institute for Experimental Cancer Research), Theodore J. Perkins (McGill),

Sharad Ramanathan (Harvard), Chris Rao (Illinois at Urbana-Champaign), John Rinzel (New York), Andrew Rutenberg (Dalhousie), Anirvan Sengupta (Rutgers), Eric Siggia (Rockefeller), Peter Swain (McGill), John Tyson (Virginia Polytechnic), Alexander Van Oudenaarden (MIT), Jose Vilar (Memorial Sloan-Kettering Institute), Jackie Vogel (McGill), Ron Weiss (Princeton), Ned Wingreen (Princeton)

Nombre de participants : 78

The workshop was highly successful in attracting a large number of high-profile speakers, and almost half of the audience presented their work. Many of the talks addressed how important biological problems could only be solved with a combination of mathematics and experiments. Two major mathematical themes emerged: the need to model stochastic dynamics, and the need to identify simple, underlying dynamical systems driving the dynamics of large networks of interacting genes and proteins. The following topics were raised by many participants and thoroughly discussed: the origin of oscillations with robust periods in biochemical networks, and the manner in which cells process information in their stochastic intracellular environments. Speakers included experimental biologists, applied mathematicians, informaticians, control engineers, and biophysicists. The meeting culminated in a busy poster session, which allowed nearly all the students and postdoctoral fellows to present their work. Many attendees expressed an interest in the development of the research projects presented during the workshop, and asked for the meeting to be held again in a few years' time.

Atelier conjoint AARMS-CRM

Progrès récents en équations différentielles fonctionnelles et avec retard
1^{er} au 5 novembre 2007, Dalhousie University financé par l'AARMS, le CRM et MITACS

Organisateurs : Hermann Brunner (Memorial), Anthony R. Humphries (McGill), Dmitry Pelinovsky (McMaster)

Comité local : Patrick Keast (Dalhousie), Paul Muir (Saint Mary's)

Conférenciers : Mohit Adhikari (New Mexico), Jacques Bélair (Montréal), Alfredo Bellen (Trieste), Dimitri Breda (Udine), Hermann Brunner (Memorial), Luciano Buono (University of Ontario Institute of Technology), Sue Ann Campbell (Waterloo), Jayme De Luca (São Carlos), Christopher E. Elmer, Wayne Enright (Toronto), Nicola Guglielmi (Università degli Studi di L'Aquila), István Györi (Pannonia), Ferenc

Hartung (Pannonia), Anthony R. Humphries (McGill), Gérard Iooss (Nice), Tibor Krisztin (Szeged), Guillaume Lajoie (McGill), Jean-Philippe Lessard (Rutgers), Jianfu Ma (York), Michael C. Mackey (McGill), John Mallet-Paret (Brown), Stefano Maset (Trieste), Chunhua Ou (Memorial), Cesar Palencia de Lara (Valladolid), Panayotis Panayotaros (IIMAS-UNAM), Arvet Pedas (Tartu), Dmitry Pelinovsky (McMaster), Gergely Röst (Szeged), Vassilis Rothos (Thessaloniki), Hadi Susanto (Massachusetts Amherst), Anna Vainchtein (Pittsburgh), Erik S. Van Vleck (Kansas), Rossana Vermiglio (Udine), David J.N. Wall (Canterbury), Hans-Otto Walther (Giessen), Jianhong Wu (York), Xiaoqiang Zhao (Memorial), Xingfu F. Zou (Western Ontario)

Nombre de participants : 45

A fairly mature theory of constant delay equations as infinite-dimensional dynamical systems has been developed. Models in physical and biological applications, however, are increasingly encompassing features that do not fit this theory, because they often have non-constant and state-dependent delays, or advanced arguments. Volterra functional (integral and integro-differential) equations are also applied with increasing frequency. The theory of such problems is still far from complete, though significant progress is being made. A large gap also exists in the numerical analysis and computation of solutions of such functional equations. This workshop brought together researchers and students who had applied, numerical, and theoretical viewpoints, and provided them with a broad perspective on recent results and current research and open problems in these overlapping fields.

The workshop featured five plenary talks: "Localized waves in lattices of Fermi-Pasta-Ulam type" (by Gérard Iooss); "Runge-Kutta convolution quadrature methods for linear homogeneous Volterra equations" (by Cesar Palencia); "Numerics of delay differential equations" (by Nicola Guglielmi); "Differential equations with state-dependent delay" (by Tibor Krisztin); and "Neural computation with periodic attractors: memory and time lags" (by Jianhong Wu). All participants were invited to give a talk, and nearly all did, which necessitated parallel sessions one afternoon. One theme that ran through the workshop was the use of delay equations in applications, particularly biological applications. Here it would be natural for the delays to be state-dependent, but most models treat delays as constant, mainly because of the lack of techniques and theory for the state-

dependent problems. Clearly, if mathematicians can supply the theory and methods to solve state-dependent delay problems, they will be applied to many new problems of this type arising in biology.

On the theoretical side, the workshop featured presentations on existence results for periodic solutions, in particular slowly oscillating periodic solutions (with a period larger than twice the delay); those existence results were presented under a variety of situations, including negative and positive feedback problems. Numerical methods are also under development for state-dependent problems, and in this context the problem of solution termination for neutral problems has come under investigation. In these problems there is no smoothing of the initial function, and breakpoints where the solution has a discontinuous derivative arise at solution-dependent time values that cannot be precomputed; the solution may terminate at these points.

Solutions can be continued beyond termination by using either a Filipov-like set-valued extension of the differential equation, or by regularization. The relevance of these methods was shown in an example where a solution passed through several terminations before converging to an attractive periodic orbit in a region of phase space without terminations. Another area where recent progress has occurred in both theory and numerics concerns stability of fixed points, where efficient methods for the numerical computation of characteristic values were presented at the workshop. The presentations also addressed the theory for linking nonlinear and linear stability of fixed points for state-dependent problems; this is a much harder problem than in the case of constant delay equations.

The talks on Volterra integral, integro-differential, and more general functional equations illuminated the state-of-the-art of the numerical treatment of such equations. In particular, a general approach based on the abstract representation of the numerical solution of Volterra equations (of parabolic or non-parabolic type) in terms of the analytical solution leads to a comprehensive numerical stability analysis. In the case of Volterra integral or integro-differential equations with weakly singular kernels, it appears advantageous to subject them to a "smoothing transformation"; this improves the regularity of the solutions and leads to more efficient numerical methods. Many numerical issues still need to be solved, however, including the analysis of efficient methods for

Volterra equations with highly oscillatory kernels, and the design of reliable numerical codes for Volterra-type functional differential and integral equations, especially for problems with state-dependent delays.

Also of considerable interest are nonlinear travelling wave problems on lattices, arising from materials science, atomic physics, and nonlinear optics. These lead to dissipative or Hamiltonian advanced-retarded equations on the entire axis with homoclinic, heteroclinic, or periodic solutions. In the Hamiltonian case, recent progress has been made using center manifold reductions and normal form transformations. Because homoclinic and heteroclinic orbits arise from a multiple zero eigenvalue bifurcation in the presence of non-zero purely imaginary eigenvalues, the existence of these solutions is subject to a set of constraints. Melnikov integrals determine conditions under which non-trivial bifurcations occur, and numerical evaluation of these integrals (also related to Stokes constants in beyond-all-order asymptotics) is a subject of much study.

Other talks were devoted to variational characterization of periodic travelling waves in lattices and time-periodic forcing of localized waves due to diffraction management in Hamiltonian lattices. If the original physical system is governed by dissipative reaction-diffusion equations, nonlinear travelling waves are solutions of dissipative advanced-delay equations. Several talks were devoted to propagation failure for front (heteroclinic) solutions of scalar nonlinear heat equations, which have recently been investigated in much detail. Many other problems and results were presented, but we only mention two more: partial differential equations with delays (where there is potential for significant future research), and the Wheeler-Feynman problem of classical electrodynamics, which involves the solution of an implicitly state-dependent neutral advanced-delay differential equation.

The meeting was jointly organized by AARMS and CRM and took place in Halifax, initially at Dalhousie University. There was a strong turnout of the Canadian delay equations community, and many participants travelled from Europe, and some from as far afield as Brazil, New Zealand, and Estonia. The workshop was a great opportunity for researchers from different fields and countries to interact. One unwelcome guest was Hurricane Noel, whose remnants swept across Halifax on Saturday night, soaking everyone walking back to the hotel after the seminars. Worse still, we lost our

venue on Sunday morning because Dalhousie was without electrical power. Fortunately Pat Keast, to whom we are very grateful, saved the conference by arranging an alternative venue at the Lord Nelson Hotel, at less than an hour's notice. In all, it was a very memorable workshop!

Atelier

Systèmes dynamiques et milieux continus
14 au 16 novembre 2007, CRM

Organisatrice : Laurette Tuckerman (PMMH-ESPCI, France)

Conférenciers : Dwight Barkley (Warwick), Jessica Conway (Northwestern), Olivier Dauchot (CEA-Saclay), John R. de Bruyn (Western Ontario), Michael Dennin (California, Irvine), Bruno Eckhardt (Philipps-Universität Marburg), Cristian Huepe (Northwestern), Edgar Knobloch (California, Berkeley), Patrice Le Gal (Technopôle de Château-Gombert), Juan Lopez (Arizona State), Francisco Marques (Universitat Politècnica de Catalunya), Philippe Marmottant (Université Joseph Fourier), Stephen Morris (Toronto), Laurette Tuckerman (PMMH-ESPCI), Charles Radin (Texas at Austin), Jorge Viñals (McGill)

Nombre de participants : 25

Dynamical systems theory provides astonishingly faithful representations of systems from continuum physics. This workshop focused on recent research in laminar and turbulent hydrodynamics and in some more discrete systems, notably granular media and foams. In laminar hydrodynamics, transitions in rotating, sheared, and heated fluids provided motivation for the development of bifurcation theory during much of the 20th century. The successive transitions in Taylor-Couette flow and Rayleigh-Benard convection have long been classified as pitchfork and Hopf bifurcations. Attention has shifted to more complicated scenarios involving tori and heteroclinic orbits, and to open flows such as wakes and shear layers.

Three half-day sessions were held on bifurcations and patterns in laminar hydrodynamics. Three talks addressed rotating flows. Juan Lopez proposed a method to control vortex breakdown, which creates a stagnation point rotating flow and can have serious consequences in aerodynamics. Francisco Marques spoke about complex dynamical processes (bursting, heteroclinic, and homoclinic orbits) in Taylor-Couette flow between differentially rotating concentric cylinders. Patrice Le Gal showed how several different instabilities could be viewed as

manifestations of unifying general principles in rotating flows.

Three more talks addressed pattern formation in convection. Edgar Knobloch presented his discovery of convectons, which are localized regions of convection that grow by adding rolls via homoclinic "snaking". Stephen Morris spoke on electroconvection in smectic liquid crystals, which produces two-dimensional vortices. Laurette Tuckerman described an analogy between the linear and nonlinear problems of binary fluid convection, whereby both the growth rates and the energy are roots of quadratic equations that undergo avoided crossing or complex coalescence.

Another session was devoted to the patterns formed on the surface of a vertically vibrated fluid layer, known as the Faraday problem, which again became the focus of research in the early 1990s when it was discovered that temporal oscillations that combined more than one frequency led to spatial quasipatterns. Cristian Huepe has analyzed the temporal forcing function with the WKB approximation, and has applied this analysis to the "inverse Faraday problem", i.e., the problem of finding a forcing that produces a given spatial wave pattern. Jessica Conway discussed superlattice patterns and their stabilization. Finally, Jorge Viñals discussed the dynamics and patterns of diblock copolymers, that is, macromolecules comprising two chemically distinct and mutually incompatible covalently bonded segments (monomers), which have applications to micro-electronics and biomedicine. Under applied shear, these materials form "sheets" that may be parallel, perpendicular, or transverse to the shear.

The Navier-Stokes equations continue to govern turbulent hydrodynamics; the challenge is to explain the transition to chaotic behavior (i.e., turbulence) displayed by these well-known deterministic equations, especially in the absence of linear instability. Phenomenological laws developed for engineering purposes cannot be derived from first principles, and, in addition, do not predict or describe transition. Patterns involving multiple turbulent structures or the coexistence of turbulent and laminar regions provide interesting new puzzles. One session was devoted to phenomena occurring near transition to turbulence in wall-bounded flows. Bruno Eckhardt spoke on unstable steady states and periodic orbits and fractal basin boundaries in pipe flow. Dwight Barkley spoke of patterns of oblique laminar and turbulent stripes in plane

Couette flow (the flow between infinite translating plates).

Granular media and foams, at the cutting edge of continuum physics, are not as well understood as hydrodynamics. Granular media display patterns such as segregation, lattices and waves, as well as various apparent paradoxes. Efforts have been made to formulate equations governing granular media at appropriate scales (between the scales of molecular dynamics and continuum fields). In foams, the elementary constituents are bubbles, governed by the competition between surface tension and pressure. One encounters similar themes in highly viscous fluids. One session was devoted to each of these new forms of media. Stephen Morris discussed the well-known but poorly understood phenomenon of segregation, whereby a mixture of grains of different sizes separates when it is shaken, stirred, or turned. Olivier Douchot investigated spatial and temporal correlations in granular media via experiments involving clusters, relaxation, ageing, jamming, and flow. Charles Radin discussed the relationship between static sand piles and sphere packings (both ordered and random).

In the session on foams, Philippe Marmontant described attempts to formulate continuum equations, which combine elastic, plastic, and viscous properties. Michael Dennin discussed recent experiments on "rafts" of bubbles floating on water, which shed light on solid, liquid, and plastic properties of foams. John de Bruyn presented experiments that seek to measure drag in foams. The workshop closed with a colloquium talk by Charles Radin on packings of spheres that are merely dense rather than densest, and their applications to granular media.

Atelier

Le chaos et l'ergodicité pour des systèmes hamiltoniens réalistes

11 au 14 décembre 2007, CRM

Organisateurs : Henk Broer (Groningen), Paul Tupper (McGill)

Conférenciers : Luis Benet (UNAM), Nawaf Bou-Rabee (California Institute of Technology), Stephan De Bièvre (Lille 1), Antonio Giorgilli (Milano), Wayne Hayes (California, Irvine), Michael Shub (Toronto), Carles Simo (Barcelona), Robert D. Skeel (Purdue), Paul Tupper (McGill), Aernout van Enter (Groningen)

Nombre de participants : 13

In this workshop experts in dynamical systems from mathematics, physics, and computer science presented their work on Hamiltonian

systems. Two main types of models were considered: atomistic dynamics and celestial mechanics. The topics falling within the first category ranged from detailed molecular dynamics simulations of biochemical systems to systems for probing the foundations of statistical mechanics. The topics in the second category ranged from the dynamics of interacting galaxies to the subtle mechanisms that form Saturn's rings.

The concept of ergodicity usually considered in dynamical systems (such as that shown for geodesic flows on manifolds of negative curvature and dispersive billiards) does not appear to be appropriate for systems arising in many applications. Many investigations presented at the workshop revealed that the physically important statistical behaviour occurs on a long, but finite, time scale. If the infinite time limit of the system were considered, the system would have a very different behaviour. Computational experiments revealed this to be true in the case of many systems, and a theoretical example was presented in the talk of Michael Shub on "Stable Ergodicity". One result of this theory is that generic high-dimensional systems may be ergodic as long as they are coupled, no matter how weakly, to a sufficiently strongly hyperbolic system. The time scale on which this ergodicity would be observed, however, is immense; it would likely be beyond the time scales of theoretical interest for many applications.

A theme parallel to the previous one is the following: given a high-dimensional Hamiltonian system, what low-dimensional functions of the system does one observe? Ergodicity is framed in terms of time averages of virtually all observables of a system. Many of the speakers showed that the statistical behaviour observed depended to a large extent on which functions were considered. An especially interesting example of this was the talk of Antonio Giorgilli on the Fermi-Pasta-Ulam problem, where measures of mixing in the equilibrium state depend on which observables are considered.

Perhaps the most realistic Hamiltonian systems discussed during the workshop were presented by Wayne Hayes, who discussed chaos in the solar system. A long-standing question in celestial mechanics is whether the solar system is chaotic or not. Two well-respected computational groups have attacked this problem and come up with different answers. Hayes' detailed study of the system using high-accuracy numerical methods has resolved the apparent contradiction. It appears that the equations modelling the solar system have trajectories with both zero

(non-chaotic) and non-zero (chaotic) Lyapunov exponents. Surprisingly, the current state of the solar system is not known accurately enough to determine which type of trajectory the system follows. The two groups started with slightly different initial conditions, which are both consistent with the data, and thus arrived at different conclusions.

Conférence des jeunes mathématiciens

18 et 19 janvier 2008, CRM

Organisateurs : Walter Craig (McMaster), Adrian Nachman (Toronto), Nilima Nigam (McGill), Dmitry Pelinovsky (McMaster), Mary Pugh (Toronto), Catherine Sulem (Toronto)

Conférenciers : Michael Chapwanya (Simon Fraser), Walter Craig (McMaster), Thierry Daude (McGill), Ivar Ekeland (British Columbia), Clement Gallo (McMaster), Meijiao Guan (British Columbia), Jun-Fang Li (McGill), Amir Moradifam (British Columbia), Tadahiro (Choonghong) Oh (Toronto), Roland K.W. Roeder (Toronto), Ben Stephens (Toronto), Xiangjin Xu (McGill), Zhenbin Yan (McGill)

Nombre de participants : 19

This workshop was the Fifth Annual Young Mathematicians' Conference. For the first time it took place in Montréal. The conference is geared towards junior researchers in the areas of Partial Differential Equations (PDEs) and Dynamical Systems, and its goals are to encourage scientific exchange, to create an opportunity for mathematicians at an early stage of their career to speak at a major conference, and to enable them to learn about one another's work. The conferences in this series raise the profile of talented young mathematicians, encourage high standards of research and presentation, widen the horizons of the participants, and help to foster a feeling of community in the discipline. The present workshop lived up to the high standards set by the previous conferences.

The workshop featured two plenary talks, given respectively by Ivar Ekeland and Walter Craig, and eleven twenty-five minute talks, given by junior mathematicians (advanced graduate students and postdoctoral fellows). The latter speakers were chosen through a nomination procedure that involves the mathematical community; each year the conference organizers request suggestions for junior speakers from this community, which also provides some financial support to defray the speakers' expenses. The organizers are grateful to the mathematical community for the support received over the past five years.

The workshop was very successful. Ivar Ekeland's talk was a workshop lecture as well as a CRM-ISM Colloquium, and he had a large and appreciative audience. He spoke on the foundations of microeconomic theory and the role that the calculus of differential forms plays in this theory. Of course this topic is related to his own work with Louis Nirenberg on the characterization of utility functions. Walter Craig spoke on his recent work with Andrei Biryuk (a former junior YMC speaker) on new estimates for weak solutions of the Navier-Stokes equations, and the implications that they have on the Kolmogorov-Richardson picture of the energy cascade and the power law behavior of the energy spectral function in fully developed turbulence. The talks given by the young mathematicians ranged from numerical modelling of fingering in porous media flows (by Michael Chapwanya), to complex dynamical systems (by Roland Roeder) and a survey of recent results related to the Minkowski problem for convex domains and their generalizations (Jun-Fang Li). The latter talk included a priori estimates for solutions of equations of Monge-Ampère type and their generalizations.

Atelier

Les conditions initiales

24 et 25 janvier 2008, CRM

Organisateurs : Walter Craig (McMaster), Pengfei Guan (McGill), Christiane Rousseau (Montréal)

Conférenciers : Octav Cornea (Montréal), Denis G. Gaydashev (Kungliga Tekniska högskolan), Pengfei Guan (McGill), Başak Gürel (Montréal), Dmitry Jakobson (McGill), Pavao Mardešić (Bourgogne), Elena Naidenova (Académie des sciences de Moldavie), Christiane Rousseau (Montréal), Alexander Shnirelman (Concordia), Xiangjin Xu (McGill), Zhenbin Yan (McGill)

Nombre de participants : 18

The purpose of this workshop was to start off the thematic semester on Dynamical Systems and Evolution Equations, and to get the organizers and the participants, in particular the associated postdoctoral fellows, to know one another and to have an introduction to one another's research. The first lecture of the workshop was given by Pavao Mardešić, who was the invited lecturer of the workshop. The other lectures were given by the organizers of the core workshops and the CRM postdocs associated to the semester. The workshop ended with a CRM-ISM Colloquium given by Christiane Rousseau and entitled "The Conformal Equivalence Prob-

lem and Bisection Problem for Curvilinear Angles”.

Atelier

Dynamique et théorie spectrale

7 au 11 avril 2008, CRM

Organisateurs : Dmitry Jakobson (McGill), Iosif Polterovich (Montréal)

Conférenciers : Nalini Anantharaman (École Polytechnique), Pavel Bachurin (Toronto), Dmitry Dolgopyat (Maryland), Harold Donnelly (Purdue), Frédéric Faure (Université Joseph Fourier), Luc Hillairet (Nantes), Bernard Helffer (Paris-Sud), Michael Hitrik (California, Los Angeles), Victor Ivrii (Toronto), Konstantin Khanin (Toronto), Gerhard Knieper (Ruhr-Universität Bochum), Yuri A. Kordyukov (Académie des sciences de Russie), Michael Levitin (Cardiff), Stéphane Nonnenmacher (CEA-Saclay), Leonid Parnovski (University College London), Peter A. Perry (Kentucky), Ioannis Petridis (University College London), Yuri Safarov (King’s College London), Roman Schubert (Bristol), Lior Silberman (IAS), Alexander Strohmaier (Loughborough), John A. Toth (McGill), Steve Zelditch (Johns Hopkins)

Nombre de participants : 45

The central theme of the meeting was the interplay between the theory of dynamical systems and spectral geometry, and the conference brought together the leading experts in these two fields. In particular, the workshop focused on applications of dynamics to the study of spectral asymptotics. The main topics covered were the following: spectral asymptotics on negatively curved manifolds and hyperbolic dynamics, Laplace and length spectra, elliptic operators on vector bundles and partially hyperbolic flows, billiards and spectral theory on manifolds with boundary, ergodic theory of group actions, and the theory of thermodynamic formalism.

The program of the workshop included two minicourses. Stéphane Nonnenmacher gave a minicourse on recent spectacular results on the entropy of chaotic eigenstates, obtained by Nalini Anantharaman, himself, and Herbert Koch. They showed that the entropy of semi-classical measures (limit measures associated to a sequence of chaotic eigenstates) is bounded from below by approximately half the maximal entropy. This implies that high-energy chaotic eigenstates are “at least half-delocalized”. This partially answers a long-standing question in the theory of quantum chaos. Roman Schubert gave an introduction to his work on long-time behaviour of wave propagation on negatively

curved manifolds. Until recently, wave propagation in chaotic systems was well understood up to logarithmic times only: this is the so-called Ehrenfest time barrier in quantum mechanics. Schubert’s results can be viewed as the first step towards understanding wave propagation up to polynomial times, which is an outstanding problem in mathematical physics.

The minicourses continued during the week following the workshop. A poster session was organized during the first four days of the conference. The proceedings of the conference will be published in the CRM Proceedings and Lecture Notes, and will be edited by Dmitry Jakobson, Stéphane Nonnenmacher, and Iosif Polterovich.

Atelier

Équations géométriques d’évolution

16 au 27 avril 2008, CRM

Organisateurs : Vestislav Apostolov (UQÀM), Pengfei Guan (McGill), Alina Stancu (Concordia)

Conférenciers : Xiaodong Cao (Cornell), Albert Chau (British Columbia), Jingyi Chen (British Columbia), Xiuxiong Chen (Wisconsin at Madison), Nassif Ghoussoub (British Columbia), Bo Guan (Ohio State), Weiyong He (British Columbia), Gerhard Huisken (Tübingen), Spiro Karigiannis (Oxford), Julien Keller (Aix-Marseille 1), Li Ma (Tsinghua), Rafe Mazzeo (Stanford), Robert McCann (Toronto), Lei Ni (California, San Diego), Artem Pulemotov (Cornell), Natasa Sesum (Columbia), Jacob Sturm (Rutgers), Gábor Székelyhidi (Imperial College), Valentino Tosatti (Harvard), McKenzie Y. Wang (McMaster), Mu-Tao Wang (Columbia), Brian Weber (Stony Brook), Ben Weinkove (Harvard), Burkhard Wilking (Münster), Eric Woolgar (Alberta), Xiaohua Zhu (Beijing)

Nombre de participants : 41

The focus of this workshop was the study of various evolution equations in geometry and general relativity, including intrinsic curvature flows (especially Ricci and Kähler-Ricci flows) and extrinsic curvature flows (mean and inverse mean curvature flows, homogeneous and non-homogeneous Gauss curvature flows, relativity). The workshop was attended by over 40 participants, most of whom were physicists, geometers, or analysts. Most participants gave lectures and most attended every talk. Many new results were reported for the first time during the workshop and many participants left Montréal ready to work on new projects.

We now highlight the four lectures series; in each the lecturer did a wonderful survey of a vibrant field. Gerhard Huisken gave a cycle of four lectures (which were actually Aisenstadt Chair lectures), providing a comprehensive survey of geometric variational problems in General Relativity, including aspects of the mean and inverse mean curvature flows and different concepts of mass and their relationship to isoperimetric inequalities. Burkhard Wilking lectured on Ricci flow and its spectacular applications to the recent resolution of classical curvature pinching conjectures in Riemannian geometry, including the $1/4$ pinching sphere theorem.

Lei Ni gave a far-reaching introduction to Ricci flow with a special attention to solitons. After explaining the Li-Yau-Hamilton Harnack inequalities for Kähler-Ricci flows, he presented a detailed study of gradient Ricci solitons and their canonical forms. Xiuxiong Chen surveyed the exciting recent breakthrough in the theory of extremal Kähler metrics, due to Tian and himself; indeed, they proved their uniqueness within a fixed Kähler class, as well as the boundedness of the (relative) K -energy, by using suitable approximations of the geodesics in the space of Kähler metrics. He linked these results to the convergence of the Kähler-Ricci and Calabi flows.

Thus, in ten intensive days, 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.

Minicours

Singularités, flots hamiltoniens et gradients

5 au 9 mai 2008, CRM

Organisateurs : Walter Craig (McMaster), Christiane Rousseau (Montréal), Alexander Schnirelman (Concordia)

Conférenciers : Richard Montgomery (California, Santa Cruz), Laurent Stolovitch (Université Paul Sabatier), Jean-Christophe Yoccoz (Collège de France)

The Workshop on Singularities, and Gradient and Hamiltonian Flows (see below) was preceded by a series of three short courses, of three or four hours apiece. The three series were given respectively by Jean-Christophe Yoccoz, Laurent Stolovitch, and Richard Montgomery. The lectures by Jean-Christophe Yoccoz actually fell under the purview of the André-Aisenstadt Chair, and for a description of these lectures, we refer

the reader to the beginning of the present section (on the André-Aisenstadt chairholders).

Laurent Stolovitch gave lectures on the classification of Poisson structures, in the holomorphic and the C^∞ category. The results he presented are the resolution of a program dating from the early 1980's and due to Weinstein and Marsden; they classify the singular Poisson structures up to holomorphic (respectively, smooth) conjugacy, under a Diophantine condition on the linearization at the singular point in question. Surprisingly enough, the problem to be solved is a small divisor problem, which explains the presence of the Diophantine requirement. Stolovitch went on to discuss the similarity of this problem and the Siegel problem of conjugacy of holomorphic vector fields. Finally he developed his ideas on extensions of this work to various settings of simultaneous conjugacy of bivector fields.

Richard Montgomery talked on the classification of distributions, discussing the problem of distributions with large growth vector and the constructions used to prolong a distribution, and giving an introduction to the theory of Legendrian curves. His talks described the extension of the classical ideas of Cartan using an infinitary suspension method that he termed the "friendly monster". He is otherwise known for his work with Alain Chenciner on the discovery of beautiful figure-eight "choreography" solutions to the classical n -body problem.

Atelier

Singularités, flots hamiltoniens et gradients

12 au 16 mai 2008, CRM

Organisateurs : Walter Craig (McMaster), Christiane Rousseau (Montréal), Alexander Schnirelman (Concordia)

Conférenciers : Dario Bambusi (Milano), Michael Bialy (Tel Aviv), Kuo-Chang Chen (National Tsing Hua University), Walter Craig (McMaster), Peter De Maesschalck (Hasselt), Freddy Dumortier (Hasselt), Hakan Eliasson (Paris 7), Bernold Fiedler (Freie Universität Berlin), Denis G. Gaydashev (Montréal), Vassili Gelfreich (Warwick), Jiansheng Geng (McMaster), Hidekazu Ito (Kanazawa), Vadim Kaloshin (Maryland), Markus Keel (Minnesota), Christiane Rousseau (Montréal), Andrey Sarychev (Firenze), Reinhard Schäfke (Strasbourg), Alexander Shnirelman (Concordia), Laurent Stolovitch (Toulouse), Susanna Terracini (Milano), C. Eugene Wayne (Boston), Jean-Christophe Yoccoz (Collège de France)

Nombre de participants : 41

This workshop was attended by specialists from around the world talking on a broad set of topics, around the general theme of singularities of dynamical systems and the role they play in ODEs and PDEs. Among the participants were specialists working in the following areas: geometrical methods in differential equations, the analysis of Hamiltonian systems and Hamiltonian PDEs, summability techniques in complex dynamics, small divisors and KAM theory, and applications of dynamical systems to PDEs. Generally speaking, the lecture room was quite full, and the audience consisted of CRM visitors, postdoctoral fellows, workshop speakers and their own graduate students, and interested mathematicians from the Montréal area. With lively question and answer periods, and even more lively social events, the workshop provided ample opportunity for mathematical interactions.

A number of lectures concerned results on the n -body problem and Arnold diffusion. Vadim Kaloshin, the Clay Lecturer for the workshop, gave two lectures on this topic. In the first one, geared towards a broad audience, he discussed special types of solutions of the 3-body problem and their Hausdorff dimension, while in the second one, he presented an example of Arnold diffusion. The n -body problem was also discussed by Susanna Terracini and Kuo-Chang Chen. Susanna Terracini discussed collision solutions via variational methods, while Kuo-Chang Chen discussed the stability of satellite solutions. In his lecture, Vassili Gelfreich described an example of Arnold diffusion in a non-integrable billiard; in this example the diffusion is produced by a heteroclinic connection between two periodic orbits of the billiard. The methods developed can be applied in the more general context of slow-fast Hamiltonians.

A number of talks discussed singularities of dynamical systems. The lecture of Peter de Maesschalck gave general theorems for the existence of invariant manifolds in the analytic or Gevrey class. The neat proofs of his theorems make them very appropriate for the teaching of graduate courses. Two talks were concerned with the moduli spaces of analytic classifications of singular objects. The talk of Reinhard Schäfke dealt with the construction of operators allowing the realization of given moduli, while the talk of Christiane Rousseau gave the moduli space for generic unfoldings of parabolic points of codimension 1.

There were several talks on normal forms near singularities of ODEs and PDEs and their applications to describe the qualitative behaviour of solutions of PDEs of small norms. The talk of Laurent Stolovitch discussed normal forms of singular points of vector fields with non-diagonal linear part and conditions guaranteeing the convergence of the normalizing transformations. Other lectures on the subject were given by Dario Bambusi (who spoke on wave equations) and Hidekazu Ito. Singular perturbations in planar vector fields were discussed in the talk of Freddy Dumortier: he described conditions under which at least two limit cycles are born when several critical values of the slow curve coalesce. Bernd Fiedler discussed the global qualitative dynamics of the scalar reaction-advection-diffusion PDE on the unit interval. He showed how the global attractor of the PDE consists of all equilibria and heteroclinic orbits between them, where each heteroclinic orbit connects two points whose Morse indices differ by 1 (exactly).

Applications of dynamical systems methods to PDEs were discussed in a number of talks. Schrödinger equations were discussed by Hakan Eliasson and Markus Keel. The lecture of Markus Keel was concerned with the energy transfer and its growth to infinity in the presence of resonances. Eugene Wayne discussed the existence of travelling wave solutions of the Fermi-Pasta-Ulam model coming from a pair of counterpropagating waves and ending in such a pair. Michael Bialy discussed the periodic solutions of a model of quasi-periodic solutions given by Benney chains, together with a conjecture that all the periodic solutions are standing waves.

Walter Craig exploited a dynamical systems argument to give new estimates on weak solutions of Navier-Stokes equations; this argument yields nontrivial bounds on the Kolmogorov spectrum of solutions. Denis Gaydashev introduced a machinery that is an alternative to KAM and uses renormalization and universality for Hamiltonian flows. A geometric approach to controllability and optimal control of multiparticle systems was discussed by Andrey Sarychev; the method was illustrated on a system of N interacting particles on a straight line, but can be extended to other types of nonlinear systems.

Atelier**Théorie de Floer et dynamique symplectique**

19 au 24 mai 2008, CRM

Organisateurs : Octav Cornea (Montréal), Leonid Polterovich (Tel Aviv), Felix Schlenk (Université Libre de Bruxelles)

Conférenciers : Alberto Abbondandolo (Pisa), Mohammed Abouzaid (MIT), Peter Albers (Courant), Denis Auroux (MIT), Paul Biran (Tel Aviv), Frédéric Bourgeois (Université Libre de Bruxelles), Lev Buhovsky (Tel Aviv), Yuri Chekanov (Centre de l'éducation mathématique permanente, Moscou), Michael Entov (Technion), Urs Frauenfelder (München), Kenji Fukaya (Kyoto), Viktor Ginzburg (California, Santa Cruz), Richard Hind (Notre Dame), Yael Karshon (Toronto), Ely Kerman (Illinois at Urbana-Champaign), Samuel Lisi (Stanford), Guangcun Lu (Nankai), Alexandru Oancea (Strasbourg), Kaoru Ono (Hokkaido), Yaron Ostrover (MIT), Dietmar Salamon (ETH Zürich), Matthias Schwarz (Leipzig), Claude Viterbo (Ecole Polytechnique), Eduard Zehnder (ETH Zürich)

Nombre de participants : 68

The main theme of the workshop was symplectic topology and Hamiltonian dynamics. Here are some of the topics covered during the workshop: various homology theories arising in symplectic and contact topology, their algebraic and analytic aspects, and their applications and

ramifications (Abbondandolo, Abouzaid, Bourgeois, Frauenfelder, Ginzburg, Lisi, Oancea, Ostrover, Ono, Salamon, Schwarz); new results on Lagrangian tori (Auroux, Biran, Chekanov, and Fukaya); Hofer's geometry (Karshon, Kerman); rigidity of Poisson brackets (Buhovsky, Entov); symplectic homogenization (Viterbo); Weinstein conjecture (Albers); and rigidity or flexibility of symplectic embeddings (Hind).

Particularly impressive was Edi Zehnder's talk about surfaces of section for Reeb flows in dimension three, which started with the work of Poincaré and ended with recent and strong results on closed orbits of Reeb flows. Another touching moment was Guangcun Lu's lecture on the Conley conjecture in cotangent bundles, which showed that the symplectic community forms a big family all over the world.

The meeting was held in a rather informal and very stimulating atmosphere. There were many PhD students, who helped to keep the meeting lively and proved that symplectic topology is a growing and very active field of research. The many positive feedbacks that we received indicate to us that the participants were very happy to have come to this conference. They benefited from the many interesting and carefully presented lectures, as well as from the individual discussions and the opportunities to meet and collaborate with their colleagues at an international level.

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 activités thématiques. Voici les programmes thématiques antérieurs.

Janvier à juin 2007 Développements récents en combinatoire

Juin à décembre 2006 Optimisation combinatoire

2005-2006 Analyse en théorie des nombres

2004-2005 Les mathématiques de la modélisation multiéchelle et stochastique

2003-2004 Analyse géométrique et spectrale

2002-2003 Les mathématiques 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 Probabilités et contrôle stochastique (semestre spécial)

1991-1992 Formes automorphes en théorie des nombres

1991 Algèbres 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 sert à financer des événements scientifiques variés, aussi bien au centre qu'à travers le Canada. Que ce soit pour des ateliers très spécialisés destinés à un petit nombre de chercheurs ou pour des congrès réunissant des centaines de personnes, le programme général vise à encourager le développement de la recherche en sciences mathématiques à tous les niveaux. Le programme est flexible et permet d'examiner les projets au fur et à mesure qu'ils sont proposés. *Les rapports d'activités ci-dessous sont présentés dans la langue dans laquelle ils ont été soumis.*

Activités du CRM

Journée de statistique Montréal-Québec

1^{er} juin 2007, CRM

organisée par le Laboratoire de statistique

Organisateurs : Christian Léger (Montréal), Alejandro Murua (Montréal), Aurélie Labbe (Laval)

Conférenciers : Martin Bilodeau (Montréal), Nicolas Bousquet (Laval), Simon Guillotte (Montréal), Félix Labrecque-Synnott (Montréal), Naâmane Laib (Paris 6 et Concordia), Bruno Rémillard (HEC Montréal)

Nombre de participants : 40

Le 1^{er} juin 2007 eut lieu la première Journée de statistique Montréal-Québec regroupant des statisticiens de toutes les régions du Québec. Les conférences principales furent données par Martin Bilodeau et Bruno Rémillard, et elles portaient respectivement sur « les statistiques de A -dépendance pour l'indépendance mutuelle et sérielle entre variables catégorielles » et les « tests d'indépendance sérielle ». De plus, quatre étudiants et stagiaires postdoctoraux présentèrent leurs travaux devant une quarantaine de participants.

Programme court sur les espaces de modules de surfaces de Riemann et sujets connexes

4 au 15 juin 2007, CRM

parrainé par le CIRGET et le Laboratoire de physique mathématique

Organisateurs : Marco Bertola (Concordia), Dmitry Korotkin (Concordia)

Responsables des minicours : Indranil Biswas (Institut Tata), Boris Dubrovin (SISSA), Sergei K. Lando (Université indépendante de Moscou), Todor Milanov (Stanford), Ian Morrison (Fordham), Robert Penner (Southern California), Leon Takhtajan (Stony Brook), Ravi Vakil (Stanford), Scott Wolpert (Maryland), Peter Zograf (Institut Steklov, Saint-Petersbourg)

Conférenciers : Simonetta Abenda (CIRAM, Bologna), Rui Albuquerque (Évora, Portugal), Igor Artamkin (MPI, Bonn et Université d'état de Moscou), Tom Baird (Toronto), Alex Bene (Southern California), Leonid Chekhov (Insti-

tut Steklov, Moscou), Norman Do (Melbourne), Evgeny Gorsky (Université d'état de Moscou), Tamara Grava (SISSA), Ian P. Goulden (Waterloo), Claus Hertling (Mannheim), Jacques Hurtubise (McGill), Ilia Itenberg (Université Louis Pasteur, Strasbourg), Maxim Kazarian (Université indépendante de Moscou et Institut Steklov), Christian Klein (MPG, Leipzig), David Klein (Toronto), Alexey Kokotov (Concordia), Andrew McIntyre (CRM et Concordia), Emma Previato (Boston), Victor Przyjalkowski (Institut Steklov, Moscou), Brad Safnuk (McMaster), Sergey Shadrin (Zürich), Mikhail Shapiro (Michigan State), Vasilisa Shramchenko (Oxford), Ian Strachan (Glasgow), Richard A. Wentworth (Johns Hopkins), Ken-Ichi Yoshikawa (Tokyo), Dimitri Zvonkine (Paris 6)

Nombre de participants : 59

Moduli spaces of Riemann surfaces, as well as other similar objects (Hurwitz spaces, spaces of holomorphic differentials, etc.) are extremely rich objects in themselves, but are also related to many other areas of mathematics and have important applications in physics. During the last forty years many fundamental results were obtained on moduli spaces, including the study of compactification of these spaces (beginning with the work of Deligne and Mumford), the computation of Euler characteristics by Harer and Zagier, the investigation of differential geometric properties by Wolpert et al., the study of intersection theory on moduli spaces initiated by Witten, Kontsevich, and others. It is impossible even to list all the main ramifications of the theory of moduli spaces! In physics moduli spaces play a central role in Polyakov's formulation of perturbative string theory and in some other areas where Riemann surfaces come in families (dynamical systems, statistical mechanics, random matrices, integrable systems, etc.). Topological field theory led to the development of the theory of Frobenius manifolds by Dubrovin, which turned out to be also closely related to moduli spaces.

The theory of moduli spaces has many different aspects: analytical, differential geometric, algebro-geometric, group theoretical, etc. The

fast growth of the theory of moduli spaces in various directions has led to the increasing specialization of researchers working on the various aspects of the theory. The main goal of this short program was to bring together the experts studying the moduli spaces from different points of view. The series of pedagogical lectures by I. Biswas, I. Morrison, and R. Vakil were devoted to the algebro-geometrical approach to moduli spaces. Two lectures of Vakil contained a general introduction to the algebro-geometric theory of moduli spaces and Hurwitz spaces (spaces of meromorphic functions over Riemann surfaces). In his lecture series, Morrison gave an introduction to the birational geometry of moduli spaces of pointed curves. The series of lectures by Biswas was devoted to moduli spaces of holomorphic connections over Riemann surfaces, and their relationship to moduli spaces of Higgs bundles, moduli spaces of stable vector bundles, and other topics.

Differential geometric aspects of moduli spaces were discussed in the lecture series given by S. Wolpert, which was devoted to the CAT(0) geometry of the Teichmüller spaces, and the relationship between the geometric properties of moduli spaces, the spectral properties of the Laplacian over Riemann surfaces, and geodesic lengths. The lecture series given by R. Penner was devoted to ideal cell decompositions of decorated moduli spaces invariant with respect to the action of the mapping class group, and related topics. The relationship between moduli spaces, integrable hierarchies, and Frobenius manifolds was discussed by B. Dubrovin. The lectures of T. Milanov were devoted to the computation of Gromov-Witten invariants for orbifolds, and the proof of the Toda conjecture for the generating function of these invariants. S. Lando presented a solution of the classical combinatorial problem of computing the Hurwitz numbers, i.e., the numbers of inequivalent coverings of the Riemann sphere with given branch points. The answer to such a question can be given in terms of various cohomology classes.

The series of lectures given jointly by L. Takhtajan and P. Zograf was devoted to the links between the differential geometry of moduli spaces and the spectral properties of the Laplacian. P. Zograf described the connection between the Weil-Petersson metric on moduli spaces of Riemann surfaces and the determinant of the Laplacian. He also presented a new analog of this result, showing that the Kähler potential of a natural Kähler metric on Hurwitz spaces is also given by the determinant of a certain differen-

tial operator. L. Takhtajan also presented new results on moduli of parabolic vector bundles over Riemann surfaces.

While the morning sessions were mostly devoted to pedagogical lecture series, the afternoon sessions were mainly devoted to research talks. Four talks (by C. Hertling, S. Shadrin, V. Shramchenko, and I. Strachan) were devoted to Frobenius manifold structures associated with moduli spaces. C. Hertling spoke about tt^* geometry in relation to Frobenius manifolds. S. Shadrin discussed the genus expansion of Frobenius manifolds. V. Shramchenko presented an explicit solution of a class of Riemann-Hilbert problems associated with Hurwitz Frobenius manifolds. I. Strachan discussed duality correspondence between different Frobenius structures.

In several talks (P. Zograf, L. Takhtajan, A. Kokotov, A. McIntyre), the authors discussed the relationship between the spectral characteristics of moduli spaces (for instance the determinant of the Laplacian) and the moduli spaces themselves. In particular, A. Kokotov presented the holomorphic factorization formula for the determinant of the Laplacian on polyhedral Riemann surfaces; A. McIntyre presented a holomorphic factorization formula for the determinant of the Laplacian on a Riemann surface in the Poincaré metric. In the talk by C. Klein, the determinant of the Laplacian was used as a Morse function on moduli spaces of genus-two Riemann surfaces. The problem of computing the Hurwitz numbers was addressed in the talks of M. Shapiro and I. Goulden: M. Shapiro discussed the so-called “double Hurwitz” numbers, a natural generalization of the ordinary Hurwitz numbers. I. Goulden and M. Kazarian discussed 1) proofs of various conjectures (in particular, the Witten conjecture) using the Ekedahl-Lando-Shapiro-Vainshtein formula for Hurwitz numbers (considered as a Hodge integral), and 2) the relation of these Hodge integrals to the KP hierarchy.

L. Chekhov discussed natural ways of quantizing Teichmüller spaces of Riemann surfaces with punctures and holes. The talk by I. Itenberg was devoted to a slightly different subject: he gave an overview of the rapidly growing area of tropical geometry. T. Grava spoke about integrable systems of hydrodynamic type and flat metrics on Hurwitz spaces. J. Hurtubise gave a talk on the relation between moduli spaces of monopoles and calorons and a special subclass of Hurwitz spaces—the spaces of rational functions. The relation of intersection theory on the

spaces of r -spin curves to integrable hierarchies of KdV-type equations was discussed in the talk of D. Zvonkine. B. Safnuk explained how localization techniques from symplectic geometry can be applied to cohomology calculations on moduli spaces. I. Artamkin discussed differential equations satisfied by generating functions of modular graphs (i.e. graphs enumerating the strata of Deligne-Mumford compactifications of moduli spaces of pointed curves).

The talk of S. Abenda was devoted to the properties of geodesics on quadrics and their relationship to hyperelliptic curves. E. Previato discussed various relations (Fay-type formulas, differential equations) for a special class of hyperelliptic curves called Burchnell-Chaundry curves. R. Wentworth surveyed recent activity in the study of surface group representations into symmetric spaces. Several young participants gave 30 to 40-minute research talks. R. Albuquerque described the properties of the symplectic twistor space associated with a Riemann surface. V. Przyjalkowski discussed the Gromov-Witten theory for the minimal Fano varieties. N. Do showed the audience a new path to Witten's conjecture, via hyperbolic geometry. The talk by E. Gorsky was devoted to an equivariant Euler characteristic of moduli spaces of genus-two Riemann surfaces with punctures. T. Baird spoke about moduli spaces of flat connections over nonorientable surfaces, and D. Klein discussed the Goldman flows on these moduli spaces.

In general, the short program consisted of a very natural combination of pedagogical and research components; the combination of subjects covered during the workshop was also very fruitful. Between three and five leading experts on each major topic (algebraic-geometric methods in moduli spaces, spectral properties of Riemann surfaces and moduli spaces, Frobenius manifolds, enumeration of branched coverings) participated in the short program. A strong interaction within each group was very naturally complemented by the interaction between different groups. The vast majority of lecture series and research talks led to substantial discussion among the participants. The lecture series given by S. Wolpert and L. Takhtajan, as well as the results on new Kähler metrics on Hurwitz spaces reported by P. Zograf, were especially impressive. The meeting was extremely successful by any standard, to the deep satisfaction of the organizers.

Symposium

Probabilités et processus stochastiques Symposium en l'honneur de Donald A. Dawson, à l'occasion de son 70^e anniversaire

5 au 8 juin 2007, Carleton

parrainé par le Fields Institute, le CRM, Carleton University, et le Laboratory for Research in Statistics and Probability (Carleton)

Organisateurs : Miklós Csörgő, Antal A. Járai et Yiqiang Zhao (Carleton)

Conférencier plénier : Donald Dawson (Carleton)

Conférenciers : J. Theodore Cox (Syracuse), Colleen Cutler (Waterloo), Shui Feng (McMaster), Klaus Fleischmann (Weierstrass Institut, Berlin), Jürgen Gärtner (Technische Universität Berlin), Peter Glynn (Stanford), Luis Gorostiza (CINVESTAV, Mexico), Andreas Greven (Erlangen-Nürnberg), B. Gail Ivanoff (Ottawa), Michael Kouritzin (Alberta), Reg Kulperger (Western Ontario), Thomas G. Kurtz (Wisconsin at Madison), Neal Madras (York), Peter March (Ohio State et NSF), Peter Mörters (Bath), Carl Mueller (Rochester), Leonid Mytnik (Technion, Haifa), Edwin Perkins (UBC), Bruno Rémillard (HEC Montréal), Tom Salisbury (York), David Sankoff (Ottawa), Byron Schmuland (Alberta), Gordon Slade (UBC), Wei Sun (Concordia), Anton Wakolbinger (Goethe Universität), Feng-Yu Wang (Beijing Normal University), Hao Wang (Oregon), Jie Xiong (Tennessee), Xiaowen Zhou (Concordia)

Nombre de participants : 58

Don Dawson's keynote lecture, *Reflections on probability and stochastic processes 1957-2007*, gave an exciting, personal perspective on developments in the field of probability over the last half-century, in particular, how it grew to become a very diverse and mature part of mathematics. Probability, which was barely recognized as an important part of pure mathematics when it started, has seen by now profound theoretical advances. As Don pointed out, this has largely been due to stimulating and difficult problems coming from applications, such as those arising in physics and biology. Of particular interest was the second part of Don's presentation, which addressed probabilistic models in biology, with emphasis on recent progress on the emergence of rare mutants.

Most of the talks in the conference centered around spatial branching models and superprocesses, bringing the audience up to date on recent developments in this area. These included:

uniqueness for singular SDEs (Edwin Perkins); uniqueness for SPDEs (Leonid Mytnik); scaling limits of particle systems (Theodore Cox); oriented percolation (Gordon Slade); occupation times for particle systems (Luis Gorostiza); conditioned super-Brownian motion (Tom Salisbury); Poisson representations of superprocesses (Thomas Kurtz); the parabolic Anderson model (Peter Mörters, Jürgen Gärtner). Other highlights were talks on: Harnack-inequalities (Feng-Yu Wang); effect of moments vs. tail behaviour in queueing systems (Peter Glynn); polymer models (Neal Madras, Peter March). The meeting drew a large number of participants, many of them graduate students and postdoctoral fellows.

Congrès

Nouveaux défis et perspectives en théorie symplectique des champs

25 au 29 juin 2007, Stanford University
parrainé par le Mathematics Research Center de l'Université Stanford, l'American Institute of Mathematics, la National Science Foundation et le CRM

Organisateurs : Miguel Abreu (Instituto Superior Técnico, Lisbonne), Ralph Cohen (Stanford), Alexander Givental (California, Berkeley), François Lalonde (Montréal), Robert Lipshitz (Columbia), Leonid Polterovich (Tel Aviv), Richard Schoen (Stanford)

Conférenciers : Paul Biran (Tel Aviv), Frédéric Bourgeois (Université Libre de Bruxelles), Kai Cieliebak (München), Octavian Cornea (Montréal), Tobias Ekholm (Southern California), David Gabai (Princeton), Étienne Ghys (École Normale Supérieure de Lyon), Emmanuel Giroux (École Normale Supérieure de Lyon), Robert Gompf (Texas at Austin), Helmut Hofer (Courant Institute), Ko Honda (Southern California), Eleny Ionel (Stanford), Eric Katz (Duke), Dusa McDuff (Stony Brook), Tomasz Mrowka (MIT), Yong-Geun Oh (Wisconsin, Madison), Kaoru Ono (Hokkaido), Peter S. Ozsváth (Columbia), Rahul Pandharipande (Princeton), Joshua Sabloff (Haverford College), Dietmar Salamon (ETH, Zürich), Matthias Schwarz (Leipzig), Paul Seidel (MIT), Clifford Taubes (Harvard), Gang Tian (MIT), Claude Viterbo (École Polytechnique, Palaiseau), Katrin Wehrheim (MIT)

Nombre de participants : 130

New Perspectives and Challenges in Symplectic Field Theory, a conference in honour of Yasha Eliashberg's 60th birthday, took place at Stanford University from June 25 to June 29, 2007. The conference, colloquially known as

"Yashafest", was organized by Miguel Abreu, Ralph Cohen, Sasha Givental, François Lalonde, Robert Lipshitz, Leonid Polterovich, and Rick Schoen, and was underwritten by the Mathematics Research Center (at Stanford University), the American Institute of Mathematics, the NSF, and the CRM. The Yashafest was well attended, with over 130 participants, and drew speakers from as far away as Sweden and Japan.

Reduced to its essence, Symplectic Field Theory (SFT) is the study of holomorphic curves in symplectic manifolds with cylindrical ends. It contains Gromov-Witten theory as the special case where the manifold has no ends, and symplectic Floer homology as the special case of holomorphic cylinders in the product of the closed symplectic manifold and a twice-punctured sphere. The general case, however, is far more subtle than either of these examples. In their seminal *Introduction to Symplectic Field Theory*, Eliashberg, Givental, and Hofer outlined the geometric phenomena that should occur in SFT. They also sketched a rich algebraic formalism, in terms of infinite-dimensional Poisson algebras, which captures these geometric phenomena. (The formalism is so rich, for example, that it leads to remarkable new examples of infinite hierarchies of integrable systems.) Since then, several other formalisms capturing parts of the SFT package have emerged. These have led to striking relationships with other classes of invariants.

Despite the still limited understanding of its general technical underpinnings, SFT and related concepts have already had substantial practical impact. SFT and its immediate ancestors have provided the first modern tools for answering many questions of symplectic and contact topology. Applications include, for instance, distinguishing contact manifolds and their Legendrian submanifolds, answering classical existence questions for embedded Lagrangian submanifolds in symplectic manifolds, providing information about the contactomorphism group of contact manifolds and the symplectomorphism group of symplectic manifolds, revealing properties of closed Reeb orbits in contact manifolds (including many cases of the Weinstein conjecture), defining new topological invariants of three-manifolds and knots inside them, and providing contact analogues of the symplectic non-squeezing theorems.

Related fields include, among others, gauge theory and the many gauge-theoretic Floer homologies, Lagrangian intersection Floer homologies and cluster homology, enumerative

invariants in algebraic geometry including Gromov-Witten theory and Donaldson-Thomas theory, quantum topology and string topology. Symplectic field theory, thus, touches on many other fields of modern geometry and topology. The conference touched on many of these, with talk topics ranging from foundational issues of symplectic field theory, to talks in related fields such as enumerative algebraic geometry, Floer homology, symplectic and contact topology, low-dimensional topology, and gauge theory. Many talks explored the often surprising and always rich connections between these fields.

Research talks were given by Dusa McDuff, Helmut Hofer, Gang Tian, Dietmar Salamon, Ko Honda, Emmanuel Giroux, Paul Biran, Claude Viterbo, Robert Gompf, Peter Ozsváth, Eric Katz, Eleny Ionel, Matthias Schwarz, David Gabai, Rahul Pandharipande, Kai Cieliebak, Tom Mrowka, Yong-Geun Oh, Kaoru Ono, Paul Seidel, Cliff Taubes, and Étienne Ghys. We would single out the talks by Cieliebak, by Taubes, and by Ghys as representative of the breadth of topics covered. Cieliebak presented a new construction he and Klaus Mohnke first announced in December 2006, whereby they define a version of the Gromov-Witten invariants without making use of the polyfold theory of Hofer, Wysocki, and Zehnder. The idea is to introduce marked points to track intersections of pseudo-holomorphic curves with a symplectic hypersurface of high degree (which exists by a result of Donaldson). This allows Cieliebak and Mohnke to overcome the classical difficulty of obtaining transversality in the presence of multiply covered spheres with negative Chern number.

Cliff Taubes presented his ground-breaking proof of the Weinstein Conjecture, establishing the existence of a periodic orbit for any Reeb vector field on any contact 3-manifold. His proof relates the existence of periodic orbits to that of solutions to a perturbed form of the Seiberg-Witten equations. This is closely connected to his ongoing project with Michael Hutchings to show that Seiberg-Witten Floer Homology and Embedded Contact Homology are equivalent. Despite the highly technical nature of the argument, he was able to provide an accessible overview of the key ideas, with some bonus tax advice on the side.

Étienne Ghys closed the conference with an engaging (and multimedia) talk about a new class of volume preserving flows, potentially the next class to consider beyond Reeb flows. Indeed, it follows from a series of results (Weinstein, Rabinowitz, Hofer, ..., Taubes) that all

Reeb flows in dimension three admit a periodic orbit. However, a construction due to G. Kuperberg proves the existence of a volume preserving flow on the 3-sphere with no periodic orbits. To define this new class, Ghys built on Arnold's asymptotic Hopf invariant. Using this, he then sketched a proof that, in a suitable sense, the periodic orbits in the Lorenz attractor form an "infinite fibred link", with a "fibration" compatible with the flow.

The conference also featured a minicourse in Symplectic Field Theory, aimed at graduate students (but well attended by all). Tobias Ekholm, Frédéric Bourgeois, Joshua Sabloff, and Katrin Wehrheim provided a lucid overview of various aspects of SFT, presenting new insights and new interpretations of the various elements of the theory. The conference proceedings have appeared in the "CRM Proceedings and Lecture Notes", published by the American Mathematical Society. The banquet held in honour of Yasha Eliashberg's birthday was well attended, and featured the customary roast. It was clear, during the roast and throughout the conference, that Yasha is highly esteemed not only for his habitually innovative mathematics, but also for his warmth, generosity, and great kindness.

Congrès

Algèbres de Banach

4 au 12 juillet 2007, Université Laval

Organisateurs : Frédéric Gourdeau et Thomas Ransford (Laval)

Conférenciers pléniérs invités : David Blecher (Houston), Isabelle Chalendar (Lyon), Garth Dales (Leeds), Jean Esterle (Bordeaux), Pamela Gorkin (Bucknell), Matthias Neufang (Carleton), Narutaka Ozawa (Tokyo et UCLA), Alexei Pirkovskii (Moscou), Charles Read (Leeds), Sergei Treil (Brown), George Willis (Newcastle, Australie)

Autres conférenciers invités : Jeronimo Alaminos (Granada), Razvan Anisca (Lakehead), John Bachar (Long Beach), Christoph Barbian (Universität des Saarlandes), Zohra Bendaoud (Laghouat), Paurus Bharucha (ANU), Ariel Blanco (Belfast), Abdellatif Bourhim (Laval), Matej Brešar (Maribor), Philip Brooker (ANU), Yemon Choi (Manitoba), Constantin Costara (Laval), Ken Davidson (Waterloo), Matthew Daws (Oxford), Étienne Desquith (Abidjan), José Extremera (Granada), Joel Feinstein (Nottingham), Brian Forrest (Waterloo), José Galé (Zaragoza), Fereidoun Ghahramani (Manitoba), Mahya Ghandehari (Waterloo), Julien Giol (Texas A&M), Sandy Grabiner (Pomona), Colin Gra-

ham (UBC), Edmond Granirer (UBC), Niels Gronbaek (Copenhagen), Matthew Heath (Nottingham), Alexander Helemskii (Moscou), Monica Ilie (Lakehead), Kinvi Kangni (Abidjan), Derek Kitson (Trinity College, Dublin), Julia Kuznetsova (Moscou), Niels Jakob Laustsen (Lancaster), Rick Loy (ANU), Zinaida Lykova (Newcastle, Royaume-Uni), Hakimeh Mahyar (Téhéran), Javad Mashregi (Laval), Martin Mathieu (Belfast), Sonja Mouton (Stellenbosch), Thomas Vils Pedersen (Copenhagen), Sandra Pott (Glasgow), Paul Ramsden (Leeds), Jean Roydor (Besançon), Volker Runde (Alberta), Mohammad Sal Moslehian (Mashad), Ebrahim Samei (Waterloo), Bert Schreiber (Wayne State), Andrzej Soltysiak (Poznan), Nico Spronk (Waterloo), Venta Terauds (Newcastle, Australie), Richard Timoney (Trinity College, Dublin), Thomas Tonev (Montana), Hans-Olav Tylli (Helsinki), Armando Villena (Granada), Griffith Ware (ANU), Michael White (Newcastle, United Kingdom), Jafar Zafarani (Ispahan), Wieslaw Zelazko (Varsovie), Jaroslav Zemánek (Varsovie), Yong Zhang (Manitoba)

Nombre de participants : 113 (incluant 40 stagiaires postdoctoraux et étudiants aux cycles supérieurs)

This conference was the eighteenth in a series of international conferences on Banach algebras, the first of which took place in 1974 at UCLA. These conferences have led to many fruitful interactions between the neighbouring areas of Banach algebras, operator theory, operator spaces, harmonic analysis (both commutative and non-commutative), topological homology, and amenability. In this report we describe a sample of the lectures, thus conveying an idea of the range of topics covered.

Charles Read set the conference under way with an account of his recent solution (with Manuel De La Rosa) of a famous problem in operator theory; he showed that the direct sum of a hypercyclic operator with itself need not be hypercyclic. David Blecher covered a large territory in the field of operator algebras, providing motivations for many questions that will be considered by specialists of Banach algebras and harmonic analysis in their work. Matthias Neufang gave a survey on recent developments in abstract harmonic analysis, in which he went beyond the usual framework of locally compact groups by discussing semigroups, non-locally compact topological groups, and locally compact quantum groups. In particular, he introduced a representation theory for locally compact quantum groups, developed jointly with

M. Junge and Z.-J. Ruan, that hitherto existed only for locally compact groups and their quantum group duals.

Narutaka Ozawa presented his recent work, partly with Sorin Popa, on rigid factors and the classification of group von Neumann algebras for countable, discrete, and non-amenable groups. Sergei Treil spoke on the famous Carleson corona problem and presented his new results, which give extremely sharp conditions on functions u having the following property: whenever f is an n -tuple in H -infinity, every g in H -infinity satisfying $|g| < u(|f|)$ lies in the ideal generated by f .

Nico Spronk extended to general locally compact groups a construction carried out by Hans Feichtinger for abelian, locally compact groups; the latter construction is apparently of interest in signal processing. His approach makes a pivotal use of operator space theory. Matej Brešar described his recent work with Peter Šemrl, which uses deep ideas from ring theory in order to prove the following result: if T is a linear, spectrum-preserving bijection between semisimple Banach algebras such that $T(x)$ always commutes with $T(x^2)$, then T is a Jordan morphism. This promises to be a significant step towards solving a famous open problem of Kaplansky and Aupetit.

The conference was preceded by a one-day workshop on research-based mathematics education, organized by Frédéric Gourdeau, Niels Gronbaek, Thomas Vils Pedersen, and Kjeld Bagger Laursen. Towards the end of the conference, there was an hour-long problems session, in which participants had the opportunity to make short presentations of open questions. These problems have been posted on the conference website, where one can also find much information about the conference (newton.mat.ulaval.ca/ba07/).

Atelier

Méthodologie statistique pour la modélisation de systèmes dynamiques

9 au 13 juillet 2007, CRM

parrainé par MITACS et le CRM

Organisateurs : David Campbell (McGill), Giles Hooker (Cornell), James Ramsay (McGill)

Conférenciers : Lorenz Biegler (Carnegie Mellon), David Campbell (McGill), Jiguo Cao (McGill), Sy-Miin Chow (Notre Dame), Robert Clewley (Cornell), Michael Dowd (Dalhousie), Stephen Ellner (Cornell), Giles Hooker (Cornell), Edward Ionides (Michigan Ann Arbor), Theodoro Koullis (JSS Medical Research), Sub-

hash R. Lele (Alberta), Michael C. Mackey (McGill), Kim McAuley (Queen's), Michael Osborne (Australian National University), Caroline Palmer (McGill), James Ramsay (McGill), Johannes Schlöder (Heidelberg), Cosma Shalizi (Carnegie Mellon), Jesse Spencer-Smith (Illinois at Urbana-Champaign), Hulin Wu (Rochester), Manshu Yang (Notre Dame), Ji-Yun Zu (Notre Dame)

Nombre de participants : 51

The goals of the workshop were:

- to discuss the statistical aspects of working with dynamic systems as models, including parameter estimation, confidence regions for parameters, and tools for selecting models;
- to foster exchanges about statistical problems encountered among researchers working in diverse areas of application;
- to stimulate the interest of young researchers (in statistics and other fields) in dynamic systems modelling;
- to provide information about the latest developments in computation and statistical methodology in the field of dynamic systems modelling.

The organizers opted for a slightly unusual conference format, in that all speakers were invited and carefully selected by the organizers to further these goals. They wanted to avoid too great a concentration of topics in specific areas, and to ensure that the speakers had the communication skills to make their work intelligible and interesting to new researchers. Lectures were arranged into three sessions per day (each lasting one hour and a half), two in the morning and one at the end of the afternoon, with most speakers having the entire time to themselves. In this way, the organizers wanted to ensure that more than enough time was available for discussion. The early afternoon was given over to contributed poster sessions and software demonstrations, so that anyone would have a chance to show the conference what they were working on, or to display computing and other useful resources.

Judging by the reactions of the participants and the fact that full participation was maintained throughout the workshop, the goals of the workshop were met. In fact, a general review session on Friday afternoon produced a consensus that the workshop should be held at least every two years. The participants included a dozen or so graduate students and even one undergraduate, as well as a number of new researchers, and they were stimulated by the discovery of this area and by the great deal of new knowledge they acquired at the workshop. The

first day was given over to applications involving relatively simple dynamic systems in order to provide an easy introduction to the field.

A number of collaborations were framed among the participants during the week. The discussions after talks and throughout the afternoon were lively and involved all the participants, and the organizers were especially pleased that the younger participants were able to interact with senior well-known investigators. We were delighted, too, that no trace of the critical, argumentative, or competitive exchanges that one sees too often at conventional conferences was present during the week. Variations in expertise, sophistication, technical level, and so on, were taken as natural and as providing opportunities for support and encouragement. As a consequence, a number of graduate students and new researchers indicated that they would like to concentrate their coming research efforts within this field.

Highlights of the workshop included:

- presentations of recent computational advances by Larry Biegler and Johannes Schlöder, along with dramatic software demonstrations showing huge improvements in speed for optimization problems using automatic differentiation (AMPL, IPOPT), as opposed to the usual procedures involving Matlab;
- exciting displays of new dynamic modelling problems in psychology by Sy-Miin Chow and Jesse Spencer-Smith;
- the discovery that almost all dynamic systems over a wide range of areas were of the first-order bilinear form $DX = AX + X'BX + CU$, with, in some cases, matrices A , B , and C being also time-varying;
- the use of dynamical phenomena such as bifurcations and limit cycles to explain apparent behaviour in physiological and ecological systems, and the need for statistical methods targeted at confirming these in a quantitative manner;
- the presentation of recent work read to the Royal Statistical Society on collocation methods for system and parameter estimation (by Campbell, Cao, Hooker, and Ramsay).

The organizers wish to thank Louis Pelletier of the CRM for the impeccable local arrangements, and Patrick McNeil and Daniel Ouimet for the computer support. Absolutely everything worked, was on time, and beautifully presented; the Aisenstadt building itself along with its surroundings and view was often commented on, and contributed to the mood of collegiality and contentment. Finally, the organizers

wish to thank MITACS and MathWorks for their support.

Atelier

Transformées intégrales non linéaires : Fourier-Mukai et Nahm

27 au 31 août 2007, CRM

parrainé par le Laboratoire de physique
mathématique

Organisateurs : Benoit Charbonneau (Duke), Jacques Hurtubise (McGill), Marcos B. Jardim (Campinas), Eyal Markman (Massachusetts Amherst)

Conférenciers : Claudio Bartocci (Genova), David Ben-Zvi (Texas at Austin), Philip Boalch (École Normale Supérieure, Paris), Ugo Bruzzo (SISSA), Andrei Caldararu (Wisconsin, Madison), Sergey Cherkis (Trinity College, Dublin), Gábor Etesi (BUTE), Christopher Ford (sans affiliation), Oscar Garcia-Prada (CSIC), Daniel Hernández Ruipérez (Salamanca), Marcos B. Jardim (Campinas), Eyal Markman (Massachusetts Amherst), Ruxandra Moraru (Waterloo), Thomas Nevins (UIUC), Daniel Negradi (Wuppertal), Paul Norbury (Boston), Tony Pantev (Pennsylvania), Nuno Romão (MIT et Aarhus), Justin Sawon (Stony Brook), Mark Stern (Duke), Szilárd Szabó (Institut de mathématiques Alfréd Rényi), Carlos Tejero Prieto (Salamanca), Misha Verbitsky (Glasgow), Kota Yoshioka (Kobé)

Nombre de participants : 31

The transforms that were the subject of this workshop operate on moduli spaces, either of holomorphic objects or of gauge fields, and have been extensively developed over the past twenty years as the tools of choice in the area. The Nahm transform was initially introduced by Nahm in the early 80's to study magnetic monopoles. It developed over the years into a duality among instantons that are invariant under the action of a subgroup of translations of R^4 . The Fourier-Mukai transform was also introduced in the early 80's by Mukai as a duality among sheaves on abelian varieties. In the late 80's it was realized that both constructions are actually equivalent in certain circumstances. Another feature that is common to both constructions is their role in mathematical physics, notably gauge theory and string theory.

The workshop brought together a diverse group of people working on this fairly focused but current topic. Among them were algebraic geometers, differential geometers, and mathematical physicists. The topics of the talks were also varied and demonstrated the deep relevance of the ideas first introduced by W. Nahm

and S. Mukai twenty-five years ago. We believe the workshop was a great success. A large number of new ideas on Nahm transform, Fourier-Mukai transform, ADHM equations, translation-invariant instantons, instantons on ALF spaces, and elliptic varieties emerged in the various talks. Most participants gave lectures and most of them attended every talk. Many participants left Montréal ready to start working on new projects. In our opinion, the workshop will give rise to some collaborations and there will be a need for a follow-up conference in a couple of years.

Atelier

Théorie des graphes et algèbre Une conférence en l'honneur de Gert Sabidussi

7 septembre 2007, CRM

Organisateurs : Gena Hahn (Montréal), Benoît Larose (Champlain College et Concordia)

Conférenciers : Bernhard Banaschewski (McMaster), Herbert Fleischner (Wien), François Genest (Concordia), Pavol Hell (Simon Fraser), François Laviolette (Laval), Claude Tardif (Collège militaire royal du Canada)

Nombre de participants : 14

Cette conférence d'une journée en l'honneur de Gert Sabidussi, pour souligner son départ à la retraite, a réuni plusieurs de ses anciens étudiants ainsi que quelques-uns de ses plus proches collaborateurs. Quatre de ses anciens étudiants (F. Genest, P. Hell, F. Laviolette et C. Tardif), ainsi que deux de ses collaborateurs (B. Banaschewski et H. Fleischner), ont été invités à donner des exposés : les uns ont rappelé certains de leurs travaux avec Gert Sabidussi, et les autres ont présenté des survols de résultats récents dans leurs domaines d'expertise. Cette rencontre assez informelle avait pour but de célébrer la carrière d'un membre illustre du Département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal.

Rencontre scientifique

L'utilisation de la statistique dans la gestion des ressources naturelles

19 octobre 2007, CRM

organisée par le Laboratoire de statistique

Organisateur : Louis-Paul Rivest (Laval)

Conférenciers : Thierry Duchesne (Laval), Anne-Catherine Favre (INRS, Centre Eau, Terre et Environnement), Simon Guillotte (Montréal), Pierre-Olivier Julien (Laval), Luc Perreault (IREQ), Louis-Paul Rivest (Laval)

Nombre de participants : 59

Cette rencontre comporta des présentations sur l'hydrologie statistique, sur l'utilisation des méthodes statistiques en foresterie et sur la statistique pour la gestion des ressources halieutiques. En avant-midi, Anne-Catherine Favre et Luc Perreault présentèrent un exposé sur l'apport de la statistique à la production hydro-électrique. Pendant l'après-midi, Thierry Duchesne parla de l'impact de la stochasticité sur les populations de poissons et Louis-Paul Rivest de l'utilisation de modèles linéaires mixtes pour l'estimation des volumes de bois. Pierre-Olivier Julien présenta une comparaison de modèles statistiques pour prévoir la croissance du pin gris. Finalement, Simon Guillotte présenta un estimateur bayésien pour la fonction de dépendance d'une distribution bivariable de valeurs extrêmes.

Symposium en l'honneur de John Labute

15 et 16 novembre 2007, Université McGill et CRM

organisé par le CICMA

parrainé par l'Université McGill et le CRM

Organisateurs : Henri Darmon (McGill), Eyal Goren (McGill)

Conférenciers : Nigel Boston (Wisconsin, Madison), Michael Bush (Smith College), Farshid Hajir (Massachusetts Amherst), Manfred Kolster (McMaster), Cameron McLeman (Arizona), Jan Minac (Western Ontario), Ravi Ramakrishna (Cornell), Romyar Sharifi (McMaster), Lloyd Simons (Saint Michael's College), John Tate (Texas at Austin)

Nombre de participants : 34

To mark the retirement of John Labute from the Department of Mathematics of McGill University, his friends and colleagues (Henri Darmon and Eyal Goren, especially) organized a two-day workshop on subjects that were of interest to Dr. Labute throughout his career. On Thursday, November 15, six speakers gave lectures at McGill University on varied topics from several areas: Galois modules, Galois groups, Hecke algebras, asymptotically good families of number fields, the Coates-Sinnott conjecture, and relative class number formulas. On Friday, November 16, three more lectures (on class field tower groups, random pro- p groups and random Galois groups, and mild groups) were followed by a colloquium talk. The colloquium speaker, John Tate, spoke on the symmetries of the field of algebraic numbers.

Les 5^{es} journées montréalaises de calcul scientifique

30 avril au 2 mai 2008, CRM

organisées par le Laboratoire de mathématiques appliquées

parrainées par MITACS

Organisateurs : Michel Delfour (Montréal), André Fortin (Laval), Thomas P. Wihler (McGill)

Conférenciers : Paul-Louis George (INRIA Paris-Rocquencourt), Yousef Saad (Minnesota), Jaap van der Vegt (Twente)

Nombre de participants : 70 (incluant 37 étudiants et stagiaires postdoctoraux)

An ambitious move by the Applied Mathematics Laboratory in 2007-2008 was the extension of the successful format of the Montréal Scientific Computing Days to a three-day event. The goals of this scientific activity were

- to foster scientific exchanges within the scientific computing community;
- to train senior undergraduate and graduate students, post-doctoral fellows, and young researchers by means of three minicourses given by world recognized experts in the general areas of scientific computing in Science, Engineering, and Medicine;
- to maximize interactions between the students, the senior participants, and the main speakers by reserving up to half of the time for student presentations;
- to encourage the participation of non-academic (private or public sector) research or other organizations.

The participants were treated to stimulating and informative lectures by Paul-Louis George, who gave lectures on *Development, Analysis and Application of Finite Element Methods for Partial Differential Equations*, Yousef Saad, who gave lectures on *Iterative Methods for Sparse Matrix Problems*, and Jaap van der Vegt, who gave lectures on *Space-Time Discontinuous Galerkin Methods for Compressible Flows*. An important element of the Computing Days is the opportunity given to junior researchers to present their work to their peers. The prize for best student presentation went to David Titley-Peloquin (McGill) and five other (secondary) prizes were awarded to Abderrahman El Maliki (GIREF, Université Laval), Nam Nguyen (Université Laval), Mélanie McKay (University of Ottawa), Jamal Hussain Al Smail (University of Ottawa), and Waad Subber (Carleton University).

Rencontre scientifique**Copules : théorie et applications**

2 mai 2008, Université Laval

organisée par le Laboratoire de statistique

Organisateur : Louis-Paul Rivest (Laval)**Conférenciers :** Vali Asimit (Toronto), Belkacem Abdous (Laval), Christian Genest (Laval), Harry Joe (UBC), Lajmi Lakhil Chaïeb (Laval), Étienne Marceau (Laval), Fouad Marri (Laval), Mahmed Mesfioui (UQTR), François Perron (Montréal), Jean-François Plante (Toronto), Jean-François Quessy (UQTR)**Nombre de participants :** 45

Les copules sont des outils de modélisation très populaires pour rendre compte de la dépen-

dance entre différentes composantes d'un modèle stochastique. Christian Genest et Harry Joe furent les conférenciers principaux lors de cette rencontre. Les chercheurs du Québec et du Canada sont des leaders dans le développement de la méthodologie statistique basée sur les copules, et les onze présentations de cet atelier ont été pour eux l'occasion d'échanger sur ce thème et de mettre en commun leurs travaux les plus récents. En particulier, l'atelier a permis aux chercheurs de présenter des avancées récentes dans la construction de copules pour des vecteurs aléatoires de dimension arbitraire et dans l'utilisation des copules pour les données discrètes. Un volet de l'atelier porta sur l'utilisation des copules en sciences actuarielles et en finance.

Les colloques CRM-ISM

Le CRM, en collaboration avec l'Institut des sciences mathématiques (ISM), le consortium québécois des études supérieures en mathématiques, et le GERAD (un centre de recherche opérationnelle), organise deux séries hebdomadaires de colloques, l'une en mathématiques et l'autre en statistique, qui offrent durant l'année universitaire 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

En 2007-2008, les responsables du colloque étaient Jacques Hurtubise (McGill) et Alexander Shnirelman (Concordia).

14 septembre 2007

William Goldman (Maryland)

*Geometry and dynamics of surface group***5 octobre 2007**

Octav Cornea (Montréal)

*Geometric and numerical rigidity for Lagrangian submanifolds***12 octobre 2007**

Tim Phillips (Cardiff)

*A lattice Boltzmann model for single-phase and multi-phase fluid flows***26 octobre 2007**

Boris Khesin (Toronto)

*Pseudo-Riemannian geodesics and billiards***2 novembre 2007**

Akshay Venkatesh (New York)

*The geometry of numbers, old and new***9 novembre 2007**

Étienne Ghys (École Normale Supérieure de Lyon)

*Les noeuds modulaires***16 novembre 2007**

Charles Radin (Texas at Austin)

*Unexpected properties of dense packings of spheres***16 novembre 2007**

John Tate (Texas at Austin)

*Symmetries of the field of algebraic numbers***23 novembre 2007**

Ben Green (Cambridge)

*Nilsequences in additive combinatorics***30 novembre 2007**

Pavel Bleher (Indiana et Purdue Indianapolis)

*Exact solution of the six-vertex model of statistical physics***14 décembre 2007**

Michael Shub (Toronto)

*Smale's 17th Problem***4 janvier 2008**

Michael Jakobson (Maryland)

*Attractors and invariant measures in low-dimensional dynamical systems***11 janvier 2008**

Gérard Letac (Université Paul Sabatier)

*L'invariance de Thomae de $3F_2$ par le groupe symétrique S_5 et les produits de matrices $(2, 2)$ aléatoires***18 janvier 2008**

Ivar Ekeland (UBC and PIMS)

From Elie Cartan to Gérard Debreu: some applications of exterior differential calculus to economic theory

25 janvier 2008

Christiane Rousseau (Montréal)
The conformal equivalence problem and bisection problem for germs of curvilinear angles

1^{er} février 2008

Victor Kac (MIT)
Quantization and chiralization

15 février 2008

Michael F. Singer (North Carolina State)
Differential groups and differential relations

22 février 2008

Fernando Rodriguez Villegas (Texas at Austin)
Combinatorics as geometry

29 février 2008

John Harnad (Concordia and CRM)
What is a tau function?

7 mars 2008

Michael Berry (Bristol)
Tsunami asymptotics

14 mars 2008

Stephen Vavasis (Waterloo)
Greedy algorithms and complexity for nonnegative matrix factorization

4 avril 2008

Vladimir Maz'ya (Ohio State, Liverpool et Linköping)
Unsolved mysteries of solutions to PDEs near the boundary

11 avril 2008

Steve Zelditch (Johns Hopkins)
Nodal lines of eigenfunctions, geodesics and complex analysis

18 avril 2008

Rafe Mazzeo (Stanford)
Flexibility of singular Einstein metrics

25 avril 2008

Burkhard Wilking (Münster)
New Ricci flow invariant curvature conditions and applications

Le colloque CRM-ISM-GERAD de statistique

Pendant l'année 2007-2008, le coordonnateur du Colloque CRM-ISM-GERAD de statistique était Christian Léger, de l'Université de Montréal. Les autres responsables du colloque étaient Brenda MacGibbon (UQÀM), Alejandro Murua (Montréal), Arusharka Sen (Concordia) et Russell Steele (McGill).

21 septembre 2007

David Stephens (McGill)
Computation and inference for stochastic volatility models driven by Levy processes

5 octobre 2007

Alexandre Leblanc (Manitoba)
Chung-Smirnov property for Bernstein estimators of distribution functions

12 octobre 2007

Bertrand Clarke (UBC)
Models, model lists, model spaces, and predictive optimality

19 octobre 2007

Jim Berger (SAMSI et Duke)
Bayesian adjustment for multiplicity

26 octobre 2007

Rebecca Nugent (Carnegie Mellon)
Visualizing clusters with a density-based similarity measure

2 novembre 2007

Aristidis K. Nikoloulopoulos (Laval)
Finite normal mixture copulas for multivariate discrete data modelling

9 novembre 2007

Christian Genest (Laval)
Abraham de Moivre : génie en exil

16 novembre 2007

Ciprian Crainiceanu (Johns Hopkins)
Multilevel functional principal component analysis

23 novembre 2007

Moulinath Banerjee (Michigan at Ann Arbor)
Multistage procedures for change point estimation

30 novembre 2007

Mathias Drton (Chicago)
Likelihood ratio tests and singularities

7 décembre 2007

Mary Lesperance (Victoria)
Testing for Benford's Law and possible fraud detection

8 février 2008

Chris Paciorek (Harvard School of Public Health)
Mapping ancient forests: Bayesian inference for spatio-temporal trends in forest composition using the fossil pollen proxy record

15 février 2008

Jason D. Nielsen (Carleton)
Adaptive functional models for the analysis of recurrent event panel data

22 février 2008

Ayesha Ali (Guelph)
Equivalence class searches across directed acyclic graphs with and without latent variables

29 février 2008

Matthew Stephens (Chicago)

Bayesian imputation-based association mapping

7 mars 2008

Radu Craiu (Toronto)

Learn from thy neighbour: parallel-chain adaptive MCMC

14 mars 2008

J. Steve Marron (North Carolina at Chapel Hill)

Object oriented data analysis

28 mars 2008

Stephan Morgenthaler (Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne)

Modéliser la forme d'une distribution

4 avril 2008

Jenny Bryan (UBC)

Statistical methods for high-throughput reverse genetic studies

11 avril 2008

Yves Atchade (Michigan at Ann Arbor)

Bayesian computation for statistical models with intractable normalizing constants

18 avril 2008

Mary Sara McPeck (Chicago)

Genetic association studies with known and unknown population structure

Programme multidisciplinaire et industriel

Les principales réalisations du CRM dans le domaine des mathématiques industrielles sont effectuées au sein de réseaux de recherche, principalement le réseau de Mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes, MITACS (un réseau de centres d'excellence), 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 la programmation en nombres entiers mixte (MIP 2007)

30 juillet au 2 août 2007, CRM

parrainé par le CRM, le GERAD, IBM, ILOG et Dash Optimization

Comité de programme : Oktay Günlük (IBM), Matthias Köppe (Magdeburg), Andrew Miller (Wisconsin, Madison), Jean-Philippe Richard (Purdue)

Comité local : Odile Marcotte (CRM et UQÀM) et Jacques Desrosiers (HEC Montréal et GERAD)

Conférenciers : Shabbir Ahmed (Georgia Institute of Technology), Egon Balas (Carnegie Mellon), Daniel Bienstock (Columbia), Ismael de Farias (Buffalo), Jacques Desrosiers (HEC Montréal), Volker Kaibel (Magdeburg), Eva K. Lee (Georgia Institute of Technology), Yanjun Li (Purdue), Jeff Linderoth (Wisconsin, Madison), Andrea Lodi (Bologna), Quentin Louveaux (Louvain), François Margot (Carnegie Mellon), George Nemhauser (Georgia Institute of Technology), Gábor Pataki (North Carolina at Chapel Hill), Suvrajeet Sen (Arizona), Cole Smith (Florida), François Soumis (École Polytechnique de Montréal), Mohit Tawarmalani (Purdue), Annegret Wagler (Magdeburg), Laurence Wolsey (Louvain)

Nombre de participants : 120

Mixed integer programming is the study of optimization problems in which some variables must take integer values while others may take fractional or real values. Mixed integer programs arise, among other fields, in portfolio selection, transport planning, design of telecommunications networks, and design of cancer treatments. Recent years have seen great progress in cutting planes and other techniques for solving mixed integer programs; as a result, a group of researchers working in this area decided to organize, on a regular basis, workshops on mixed integer programming. The first three workshops took place in New York (2003), Minneapolis (2005), and Miami (2006). The program committee for MIP 2007 chose Montréal as a venue, and the workshop was attended by many members of the Montréal operations research community. For the most part, these

members belong to GERAD or CIRRELT, two research centres with which the CRM has close links.

The workshop featured talks pertaining to several applications. For instance, François Soumis spoke about mathematical programming problems arising in transportation planning, Daniel Bienstock about discrete models in robust portfolio optimization, Annegret Wagler about the network reconstruction problem (an important one in biology and theoretical medicine), and Eva K. Lee about optimization strategies for optimal cancer treatment design. In the latter talk, Dr. Lee mentioned the challenges faced by applied mathematicians trying to optimize medical treatments: medical technology changes (and improves) so rapidly that the mathematicians must constantly devise new algorithms to meet the challenges! George Nemhauser's talk dealt with another important model, arising from a strategic planning problem with start-time dependent costs.

As mentioned above, cutting planes play a crucial role in solving mixed integer programs, and the workshop featured eight talks on this topic (by de Farias, Louveaux, Li, Tawarmalani, Linderoth, Margot, Lodi, and Smith, respectively). On the theoretical side, the workshop included a talk by Egon Balas ("Projecting systems of linear inequalities in binary variables"), a talk by Shabbir Ahmed on probabilistically constrained linear programming, and a talk by Gábor Pataki on the parallel approximation problem. Laurence Wolsey spoke on the application of mixing sets to lot-sizing problems, Jacques Desrosiers on set covering and set partitioning applications, and Suvrajeet Sen on models in stochastic mixed integer programming.

The topic of symmetry breaking was addressed by Volker Kaibel, who described a procedure (called *orbitopal fixing*) that improves the performance of branch-and-cut codes without explicitly adding inequalities to the model. This topic is extremely important in integer and mixed integer programming, since many natural formulations of combinatorial problems exhibit symmetries. Important work in this area was also carried out by François Margot, one

of the workshop speakers. To conclude, let us mention that MIP2007 included a well-attended poster session, featuring posters of a very high quality. Some of the presentations and posters are available on the workshop web site (www.crm.umontreal.ca/MIP2007).

Premier atelier de résolution de problèmes industriels de Montréal

20 au 24 août 2007, CRM

organisé conjointement par le CRM, le GERAD, le rcm₂ (Réseau de calcul et de modélisation mathématique), le CIRANO, MITACS et le CIRRELT

financé par MITACS et le rcm₂ (Réseau de calcul et de modélisation mathématique)

Comité organisateur : Jean-Marc Rousseau (CIRANO et rcm₂, président du comité), Alan Bernardi (Laboratoires Universitaires Bell), Anne Bourlioux (Montréal), Myriam Bouroche (Laboratoires universitaires Bell), Michel Gendreau (Montréal), Alexandra Haedrich (MITACS), Pierre Hansen (HEC Montréal), François Lalonde (Montréal), Roland Malhamé (École Polytechnique de Montréal), Odile Marcotte (GERAD et UQÀM)

Chercheurs participants : Paul Armand (Limagès), Anne Bourlioux (Montréal), Mark Coates (McGill), Jean-François Cordeau (HEC Montréal), Nando De Freitas (UBC), Michel Gendreau (Montréal), Bernard Gendron (Montréal), Stéphane Krau (GERAD et École Polytechnique de Montréal), Bernard F. Lamond (Laval), Frédéric Lesage (École Polytechnique de Montréal), Jean-Marc Lina (École de Technologie Supérieure), Odile Marcotte (GERAD et UQÀM), Dominique Orban (École Polytechnique de Montréal), Mary Pugh (Toronto), Jean-Marc Rousseau (CIRANO et rcm₂), Louis-Martin Rousseau (École Polytechnique de Montréal)

Représentants de l'industrie : Vincent Béchar (Différence S.E.N.C.), Frédéric Leblond (ART-Advanced Research Technologies Inc.), Marc Miousset (Théus Technologies Inc.), John O'Hara (Kruger Products), Marcel Paul Raymond (Hydro-Québec), Réjean Robitaille (Fédération des producteurs de lait du Québec), Marie-Odette St-Hilaire (Lockheed Martin Canada), Vincent Zalzal (Matrox Electronic Systems)

Nombre de participants : 16 chercheurs, 8 représentants de l'industrie et 42 étudiants ou stagiaires postdoctoraux

Au mois d'août s'est tenu pour la première fois à Montréal un atelier de résolution de pro-

blèmes industriels, dans la lignée des « study groups » conçus par le professeur John Ockendon de l'Université d'Oxford. De tels ateliers avaient déjà été organisés par l'Institut PIMS et le Fields Institute, mais jamais par le CRM. Le but principal de ces ateliers est de servir d'incubateurs pour des collaborations entre les entreprises et le milieu universitaire. Pour les chercheurs et les étudiants, il est fascinant de pouvoir s'attaquer à des problèmes concrets et de rencontrer des représentants de l'industrie. Pour les entreprises, ces ateliers ont de multiples avantages. Ils leur permettent de se faire connaître dans le milieu universitaire, de collaborer avec des experts canadiens ou étrangers en modélisation mathématique, d'acquérir de nouveaux points de vue sur des problèmes difficiles et de créer des liens durables entre les entreprises et les universités.

La planification et le déroulement d'un atelier de résolution de problèmes sont naturellement fort différents de ceux d'un atelier standard. Pour préparer l'atelier, il faut trouver des problèmes industriels concrets, proposés par des entreprises ayant besoin d'une expertise mathématique. Il faut ensuite recruter des chercheurs connaissant les domaines de ces problèmes et des étudiants désireux de participer à l'atelier. Les organisateurs doivent alors former des équipes comprenant des chercheurs, des étudiants et des représentants de l'industrie. Chaque équipe est affectée à un problème. Au début de l'atelier, tous les participants sont réunis dans la même salle, et les équipes présentent leurs problèmes respectifs. Ensuite les équipes travaillent chacune de leur côté. Au milieu de la semaine, les participants se réunissent tous pour faire un bilan provisoire de leur travail. Le travail en équipe se poursuit jusqu'à la fin de la semaine, où les équipes présentent les solutions trouvées.

Le premier atelier de résolution de problèmes industriels de Montréal a été conforme à ce modèle, mais il faut mentionner deux points qui le distinguent peut-être des autres ateliers de ce genre. Tout d'abord, à notre connaissance, c'est le seul atelier bilingue qui ait jamais été organisé. Trois des équipes ont travaillé en français et les autres en anglais. Cette caractéristique (ou qualité) complique évidemment l'organisation d'un atelier! D'autre part, les problèmes examinés provenaient de domaines très divers, et faisaient appel à des techniques mathématiques très différentes les unes des autres. Les domaines en question sont la médecine, la vision par ordinateur, la planification d'entreprise, les trans-

ports, la fusion de données et la modélisation de procédés industriels. La majorité des étudiants participants étaient inscrits dans des universités montréalaises, mais l'atelier a aussi accueilli des étudiants de l'Université Laval, de l'Université d'Ottawa, de deux universités de l'Ouest canadien (University of Alberta et University of British Columbia) et de quatre autres universités ontariennes (Toronto, McMaster, Waterloo et University of Ontario Institute of Technology).

L'atmosphère conviviale de l'atelier et la qualité des interactions entre tous les participants ont assuré sa réussite. Pendant la semaine du 20 au 24 août, on pouvait voir les étudiants travailler avec zèle en face de leur ordinateur, soit dans les laboratoires, soit dans les aires communes du pavillon André-Aisenstadt ! Le jeudi soir, après la pizza traditionnelle, presque tous les participants travaillèrent jusqu'à minuit pour préparer leurs présentations... La réussite de l'atelier provient en grande partie de la collaboration des entreprises, et les organisateurs sont extrêmement reconnaissants aux entreprises suivantes de leur avoir fourni des problèmes : ART, Stellate, Matrox, Kruger, Fédération des producteurs de lait du Québec, Lockheed Martin, Alcan et Hydro-Québec. Ils sont aussi reconnaissants de l'aide financière de MITACS, ainsi que de l'aide fournie par la représentante de MITACS au Québec, Alexandra Haedrich. Les lecteurs désireux d'avoir plus de détails peuvent consulter le site www.crm.umontreal.ca/probindustriels.

2^e Conférence francophone sur les architectures logicielles et 14^e Colloque international sur les langages et modèles à objets

3 au 7 mars 2008, CRM

Organisateurs : Yamine Ait Ameer (LISENSMA, Poitiers), Simon Denier (Montréal), Yann-Gaël Guéhéneuc (École Polytechnique de Montréal), Houari Sahraoui (Montréal), Julie Vachon (Montréal)

Conférenciers invités : Frédéric Boniol (IRIT-ENSEEIH, France), Lionel Briand (Simula Research Laboratory et Université d'Oslo), Bran Selic (Malina Software Corp.)

Nombre de participants : 51

La semaine du 3 au 7 mars 2008, pendant laquelle se tinrent ces deux colloques, fut une semaine scientifique bien remplie, si on considère les trois exposés des conférenciers invités, les dix sessions techniques, le panel sur le sujet délicat de la validation en génie logiciel et l'atelier pour les doctorants. À l'occasion de cet atelier,

le professeur Guy Lapalme fit une courte mais néanmoins éloquente présentation sur la direction des projets de thèse.

Les activités de la journée du mercredi 5 mars étaient communes aux deux colloques, et comportèrent trois sessions techniques (sur l'adaptation à l'exécution, la représentation des connaissances et la gestion intégrée des documents, respectivement). Le mardi 4 mars, la Conférence francophone sur les architectures logicielles comporta des sessions techniques sur les architectures à base d'agents, les architectures orientées « services » et les langages de description d'architectures et de modèles. Les jeudi 6 mars et vendredi 7 mars, le Colloque international sur les langages et modèles à objets comporta des sessions techniques sur la rétro-ingénierie, l'ingénierie des modèles et les langages de modélisation.

Les deux colloques ont permis aux chercheurs francophones travaillant dans le domaine du génie logiciel de nouer des liens avec d'autres collègues d'Europe ou d'Amérique du Nord, et de se retrouver dans une ambiance chaleureuse afin de poursuivre ou d'amorcer des collaborations de recherche.

Première rencontre CRM-INRIA-MITACS

5 au 9 mai 2008, CRM

parrainée par le CRM, l'Institut National de Recherche en Informatique et Automatique (INRIA) et MITACS

Organisateurs : Michel Delfour (Montréal, président), Yves Bourgault (Ottawa), Fahima Nekka (Montréal), Marc Thiriet (INRIA et CNRS)

Conférenciers : Christian Barillot (VISAGES, INRIA Rennes et IRISA), Youssef Belhamadia (Alberta), Yves Bourgault (Ottawa), Jacques Bélair (Montréal), Dominique Chapelle (MACS, INRIA Paris), Jean Clairambault (BANG, INRIA Paris), Maureen Clerc (ODYSSEE, INRIA Sophia Antipolis), Michel Delfour (Montréal), Dirk Drasdo (INRIA Paris et Universität Leipzig), François Fages (CONSTRAINTES, INRIA Paris), Paul Farand (Sherbrooke), Marie-Isabelle Farinas (UQAC), André Fortin (Laval), Michel Fortin (Laval), André Garon (École Polytechnique de Montréal), Céline Grandmont (REO, INRIA Paris), Frédéric Lesage (École Polytechnique de Montréal), Jean-Marc Lina (École de Technologie Supérieure), Fahima Nekka (Montréal), Robert G. Owens (Montréal), Jiří Patera (Montréal), Gérard Plante (Sherbrooke), Maxime Sermesant (ASCLEPIOS, INRIA Sophia Antipolis), Tony W. H. Sheu (National Taiwan University), Michel Sorine (SISYPHE, INRIA Pa-

ris), Raymond J. Spiteri (Saskatchewan), Peter Swain (McGill), Marc Thiriet (INRIA Paris et CNRS), Irène Vignon-Clémentel (REO, INRIA Paris), Jean-Paul Zolésio (OPALE, INRIA Sophia Antipolis)

Étudiants ayant fait un exposé : Matteo Astorino (REO, INRIA Paris), Annabelle Ballesta (BANG, INRIA Paris et Université Paris-Sud), Mathieu Dehaes (École Polytechnique de Montréal), Matthew Doyle (Ottawa), Alexandra Franchitti (REO, INRIA Paris et Université Pierre et Marie Curie), Jiří Hrivnák (CRM), Noura Morcos (REO, INRIA Paris et Université Pierre et Marie Curie), Olivier Rousseau (Ottawa), Matthieu Voorons (CRM), Najib Zemzemi (REO, INRIA Paris)

Nombre de participants : 50

This year, the Montréal Scientific Computing Days (cf. the previous section of this annual report) were juxtaposed with the First CRM-INRIA-MITACS meeting and Michel Delfour was chair of the organizing committee. INRIA is the French national institute for research in computer science and control. Its activities include research on biological, cognitive, communicating, numerical, and symbolic systems. The First CRM-INRIA-MITACS Meeting lasted five days and was a wonderful opportunity for scientific exchange and interaction between researchers affiliated to the CRM or to INRIA. Indeed, the CRM and INRIA have a long-standing cooperative relationship going back to an agreement signed between Maurice L'Abbé (then vice-rector for research at the Université de Montréal), Lucien Le Cam (director of the CRM), and Jacques-Louis Lions of the Institut de Recherche en Informatique et Automatique (IRIA – initial name of INRIA). The cooperation of the CRM with INRIA was expanded in 2005 by the exchange and cooperation agreement with the Quebec government (FQRNT), as part of its educational and industrial strategies. This first meeting helped strengthen the cooperative relationship between CRM and INRIA and it is hoped that it will be followed by further meetings. In an effort to make the event more attractive to students and postdoctoral fellows, a special conference rate was available for junior research personnel.

The meeting was structured around seven main themes:

- biological systems, cell, and tissues,
- brain imaging and function,
- composite media, multiscale modelling, optimal shape, and design,
- heart,

- implantable medical devices and drug delivery,
- physiological flows, and
- respiratory system.

One of the strengths of the meeting was to facilitate and even create good interactions among the various participating groups (a rare opportunity even for colleagues from Canada or Québec!). The participants praised the high scientific quality of the meeting (“Beyond my expectations in terms of academic quality”, “Great in the aspects of scientific computing and the hemodynamics”, etc.). Here is a survey of the topics covered by the lecturers.

F. Fages spoke on formal cell biology using the BIOCHAM software and emphasized the following points: (1) rule-based modelling of biochemical reaction systems; (2) temporal logic formalization of biological properties; and (3) search algorithms for kinetic parameter values. M. Thiriet illustrated a possible BIOCHAM use by an example originating in blood flows, the so-called mechanotransduction. C. Grandmont spoke on the multiscale modelling of the respiratory tract, focusing on thoracic airways from the trachea (generation 0) to terminal alveolar ducts (generation 23 using the Weibel model). Y. Bourgault carried out simulations of aerosol convection in airways by using a compressible fluid solver (hence avoiding assumptions such as the assumption that the density is constant along fluid particle trajectories, and the assumption that there is no heat transfer). A. Garon and M.-I. Farinas presented the work carried out on a patient-specific model of steady flow in the carotid artery network, in the context of the implantation of a small ventricular assist pump (VAD). T.W.H. Sheu spoke on flow simulations using a tri-quadratic streamline upwind Petrov-Galerkin (SUPG) finite element model of hemodynamics.

J. Bélair presented a model of erythropoiesis with age structure and variable life span. J. Clairambault works with B. Perthame on the mathematical modelling of cell proliferation and its control, focusing on nanoprocesses within the cell to improve drug efficiency by taking into account the circadian cycle. I. Vignon-Clémentel's talk focused on fluid-solid interaction in a porous media, applied to heart perfusion. D. Chapelle presented a framework for CardioSense3D focusing on the modelling of the electromechanical coupling of the heart. M. Sermesant and his colleagues developed fast software for model-based diagnosis and therapy planning of heart diseases. R. Spiteri presented

his work on the simulation of the heart electrical activity within the framework of a virtual heart. N. Zemzemi presented simulations of electrocardiograms. A. Franchitti studies with Y. Maday the optimization aspects of pacemaker treatment. Y. Belhamadia proposed a numerical bidomain model of electrical waves in the heart.

M. Sorine proposed a new kind of signal processing to assess arterial blood pressure. The analysis rests on a scattering-based method (SBSA) that targets pressure pulses with solitons. M. Astorino presented his work on fluid-structure interaction and its application to heart valves. M. Doyle spoke on his investigation, using the Adina software, of blood flow coupled with a myocardium being deformed. N. Morcos described her work with Y. Maday on the reduced basis method for blood flow simulations in porous tissues (microcirculation). D. Drasdo spoke on models of multicellular tissues, especially tumour growth and liver regeneration; this work was carried on in collaboration with Leipzig University researchers. The topic of G. Plante's lecture was pharmacokinetics, with a focus on drug delivery in the interstitial fluid compartment that must be crossed for drugs to reach cells. F. Nekka spoke on the pharmacological variability induced by patients' irregular drug intake. P. Farand talked on substitution tissues and prostheses for the cardiovascular system. A. Ballesta presented his work with J. Clairambault on pharmacokinetics and dynamics of anticancer drugs in the cell; they have developed a model for anticancerous drugs.

C. Barillot presented data on neuroinformatics in the context of diseases of the central nervous system; the purpose of this work is to develop computer-aided medicine and surgery tools. O. Rousseau presented his work on an interactive contour algorithm and its application to heart segmentation. M. Clerc spoke on magneto-electroencephalography (MEG) signals to explore brain activity. J. Patera presented his work on Fourier-like transforms of digital data included in bounded lattices of any dimension, symmetry, and density. The technique he presented can be applied to interpolate motions between two frames. J. Hrivnák spoke on two-dimensional (anti)symmetric multivariate exponential functions and the corresponding Fourier transforms (this work was conducted with J. Patera). M. Voorons, a member of J. Patera's team, spoke on image interpolation based on Lie group theory and an algorithm for block decomposition of images.

F. Lesage's talk dealt with optical imaging of the spinal cord. M. Dehaes presented his work with F. Lesage on the stimulation of the brain cortex by visual excitations. In this work he finds inverted curves that have a vascular origin. J.-M. Lina spoke on the processing of optical imaging signals. R. Owens talked on blood rheology and presented a non-homogeneous constitutive model. A. Fortin focused his talk on viscoelastic fluid flow and free surface problems that require unsteady, anisotropic, adaptive remeshing. M. Fortin presented a numerical procedure to process the frictional contact in solid mechanics. J.-P. Zolésio spoke on the hidden regularity by extractor for Neuman problems after pointing out analogies (under certain circumstances) between Maxwell's equations, elasticity, and wave equations, using an adequate formulation and boundary conditions in incompressible media. M. Delfour presented new equations for the stent dose, under pulsative flow conditions, when one has to design coated stents to prevent restenosis.

Atelier CRM-Fields-MITACS sur les groupes de Lie, les transformations de groupes et le traitement d'images

16 mai 2008, Fields Institute

parrainé par le CRM, MITACS et le Fields Institute

Organisateurs : Frédéric Lesage (École Polytechnique de Montréal), Jiří Patera (Montréal), Hongmei Zhu (York)

Conférenciers : Jiří Hrivnák (Montréal), Frédéric Lesage (École Polytechnique de Montréal), Maryna Nesterenko (Montréal), Jiří Patera (Montréal), Matthieu Voorons (Montréal), Yuesong Yan (York), Hongmei Zhu (York)

Nombre de participants : 16

The report on this activity appeared in the Fields Institute Annual Report for 2008. This one-day workshop attracted a spectrum of participants, from graduate students and postdocs, to young and senior faculty in various fields, providing a friendly and stimulating environment for exchanging the latest findings and fostering collaboration between researchers from different academic institutions. Featured at the workshop were one 2½-hour minicourse and five one-hour lectures, which summarized the recent development of group transforms based on the orbit functions of compact Lie groups.

The workshop began with an intensive minicourse given by Jiří Patera, a founder of this research. Dr. Patera introduced the participants to three new families of class functions defined

on the maximal torus of a compact simply connected Lie group. Each class of these functions offers a variety of group transforms similar to Fourier and cosine transforms. Group transforms using these functions as bases lead to the discrete analogues of these transforms, called “discrete orbit-function transforms”. Dr. Patera also provided a recipe to compute these transforms. Note that the key application of the discrete transforms is that their continuous extensions smoothly interpolate digital data in any dimension and for any lattice with symmetry afforded by the structure of the given compact Lie group.

Afternoon lecture series covered a wide range of research, from theoretical and computational research to application aspects of the discrete forms of these transforms. A focal point of these talks was the use of the transforms in digital image processing. Its power was demonstrated through examples in image interpolation, segmentation, edge detection, texture identification, and image compression. Abstracts of the talks are available on the following Fields Institute web page: www.fields.utoronto.ca/programs/scientific/07-08/liegroups/abstracts.html.

École d'été

Dynamique en biologie des systèmes : des gènes aux organismes

20 au 30 mai 2008, Université McGill
parrainée par MITACS, le DFG Research Center MATHEON et le CRM

Organisateurs : Michael C. Mackey (McGill) et Peter Swain (McGill)

Conférenciers : Jacques Bélair (Montréal), Maurice Chacron (McGill), Leon Glass (McGill), Michael Guevara (McGill), Mads Kaern (Ottawa), Michael C. Mackey (McGill), Ted Perkins (McGill), Peter Swain (McGill), Moisés Santillán (Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Mexico), Alain Vinet (Montréal)

Nombre de participants : 55

With the current explosion in biological data, from the sequencing of the human genome to the invention of DNA chips, the life sciences have been propelled into the quantitative era. There is a demand in academia, government, and industry for people who speak the languages of both the physical and the biological sciences. The ultimate goal of the new biology, which has been loosely called “Systems Biology”, is to produce a computational model of a biological system that allows accurate, experimentally verifiable prediction at the molecular level.

The Summer School, held under the auspices of The Centre for Nonlinear Dynamics in Physiology and Medicine (McGill University), provided a solid introduction to the fundamental science on which Systems Biology is based; it was also aimed at satisfying the demand for people who wish to bridge the gap between the physical and the biological sciences. The School brought together 55 students, postdoctoral fellows, physicians, professors, and industry representatives from 16 countries for a two-week intensive course. The director of the school was Dr. Peter Swain. The instructors were primarily members of the Centre and students associated with the Centre acted as teaching assistants. The mornings consisted of two 1.5 hour lectures and the afternoons of computer laboratory exercises using specifically designed material. The detailed program and additional information may be found at the following address: www.cnd.mcgill.ca/summer08/program.html.

The first week was devoted to non-linear modelling of physiological dynamics. Following an introductory day, the courses focused on the dynamics of normal and pathological behaviors in both neural and cardiac systems. The second week focused on modelling single cells and particularly their physiology and the genetic networks that create it. Applications included modelling cell replication and stochastic gene expression, inferring model structure from time series data, and synthetic biology, which was taught by Dr. Mads Kaern, a guest lecturer from the University of Ottawa. In addition to the formal academic program, participants had many opportunities to interact informally, through pizza parties at McGill (where attendees presented their research), at a barbecue and a buffet dinner, and at a canoe outing held on the Lachine Canal.

The feedback on the Summer School was extremely positive. Here are the words of one of the students: “This summer school is a great opportunity for me to gain further insights into various aspects of systems biology and learn about interesting applications of mathematical techniques to biological problems. The combination of lectures and laboratories has helped me become familiar with the different topics chosen from various research directions within the broad field of systems biology. Moreover, this summer school has allowed me to meet fellow researchers and participate in stimulating discussions.” In total 13 students were sponsored by MITACS, including 3 students from MATHEON and 2 from INRIA. The organizers are grateful to MITACS for their continued support.

Prix du CRM

LE CRM a créé et gère, soit seul ou en collaboration, quatre des huit prix majeurs nationaux en sciences mathématiques, en l'occurrence le prix CRM-Fields-PIMS, le prix ACP-CRM de physique théorique et mathématique avec l'Association canadienne des physiciens et physiciennes, le prix CRM-SSC en statistique pour les jeunes chercheurs, avec la Société statistique du Canada, et le prix André-Aisenstadt sélectionné par le Comité scientifique consultatif du CRM, soulignant des résultats exceptionnels obtenus par de jeunes mathématiciens canadiens. Le CRM a investi énormément de temps, d'effort et de ressources, pour amener les scientifiques canadiens sous les feux de la rampe, en leur donnant une reconnaissance internationale au moment où il en ont le plus besoin.

Le prix CRM-Fields-PIMS 2008 décerné à Allan Borodin



Le prix CRM-Fields-PIMS 2008 a été octroyé au professeur Allan Borodin, de l'Université de Toronto, en reconnaissance de ses travaux exceptionnels en informatique mathématique et plus particulièrement en algorithmique.

Allan Borodin a acquis une réputation internationale de premier plan en informatique théorique, et ses travaux ont eu un impact considérable dans presque tous les domaines connexes. Jon Kleinberg, lauréat du prix Nevanlinna en 2006, écrit au sujet de Borodin qu'« il est un des rares chercheurs dont les travaux ont influencé presque tous les domaines de l'informatique théorique, et que ses travaux sont remarquables par le choix judicieux des problèmes et leurs liens profonds avec des problématiques générales de l'informatique ».

Allan Borodin a apporté des contributions essentielles au calcul algébrique, à l'arbitrage entre ressources, en routage des réseaux d'interconnexion, dans les algorithmes parallèles, dans les algorithmes en ligne et dans la théorie des files d'attente compétitives. Le livre qu'il a écrit en collaboration avec Munro a été le texte de référence en calcul algébrique général pendant plusieurs années et son livre récent écrit avec El-Yaniv a toujours une valeur de référence pour le calcul en ligne. Sa plus récente recherche sur les paradigmes informatiques a mené à un nouveau cadre de méthodes intuitives pour l'étude des algorithmes d'approximation.

Allan Borodin a obtenu un B.A. en mathématiques de l'Université Rutgers en 1963, une M.S. en génie électrique et informatique du Stevens Institute of Technology en 1966 et un doctorat en informatique de l'Université Cornell en 1969. Il a été analyste de systèmes aux Bell La-

boratories au New Jersey de 1963 à 1966 et attaché de recherche à l'Université Cornell de 1966 à 1969. Depuis 1969, il est professeur au Département d'informatique de l'Université de Toronto où il est devenu professeur titulaire en 1977 ; il fut directeur de son département de 1980 à 1985. Allan Borodin a été l'éditeur de plusieurs revues (SIAM Journal on Computing, Algorithmica, Journal of Computer Algebra, Journal of Computational Complexity, Journal of Applicable Algebra in Engineering, Communication and Computing). Il a été membre de douzaines de comités et d'organisations, à l'intérieur et à l'extérieur de l'Université de Toronto, et a été professeur invité dans des universités étrangères. En 1991, Allan Borodin a été élu membre de la Société royale du Canada.

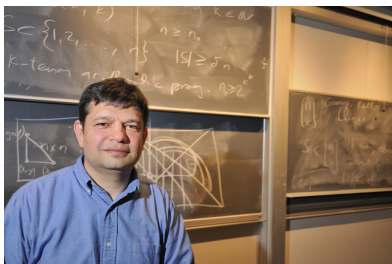
Le lecteur trouvera une description précise des contributions d'Allan Borodin aux mathématiques dans Le Bulletin du CRM (printemps 2008), à l'adresse crm.math.ca/rapports/bulletin/bulletin14-1.pdf.

Le prix CRM-Fields-PIMS

Ce prix a été créé en 1994, sous l'étiquette CRM-Fields, pour souligner des réalisations exceptionnelles en sciences mathématiques. En 2005, le PIMS s'est joint sur un pied d'égalité aux deux autres instituts pour l'attribution du prix qui est alors devenu le prix CRM-Fields-PIMS. Le récipiendaire est choisi par un comité nommé par les trois instituts. Les récipiendaires précédents de ce prix furent 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), John McKay (2003), Edwin Perkins (2003), Donald A. Dawson (2004), David Boyd (2005), Nicole Tomczak-Jaegermann (2006) et Joel S. Feldman (2007).

Le prix André-Aisenstadt 2008 décerné conjointement à József Solymosi et Jonathan Taylor

Les lauréats du prix André-Aisenstadt 2008 sont József Solymosi (University of British Columbia) et Jonathan Taylor (Université Stanford). En 2008 la compétition a été plus corsée que jamais : le comité a reconnu la beauté, l'impact et la splendide originalité des résultats des deux lauréats.



József Solymosi a obtenu son doctorat à ETH (Zürich), sous la direction du professeur Emo Welzl. De 2001 à 2003, il fut professeur adjoint au Département de mathématiques de la University of California (San Diego).

Il devint ensuite professeur au Département de mathématiques de la University of British Columbia, où il est maintenant professeur agrégé. De 2006 à 2008, József Solymosi fut détenteur d'une bourse de la Fondation Sloan (Sloan Research Fellowship), et pendant l'année 2007-2008, membre de l'École de mathématiques de l'Institute for Advanced Study, à Princeton.

Le domaine de recherche principal de József Solymosi est la combinatoire additive, un nouveau domaine mariant les méthodes de l'analyse harmonique, de la théorie ergodique, de la géométrie discrète, de la combinatoire, de la théorie des graphes, de la théorie des groupes, de la théorie des probabilités et de la théorie des nombres. En particulier, il a travaillé sur des problèmes importants posés par Paul Erdős, un des mathématiciens les plus célèbres du vingtième siècle : le problème « somme-produit » d'Erdős et Szemerédi, des problèmes reliés aux généralisations du théorème de Szemerédi sur les longues progressions arithmétiques arbitraires, et des problèmes touchant le nombre de distances différentes induites par n points du plan. József Solymosi a aussi publié des articles sur la théorie de Ramsey, la théorie des graphes et la géométrie discrète et algorithmique.

Le Comité consultatif scientifique du CRM a été frappé de l'efficacité et de l'élégance des résultats obtenus par József Solymosi, qui sont à la fine pointe de la combinatoire additive (appelée aussi quelquefois combinatoire arithmétique). Les membres du comité ont apprécié la simplicité et la profondeur manifestes des contributions de József Solymosi, dont le lecteur trou-

vera une description précise dans Le Bulletin du CRM (printemps 2008), à l'adresse crm.math.ca/rapports/bulletin/bulletin14-1.pdf.



Jonathan Taylor obtint son doctorat de l'Université McGill en 2001, sous la direction de Keith Worsley (de McGill) et Robert Adler (du Technion en Israël). Il a reçu de nombreuses distinctions, dont la Bourse Carl Herz de l'Institut des sciences mathématiques (en 2001), le prix Pierre-Robillard de la Société statistique du Canada (en 2002) et la Terman Fellowship à l'Université Stanford. Pendant l'année 2006-2007, il détint une Chaire de recherche du Canada de niveau 2 à l'Université de Montréal. Il est maintenant professeur au Département de statistique de l'Université Stanford.

Le Comité consultatif scientifique a été impressionné par l'ampleur exceptionnelle des intérêts de Jonathan Taylor, qui vont des processus gaussiens et des méthodes de géométrie différentielle en statistique jusqu'aux questions d'inférence en neuroimagerie et l'analyse des données fonctionnelles et anatomiques en neuroimagerie. En particulier, Jonathan Taylor a réussi à fusionner des outils provenant de la théorie des processus gaussiens et de la géométrie différentielle afin d'obtenir des résultats sur la caractéristique d'Euler moyenne dans des champs aléatoires à indices dans une variété (où la variété n'est pas forcément plate). Le problème traité par Jonathan Taylor provient de la neuroimagerie, et il l'a résolu en adoptant un point de vue géométrique original. Comme pour József Solymosi, le Comité consultatif scientifique a reconnu l'originalité et l'impact des travaux de Jonathan Taylor.

Pour conclure, mentionnons que Jonathan Taylor travaille aussi dans d'autres domaines de la statistique, en particulier les comparaisons multiples et l'analyse des séquences de protéines du VIH. Le lecteur trouvera une description précise des contributions de Jonathan Taylor dans Le Bulletin du CRM (printemps 2008), à l'adresse crm.math.ca/rapports/bulletin/bulletin14-1.pdf.

Le prix André-Aisenstadt

Le prix de mathématiques André-Aisenstadt, comprenant une bourse de 3000\$ ainsi qu'une médaille, souligne des résultats exceptionnels

de recherche en mathématiques pures ou appliquées, obtenus 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 récipiendaire 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 précédents du prix André-Aisenstadt furent les professeurs 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), Vinayak Vatsal (2004), Ravi Vakil (2005), Iosif Polterovich (2006), Tai-Peng Tsai (2006), Alexander E. Holroyd (2007) et Gregory G. Smith (2007).

Le prix ACP-CRM 2008 décerné à Richard Cleve



Le prix ACP-CRM 2008 de physique théorique et mathématique a été décerné à Richard Cleve de l'Université de

Waterloo, en reconnaissance de ses résultats fondamentaux en informatique quantique, y compris sur la structure des algorithmes quantiques et la complexité de la communication quantique. Richard Cleve est un informaticien exceptionnel qui a travaillé aux frontières de la physique, des mathématiques et de l'informatique. Ses travaux transcendent le domaine de l'informatique et ont eu une grande influence sur la physique de l'information quantique.

Richard Cleve a apporté d'importantes contributions à l'informatique quantique. Il a démontré comment les algorithmes génériques quantiques peuvent être décomposés en composantes physiques de base, appelées portes à un et deux q-bits. De nos jours, la plupart des implémentations physiques des ordinateurs quantiques utilisent ce résultat. Il a aussi créé le domaine de la complexité de la communication quantique, qui évalue les ressources requises pour effectuer des tâches utilisant les systèmes quantiques. Il a démontré qu'une marche quantique fournit une amélioration exponentielle du temps d'exécution des algorithmes, si on la compare aux algorithmes classiques. Richard Cleve a aussi été impliqué dans la première implantation, sur un prototype d'ordinateur quantique, d'un algorithme pour trouver l'ordre d'une permutation, et ses publications sont parmi les plus citées dans le domaine de l'information quantique.

En plus d'être un des meilleurs chercheurs du monde dans son domaine, Richard Cleve a contribué à développer la discipline de l'informatique quantique au Canada. Il a fondé le groupe d'informatique quantique à l'Université de Calgary avant de devenir un membre de l'Institute for Quantum Computing à l'Université de Waterloo. Il a contribué à attirer et retenir des scientifiques exceptionnels au Canada. Richard Cleve détient la Chaire d'informatique quantique à l'Institute for Quantum Computing. Il est chercheur associé au Perimeter Institute for Theoretical Physics, membre fondateur du programme d'information quantique à l'Institut canadien de recherches avancées, et chef d'équipe dans le Réseau de l'information quantique du Canada, une plate-forme d'innovation créée par le CRSNG pour développer le traitement de l'information quantique au Canada.

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 2000 \$ 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), Jiří Patera (2004), Robert Myers (2005), John Harnad (2006) et Joel S. Feldman (2007).

Le prix CRM-SSC 2008 décerné à Paul Gustafson



Paul Gustafson, professeur au Département de statistique de l'Université de la Colombie-Britannique, est le lauréat du prix CRM-SSC 2008. Ses contributions à la méthodologie statistique bayésienne et à ses applications en épidémiologie ont eu beaucoup d'influence en statistique, en biostatistique et en santé publique. Paul Gustafson est un statisticien bayésien de réputation internationale.

Pendant les quinze ans écoulés depuis l'obtention de son doctorat, Paul Gustafson a énormément contribué à l'inférence statistique bayésienne, à la mise en oeuvre du paradigme bayésien en sciences de la santé, et au développement d'algorithmes de calcul pour l'inférence bayésienne. Ses travaux démontrent une connaissance approfondie des fondements du raisonnement statistique et un talent indéniable pour faire progresser divers domaines d'application. Son livre intitulé *Measurement Error and Misclassification in Statistics and Epidemiology : Impacts and Bayesian Adjustments*, publié chez Chapman and Hall en 2004, a été bien accueilli. Il y traite de l'influence des erreurs de mesure dans les variables explicatives, et présente des méthodes d'ajustement bayésiennes à la fois pour les variables continues et les variables ordinales. Il utilise les méthodes modernes de Monte-Carlo par chaînes de Markov pour implanter sa méthodologie.

Dans un article provocateur publié et commenté en 2005 dans la revue *Statistical Science*, Paul Gustafson remet en question l'opinion voulant qu'il faille simplifier un modèle bayésien lorsque certains de ses paramètres ne peuvent être identifiés à partir des données. Étonnamment, il prétend qu'il peut être préférable d'étendre le modèle. De façon encore plus surprenante, il élabore une théorie asymptotique pour les paramètres identifiables des modèles non identifiables. Paul Gustafson a publié des articles importants dans plusieurs domaines de la statistique, tels que l'analyse de survie, l'analyse de données de dénombrement et la cartographie des maladies. Ses travaux en collaboration avec des épidémiologistes, des chercheurs en médecine et des psychologues l'ont également amené à faire des contributions importantes dans le domaine de la méthodologie.

Paul Gustafson a obtenu un B.Sc. en mathématiques en 1990 et une maîtrise en statistique en 1991 à l'Université de la Colombie-Britannique. L'Université Carnegie Mellon lui a décerné un doctorat en 1994. Il est un lauréat de la troisième génération puisque son directeur de thèse, Larry Wasserman, et le directeur de celui-ci, Rob Tibshirani, ont été également des récipiendaires du prix CRM-SSC. Après avoir effectué un stage postdoctoral à l'Université de la Colombie-Britannique en 1994, il fut embauché par cette institution en 1995 et promu au rang de professeur titulaire en 2005. En 2001, il obtint une bourse de recherche UBC Killam.

Les travaux de Paul Gustafson sont subventionnés par le CRSNG, les IRSC, le PNSDC et le CRSH, ce qui témoigne de l'excellence et de l'ampleur de ses travaux. En 2007, il a été l'un des premiers chercheurs à recevoir un supplément d'accélération à la découverte du CRSNG, un fonds de recherche spécial destiné aux chercheurs exceptionnels susceptibles de devenir des chefs de file dans leur domaine. Paul Gustafson a été membre de comités de sélection de l'IRSC, du CRSNG et du PNSDC. Il a aussi été membre du comité de rédaction de La revue canadienne de statistique (RCS), du *Journal of Statistical Planning and Inference*, de *Lifetime Data Analysis* et de *Statistics in Medicine*. En 2007, il est devenu rédacteur en chef de la RCS. Il a également été président du groupe de biostatistique de la Société statistique du Canada.

Le prix CRM-SSC

La SSC, fondée en 1977, se consacre à la promotion de l'excellence dans la recherche en statistique et ses applications. Ce prix prestigieux, conjointement commandité par la SSC et le Centre de recherches mathématiques (CRM), est décerné chaque année à un statisticien canadien en reconnaissance de ses contributions exceptionnelles à la discipline pendant les 15 années suivant l'obtention de son doctorat.

Paul Gustafson est le dixième récipiendaire du prix CRM-SSC. Les récipiendaires précédents sont Christian Genest (1999), Robert J. Tibshirani (2000), Colleen D. Cutler (2001), Larry A. Wasserman (2002), Charmaine B. Dean (2003), Randy Sitter (2004), Jiahua Chen (2005), Jeffrey Rosenthal (2006) et Richard Cook (2007).

Grandes Conférences du CRM

Soucieux de répondre aux attentes d'un public curieux de comprendre les événements marquants des sciences mathématiques, le CRM a lancé au printemps 2006 les *Grandes Conférences du CRM*. Elles mettent en vedette des conférenciers expérimentés, capables de communiquer la beauté et la puissance de la recherche mathématique de pointe dans un langage accessible à tous. Les *Grandes Conférences du CRM* ont maintenant pris leur rythme de croisière avec deux conférences pendant l'année 2007-2008. La première conférence fut donnée par le professeur Étienne Ghys le 7 novembre 2007, et le lecteur trouvera ci-dessous une description de cette conférence par Yvan Saint-Aubin. La deuxième conférence fut donnée par le professeur Tadashi Tokieda, de l'Université de Cambridge, le 18 mars 2008, et était intitulée « Dimension 2 1/2 - Science à partir d'une feuille de papier » (voir ci-dessous le compte rendu de cette conférence par Christiane Rousseau). Chacune des conférences attira des centaines de personnes de tout âge. Les vins d'honneur ont permis de poser des questions aux conférenciers en toute simplicité, de renouer avec d'anciens camarades d'université et des amis, et de faire la connaissance de personnes dotées de curiosité scientifique.

En 2007-2008, le programme des *Grandes Conférences* était sous la responsabilité de Christiane Rousseau et Yvan Saint-Aubin, professeurs titulaires au Département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal.

L'effet papillon

Étienne Ghys, CNRS et École normale supérieure de Lyon



Combien d'entre nous avons fait la une d'un quotidien important à cause d'une de nos conférences scientifiques? Et quels quotidiens

nord-américains ont-ils jamais consacré leur première page à une humble conférence de mathématiques pures? C'est donc avec étonnement (et ravissement) que les membres de la communauté mathématique montréalaise déplièrent leur journal *Le Devoir* le 7 novembre 2007. En première page le journal claironnait que « l'effet papillon passionne les mathématiciens » et complétait un assez long article par une photo présentant à la fois Étienne Ghys, directeur de recherche au CNRS à l'École normale supérieure de Lyon, et un fragment d'attracteur de Lorenz.

Qu'est-ce qui valait une telle couverture à une Grande Conférence du CRM? Notre communauté connaît bien le professeur Ghys, pour ses travaux en systèmes dynamiques et particulièrement leurs aspects géométriques et topologiques, ses talents de conférencier qui ont ravi, entre autres, les participants du dernier Congrès international des mathématiciens à Madrid, et son engagement social qui se manifeste par ses excellents exposés auprès des élèves de lycées et du grand public. Mais comment toutes ses qualités, bien connues parmi nous, ont-elles traversé la barrière naturelle entre notre communauté hermétique et un représentant distingué des médias à grande distribution de Montréal?

Est-ce dû à l'effet papillon qui est devenu, dans notre société, une des indications claires des limites prédictives des mathématiques? Ou est-ce simplement dû à la reconnaissance qu'un certain public est intéressé par l'aventure scientifique?

En posant la question « Est-ce qu'un battement d'ailes de papillon peut démarrer un ouragan au Texas? », Ghys démarre son exposé avec l'attracteur de Lorenz qu'il rend concret avec un vidéo clip d'un moulin à eau de Lorenz. Mais sa description du phénomène ne suit pas un strict parcours historique. Il tisse des liens avec le passé (sensibilité aux conditions initiales telle qu'entrevue par Poincaré et Hadamard) et avec l'histoire post-Lorenz (les travaux de Smale). Il expliquera cette dépendance aux conditions initiales en présentant certains travaux qui peuvent être décrits géométriquement (les géodésiques sur les surfaces à courbures opposées selon Hadamard et son nouveau travail exposé en conférence plénière au congrès de Madrid sur la caractérisation des nœuds formés par les orbites périodiques dans le système de Lorenz).

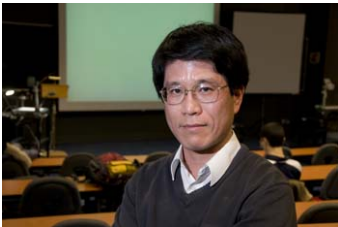
Le professeur Ghys entreprend ensuite de caractériser plus finement le lien (sensationnaliste) entre le battement d'ailes et l'ouragan. Il rappelle ce qu'a pressenti Lorenz : « J'avance l'idée qu'au fil des années les petites perturbations ne modifient pas la fréquence d'apparition des événements tels que les ouragans : la seule chose qu'elles peuvent faire, c'est de modifier l'ordre dans lequel ces événements se produisent ». Et il explique enfin les résultats récents de W. Tucker confirmant l'existence de l'attracteur de Lorenz et sa robustesse (toute équation différentielle

« proche » de l'équation de Lorenz aura des propriétés semblables). Ghys conclut en soulignant les deux aspects de l'effet papillon qui semblent *a priori* contradictoires. Il se manifeste par une sensibilité aux conditions initiales, car une modification mineure peut changer de manière importante le déroulement du futur. Mais aussi par une insensibilité aux conditions initiales, car la fréquence d'apparition des événements futurs, mesurée sur de grandes périodes de temps, ne dépend pas de celles-ci.

Quelles que soient les raisons de la couverture médiatique de cette conférence, c'était une

publicité fort bienvenue. Et pour cause ! Depuis la création des Grandes Conférences, la portion de l'auditoire que les organisateurs reconnaissent aisément diminue ; c'est donc que nos étudiants et nos collègues, toujours présents à ces événements, ont arrêté d'en constituer la majorité. C'est maintenant le grand public qui constitue le cœur de l'auditoire, un public enthousiaste qui montre un intérêt marqué pour les enjeux scientifiques de notre société. Merci à notre collègue Ghys ! Sa conférence ne peut qu'agrandir le cercle des habitués des Grandes Conférences du CRM.

Dimension 2 1/2 - Science à partir d'une feuille de papier Tadashi Tokieda, Université de Cambridge



Tadashi Tokieda commença sa conférence, comme il en a l'habitude, sur le mode amusant, en illustrant plusieurs caractéristiques des

feuilles de papier. Une feuille de papier a deux dimensions, mais à cause de sa souplesse, elle peut adopter toutes sortes de formes dans l'espace à trois dimensions, ce qui suggère l'idée de la considérer comme un objet de dimension $2\frac{1}{2}$. Si on découpe un trou de forme carrée dans une feuille de papier et qu'on plie adéquatement le papier, on peut faire passer par le trou un disque dont le diamètre est égal à deux fois l'arête du carré. À l'aide d'une bande de papier, on peut aussi construire un pentagone régulier en faisant un nœud de trèfle et aplatisant chacun de ses sommets.

De nos jours, les mathématiques du pliage du papier et de l'origami sont étudiées et comparées aux constructions classiques utilisant la règle et le compas. Contrairement à ces dernières constructions, qui ne rendent possibles que les quatre opérations de base et l'extraction de racines carrées, l'origami permet d'extraire aussi des racines cubiques. Il existe donc une construction d'origami permettant de trisecter un angle, construction impossible si on n'utilise que la règle et le compas ; le professeur Tokieda présenta cette construction pendant sa conférence. De plus, tout polygone régulier peut être construit grâce à l'origami, alors que seuls certains polygones réguliers peuvent être construits en utilisant la règle et le compas. Le conférencier illustra la construction du polygone régulier à 11 sommets.

Le professeur Tokieda aborda ensuite l'étude du froissage du papier. Le froissage d'une feuille dessine un graphe sur cette feuille. Ce graphe semble aléatoire mais cache en réalité beaucoup de propriétés combinatoires ou métriques. Par exemple, le nombre d'arêtes incidentes à n'importe quel sommet est toujours pair, et la somme alternée des angles incidents à n'importe quel sommet est nulle. Le conférencier changea ensuite de sujet pour faire le lien entre le début de son exposé et la mécanique classique et ses principes variationnels. En mécanique lagrangienne, les trajectoires sont des points critiques d'une fonctionnelle et on pense à tort que ce sont toujours des minima. Par exemple, ce n'est pas le cas pour le mouvement de chute d'une feuille de papier : une feuille tombe en zigzag et une bande en tournoyant. Ces deux mouvements correspondent à des maxima de la fonctionnelle.

Dans la suite de sa conférence, le professeur Tokieda aborda une de ses propres contributions à la physique. Il expliqua la notion du rapport de Poisson, pour lequel il a introduit une nouvelle notation (en forme de poisson !). Aux fins de ce compte rendu, nous le noterons α , même si l'œil du poisson manque à cette lettre grecque. Le rapport de Poisson d'un corps élastique est le rapport entre sa compression transversale et son allongement longitudinal. Le cours de Landau et Lifchitz, considéré comme la Bible de la physique théorique, affirme que α est strictement positif. Dans le cas incompressible, nous avons la relation $\alpha = \frac{1}{\dim-1}$, ce qui donne $\frac{1}{2}$ en dimension 3, et pour les corps élastiques en dimension 3, la relation $0 < \alpha < \frac{1}{2}$ est vérifiée en général.

Tadashi Tokieda décrit sa découverte de nombreux objets pour lesquels la relation $\alpha < 0$ est vérifiée : ce sont des objets qui rape-

tissent longitudinalement lorsqu'on les compresse transversalement ! Ces objets sont principalement des constructions d'origami et des modèles à charnières, à pivots et à glissement. Parmi ceux-ci, on compte le célèbre pli de Miura. Ce pli est souvent utilisé pour le transport d'un objet plié et la télécommande de son dépliage. Parmi de tels objets, mentionnons les panneaux solaires des satellites, les endoprothèses vasculaires (« stents ») et certains plans routiers. Le pli de Miura apparaît canoniquement lorsqu'une

feuille de papier subit un flambage. Le professeur Tokieda termina sa conférence en énonçant sa conjecture que, contrairement à la croyance traditionnelle ($\alpha > 0$), une « structure aléatoire » satisfait la relation $\alpha < 0$ avec une probabilité de 1.

La conférence du professeur Tokieda nous permet d'apprécier, une fois de plus, son immense talent pédagogique et sa capacité d'instruire ses auditoires tout en les divertissant !

Partenariats du CRM

Le CRM a un mandat national qu'il prend à cœur. Le CRM a pris des mesures pour que le plus grand nombre possible de scientifiques de toutes les régions du 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 ont lieu des échanges sur les politiques scientifiques nationales en sciences mathématiques. Il demande aux organisateurs de ses activités scientifiques de s'assurer de la plus grande participation possible de spécialistes canadiens. Il organise et appuie des événements scientifiques à travers le pays et collabore avec différents organismes canadiens, tant les instituts que les sociétés et les associations. Un budget spécifique est alloué chaque année à 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 des physiciens et physiciennes (ACP), ainsi que d'autres sociétés et instituts à l'étranger.

Partenaires du CRM

Le Fields Institute (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 canadien. En plus de coordonner leurs activités scientifiques, les trois instituts ont collaboré de façon étroite à des activités variées, dont la plus importante est sans doute le réseau MITACS (Mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes). Les instituts canadiens ont pris ensemble d'autres initiatives, telles que le prix CRM-Fields (qui est devenu le prix CRM-Fields-PIMS en 2006), un prix octroyé en reconnaissance d'une carrière exceptionnelle en sciences mathématiques au Canada. La gestion de ce prix est effectuée en rotation par les trois instituts.

Collaborations internationales et nationales

En 2007-2008, le CRM a collaboré avec les institutions suivantes : l'INSERM (Paris), l'INRIA, le programme ALGANT, la Banff International Research Station (BIRS), l'Universidad de La Habana (Cuba), le Groupe d'études et de recherche en analyse des décisions (GERAD) et la Société canadienne pour la biologie des systèmes (Canadian Society for Systems Biology).

Dans le domaine des publications, le CRM poursuit sa collaboration avec l'American Mathematical Society (AMS), surtout en ce qui concerne ses deux séries de publications conjointes, la CRM Monograph Series et les

CRM Proceedings and Lecture Notes. Le CRM a aussi des séries conjointes en statistique et en physique mathématique avec l'éditeur Springer. De plus, le CRM a des accords d'échange de publications avec le Fields Institute, le PIMS, le MSRI, l'Institute for Mathematics and its Applications (IMA), l'École Normale Supérieure (France), l'Isaac Newton Institute, l'Institut des Hautes Études Scientifiques (France) et la Banff International Research Station (BIRS).

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 a apporté un soutien financier à plusieurs initiatives de la SMC, dont les Camps mathématiques. 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 décerne chaque année le prix CRM-ACP en physique mathématique et théorique.

Le réseau des Mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes (MITACS)

Le réseau MITACS est né de la vision à long terme des trois instituts de sciences mathématiques du Canada : le Centre de recherches mathématiques (CRM), le Pacific Institute for the Mathematical Sciences (PIMS) et le Fields Ins-

titute (FI). Ils ont envisagé un réseau pancanadien 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. Les 21 projets de recherche initiaux ont démarré dès mars 1999.

Le mandat de MITACS est de canaliser les efforts canadiens 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 crée des liens ou les favorise entre des organismes industriels, gouvernementaux ou sans but lucratif qui ont besoin des technologies mathématiques pour résoudre des problèmes d'importance stratégique pour le Canada. MITACS donne une impulsion au recrutement, à la formation et à l'insertion d'une nouvelle génération hautement spécialisée en mathématiques, et qui jouera un rôle essentiel 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 qui sont 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 environ quatre cents scientifiques, mille étudiants et trois cents organismes partenaires œuvrant au sein de ses projets.

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

- le secteur biomédical et la santé,
- l'environnement et les ressources naturelles,
- le traitement de l'information,
- le risque et les finances, et
- les communications, les réseaux et la sécurité.

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

MITACS apporte aussi un soutien financier à certaines activités organisées par le CRM ou d'autres institutions. Par exemple, en 2007-2008, le réseau a soutenu, conjointement avec le CRM, six des activités du semestre thématique sur les systèmes dynamiques appliqués. Nous prions le lecteur de se reporter à la section du présent rapport intitulée « Programme thématique » pour prendre connaissance de ces activi-

tés. De plus, le réseau MITACS a soutenu financièrement l'atelier sur la méthodologie statistique pour la modélisation de systèmes dynamiques et les 5^{es} journées montréalaises de calcul scientifique (voir la section intitulée « Programme général »), et le premier atelier de résolution de problèmes industriels de Montréal, la première rencontre CRM-INRIA-MITACS, l'atelier CRM-Fields-MITACS sur les groupes de Lie, les transformations de groupes et le traitement d'images, et l'école d'été « Systems Biology Dynamics : from Genes to Organisms » (voir la section intitulée « Programme multidisciplinaire et industriel »). Le CRM est très reconnaissant à MITACS de l'important soutien financier qu'il en a reçu pendant l'année 2007-2008.

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

Le PNSDC est un réseau national en sciences statistiques, conçu en association avec les instituts de sciences mathématiques. L'objectif général du programme est de parrainer les projets de portée nationale comportant beaucoup d'interactions avec les nombreux scientifiques impliqués dans l'analyse de jeux de données complexes ; un autre objectif de ce programme est d'établir un cadre pour la mise en réseau, au niveau national, des activités de recherche en statistique. Le projet initial visait à développer et appliquer des méthodes statistiques pour l'analyse de données obtenues par des enquêtes complexes et des études longitudinales en biologie, épidémiologie et médecine. Les objectifs spécifiques du programme incluent le développement de collaborations entre les chercheurs universitaires et extra-universitaires, et l'offre de formation pour des étudiants des cycles supérieurs dans d'importants domaines scientifiques grâce à ces collaborations.

Projets du 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)

SPATIAL/TEMPORAL MODELING OF MARINE ECOLOGICAL SYSTEMS

Responsables du projet : Michael Dowd, Joanna Flemming and Chris Field (Dalhousie), Rick Routledge (Simon Fraser)

STATISTICAL INNOVATION FOR THE ANALYSIS OF COMPLEX DATA IN MEDICAL AND HEALTH SCIENCE

Responsables du projet : Richard Cook (Waterloo), Michal Abrahamowicz (McGill), Paul Gustafson (British Columbia), Wendy Lou (Toronto), Peter Song (Waterloo), Liqun Wang (Manitoba)

Ateliers du PNSDC

WORKSHOP ON APPLICATIONS OF CLIMATE STATISTICS IN AGRICULTURE

6 et 7 juin 2007, University of Regina

WORKSHOP AT DALHOUSIE ON STATISTICAL METHODS FOR MARINE ECOLOGICAL DATA

7 et 8 juin 2007, Dalhousie University

FIELDS WORKSHOP ON DISTURBANCES : MODELLING SPREAD IN FORESTS

22 et 23 novembre 2007, University of Western Ontario

parrainé par le PNSDC et le Fields Institute

METHODOLOGICAL NEEDS AND DESIRES IN PUBLIC AND POPULATION HEALTH RESEARCH

25 avril 2008, University of British Columbia

parrainé par le PNSDC et le PIMS

Cours

UNDERSTANDING AND MANAGING Mismeasured VARIABLES IN BIOSTATISTICAL ANALYSIS

24 avril 2008, University of British Columbia

parrainé par le PNSDC et le PIMS

Atlantic Association for Research in the Mathematical Sciences (AARMS)

L'AARMS fut fondée en mars 1996, à une époque où on commençait à mettre en place le réseau national de recherche en sciences mathématiques. L'objectif de l'AARMS est d'encourager et de promouvoir la recherche en sciences mathématiques, incluant les statistiques et l'informatique, dans les provinces atlantiques. De

plus, l'AARMS est un porte-parole de cette région dans tous les forums canadiens sur les sciences mathématiques. Depuis sa création, l'AARMS a joué un rôle important dans les activités de recherche qui se déroulent dans les provinces atlantiques ; elle a parrainé, seule ou conjointement, de nombreux colloques et ateliers. Pendant l'été 2002, l'AARMS a instauré une École d'été annuelle pour les étudiants des cycles supérieurs et les étudiants prometteurs du premier cycle. L'AARMS reçoit des fonds pour ses activités des trois instituts de mathématiques canadiens, le CRM, le Fields Institute et le PIMS, ainsi que des universités membres de l'AARMS ; elle leur en est reconnaissante. Les universités membres de l'AARMS sont Acadia University, Cape Breton University, Dalhousie University, Memorial University, Mount Allison University, St. Francis Xavier University, Saint Mary's University, l'Université de Moncton, la University of New Brunswick et la University of Prince Edward Island.

Activités scientifiques de l'AARMS

WORKSHOP ON NONCOMMUTATIVE GEOMETRY

11 au 15 juin 2007, University of New Brunswick
Organisateur : Dan Kucerovsky (New Brunswick)

AARMS/ACENET/MITACS SUMMER TRAINING WORKSHOP IN HIGH PERFORMANCE COMPUTING IN THE MATHEMATICAL SCIENCES

9 au 14 juillet 2007, Acadia
Organisateurs : Hugh Chipman et Richard Karsten (Acadia), Ronald Haynes (Memorial) et Duane Currie (Acadia)

BLUENOSE NUMERICAL ANALYSIS DAY 2007

27 juillet 2007, Saint Mary's University
Organisateurs : Patrick Keast (Dalhousie), Paul Muir (Saint Mary's), Richard Karsten (Acadia), Ronald Haynes (Memorial)

INTERNATIONAL WORKSHOP ON GROUPS, RINGS, LIE AND HOPF ALGEBRAS II

13 au 17 août 2007, Memorial
Organisateur : Yuri Bahturin (Memorial)

4TH WORKSHOP ON COMBINATORIAL AND ALGORITHMIC ASPECTS OF NETWORKING

14 août 2007, Dalhousie
Organisateur : Norbert Zeh (Dalhousie)

10TH WORKSHOP ON ALGORITHMS AND DATA STRUCTURES (WADS 2007)

15 au 17 août 2007, Dalhousie
Organisateur : Norbert Zeh (Dalhousie)

APICS MEETING : SPECIAL SESSIONS IN MATHEMATICS AND STATISTICS

12 et 13 octobre 2007, University of New Brunswick

Organisateurs : Colin Ingalls, Rolf Turner et Maureen Tingley (New Brunswick)

DALHOUSIE EULER SYMPOSIUM

26 et 27 octobre 2007, Dalhousie

Organisateurs : Karl Dilcher, Roman Smirnov et S. Swaminathan (Dalhousie)

RELATIVITY IN CAPE BRETON : A GENERAL RELATIVITY AND COSMOLOGY WORKSHOP

26 au 28 octobre 2007, Mabou River Inn, Mabou, Nouvelle-Écosse

Organisateur : Robert van den Hoogen (St. Francis Xavier)

JOINT AARMS/CRM WORKSHOP ON RECENT ADVANCES IN FUNCTIONAL AND DELAY DIFFERENTIAL EQUATIONS

1^{er} au 5 novembre 2007, Dalhousie

Organisateurs : Hermann Brunner (Memorial), Anthony R. Humphries (McGill) et Dmitry Pelinovsky (McMaster)

Comité local : Patrick Keast (Dalhousie) et Paul Muir (Saint Mary's)

COMBINATORIAL ALGEBRA MEETS ALGEBRAIC COMBINATORICS

18 au 20 janvier 2008, Dalhousie

Organisateurs : Sara Faridi (Dalhousie), John Irving (Saint Mary's), Hugh Thomas (New Brunswick)

2008 EAST COAST COMBINATORIAL CONFERENCE

1^{er} et 2 mai 2008, St. Francis Xavier University

Organisateur : Stephen Finbow (St. Francis Xavier)

ATLANTIC CONFERENCE ON GENERAL RELATIVITY

10 mai 2008, University of New Brunswick

Organisateur : Jack Gegenberg (New Brunswick)

WORKSHOP ON FOUNDATIONAL METHODS IN COMPUTER SCIENCE

30 mai au 1^{er} juin 2008, Dalhousie University

Organisateurs : Dorette Pronk et Peter Selinger (Dalhousie)

Partenaires universitaires

L'activité du CRM 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 détache chaque année cinq de ses professeurs au CRM et leur appui est un atout essentiel dans l'organisation de ses activités scientifiques. Il y a, en ce moment, un programme régulier de détachements pour les

autres universités montréalaises, lequel 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 du personnel de recherche des quatre universités montréalaises ainsi que des universités suivantes : Université Laval, Université de Sherbrooke, Queen's University et Université d'Ottawa. Les partenariats du CRM avec les autres centres de recherche de la région de Montréal ont été extrêmement profitables.

Avec le soutien financier de l'Université de Montréal, l'Université McGill, l'Université du Québec à Montréal, l'Université Concordia et l'Université Laval, et avec les subventions du CRSNG et du Fonds de recherche québécois sur la nature et les technologies (FQRNT), le CRM finance les activités de neuf laboratoires représentant les branches les plus actives des sciences mathématiques. Ces laboratoires sont des creusets de vitalité scientifique et servent à alimenter la programmation scientifique nationale et internationale du CRM. Une description détaillée de ces neuf 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 de l'Université d'Ottawa est devenu membre partenaire du Centre de recherches mathématiques. En partenariat avec le Département de mathématiques et de statistique, le CRM apporte un soutien financier à des chercheurs postdoctoraux et finance une série de « conférences prestigieuses CRM-Université d'Ottawa » et des activités scientifiques. De plus, le CRM finance des dégrèvements d'enseignement de chercheurs de l'Université d'Ottawa, qui leur permettent de venir travailler dans les laboratoires du CRM et de participer à ses activités scientifiques.

Série de conférences prestigieuses CRM-Université d'Ottawa

Ces conférences, financées par le CRM, sont l'occasion de faire 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.

Asymptotic Geometric Analysis; Geometrization of Probability

Vitali Milman (Tel Aviv), 21 septembre 2007

Freeness, von Neumann algebras and matricial microstates

Ken Dykema (Texas A & M), 8 novembre 2007

Le réseau de calcul et de modélisation mathématique (rcm₂)

Le CRM est un des membres fondateurs de ce regroupement unique qui a permis au monde universitaire de répondre aux besoins de l'industrie dans un grand nombre de domaines reliés au calcul et à la modélisation mathématique. Il oeuvre 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, et la santé et le commerce électronique. Les centres suivants ont participé à la fondation du rcm₂ : le 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), 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 joue un rôle actif dans les Laboratoires universitaires Bell, un projet conjoint de Bell Ca-

nada et du rcm₂. Le mandat des laboratoires est de créer des innovations dans le domaine du multimédia et de ses applications, notamment des applications interactives destinées au grand public, des applications de commerce électronique et de nouvelles générations de réseaux. Les laboratoires ont aussi pour mandat de promouvoir la formation d'une main-d'œuvre hautement qualifiée de calibre international dans ces domaines.

Le Regroupement Neuroimagerie Québec (RNQ)

Depuis plusieurs années, le CRM, par l'intermédiaire de son groupe PhysNum, a développé une collaboration étroite avec divers partenaires en neuroimagerie de la région de Montréal. Ces rapports sont devenus formels 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 clés en neuroimagerie grâce à des fonds importants (11M\$) versés par la FCI et le gouvernement du Québec. À l'intérieur de ce réseau, une des alliances les plus importantes pour le CRM est son association avec le laboratoire de neuroimagerie de l'INSERM situé à Jussieu-La Salpêtrière (Paris) et dirigé par le Dr Habib Benali.

Initiatives conjointes

Les réunions annuelles de la SMC, la SSC et la SCMAI, ainsi que certaines de leurs activités de promotion et de formation, sont appuyées conjointement par le CRM, le Fields Institute, le PIMS et MITACS.

Réunion annuelle de la SCMAI en 2007

20 au 24 mai 2007, Banff Centre, Alberta

Président : Peter Lancaster (Calgary)

La SCMAI (Société canadienne de mathématiques appliquées et industrielles) tint sa réunion annuelle de 2007 à Banff, en Alberta. La réunion comporta

- des conférences plénières (données respectivement par Karl Hadeler, Phillip Colella, Nicholas Higham, Shui-Nee Chow et William Symes),
- des symposiums thématiques sur la biologie mathématique, les méthodes computationnelles pour les équations aux dérivées partielles, l'algèbre linéaire appliquée et la théorie de l'inversion géophysique, et

- des symposiums libres sur les modèles spatiaux stochastiques des systèmes biochimiques, la modélisation mathématique et la simulation des écoulements de fluides complexes, les algorithmes innovants pour les équations différentielles ordinaires et aux dérivées partielles, la modélisation mathématique des tumeurs, la formation de patrons dans les écoulements, la dynamique des réseaux de gènes régulateurs et l'algèbre linéaire numérique et ses applications.

Pour organiser sa réunion annuelle de 2007, la SCMAI obtint un soutien financier des institutions suivantes : CRM, Fields Institute, PIMS, MITACS, Pearson Education et Canadian Applied Math Quarterly.

Congrès conjoint MITACS-SMC 2007

31 mai au 3 juin 2007, University of Manitoba

Directeurs du congrès : Don Dawson (Carleton) et Fereidoun Ghahramani (Manitoba)

En 2007, la Réunion d'été de la SMC fut remplacée par un congrès conjointement organisé

avec MITACS et qui connut un grand succès. Les conférenciers pléniérs étaient John Baldwin (Illinois, Chicago), Kristin Bennett (Rensselaer Polytechnic Institute), Richard Cleve (Waterloo), Richard Kenyon (British Columbia), Charles Read (Leeds), Arnold Rosenberg (Massachusetts, Amherst) et Dror Varolin (Stony Brook). Les prix suivants furent décernés pendant le congrès : le Prix Jeffery-Williams de la SMC à Nassif Ghoussoub (British Columbia), le Prix Krieger-Nelson de la SMC à Pauline van den Driessche (Victoria), le Prix d'excellence en enseignement de la SMC à Brian Forrest (Waterloo) et le Prix pour service méritoire de la SMC à Graham P. Wright (Ottawa).

Le congrès fut soutenu financièrement par les institutions suivantes : University of Manitoba, Simon Fraser University, CRM, Fields Institute, PIMS et Institute for Quantum Computing. Voici la liste des sessions et de leurs organisateurs.

VARIÉTÉS ALGÈBRIQUES AVEC ACTIONS DE GROUPES

Organisateur : Jaydeep Chipalkatti (Manitoba)

ALGÈBRES DE BANACH ET ANALYSE HARMONIQUE ABSTRAITE

Organisateur : Yong Zhang (Manitoba)

THÉORIE DES FONCTIONS COMPLEXES

Organisateurs : Ian Graham (Toronto) et Eric Schippers (Manitoba)

L'ALGÈBRE COMPUTATIONNELLE ET LES SYSTÈMES D'ALGÈBRE COMPUTATIONNELLE

Organisateur : Michael Monagan (Simon Fraser)

COMBINATOIRE FINIE

Organisateurs : Robert Craigen et David Gunderson (Manitoba)

ALGORITHMES MATHÉMATIQUES POUR L'IMAGERIE MÉDICALE

Organisateur : Sima Noghianian (Manitoba)

BIOLOGIE MATHÉMATIQUE

Organisateurs : Gerda de Vries (Alberta) et Frithjof Lutscher (Ottawa)

FINANCE MATHÉMATIQUE ET COMPUTATIONNELLE

Organisateur : Ruppa K. Thulasiram (Manitoba)

MATHÉMATIQUES EN IMMUNOLOGIE

Organisateurs : Beni Sahai (Cadham Provincial Laboratory) et Robert Smith (Ottawa)

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE

Organisateurs : Richard Froese (British Columbia) et Tom Osborn (Manitoba)

L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

Organisateurs : Abba Gumel (Manitoba) et Randall Pyke (Simon Fraser)

MODÉLISATION MATHÉMATIQUE DES MALADIES INFECTIEUSES

Organisateur : Abba Gumel (Manitoba)

THÉORIE DES MODÈLES ET SES APPLICATIONS

Organisateurs : Bradd Hart (McMaster), Thomas Kucera (Manitoba) et Rahim Moosa (Waterloo)

ALGORITHMES POUR LES RÉSEAUX

Organisateur : Evangelos Kranakis (Carleton)

MÉTHODES NON LINÉAIRES EN MATHÉMATIQUES COMPUTATIONNELLES

Organisateur : Kirill Kopotun (Manitoba)

THÉORIE DE L'INFORMATION QUANTIQUE

Organisateur : Richard Cleve (Waterloo)

REPRÉSENTATIONS DES GROUPES FINIS ET DES GROUPES ALGÈBRIQUES

Organisateurs : Gerald Cliff (Alberta) et Anna Stokke (Winnipeg)

OPTIMISATION DE L'AFFECTATION DES RESSOURCES

Organisateurs : Binay Bhattacharya et Abraham Punnen (Simon Fraser)

APPRENTISSAGE STATISTIQUE

Organisateur : Yoshua Bengio (Montréal)

Congrès annuel de la Société statistique du Canada

10 au 13 juin 2007, Memorial University

Comité scientifique : Président du comité, John Braun (Western Ontario); Groupe de biostatistique, Paul Gustafson (British Columbia); Groupe de statistique industrielle et de gestion, Gemai Chen (Calgary); Groupe de méthodologie d'enquête, Milorad Kovacevic (Statistique Canada); Groupe de probabilités, Andrei Volodin (Regina)

Responsable des arrangements locaux :

Brajendra Sutradhar (Memorial)

Le 35^e Congrès annuel de la Société statistique du Canada réunit des chercheurs et des utilisateurs de la statistique et des probabilités provenant des secteurs universitaire, public et industriel. Ce congrès inclut trois ateliers et soixante et une sessions, y compris une session d'affichage. Le congrès de la SSC en 2007 fut soutenu par le CRM, le Fields Institute, le PIMS, MITACS, AARMS, le Département de mathématiques et de statistique et la Faculté des sciences de la Memorial University, Minitab, le SAS Institute, Inc., Pearson Education Canada, et Thomson Nelson.

L'allocution de l'invité de la Présidente de la SSC fut prononcée par Norman Breslow (The University of Washington), l'allocution de la Médaille d'or par Chris Field (Dalhousie University) et l'allocution du Prix CRM-SSC de statis-

tique par Richard Cook (University of Waterloo). L'allocution du Prix Pierre-Robillard fut prononcée par Mylène Bédard (University of Toronto) et celle du Prix de *La revue canadienne de statistique* par Angelo Canty, Anthony Davison, David Hinkley et Valérie Ventura (ce prix leur a été décerné pour l'article « Bootstrap diagnostics and remedies », publié en 2006 dans *La revue canadienne de statistique*).

L'allocution « Isobel Loutit » du groupe de statistique industrielle et de gestion fut prononcée par Bovas Abraham (University of Waterloo), et l'allocution de l'invité du groupe de méthodologie d'enquête par Robert Smith, Carolyn Cahill et Michael Bordt (Statistique Canada). L'allocution de l'invité d'honneur du groupe de probabilité fut prononcée par Robert Elliott (University of Calgary), Tak Kuen Siu (Heriot-Watt) et Hailiang Yang (University of Hong Kong). Finalement, l'allocution inaugurale de l'invité d'honneur de l'Institut national sur les structures de données complexes fut prononcée par Andrew Lawson et Bo Cai (University of South Carolina).

Réunion d'hiver de la SMC 2007

8 au 10 décembre 2007, The University of Western Ontario

Directeur : Directeur : J.F. Jardine (Western Ontario)

Les conférenciers pléniers de ce congrès étaient Marcelo C. Borba (UNESP-São Paulo State University), Erich Kaltofen (North Carolina State), Mikhail Kapranov (Yale), Giovanni Landi (Trieste), Blaine Lawson (SUNY/Stony Brook), Seth Lloyd (MIT) et Otmar Venjakob (Heidelberg). Les prix suivants furent décernés pendant le congrès : le Prix Adrien Pouliot à Richard Nowakowski (Dalhousie), le Prix Coxeter-James à Vinayak Vatsal (British Columbia), le Prix de doctorat à Lap Chi Lau (Chinese University of Hong Kong) et le Prix G. de B. Robinson à Ronald van Luijk (Simon Fraser et British Columbia).

Le congrès fut soutenu financièrement par les institutions suivantes : CRM, Fields Institute, PIMS et The University of Western Ontario. Voici la liste des sessions et de leurs organisateurs.

COMBINATOIRE ALGÈBRIQUE, REPRÉSENTATIONS ET GÉOMÉTRIE

Organisateurs : Lex Renner (Western Ontario) et Benjamin Steinberg (Carleton)

CHAMPS ALGÈBRIQUES

Organisateur : Ajneet Dhillon (Western Ontario)

DÉFIS ALGORITHMIQUES EN ALGÈBRE POLYNOMIALE ET ALGÈBRE LINÉAIRE

Organisateur : Stephen Watt (Western Ontario)

CALCUL DES VARIATIONS, GÉOMÉTRIE ET ÉCONOMIE

Organisateurs : Robert McCann et Benjamin Stephens (Toronto)

COMBINATOIRE ET SES APPLICATIONS EN PHYSIQUE MATHÉMATIQUE

Organisateurs : Michael Gekhtman (Notre Dame) et Michael Shapiro (Michigan State)

GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE COMPLEXE

Organisateurs : Tatyana Foth (Western Ontario), Finnur Larusson (Adelaide) et Rasul Shafikov (Western Ontario)

CODES DE CONTRÔLE D'ERREURS, THÉORIE DE L'INFORMATION ET CRYPTOGRAPHIE APPLIQUÉE

Organisateurs : Aiden Bruen (Calgary) et David Wehlau (Queen's et RMC)

THÉORIE DES GRAPHS

Organisateurs : Sebastian Cioaba (UC, San Diego), Stephen Kirkland (Regina) et Claude Tardif (RMC)

HISTOIRE ET PHILOSOPHIE DES MATHÉMATIQUES

Organisateurs : Tom Archibald (Simon Fraser) et Deborah Kent (Hillsdale College)

THÉORIE DE L'HOMOTOPIE

Organisateur : Kristine Bauer (Calgary)

THÉORIE D'IWASAWA

Organisateurs : Manfred Kolster et Romyar Sharifi (McMaster)

APPLICATIONS MATHÉMATIQUES DE LA THÉORIE DES CATÉGORIES

Organisateurs : F. William Lawvere (SUNY Buffalo) et Walter Tholen (York)

IMAGINATION MATHÉMATIQUE

Organisateur : George Gadanidis (Western Ontario)

FINANCE MATHÉMATIQUE

Organisateurs : Matt Davison, Rogemar Mamon et Mark Reesor (Western Ontario)

GÉOMÉTRIE NON COMMUTATIVE

Organisateur : Masoud Khalkhali (Western Ontario)

ÉQUATIONS D'ONDES NON LINÉAIRES ET LEURS APPLICATIONS

Organisateurs : Walter Craig (McMaster) et Catherine Sulem (Toronto)

THÉORIE DE L'INFORMATION QUANTIQUE EN GRAVITÉ QUANTIQUE

Organisateurs : David Kribs (Guelph) et Fotini Markopoulou (Perimeter Institute)

Éducation et formation

Le mandat du CRM est d'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 le CRM finance de nombreuses activités et programmes liés à l'enseignement et à la formation mathématique. Une grande partie de ses activités dans ce domaine est organisée 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 de sept universités québécoises (Concordia, Laval, McGill, l'Université de Montréal, l'UQÀM, l'UQTR et l'Université de Sherbrooke), dont six 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 Loisir et du Sport du Québec et par les sept universités membres.

On trouvera ci-dessous un aperçu des activités et programmes de l'ISM.

- Coordination et harmonisation des programmes d'études des cycles supérieurs

C'est la principale raison d'être de l'ISM, qui a pour objectif de réunir les forces de ses départements membres pour en faire une grande école de mathématiques. Ainsi, l'Institut coordonne les programmes d'études des deuxième et troisième 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. Parmi ces moyens, mentionnons les bourses d'excellence ISM, la bourse Carl Herz (financée par la fondation du même nom), des bourses de voyages, des bourses d'été pour étudiants de premier cycle et les bourses postdoctorales CRM-ISM.

- Activités scientifiques

L'ISM a depuis sa création mis en place plusieurs événements qui font désormais partie du paysage scientifique québécois. Parmi ces activités, mentionnons le Colloque CRM-ISM de mathé-

matiques, le Colloque CRM-ISM-GERAD de statistique, le Colloque panquébécois des étudiants de l'ISM et le séminaire hebdomadaire des étudiants des cycles supérieurs.

- Promotion des sciences mathématiques

L'ISM produit et diffuse gratuitement la revue *Accromath* dans tous les cégeps et toutes les écoles secondaires du Québec. Chaque année, des professeurs de l'ISM donnent des conférences auxquelles assistent des milliers d'étudiants de cégep ; ces conférences portent sur les dernières percées en mathématiques et les carrières qui s'ouvrent aux détenteurs de diplômes en mathématiques.

Comme l'énumération ci-dessus le montre, le CRM a plusieurs activités communes avec l'ISM, en particulier deux colloques, un programme conjoint de bourses postdoctorales et l'organisation de cours des cycles supérieurs reliés aux programmes thématiques du CRM. 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 de 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 concours commun pour les sept universités membres de l'ISM, l'institut reçoit un grand nombre de candidatures qui sont ensuite évaluées par les 150 professeurs membres de l'ISM. Il s'agit d'un concours extrêmement sélectif où environ un candidat sur quarante est choisi. De plus, les dossiers sont acheminés de manière électronique, ce qui facilite la gestion des nombreuses candidatures et réduit considérablement les ressources consommées pendant le processus de sélection. Ces stagiaires postdoctoraux jouent un rôle crucial dans nos universités : ils stimulent les travaux des chercheurs bien établis en collaborant avec eux et sont une source d'idées nouvelles provenant d'autres grands centres. De

plus, ils constituent un lien essentiel entre les professeurs et les étudiants, organisant souvent de leur propre initiative des groupes de travail sur des sujets de pointe.

Boursiers 2007-2008

Bryden Cais (Ph.D. 2007, University of Michigan) travaille avec les professeurs Henri Darmon et Eyal Goren sur la théorie des nombres. Pendant l'automne 2007, il a co-organisé le séminaire McGill-Concordia sur les espaces de Berkovich.

Félix Carbonell (Ph.D. 2006, Université de La Havane) travaille sur l'imagerie médicale avec le professeur Keith Worsley. Il poursuivra son stage postdoctoral à l'Institut neurologique de Montréal avec les chercheurs Alain Dagher et Amir Shmuel.

Stefan Friedl (Ph.D. 2003, Brandeis) travaille avec Olivier Collin et Steven Boyer (UQÀM) sur la topologie des variétés de dimension 3 et 4. Pendant son séjour il a mis sur pied un groupe de travail sur la topologie en basses dimensions. Stefan Friedl se trouve maintenant à l'Université de Warwick en Angleterre où il a obtenu un poste de professeur.

Başak Gürel (Ph.D. 2003, University of California at Santa Cruz) fait des recherches en topologie symplectique avec Octav Cornea et François Lalonde. En 2007-2008, elle a co-organisé le séminaire interuniversitaire en topologie symplectique. Elle poursuivra sa carrière à l'Université Vanderbilt aux États-Unis, où elle a obtenu un poste de professeur.

Seung-Yeop Lee (Ph.D. 2007, University of Chicago) fait des recherches avec les professeurs Marco Bertola, S. Twareque Ali et Dmitry Korotkin sur la dynamique des fluides en deux dimensions. Il participera activement à l'année thématique en méthodes probabilistes en physique mathématique, qui se tiendra au CRM en 2008-2009.

Jeehoon Park (Ph.D. 2007, Boston University) travaille sur la théorie algébrique des nombres et les formes modulaires p -adiques avec le professeur Henri Darmon.

Igor Wigman (Ph.D. 2006, Université de Tel Aviv) fait des recherches en analyse avec Dmitry Jakobson et Iosif Polterovich.

Bourses d'été de premier cycle

En collaboration avec le CRM et les professeurs membres de l'institut, l'ISM offre des bourses d'été à des 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 qui, généralement, effectuent ce travail de supervision pour la première fois. On trouvera ci-dessous la liste des boursiers de cette année.

Agnès Beaudry (McGill)

Sujet : Theory of modular symbols for Hilbert modular forms

Durée : 3 mois (de juin à août)

Superviseur : Jeehoon Park

Le professeur Henri Darmon a contribué au financement de ce stage.

Rachel Kidd (McGill)

Sujet : Nodal sets of solutions to Schrödinger equations

Durée : 6 semaines (du 1^{er} juin au 15 juillet)

Superviseur : Igor Wigman

Le professeur Dmitry Jakobson a financé la moitié de ce stage.

Yang Li (McGill)

Sujet : Stochastic mathematical programming

Durée : 3 mois (de mai à juillet)

Superviseur : Christophe Weibel

Le professeur Bruce Shepherd a financé la moitié de ce stage.

Putra Manggala (McGill)

Sujet : Probabilistic methods in discrete mathematics

Durée : 4 mois (de mai à août)

Superviseur : Ross Kang

Le professeur Bruce Reed a fourni la moitié du financement de ce stage.

Rosalie Plantefève (Montréal)

Sujet : Introduction et analyse de la théorie des modèles de matrices aléatoires

Durée : 4 mois (de mai à août)

Superviseur : Aleix Prats-Ferrer

Le professeur Yvan Saint-Aubin a fourni une partie du financement de ce stage.

Louis-Xavier Proulx (Montréal)

Sujet : Chaos in the universal area-preserving map

Durée : 2 mois (mai et juin)

Superviseur : Denis Gaidashev

La professeure Christiane Rousseau a financé la moitié de ce stage.

Adrian Walton (McGill)

Sujet : Metric and topological properties of steady solutions to Euler and Navier-Stokes equations

Durée : un mois (du 10 juillet au 10 août)

Superviseurs : Zhenbin Yan et Xiangjin Xu

Le professeur Dmitry Jakobson a financé la moitié de ce stage.

Katherine Woodward (McGill)

Sujet : Explicit computation of p -adic Gross-Stark units for a field Q

Durée : 3 mois (de juin à août)

Superviseur : Jeehoon Park

Le professeur Henri Darmon a contribué au financement de ce stage.

Colloque panquébécois annuel des étudiants

Le dixième Colloque panquébécois annuel des étudiants s'est tenu du 30 mai au 1^{er} juin 2008 à l'Université de Montréal et à l'UQÀM. Il fut organisé par Radu Capanu, Clément Hyvrier et Liam Watson, et les conférences plénières furent prononcées par Patrick Ingram (Toronto), Dagan Karp (Berkeley), Luis Paris (Dijon) et Dale Rolfson (UBC).

Les étudiants suivants ont fait des présentations dans le cadre du colloque : Geneviève Paquin, Amel Kaouche, Gabriel Chênevert, Charles Bergeron, Mahmood Shabankhah, Valérie Hudon, Isabelle Ascah-Coallier, Dominique Guillot, Patrice Rivard, Hugues Lapointe, Ahmad Lavasani, Quentin Rajon, Caroline Lam-

bert, Tayeb Aissiou, Adam Clay et Othmane Kortbi.

Promotion des sciences mathématiques

Produite par l'ISM et financée par l'ISM, le CRM, le réseau MITACS et la Société mathématique du Canada, la revue *Accromath* vise à attirer un plus grand nombre de jeunes vers les sciences mathématiques. La revue *Accromath*, dont le rédacteur en chef est André Ross, professeur de mathématiques au Cégep de Lévis-Lauzon, est distribuée gratuitement dans toutes les écoles secondaires et tous les cégeps du Québec. *Accromath* stimule les enseignants des écoles secondaires et des cégeps en leur fournissant un matériel vivant, pertinent et actuel. Conçue et réalisée par une équipe exceptionnelle de chercheurs et d'enseignants ayant une grande expérience dans la promotion des mathématiques, la revue offre des articles sur les percées et les applications les plus récentes, ainsi que des articles sur l'histoire des mathématiques ou sur leurs liens avec les arts.

En janvier 2008, Marc Tison a publié dans le journal *La Presse* un article intitulé « Vendre les maths », dans lequel il a fait l'éloge de la revue. Le lecteur trouvera des renseignements supplémentaires sur *Accromath* en consultant le site www.accromath.ca.

Autres initiatives conjointes

Camp mathématique AMQ 2007

10 au 17 juin 2007, Université de Sherbrooke

En 2007, le Département de mathématiques de l'Université de Sherbrooke a accueilli le camp mathématique de l'Association mathématique du Québec (AMQ). Fondé dans les années soixante et inspiré par le camp mathématique américain d'Arnold Ross (le « Ross Program »), le camp mathématique de l'AMQ accueillait initialement des finissants du secondaire pour une durée d'un mois. Après une interruption (de 1967 à 1980), des camps mathématiques ont été organisés à l'Université de Sherbrooke (de 1980 à 1989), l'UQAC (1990), l'Université Laval (de 1991 à 1993), l'Université de Montréal (de 1994 à 1997), l'UQTR (de 1998 à 2000), l'UQÀM (de 2001 à 2005) et Bishop's (en 2006).

En 2007, le camp accueillit 25 participantes et participants provenant de 19 cégeps différents.

Les participants sont choisis parmi les gagnants du concours mathématique de l'AMQ pour le niveau collégial. Le camp est animé par des professeurs et chargés de cours, des chercheurs du milieu industriel et des étudiants de tous les cycles, qui partagent leur enthousiasme pour les mathématiques avec ces jeunes très doués pour les sciences et les mathématiques.

Sciences et mathématiques en action

Le CRM soutient le programme « Sciences et mathématiques en action » (voir le site www.smac.ulaval.ca), mis sur pied par le professeur Jean-Marie De Koninck de l'Université Laval dans le but de promouvoir les mathématiques et les sciences dans les écoles secondaires et d'autres institutions.

Laboratoires de recherche

En 2007-2008 le CRM chapeautait neuf laboratoires de recherche au sein de la communauté mathématique québécoise. Les laboratoires du CRM 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 fondamental pour les mathématiques modernes, l'analyse est à la base de toute compréhension des systèmes continus, allant des systèmes dynamiques et équations aux dérivées partielles jusqu'aux spectres des opérateurs. En 2007-2008 il regroupait 32 membres réguliers et 6 membres associés attachés à huit universités situées au Québec, aux États-Unis et en France. Voici les thèmes de recherche abordés par les membres du laboratoire : analyse harmonique, analyse complexe, fonctions de plusieurs variables complexes, théorie du potentiel, analyse fonctionnelle, algèbres de Banach, analyse microlocale, analyse sur les variétés, analyse non lisse, théorie spectrale, équations aux dérivées partielles, analyse géométrique, théorie ergodique et systèmes dynamiques, théorie du contrôle, physique mathématique, mathématiques appliquées, probabilités, analyse non linéaire, équations différentielles non linéaires, méthodes topologiques en théorie des équations différentielles, dynamique des fluides et turbulence.

Nouvelles et faits saillants

Cette année, les membres du laboratoire ont organisé, en collaboration avec d'autres chercheurs, un semestre thématique sur les systèmes dynamiques et les équations d'évolution, ainsi que plusieurs sessions pour le Congrès Canada-France.

Étudiants, stagiaires postdoctoraux et visiteurs

En 2007-2008, 7 stagiaires postdoctoraux ont été supervisés par des membres du laboratoire : Z. Yan (boursier CRM-ISM), N. Badr (boursier CRM-ISM), I. Wigman (boursier CRM-ISM), N. Chevrot (Université Laval), Y. Choi (Université Laval), D. Mangoubi (boursier CRM-ISM), D. Gaidashev (CRM, Université de Montréal et Université Concordia). Toujours en 2007-2008, 2 étudiants de premier cycle, 32 étudiants de maîtrise et 30 étudiants de doctorat ont été encadrés ou coencadrés par des membres du laboratoire. Le laboratoire d'analyse mathématique a aussi accueilli beaucoup de chercheurs : D. Ruelle (accueilli par D. Jakobson et V. Jaksic), R. Schubert,

M. Levitin, L. Parnovski, A. Strohmaier, C. Liverani, M. Stillman (accueilli par D. Schlomiuk), John Hubbard (accueilli par D. Schlomiuk), et N. Dimitrov (accueilli par D. Schlomiuk).

Séminaires

Les membres du laboratoire d'analyse mathématique organisent plusieurs séminaires qui ont lieu en quatre endroits principaux. À l'Université Laval, les chercheurs du laboratoire organisent un séminaire d'analyse qui comporta 18 conférences en 2007-2008, et un atelier d'analyse qui comporta 10 conférences. Alexander Shnirelman, de l'Université Concordia, et Dmitry Jakobson, de l'Université McGill, organisent un séminaire d'analyse commun aux universités McGill et Concordia ; ce séminaire comporta 29 conférences en 2007-2008. Un séminaire de travail, organisé par D. Jakobson et intitulé « Generic Metrics and PDE », a aussi eu lieu à McGill et comporta 16 conférences pendant l'hiver et l'été 2008. À l'Université de Montréal, Christiane Rousseau organise un séminaire d'analyse non linéaire et de systèmes dynamiques qui comporta une conférence en 2007-2008. À l'Université de Sherbrooke, Madjid Allili, Virginie Charette, François Dubeau et Tomasz Kaczynski organisent un séminaire de géométrie et topologie computationnelles qui comporta deux conférences en 2007-2008, une conférence de Konstantin Mischaikow et une conférence d'Alfra Zomrodian. À l'Université de Montréal, Paul Gauthier organisa un séminaire d'analyse qui comporta deux conférences : l'une donnée par Richard Fournier (de Dawson College et du CRM), et l'autre par Alip Mohammed, de la York University.

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

Les activités suivantes ont été organisées en 2007-2008 par des membres du laboratoire dans le cadre de l'année thématique sur les systèmes dynamiques et les équations d'évolution. Le lecteur trouvera des comptes rendus de ces activités dans la section sur le programme thématique du CRM.

- CONFÉRENCE DES JEUNES MATHÉMATICIENS
18 et 19 janvier 2008

Organisateurs : Walter Craig (McMaster), Adrian Nachman (Toronto), Nilima Nigam (McGill), Dmitry Pelinovsky (McMaster), Mary Pugh (Toronto) et Catherine Sulem (Toronto)

- ATELIER

LES CONDITIONS INITIALES

24 et 25 janvier 2008

Organisateurs : Walter Craig (McMaster), Pengfei Guan (McGill) et Christiane Rousseau (Montréal)

- ATELIER

DYNAMIQUE ET THÉORIE SPECTRALE

7 au 11 avril 2008

Organisateurs : Dmitry Jakobson (McGill) et Iosif Polterovich (Montréal)

- ATELIER

ÉQUATIONS GÉOMÉTRIQUES D'ÉVOLUTION

16 au 27 avril 2008

Organisateurs : Vestislav Apostolov (UQÀM), Pengfei Guan (McGill) et Alina Stancu (Concordia)

- MINICOURS

SINGULARITÉS, FLOTS HAMILTONIENS ET GRADIENTS

5 au 9 mai 2008

Organisateurs : Walter Craig (McMaster), Christiane Rousseau (Montréal) et Alexander Schnirelman (Concordia)

- ATELIER

SINGULARITÉS, FLOTS HAMILTONIENS ET GRADIENTS

12 au 16 mai 2008

Organisateurs : Walter Craig (McMaster), Christiane Rousseau (Montréal) et Alexander Schnirelman (Concordia)

Les sessions suivantes du Deuxième Congrès Canada-France 2008 ont été organisées par des membres du laboratoire.

- ANALYSE COMPLEXE ET THÉORIE DES OPÉRATEURS

2 au 4 juin 2008, UQÀM

Organisateurs : Emmanuel Fricain (Lyon), Javad Mashreghi (Laval) et Thomas Ransford (Laval)

- ANALYSE GÉOMÉTRIQUE ET NON LINÉAIRE

2 au 5 juin 2008, UQÀM

Organisateurs : Pengfei Guan (McGill) et Emmanuel Hebey (Cergy)

Membres du laboratoire

Membres réguliers

DMITRY JAKOBSON (McGill) *directeur*

Mathématiques pures, analyse globale, géomé-

trie spectrale, chaos quantique, analyse harmonique, valeurs et fonctions propres

LINE BARIBEAU (Laval)

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

ABRAHAM BOYARSKY (Concordia)

Systèmes dynamiques

FRANCIS H. CLARKE (Lyon 1)

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

GALIA DAFNI (Concordia)

Analyse harmonique, équations aux dérivées partielles, fonctions de plusieurs variables complexes

DONALD A. DAWSON (Carleton)

Probabilités, processus stochastiques

S. W. DRURY (McGill)

Analyse harmonique, théorie matricielle

RICHARD DUNCAN (Montréal)

Théorie ergodique, martingales, théorie des probabilités dans les espaces de Banach

RICHARD FOURNIER (Collège Dawson)

Analyse complexe, théorie des fonctions

MARLÈNE FRIGON (Montréal)

Analyse non linéaire, équations différentielles, théorie des points fixes, théorie des points critiques, analyse multivoque

PAUL M. GAUTHIER (Montréal)

Analyse complexe, holomorphie, harmonicité, approximation analytique

PAWEL GORA (Concordia)

Théorie ergodique, systèmes dynamiques, géométrie fractale

FRÉDÉRIC GOURDEAU (Laval)

Algèbres de Banach, cohomologie, aménabilité, analyse fonctionnelle

KOHUR GOWRISANKARAN (McGill)

Théorie du potentiel

VOJKAN JAKŠIĆ (McGill)

Mécanique statistique quantique, opérateurs de Schrödinger aléatoires

TOMASZ KACZYNSKI (Sherbrooke)

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

IVO KLEMES (McGill)

Analyse harmonique, séries trigonométriques

ALEXEY KOKOTOV (Concordia)

Géométrie spectrale des surfaces de Riemann, équations aux dérivées partielles hyperboliques

PAUL KOOSIS (McGill)

Analyse harmonique

JAVAD MASHREGHI (Laval)

Analyse complexe, analyse harmonique, espaces de Hardy

YIANNIS N. PETRIDIS (Lehman College, CUNY)

Formes automorphes et théorie spectrale, théorie analytique des nombres, théorie spectrale des variétés, chaos quantique

IOSIF POLTEROVICH (Montréal)

Analyse géométrique, théorie spectrale, analyse fonctionnelle, géométrie différentielle, équations aux dérivées partielles

THOMAS J. RANSFORD (Laval)

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

DOMINIC ROCHON (UQTR)

Analyse complexe, nombres hypercomplexes

JÉRÉMIE 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, singularités, bifurcations, courbes algébriques, intégrale première

ALEXANDER SHNIRELMAN (Concordia)

Applications de l'analyse géométrique aux fluides et aux solutions faibles des équations d'Euler et de Navier-Stokes

ALINA STANCU (Concordia)

Analyse géométrique

RON J. STERN (Concordia)

Analyse fonctionnelle et théorie des opérateurs,

systèmes linéaires et non linéaires, analyse non lisse, stabilité, commande optimale

JOHN A. TOTH (McGill)

Théorie spectrale, analyse semi-classique, analyse microlocale, mécanique hamiltonienne

SAMUEL ZAIDMAN (Montréal)

Analyse fonctionnelle et équations différentielles dans des espaces abstraits, opérateurs pseudo-différentiels

Membres associés

OCTAVIAN CORNEA (Montréal)

Topologie algébrique, systèmes dynamiques

PENGFEI GUAN (McGill)

Équations aux dérivées partielles, analyse géométrique, fonctions de plusieurs variables complexes

JOHN HARNAD (Concordia)

Physique mathématique, physique classique et quantique, méthodes géométriques, systèmes intégrables, méthodes de théorie des groupes, matrices aléatoires, déformations isomonodromiques, flots isospectraux

NIKY KAMRAN (McGill)

Méthodes géométriques en théorie des équations aux dérivées partielles

DMITRY KOROTKIN (Concordia)

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

NILIMA NIGAM (McGill)

Analyse appliquée, méthodes numériques en électromagnétisme

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, qui prend sa source dans les travaux de Gauss et Dirichlet et mène aux conjectures modernes de Deligne, Beilinson et Bloch-Kato. Un autre thème, surgi du programme de Langlands, postule un lien étroit entre les fonctions L provenant de l'arithmétique et les représen-

tations automorphes. On y discerne déjà des thèmes analytiques, et la théorie analytique des nombres 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 ce sujet est bien représenté au CICMA grâce aux intérêts de recherche de Darmon, Iovita et Kisilevsky. Le CICMA s'est taillé une réputation enviable dans plusieurs

aspects de la théorie analytique des nombres avec l'arrivée 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 dans le domaine des variétés de groupes, et McKay est l'un des instigateurs de la théorie du clair de lune (« moonshine »).

Nouvelles et faits saillants

Chantal David a fait un séjour d'un mois comme professeur invité à l'Université de Nancy en juin 2008. Andrew Granville s'est vu décerner le prix Chauvenet (2008) de la Mathematical Association of America, et a été invité à prononcer une conférence plénière à la réunion annuelle de la MAA à Washington. Il a aussi donné une conférence plénière au Congrès Canada-France qui s'est tenu à Montréal en juin 2008. Adrian Iovita a reçu le Prix Ribenboim de l'Association Canadienne de Théorie des Nombres, et a prononcé une conférence plénière lors de la réunion bi-annuelle de cette association qui s'est tenue à Waterloo en juillet 2008. Granville et Darmon ont donné des conférences plénières lors de cette même réunion. Henri Darmon a reçu le prix Killam du Conseil des Arts du Canada et une bourse d'accélération à la découverte du CRSNG. Matthew Greenberg, un étudiant du CICMA dont la soutenance de thèse a eu lieu en 2006, a reçu le prix de doctorat pour 2008 de la Société mathématique du Canada.

Étudiants, stagiaires postdoctoraux et visiteurs

Pendant l'année 2007-2008, le CICMA a embauché quatre nouveaux stagiaires post-doctoraux : Bryden Cais de l'Université du Michigan, Riad Masri de l'Université du Texas, JeeHoon Park de Boston University et Arnaud Chadozeau de l'Université de Lille. Les étudiants suivants ont soutenu leur thèse de doctorat en 2007-2008 : Gabriel Chênevert (sous la supervision d'Eyal Goren) et Shahab Shahabi (sous la supervision d'Henri Darmon). En 2007-2008, 23 étudiants de maîtrise, 36 étudiants de doctorat et 16 stagiaires postdoctoraux furent encadrés ou coencadrés par des membres du CICMA.

Séminaires

Le Séminaire de théorie des nombres Québec-Vermont est la principale activité scientifique du CICMA. Le séminaire a lieu un jeudi sur deux, dure toute la journée et accueille une trentaine de participants de Montréal, du Vermont, de Québec et d'Ottawa. En 2007-2008, Eyal Goren

et Henri Darmon étaient les organisateurs de ce séminaire, qui a comporté 40 conférences. Mentionnons aussi une activité reliée au séminaire, un mini-congrès sur les groupes et la théorie de Galois qui s'est tenu en novembre pour marquer le 65^e anniversaire de John Labute. Le programme complet du Séminaire de théorie des nombres Québec-Vermont se trouve à l'adresse suivante : www.math.mcgill.ca/darmon/qvnts/07-08/qvnts.

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

En 2007-2008, le CICMA fut impliqué dans l'organisation de la Conférence Québec-Maine sur la théorie des nombres et les sujets connexes, qui se tint à l'Université du Maine à Orono les 29 et 30 septembre 2007. Il organisa aussi une conférence en l'honneur de John Labute, dont le lecteur trouvera un compte rendu dans la section du présent rapport sur le programme général du CRM.

- CONFÉRENCE EN L'HONNEUR DE JOHN LABUTE
15 et 16 novembre 2007, Université McGill et CRM
parrainée par l'Université McGill et le CRM
Organisateurs : Henri Darmon (McGill) et Eyal Goren (McGill)

Membres réguliers du laboratoire

HENRI DARMON (McGill) *directeur*
Théorie algébrique des nombres, géométrie arithmétique, fonctions L , équations diophantiennes, courbes elliptiques

CHRIS CUMMINS (Concordia)
Théorie des groupes, fonctions modulaires, théorie du clair de lune (« 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

DAVID S. DUMMIT (Vermont)
Théorie algébrique des nombres, géométrie algébrique arithmétique, mathématiques computationnelles

DAVID FORD (Concordia)
Théorie des nombres algorithmique

EYAL Z. GOREN (McGill)
Géométrie arithmétique, théorie algébrique des

nombres, 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)

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

JOHN LABUTE (McGill)

Pro- p -groupes, algèbres de Lie, théorie de Galois

CLAUDE LEVESQUE (Laval)

Théorie algébrique des nombres, unités, nombres de classes, corps cyclotomiques, théorie de Galois, algèbre commutative

MICHAEL MAKKAI (McGill)

Logique mathématique

JOHN MCKAY (Concordia)

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

ALEXEI G. MIASNIKOV (McGill)

Théorie des groupes

M. RAM MURTY (Queen's)

Théorie des nombres, conjecture d'Artin, courbes elliptiques, formes modulaires, formes automorphes, programme de Langlands, conjectures de Selberg, méthodes de crible, cryptographie

DAMIEN ROY (Ottawa)

Théorie des nombres transcendants

PETER RUSSELL (McGill)

Géométrie algébrique

FRANCISCO THAINE (Concordia)

Corps cyclotomiques, cyclotomie, points rationnels sur les courbes

CIRGET

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 reflètent leur lien profond avec notre appréhension de l'univers. Elles forment un des carrefours névralgiques des mathématiques modernes. En effet, le développement récent de plusieurs domaines des mathématiques doit beaucoup à la géométrisation des idées et des méthodes; en particulier, c'est le cas pour la physique mathématique et la théorie des nombres. Pendant les vingt-cinq dernières années, les universités québécoises se sont dotées d'un groupe de chercheurs de niveau international en géométrie et topologie.

Le CIRGET, basé à l'UQÀM, regroupe maintenant 18 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 classification topologique des variétés en dimension 3, la quantification des systèmes de Hitchin et le programme de Langlands géométrique, la classification des métriques kähleriennes spéciales, l'étude des invariants symplectiques (particulièrement en dimension 4), les équations aux dérivées partielles non linéaires en géométrie riemannienne, en géométrie convexe et en relativité

générale, et les systèmes dynamiques hamiltoniens.

Nouvelles et faits saillants

La participation de Vestislav Apostolov, Octav Cornea et Pengfei Guan au semestre thématique sur les systèmes dynamiques et les équations d'évolution fut importante, et ils ont notamment organisé deux des ateliers de ce semestre. De plus, Octav Cornea fut l'un des principaux organisateurs scientifiques du deuxième congrès Canada-France, qui s'est tenu à l'UQÀM et a regroupé plus de 800 mathématiciens; ce congrès est le plus important congrès mathématique ayant eu lieu au Canada. Le CIRGET a contribué au financement et à l'organisation de trois des sessions scientifiques du congrès Canada-France.

L'infrastructure informatique du centre a connu un essor considérable grâce au programme de subventions d'outils et d'instruments de recherche du CRSNG. Le CIRGET s'est ainsi vu octroyer quelque 100 000\$ pour faire l'acquisition de nouveaux ordinateurs; le renouvellement des équipements devrait être complété d'ici la fin de 2008.

Étudiants, stagiaires postdoctoraux et visiteurs

La participation des étudiants des cycles supérieurs et des stagiaires postdoctoraux à la vie

scientifique du CIRGET est cruciale. Ils organisent des groupes de travail et des séminaires, font du mentorat auprès des étudiants de premier cycle et, de façon ponctuelle, donnent des cours spécialisés. Tous nos stagiaires postdoctoraux et étudiants de doctorat ont obtenu des postes forts intéressants. Başak Gürel a obtenu un poste menant à la permanence à l'Université Vanderbilt, Stefan Friedl occupe aussi un poste menant à la permanence à l'Université de Warwick, Ozgür Ceyhan a accepté un poste à l'Institut Max Planck de Bonn, et Shengda Hu travaillera à l'Université de Waterloo. Les étudiants terminant leur doctorat poursuivront quant à eux leur cheminement au Canada, en France et en Grande-Bretagne. En 2007-2008, les membres du CIRGET ont supervisé 10 stagiaires postdoctoraux, 17 étudiants au doctorat et 22 étudiants à la maîtrise. De plus, 7 étudiants de premier cycle ont participé à des projets de recherche durant l'été 2008, toujours sous la supervision des membres du CIRGET.

Les membres du CIRGET ont aussi accueilli de nombreux visiteurs en provenance de l'étranger, venus à Montréal pour collaborer avec eux. En plus de la vingtaine de visiteurs ayant effectué un court séjour au CIRGET en 2007-2008, Paul Biran, de l'Université de Tel Aviv, a séjourné six mois au CIRGET afin de travailler avec Octav Cornea.

Séminaires

La vie courante du CIRGET est rythmée par ses séminaires hebdomadaires et ses groupes de travail, qui donnent l'occasion aux professeurs, stagiaires postdoctoraux et étudiants de se rencontrer régulièrement. Le séminaire de géométrie et topologie du CIRGET, organisé par Vestislav Apostolov, est un séminaire général auquel assistent tous les membres du CIRGET. La plupart des conférences qui ont lieu dans le cadre de ce séminaire sont données par des chercheurs invités qui font de courts séjours au CIRGET. En tout 28 conférences ont été données cette année, dont 16 par des conférenciers de l'extérieur. Pour compléter ce séminaire général, le CIRGET organise aussi trois séminaires spécialisés : un séminaire sur la théorie géométrique des groupes, organisé par Daniel Wise et Olga Kharlampovich, un séminaire sur la topologie symplectique, organisé par les stagiaires postdoctoraux Başak Gürel, Shengda Hu et Martin Pinsonnault, et le séminaire de géométrie algébrique, organisé par Steven Lu et Peter Russell. Enfin, les étudiants des cycles supérieurs de l'UQÀM, de l'Université de Montréal et de McGill qui font partie

du CIRGET continuent à participer au séminaire CIRGET junior, organisé par Liam Watson, étudiant au doctorat. En tout, 22 conférences furent données cette année.

Les groupes de travail du CIRGET se rencontrent régulièrement afin d'explorer des sujets spécifiques sur une période couvrant plusieurs mois. Cette année, deux groupes de travail ont été organisés : le premier par Vestislav Apostolov (sur la géométrie kählérienne) et le second par le stagiaire postdoctoral Stefan Friedl (sur la topologie en basses dimensions en lien avec l'homologie de Heegaard-Floer).

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

Les membres du CIRGET ont organisé trois ateliers cette année, dont deux dans le cadre du semestre thématique sur les systèmes dynamiques et les équations d'évolution. On trouvera un rapport sur le premier atelier ci-dessous dans la section sur le programme général du CRM, et les rapports sur les deux autres dans la section sur le programme thématique du CRM.

- TRANSFORMÉES INTÉGRALES NON LINÉAIRES : FOURIER-MUKAI ET NAHM
27 au 31 août 2007, CRM

Organisateurs : Benoit Charbonneau (Duke University), Jacques Hurtubise (Université McGill), Marcos B. Jardim (Campinas), Eyal Markman (University of Massachusetts Amherst)

- ÉQUATIONS GÉOMÉTRIQUES D'ÉVOLUTION
16 au 27 avril 2008, CRM

Organisateurs : Vestislav Apostolov (UQÀM), Pengfei Guan (McGill) et Alina Stancu (Concordia)

- THÉORIE DE FLOER ET DYNAMIQUE SYMPLECTIQUE
19 au 24 mai 2008, CRM

Organisateurs : Octav Cornea (Montréal), Leonid Polterovich (Tel Aviv) et Felix Schlenk (Université Libre de Bruxelles)

Le CIRGET a aussi contribué au financement et à l'organisation de trois sessions du deuxième congrès Canada-France qui s'est tenu à l'UQÀM, du 1^{er} au 6 juin 2008.

- ANALYSE GÉOMÉTRIQUE ET NON LINÉAIRE
<http://www.cms.math.ca/Events/summer08/abs/gna.html#va>

Organisateurs : Pengfei Guan (McGill) et Emmanuel Hebey (Cergy)

La session sur l'analyse géométrique et non linéaire comporta 13 conférences, données par des conférenciers de France et du Canada dont plus des deux tiers étaient parmi les meilleurs

jeunes chercheurs en analyse géométrique de leurs pays respectifs. Ces conférences portèrent sur les résultats les plus récents dans le domaine des équations aux dérivées partielles non linéaires, résultats qui sont étroitement liés à de nombreux sujets de géométrie différentielle (géométrie conforme, géométrie G2, géométrie de Kähler, géométrie de Kerr en relativité générale, et surfaces minimales).

- GÉOMÉTRIE SYMPLECTIQUE ET DE CONTACT
<http://www.cms.math.ca/Events/summer08/abs/sct.html#da>
Organisateurs : Emmanuel Giroux (CNRS-ENS Lyon) et Yael Karshon (Toronto)

La session sur la géométrie symplectique et de contact comporta 11 conférences, données respectivement par 6 chercheurs venant de France et 5 provenant du Canada. Les contributions récentes des jeunes mathématiciens furent mises à l'honneur; presque tous les conférenciers avaient obtenu leur doctorat moins de dix ans auparavant. Les conférences couvrirent beaucoup de sujets, dont voici quelques-uns : constructions en symétrie miroir, divers aspects et variantes de l'homologie de Floer lagrangienne, courbes pseudo-holomorphes généralisées, théorie de Mather dans les variétés symplectiques, homologie symplectique et de contact, souplesse (« overtwistedness ») dans les variétés de contact en hautes dimensions, intersections co-isotropiques, plongements de boules dans les variétés symplectiques en dimension 4, et surjectivité de Kirwan pour les variétés hyperkähleriennes.

- TOPOLOGIE, NOEUDS ET SUJETS RELIÉS
<http://www.cms.math.ca/Events/summer08/abs/top.html#hb>
Organisateurs : Michel Boileau (Toulouse) et Steven Boyer (UQAM)

La session sur la topologie, les noeuds et les sujets reliés comporta des conférences données par la plupart des meilleurs jeunes chercheurs en topologie en basses dimensions travaillant en France et au Canada, ainsi que des conférences données par quelques mathématiciens chevronnés. Parmi les sujets couverts, mentionnons la théorie de Heegaard-Floer, les flots de Ricci, le flot spectral et l'invariant de Casson, la théorie de la représentation, les déformations et les propriétés virtuelles des groupes fondamentaux des variétés en dimension 3, les symétries, les dominations et les plongements des variétés en dimension 3, les invariants de noeuds de type fini et les groupes de tresses.

Membres du laboratoire

Membres réguliers

STEVEN BOYER (UQÀM) *directeur*
 Topologie des variétés, géométrie et topologie des variétés en basse dimension

VESTISLAV APOSTOLOV (UQÀM)
 Géométrie complexe, géométrie kählienne

ABRAHAM BROER (Montréal)
 Théorie des représentations

VIRGINIE CHARETTE (Sherbrooke)
 Structures géométriques, variétés lorentziennes, géométrie différentielle discrète

OLIVIER COLLIN (UQÀM)
 Invariants de noeuds et 3-variétés provenant de l'analyse globale

OCTAVIAN CORNEA (Montréal)
 Topologie algébrique, systèmes dynamiques

PENGFEI GUAN (McGill)
 Équations aux dérivées partielles, analyse géométrique, fonctions de plusieurs variables complexes

JACQUES HURTUBISE (McGill)
 Géométrie algébrique, systèmes intégrables, théorie de jauge, espaces de modules

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 symplectiques, analyse globale sur les variétés, groupes de transformations en dimension infinie

STEVEN LU (UQÀM)
 Géométrie différentielle et géométrie algébrique complexe

IOSIF POLTEROVICH (Montréal)
 Analyse géométrique, théorie spectrale, analyse fonctionnelle, géométrie différentielle, équations aux dérivées partielles

PETER RUSSELL (McGill)
 Géométrie algébrique

DANIEL T. WISE (McGill)
 Théorie géométrique des groupes, topologie en basse dimension

Membres associés

SYED TWAREQUE ALI (Concordia)
 Mécanique quantique, théorie des représentations, géométrie différentielle

JOHN HARNAD (Concordia)

Physique mathématique, physique classique et quantique, méthodes géométriques, systèmes intégrables, méthodes de la théorie des groupes,

matrices aléatoires, déformations isomonodromiques, flots isospectraux

JOHN A. TOTH (McGill)

Analyse microlocale, équations aux dérivées partielles

INTRIQ

Description du laboratoire

Le thème principal de l'INTRIQ (INstitute for Transdisciplinary Research in Quantum computing) est l'information quantique. L'information quantique est la généralisation de la notion classique d'information qu'on obtient lorsqu'on tient compte des lois les plus fondamentales de la physique, c'est-à-dire de la mécanique quantique. En effet, la notion classique d'information se déduit de l'information quantique lorsque la décohérence est présente. Jusqu'ici, dans la plupart des domaines reliés à l'étude de l'information, les effets quantiques ont été négligés. Par exemple, lorsque l'information est transmise par fibre optique, l'information transmise est de type classique parce que le nombre de photons utilisés dans la transmission est tellement grand qu'on peut négliger les effets quantiques. Cependant, grâce aux progrès impressionnants des communications optiques et de la technologie des fibres, nous pouvons maintenant envoyer des photons un par un et il est nécessaire de bien comprendre les phénomènes quantiques. Aujourd'hui, il est possible d'acheter des dispositifs qui transmettent de l'information quantique (id Quantique et MagiQ, par exemple). Dans le domaine du traitement de l'information également, la miniaturisation croissante des composants électroniques aura pour conséquence que l'information ne sera plus traitée par des milliards d'électrons à la fois mais par un petit nombre seulement. La nature quantique des dispositifs deviendra donc de plus en plus importante. La même remarque s'applique aux mémoires magnétiques, qui reposeront peut-être sur un seul spin d'électron. Il n'est donc plus déraisonnable de penser qu'une bonne proportion du support de l'information sera bientôt de nature quantique.

Nouvelles

En avril 2008, l'INTRIQ devint un regroupement stratégique financé par le FQRNT.

Activités

En 2007, Michael Hilke organisa un mini-atelier sur l'information quantique à l'Université McGill. David Avis fut coprésident du Comité de programme du congrès ICQNM 2008 (« International Conference on Quantum, Nano, and Micro Technologies »), qui eut lieu à Sainte-Luce, en Martinique, du 10 au 15 février 2008. Gilles Brassard fut premier conférencier à ce même congrès.

Membres du laboratoire

L'étude de l'information quantique relève de beaucoup de domaines, incluant l'informatique, le génie et la physique, qui sont tous représentés au sein de l'INTRIQ. À l'Université de Montréal, l'INTRIQ compte les membres suivants : Michel Boyer (informatique), Gilles Brassard (informatique), Richard Mackenzie (physique), Louis Salvail (informatique) et Alain Tapp (informatique). À l'École Polytechnique, l'INTRIQ compte les membres suivants : José Manuel Fernandez (génie informatique), Nicolas Godbout (génie physique) et Suzanne Lacroix (génie physique). À l'Université de Sherbrooke, l'INTRIQ compte les membres suivants : Alexandre Blais (physique), Patrick Fournier (physique) et David Poulin (physique). À l'Université McGill, l'INTRIQ compte les membres suivants : David Avis (informatique), Aashish Clerk (physique), Claude Crépeau (informatique), Guillaume Gervais (physique), Peter Grütter (physique), Hong Guo (physique), Patrick Hayden (informatique), Michael Hilke (physique), Zetian Mi (génie électrique), et Thomas Szkopek (génie électrique). En 2007-2008, Michael Hilke était directeur de l'INTRIQ et Louis Salvail et David Poulin étaient de nouveaux membres du laboratoire.

LaCIM

Description du laboratoire

Le Laboratoire de Combinatoire et d'Informatique Mathématique (LaCIM) existe depuis plus de quinze ans. Il regroupe des chercheurs en mathématiques et en informatique théorique, dont les intérêts comprennent les mathématiques discrètes ou les aspects mathématiques de l'informatique. Le LaCIM est associé aux départements de mathématiques et d'informatique de l'UQÀM et à la Chaire de Recherche du Canada en algèbre, combinatoire et informatique mathématique de l'UQÀM. Il est composé de 15 membres réguliers, dont 9 sont des professeurs de l'UQÀM, de 5 professeurs associés et de 14 membres collaborateurs. Il accueille des chercheurs postdoctoraux, et les membres réguliers du laboratoire supervisent, seuls ou avec des collaborateurs, de nombreux étudiants de doctorat ou de maîtrise, des stagiaires d'été du premier cycle et des étudiants du niveau collégial. Le laboratoire accueille aussi régulièrement des visiteurs et chercheurs renommés dans les domaines de recherche de ses membres : combinatoire énumérative et bijective, théorie des espèces, combinatoire algébrique, combinatoire des mots finis et infinis, géométrie discrète, théorie des langages et des automates, codes de Gray, bioinformatique et génomique et optimisation combinatoire.

Nouvelles et faits saillants

En 2007-2008, les chercheurs du LaCIM ont participé activement aux comités d'organisation ou aux comités de programme de plusieurs colloques et ateliers. Srečko Brlek a fait partie du comité de programme et du comité d'organisation de *Words 2007*, Sixième conférence internationale sur les mots, qui a eu lieu au CIRM (Marseille) du 17 au 21 septembre 2007. Christophe Reutenauer a été l'un des organisateurs du congrès « Shuffles, Descent and Representations - A conference in memory of Manfred Schöcker », qui a eu lieu du 10 au 14 septembre 2007 à Nice. François Bergeron a été l'un des organisateurs d'un atelier intitulé « Applications of Macdonald polynomials », et qui s'est tenu à la Banff International Research Station du 9 au 14 septembre 2007. Alain Goupil a été l'un des organisateurs du Congrès annuel de l'Association mathématique du Québec, qui s'est tenu à Trois-Rivières les 12 et 13 octobre 2007. Robert Bédard a fait partie du comité organisateur du VIe Colloque sur la théorie des modules et

sujets connexes, qui s'est tenu à l'UQÀM le 15 février 2008. Pierre Leroux a organisé, en collaboration avec Abdelmalek Abdesselam (University of Virginia), le congrès « Combinatorial Identities and their Applications in Statistical Mechanics », qui a eu lieu au Newton Institute de l'Université de Cambridge du 7 au 11 avril 2008. Enfin, Srečko Brlek a fait partie du comité de programme du congrès IWCIA'08 (International Workshop on Combinatorial Image Analysis), qui a eu lieu à Buffalo du 7 au 9 avril 2008.

Le 9 mars 2008, le laboratoire a perdu son principal fondateur et ancien directeur, Pierre Leroux, dont le dévouement a grandement contribué au développement et à la réputation internationale du LaCIM.

Étudiants, stagiaires postdoctoraux et visiteurs

En 2007-2008, les chercheurs du LaCIM ont encadré ou coencadré 5 chercheurs postdoctoraux, 33 étudiants de doctorat, 31 étudiants de maîtrise, 12 stagiaires d'été de premier cycle et une étudiante de niveau collégial. Les stagiaires postdoctoraux suivants ont travaillé avec des membres du LaCIM (les noms de ces membres apparaissent entre parenthèses) : Amy Glen (Christophe Reutenauer et Srečko Brlek), Navin Goyal (Denis Thérien), Aaron Lauve (Christophe Reutenauer), Sarah K. Mason (François Bergeron) et Franco Saliola (François Bergeron et Christophe Reutenauer).

Le LaCIM a accueilli plusieurs visiteurs et chercheurs de renommée travaillant dans les domaines de recherche de ses membres. En particulier, Adriano Garsia (UCSD) a fait un séjour au LaCIM en juin 2007 et Janvier Nzeutchap (de l'Université de Rouen) un séjour du 13 au 30 septembre 2007. Claudia Malvenuto (de l'Université Roma 1) a séjourné au LaCIM du 23 janvier au 5 février 2008, Hugh Thomas (University of New Brunswick) en avril 2008 et Laurent Vuillon (de l'Université de Chambéry) d'avril à juin 2008. Claudia Malvenuto a été accueillie par Christophe Reutenauer, Hugh Thomas par Christophe Hohlweg et François Bergeron, et Laurent Vuillon par Srečko Brlek. François Descouens (Fields Institute, Toronto) y a fait un séjour en octobre 2007. Xavier Viennot (du LaBRI) a été invité par Pierre Leroux et a fait un séjour au LaCIM du 18 au 22 février 2008.

Séminaires

Le séminaire de combinatoire, rencontre hebdomadaire du vendredi matin, est suivi assidûment par les membres du laboratoire et les étudiants et stagiaires postdoctoraux. La plupart des conférences sont données par des visiteurs : mentionnons Arthur Reutenauer (de l'École nationale supérieure des télécommunications de Bretagne), Hugh Thomas (de la University of New Brunswick), Muge Taskin (de la York University), Cédric Chauve (de la Simon Fraser University), Xavier Viennot (du LaBRI), Angèle Hamel (de la Wilfrid Laurier University) et François Descouens (du Fields Institute à Toronto). En tout, il y a eu 27 conférences dans le cadre du séminaire en 2007-2008.

Membres du laboratoire

Membres réguliers

FRANÇOIS BERGERON (UQÀM) *directeur*
Combinatoire, algèbre, représentation des groupes finis

ROBERT BÉDARD (UQÀM)
Représentation des groupes finis, théorie de Lie

SRECKO BRLEK (UQÀM)
Combinatoire des mots, algorithmique

CÉDRIC CHAUVE (Simon Fraser et UQÀM)
Combinatoire énumérative, arbres, bioinformatique

ALAIN GOUPIL (UQTR)
Combinatoire, algèbre, représentations des groupes finis, groupes symétriques

SYLVIE HAMEL (Montréal)
Bioinformatique et algorithmique, théorie des langages et des automates, combinatoire algébrique

CHRISTOPHE HOHLWEG (UQÀM)
Algèbre, combinatoire algébrique et géométrie convexe

GILBERT LABELLE (UQÀM)
Combinatoire énumérative, analyse

PIERRE LEROUX (UQÀM)
Combinatoire énumérative et algébrique

VLADIMIR MAKARENKO (UQÀM)
Biologie computationnelle, classification mathématique

MARNI MISHNA (Simon Fraser University)
Algorithmes, combinatoire énumérative, analytique et algébrique

JOHN MULLINS (Polytechnique Montréal)
Analyse de protocoles cryptographiques et de

protocoles de commerce électronique, sémantique formelle, spécification de code mobile sécurisé, analyse des systèmes concurrents

CHRISTOPHE REUTENAUER (UQÀM)
Combinatoire algébrique, algèbre non commutative, théorie des automates, théorie des codes, algèbres libres

DENIS THÉRIEN (McGill)
Théorie de la complexité des calculs, logique, combinatoire, probabilités

TIMOTHY R. S. WALSH (UQÀM)
Algorithmique, combinatoire énumérative, théorie des graphes

Membres associés

PIERRE LALONDE (Cégep Maisonneuve)
Combinatoire énumérative, combinatoire bijective, matrices à signes alternants, énumération d'involutions selon divers paramètres, utilisation des pfaffiens et des déterminants en énumération

CÉDRIC LAMATHE (UQÀM)
Combinatoire des structures arborescentes, théorie des espèces, séries indicatrices de structures partiellement étiquetées et de structures asymétriques

LUC LAPOINTE (Talca)
Combinatoire algébrique, fonctions symétriques, systèmes intégrables, supersymétrie

ODILE MARCOTTE (UQÀM et CRM)
Optimisation combinatoire, programmation en nombres entiers, théorie des graphes

DOMINIC ROCHON (UQTR)
Analyse complexe, nombres hypercomplexes

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

MICHEL BOUSQUET (Cégep du Vieux-Montréal)
Énumération de structures combinatoires, cartes planaires et cactus, théorie des espèces, formules d'inversion de Lagrange

YVES CHIRICOTA (UQÀC)

Infographie et visualisation, combinatoire, méthodes mathématiques en infographie, géométrie algorithmique et calcul formel

SYLVIE CORTEEL (LRI, Paris-Sud)

Combinatoire énumérative, combinatoire bijective, partitions d'entiers et q -séries

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

DANIEL LEMIRE (TÉLUQ)

Bases de données multidimensionnelles (OLAP), exploration de données sur les séries temporelles, filtrage collaboratif

SIMON PLOUFFE

Suites d'entiers, expansions généralisées de nombres réels

XAVIER G. VIENNOT (Bordeaux 1)

Combinatoire énumérative, algébrique et bijective, interaction entre la combinatoire, l'informatique théorique et la physique théorique

Laboratoire de mathématiques appliquées

Description du laboratoire

Les intérêts des membres du laboratoire sont diversifiés mais des thèmes communs permettent aux membres d'avoir des collaborations stimulantes. Parmi les domaines de recherche représentés au laboratoire mentionnons, par exemple, l'application de la théorie des systèmes dynamiques aux phénomènes complexes, au chaos et à la biologie. Plusieurs chercheurs du laboratoire s'intéressent à l'algèbre linéaire numérique et ses applications, incluant la conception, l'analyse et l'implantation d'algorithmes efficaces. Collectivement les membres du laboratoire possèdent une expertise dans les domaines suivants : simulation numérique, systèmes dynamiques appliqués, chimie quantique, turbulence, combustion, biomécanique, méthodes numériques en mécanique des fluides et électromagnétisme, versions hp des méthodes d'éléments finis, dynamique moléculaire, théorie du contrôle, optimisation, préconditionneurs et problèmes de valeurs propres à grande échelle. L'excellence des travaux effectués au sein du laboratoire est attestée par les prix et distinctions accordés à ses chercheurs ainsi que par les invitations qu'ils reçoivent à faire des exposés dans des congrès prestigieux.

La diversité de l'expertise de recherche de ses membres est vue par le laboratoire comme un facteur positif et enrichissant, menant à la mise sur pied d'ateliers et de séminaires stimulants et à des échanges d'idées entre plusieurs chercheurs ou plusieurs domaines. L'objectif principal du laboratoire est de susciter et d'encourager les collaborations et les échanges scienti-

fiques entre ses membres, d'autres chercheurs montréalais, et les nombreux visiteurs et conférenciers invités à Montréal par les membres du laboratoire. Le séminaire hebdomadaire de mathématiques appliquées constitue l'activité récurrente la plus importante du laboratoire et représente aussi un lieu de rassemblement important pour les membres, le personnel de recherche et les autres participants.

Le laboratoire de mathématiques appliquées du CRM a été très heureux d'accueillir deux nouveaux professeurs parmi ses membres en 2007-2008. L'arrivée de Lenneart Van Veen comme professeur adjoint de mathématiques appliquées à l'Université Concordia ainsi que la demande faite par le professeur Xiao-Wen Chang (du Département d'informatique de l'Université McGill) ont porté le nombre de membres réguliers du laboratoire à 15 ; à ceux-ci s'ajoutent 4 membres associés. Leur présence au sein du laboratoire contribue à la solide réputation de ce dernier. En 2008-2009, le laboratoire aura le regret de perdre trois de ses membres : Paul Tupper, Nilima Nigam et Thomas Wihler, tous trois du Département de mathématiques et de statistique de l'Université McGill. Nous tenons à les féliciter pour avoir obtenu d'excellents postes à l'extérieur du Québec et leur souhaitons de continuer leur fructueuse carrière.

Nouvelles et faits saillants

Les résultats de la recherche des membres du laboratoire pendant l'année 2007-2008 ont été couronnés par des prix et des nominations. André Bandrauk a été nommé « Fellow » de la Fondation Humboldt, et au cours de la période 2007-

2009, il a fait ou fera trois visites (chacune durant quatre mois) à l'Université Libre de Berlin et l'Institut Max Born. En mars 2008 il a été élu « Fellow » de l'American Physical Society (APS). Tucker Carrington, qui détient maintenant une Chaire de recherche du Canada de niveau 1 à la Queen's University (Ontario) a également été nommé « Fellow » de l'APS (division de chimie physique). En mars 2008, le prix John C. Polanyi fut décerné par le CRSNG à André Bandrauk et Paul Corkum, chercheur à l'Institut Steacie du Conseil national de la recherche du Canada. Ce prix est le plus prestigieux parmi ceux décernés par le CRSNG, et comporte un montant de \$250,000. En juillet 2008, André Bandrauk reçut un doctorat honoris causa de l'Université Libre de Berlin.

En 2007, Nilima Nigam fut l'un des 50 chercheurs canadiens à recevoir un supplément d'accélération à la découverte, correspondant à \$40,000 par année pour une période de trois ans. Nilima Nigam et Paul Tupper ont obtenu des Chaires de recherche du Canada de niveau 2 à la Simon Fraser University, où ils seront professeurs à partir de l'été 2008. Jacques Bélair sera président de la SCMAI (Société canadienne de mathématiques appliquées et industrielles) à partir de 2009. Tucker Carrington fut professeur visiteur à l'Université Louis Pasteur, à Strasbourg, en juin et juillet 2008. En 2008-2009, Robert Owens sera « hôte académique » à l'Institut d'analyse et calcul scientifique de l'EPFL, à Lausanne en Suisse.

Collectivement, les membres du laboratoire ont reçu un très grand nombre d'invitations à donner des séminaires ou des conférences (plus de 50 et probablement presque 100). Ces invitations témoignent de la réputation dont ils jouissent. Quoique nous ne puissions dresser la liste de toutes, nous mentionnons la série des dix conférences Humboldt données par André Bandrauk en octobre et novembre 2007; ces conférences étaient intitulées « Attosecond Science - The New Frontier » et ont eu lieu à Heidelberg, Berlin, Dresden, Marburg et Würzburg. Il donna aussi quatre conférences de cycles supérieurs à l'Université Libre de Berlin. Mentionnons également le cours donné par Anne Bourlioux à Fredericton du 13 juillet au 9 août 2008, dans le cadre de l'École d'été de l'Atlantic Association for Research in the Mathematical Sciences (AARMS).

Étudiants, stagiaires postdoctoraux et visiteurs

Le budget du laboratoire pour 2007-2008 reflète l'importance qu'il accorde à la formation du personnel de recherche, et pendant cette année, trois chercheurs postdoctoraux (Miguel Moyers-Gonzalez, Abderazzak Ramadane et Jason Cooper) reçurent un soutien financier du laboratoire. Le recrutement de chercheurs postdoctoraux de haut niveau représente un défi, mais est aussi une priorité du laboratoire. En 2007-2008, 12 étudiants de maîtrise, 24 étudiants de doctorat et 11 stagiaires postdoctoraux furent supervisés par des membres du laboratoire.

Séminaires

Le programme de séminaires a pour but de présenter de nouvelles idées aux membres du laboratoire et de donner au chercheur qui a invité le conférencier la possibilité de travailler avec celui-ci pendant une période assez longue; en effet, lorsque le conférencier n'est pas de Montréal, il passe au moins quelques jours dans notre ville. En 2008-2009, une portion encore plus importante du budget du laboratoire sera consacrée aux visiteurs et conférenciers, parce que leurs visites ont une influence très positive sur la vitalité de la recherche de ses membres.

L'activité récurrente principale du laboratoire est le séminaire hebdomadaire, et nous remercions Robert Owens et Paul Tupper d'en avoir assumé la responsabilité en 2007-2008. Les organisateurs du séminaire en 2008-2009 seront Xiao-Wen Chang et Lennaert Van Veen. Pendant l'automne 2007 et l'hiver 2008, au moins 26 séminaires furent donnés dans la plupart des domaines de recherche du laboratoire. Parmi les conférenciers, mentionnons Ilse Ipsen (North Carolina State), Louis Rossi (Delaware), Béatrice Rivière (Pittsburgh), Samuel Isaacson (Utah), Tim Phillips (Cardiff), Jayme de Luca (Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, Brésil), Nathalie Lanson (Waterloo), Yves Bourgault (Ottawa), Andrei Draganescu (Maryland), David Bindel (Courant Institute), Brian Moore (Central Florida), Sean Bohun (UOIT), Alex Barnett (Dartmouth), Marc Embree (Rice), Victor LeBlanc (Ottawa) et Michael Haslam (York University).

En 2007-2008, deux colloques CRM-ISM portèrent sur les mathématiques appliquées. Le premier fut donné par Tim Phillips (Cardiff), qui donna une conférence intitulée « A lattice Boltzmann model for single-phase and multi-phase fluid flows », et le deuxième par Steve Vavasis

(Waterloo), qui donna une conférence intitulée « Greedy algorithms and complexity for nonnegative matrix factorization ». En plus d'organiser le séminaire et ces deux colloques, le laboratoire parraina le Séminaire de calcul scientifique et génie à McGill, dont le comité organisateur comprenait trois membres du laboratoire : Peter Bartello, Xiao-Wen Chang et Thomas Wihler. Le Séminaire de calcul scientifique et génie comporta environ 13 conférences en 2007-2008.

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

Le laboratoire joua un rôle important dans l'organisation du Semestre thématique sur les systèmes dynamiques appliqués (de juin à décembre 2007). Nous prions le lecteur de se reporter à la section du présent rapport sur le programme thématique du CRM. Les visites de deux conférenciers Aisenstadt (John Tyson et John Rinzel) furent en partie défrayées par le laboratoire. Les deux cours de cycles supérieurs associés au semestre thématique furent respectivement donnés par Paul Tupper (« A practical introduction to stochastic differential equations ») et Eusebius Doedel (« Numerical analysis of nonlinear equations »). Le semestre thématique est aussi décrit dans un article de Tony Humphries paru dans le Bulletin du CRM au printemps 2008.

Une des activités importantes des membres du laboratoire est l'organisation de congrès et d'ateliers en mathématiques industrielles. Odile Marcotte (CRM et UQÀM) et Anne Bourlioux (Montréal) faisaient partie du comité d'organisation du Premier atelier de résolution de problèmes industriels de Montréal, qui eut lieu au CRM du 20 au 24 août 2007. Pour plus de détails sur cet atelier, qui bénéficia du soutien financier des réseaux MITACS et rcm_2 , nous prions le lecteur de se reporter à la section sur le programme multidisciplinaire et industriel du CRM. En 2008, Nilima Nigam faisait partie du comité scientifique du deuxième « Fields-MITACS Industrial Problem Solving Workshop » (qui se tint au Fields Institute en août 2008). L'objectif de ces ateliers (et d'ateliers semblables organisés par l'Institut PIMS) est de réunir des représentants de l'industrie, des chercheurs universitaires, des étudiants des cycles supérieurs et des stagiaires postdoctoraux afin qu'ils travaillent ensemble à résoudre des problèmes concrets proposés par des entreprises.

Michel Delfour et Jean-Paul Zolésio organisèrent une session invitée dont le titre était « Static and Moving Geometries as Modeling

and/or Control Variables », dans le cadre du 23^e congrès IFIP TC 7 sur la modélisation des systèmes et l'optimisation (du 23 au 27 juillet 2007, à Cracovie). Michel Delfour organisa aussi deux mini-symposiums au 6^e Congrès International de Mathématiques Industrielles et Appliquées (ICIAM), qui se tint à Zürich du 16 au 20 juillet 2007 ; il était membre du comité de programme. Paul Arminjon participa à ce congrès et Thomas Wihler fut co-organisateur, dans le cadre du même congrès, d'un mini-symposium en deux parties sur les progrès en méthodes de Galerkin discontinues.

Les Journées montréalaises de calcul scientifique ont pour but de former les étudiants des cycles supérieurs et les stagiaires postdoctoraux, provenant soit de Montréal, soit d'autres localités du Québec, de l'Ontario et de l'étranger. Les Journées de calcul scientifique de 2008 durèrent plus longtemps que d'habitude et furent suivies de la première rencontre CRM-INRIA-MITACS, qui connut un très grand succès. Le thème de cette première rencontre était l'utilisation des mathématiques en médecine. Les Journées de calcul scientifique furent parrainées par le réseau MITACS et le laboratoire, dont le soutien financier permit de défrayer une partie des coûts des participants qui n'étaient pas de Montréal. Un des traits les plus importants des Journées de calcul scientifique est qu'elles donnent aux chercheurs débutants la possibilité de présenter leurs travaux à leurs pairs ; un prix fut accordé pour la meilleure présentation. Le lecteur trouvera un rapport complet sur les 5^{es} journées montréalaises de calcul scientifique dans la section sur le programme général du CRM, et un rapport complet sur la Première rencontre CRM-INRIA-MITACS dans la section sur le programme multidisciplinaire et industriel.

• LES 5^{ES} JOURNÉES MONTRÉALAISES DE CALCUL SCIENTIFIQUE

30 avril au 2 mai 2008, CRM

organisées par le Laboratoire de mathématiques appliquées

parrainées par MITACS

Organisateurs : Michel Delfour (Montréal), André Fortin (Laval), Thomas P. Wihler (McGill)

• PREMIÈRE RENCONTRE CRM-INRIA-MITACS

5 au 9 mai 2008, CRM

parrainée par le CRM, l'Institut National de Recherche en Informatique et Automatique (INRIA) et MITACS

Organisateurs : Michel Delfour (Montréal, président), Yves Bourgault (Ottawa), Fahima Nekka (Montréal), Marc Thiriet (INRIA et CNRS)

Membres du laboratoire

Membres réguliers

ROBERT G. OWENS (Montréal) *directeur*
Mécanique, simulation numérique de fluides complexes

PAUL ARMINJON (Montréal)
Méthodes numériques en mécanique des fluides

ANDRÉ D. BANDRAUK (Sherbrooke)
Chimie quantique

PETER BARTELLO (McGill)
Turbulence, dynamique des fluides computationnelle

JACQUES BÉLAIR (Montréal)
Systèmes dynamiques en physiologie

ANNE BOURLIOUX (Montréal)
Modélisation, simulation numérique en combustion turbulente

XIAO-WEN CHANG (McGill)
Algèbre linéaire numérique et applications

MICHEL C. DELFOUR (Montréal)
Contrôle, optimisation, design, coques, calcul, biomécanique

EUSEBIUS J. DOEDEL (Concordia)
Analyse numérique, systèmes dynamiques, équations différentielles, théorie de la bifurcation, logiciels scientifiques

ANTONY R. HUMPHRIES (McGill)
Analyse numérique, équations différentielles

SHERWIN A. MASLOWE (McGill)
Méthodes asymptotiques, mécanique des fluides

PAUL F. TUPPER (McGill)
Analyse numérique, processus stochastiques, mécanique statistique

LENNAERT VAN VEEN (Concordia)
Application de la théorie des systèmes dynamiques aux phénomènes complexes et au chaos en haute dimension

THOMAS P. WIHLER (McGill)
Analyse numérique, méthodes computationnelles pour les équations aux dérivées partielles

JIAN-JUN XU (McGill)
Analyse numérique, analyse asymptotique, équations aux dérivées partielles non linéaires, science des matériaux

Membres associés

TUCKER CARRINGTON (Queen's)
Chimie théorique, dynamique des réactions chimiques

MARTIN J. GANDER (Genève)
Décomposition du domaine, préconditionnement

NILIMA NIGAM (McGill)
Analyse appliquée, méthodes numériques en électromagnétisme

JEAN-PAUL ZOLÉSIO (INRIA Sophia-Antipolis)
Contrôle, optimisation

Laboratoire de physique mathématique**Description du laboratoire**

Le groupe de physique mathématique représente une des forces traditionnelles du CRM et est un de ses laboratoires les plus anciens et les plus actifs. Il comporte 14 membres réguliers, tous professeurs à temps plein dans cinq universités québécoises, et 16 membres associés. Au laboratoire travaillent aussi 8 attachés de recherche et stagiaires postdoctoraux. Les membres du laboratoire supervisent ou co-supervisent 24 étudiants au doctorat et 22 étudiants à la maîtrise.

Le laboratoire accueille de nombreux chercheurs visiteurs et effectue de la recherche dans les domaines les plus actifs de la physique mathématique, dont voici quelques-uns : les systèmes nonlinéaires cohérents en mécanique des fluides, optique et physique des plasmas ; les systèmes intégrables classiques et quantiques ;

la théorie spectrale des matrices aléatoires ; la percolation ; la théorie des champs conformes ; la mécanique statistique quantique ; la théorie spectrale et de diffusion des opérateurs de Schrödinger aléatoires ; les quasi-cristaux ; la relativité ; les méthodes de transformation spectrale ; le comportement asymptotique des états propres ; les questions fondamentales en quantification ; les états cohérents ; les ondelettes ; la supersymétrie ; l'analyse des symétries des équations aux dérivées partielles et des équations aux différences finies ; la théorie de représentation des groupes de Lie et des groupes quantiques ; et la structure mathématique des théories des champs classiques et quantiques.

Nouvelles et faits saillants

En 2007-2008, le laboratoire a accueilli deux nouveaux membres : Manu Paranjape (professeur

au département de physique de l'Université de Montréal) et Robert Brandenberger (qui détient une chaire de recherche du Canada en cosmologie théorique au Département de physique de l'Université McGill). Jean LeTourneur, qui est un membre régulier du laboratoire depuis sa création, a pris sa retraite en 2007 mais demeure membre associé. Des 16 membres associés, cinq ont des postes à l'étranger, trois en France, un en Italie et un aux États-Unis ; ils sont néanmoins de proches collaborateurs des membres réguliers et associés du laboratoire et viennent fréquemment au CRM.

Dmitry Korotkin fut un visiteur à long terme à l'Institut Max-Planck de Bonn, de septembre à décembre 2007. Manu Paranjape a passé son congé sabbatique de 2007-2008 au « Center for Quantum SpaceTime » de la Sogang University (Séoul, Corée) ; il passa aussi deux mois à l'Institut de physique théorique de l'Académie chinoise des sciences. Pavel Winternitz était aussi en congé sabbatique en 2007-2008 ; il a passé sept mois à l'Università Roma 3 et à Frascati, et quatre mois à l'Universidad Complutense de Madrid. Michel Grundland, quant à lui, a passé sa demi-année sabbatique (de janvier à juillet 2008) comme professeur visiteur à l'Institut Doppler de l'Université Technologique Tchèque (pendant deux mois) et au Centre de Mathématiques et de Leurs Applications (CMLA) de l'École Normale Supérieure de Cachan.

Alexander Its a passé son année sabbatique à l'Université Brunel et à l'Imperial College de Londres, où il a mené des recherches incluant des projets conjoints avec des groupes de l'Université de Cambridge et de l'Université de Bristol. Durant cette période, il a donné plusieurs conférences dans différentes universités du Royaume-Uni (Imperial College, Brunel University, Queen Mary University, University of Bristol) et d'autres pays d'Europe (SISSA à Trieste en Italie, la Katholieke Universiteit Leuven en Belgique, l'Institut Henri Poincaré à Paris). Il a aussi donné un cours de troisième cycle de courte durée à l'Université de Reading ainsi qu'un cours intensif pour des étudiants de doctorat dans le cadre du London Taught Course Centre (LTCC).

Le nombre de conférences données par des membres du laboratoire lors de congrès et d'ateliers internationaux en 2007-2008 est trop élevé pour que nous les mentionnions toutes, mais voici quelques-uns des congrès auxquels ont participé les membres du laboratoire. Robert Brandenberger a donné une série de quatre ex-

posés sur la cosmologie moderne au « KITPC Program on String Cosmology » (KITPC, Pékin, du 23 octobre au 2 novembre 2007), et il fut un des conférenciers pléniers invités au congrès « The Very Early Universe 25 Years On » à l'Université de Cambridge, du 17 au 20 décembre 2007. Alexander Its fut conférencier plénier au congrès « Foundations of Computational Mathematics », qui se tint à Hong Kong du 16 au 26 juin 2008. Dmitry Jakobson, membre associé du laboratoire, s'est vu décerner le prix G. de B. Robinson de la Société mathématique du Canada pour 2008, pour son article « Extremal metric for the first eigenvalue on a Klein bottle », écrit conjointement avec N. Nadirashvili et I. Polterovich.

Étudiants, stagiaires postdoctoraux et visiteurs

En 2007-2008, les stagiaires postdoctoraux et attachés de recherche suivants travaillèrent sous la supervision d'un ou plusieurs membres réguliers du laboratoire (les noms des superviseurs sont entre parenthèses) : Iana Anguelova (M. Bertola, J. Harnad et C. Cummins), Armen Atoyan (attaché de recherche de J. Patera), Mhenni Benghorbal (R. Hall), Patrick Desrosiers (J. Harnad), Mickaël Germain (J. Patera), Alexandre Hariton (M. Grundland), Seung-Yeop Lee (J. Harnad et M. Bertola), Andrew McIntyre (D. Korotkin et M. Bertola), Man Yue Mo (J. Hurtubise and M. Bertola), Andrew McIntyre (Dmitry Korotkin), Maryna Nesterenko (collaboratrice de Jiri Patera), Aleix Prats Ferrer (J. Harnad et M. Bertola), Gábor Puztai (J. Harnad), Ismet Yurdusen (collaborateur de Michel Grundland, Véronique Hussin et Pavel Winternitz).

Parmi nos récents étudiants et stagiaires postdoctoraux, Man Yue Mo a complété une deuxième année de recherche postdoctorale à l'Université de Bristol, et sera stagiaire à la même université en 2008-2009. Oksana Yermolayeva (titulaire d'une bourse Marie Curie), une ancienne étudiante de doctorat, a continué ses recherches comme boursière Marie Curie en 2007-2008 à la International School for Advanced Studies (SISSA) de Trieste. L'ancienne étudiante Vasilisa Schramchenko a passé les trois dernières années (de 2005 à 2008) à l'Institut Max-Planck de Bonn (où elle détenait une bourse Alexander von Humboldt) et au Mathematical Institute de l'Université d'Oxford (où elle détenait une bourse postdoctorale EPSRC et était « Junior Fellow » de Worcester College). Elle s'est vu décerner une bourse de chercheure universitaire du CRSNG à l'Université de Sherbrooke, où elle est actuellement professeure

agrégée. Au total, 24 étudiants de doctorat et 22 étudiants de maîtrise furent encadrés par des membres réguliers du laboratoire en 2007-2008.

Voici la liste des chercheurs qui sont venus travailler avec des membres du laboratoire, entre juillet 2007 et septembre 2008, à titre d'invité ou bien en tant que visiteur à long terme dans le cadre de l'année thématique du CRM sur les méthodes probabilistes en physique mathématique (2008-2009). Plusieurs d'entre eux sont des collaborateurs ou des membres associés de l'étranger; les autres étaient soit des organisateurs d'ateliers, soit des participants des nombreux ateliers de l'année thématique. Les noms des membres hôtes sont entre parenthèses.

- Viktor Enolskii (Kiev), septembre-décembre 2007 (J. Harnad)
- Alexander Orlov (Moscou), 24 octobre-24 novembre 2007 (J. Harnad)
- Pavel Bleher (IUPUI), 29 novembre-1^{er} décembre 2007 (J. Harnad)
- Nasser Saad (Prince Edward Island), janvier-juin 2008 (R. Hall)
- Bertrand Eynard (Saclay), février 2008 (J. Harnad et M. Bertola)
- Z. Rabbani (Vali-E-Asr University of Rafsanjan), février-juillet 2008 (S.T. Ali)
- F. Bagarello (Palerme), avril 2008 (S.T. Ali)
- Alexander Its (IUPUI), juin 2008 et août 2008 (J. Harnad)

Séminaires

Le séminaire hebdomadaire de physique mathématique eut lieu au CRM chaque mardi après-midi, de septembre 2007 à mai 2008; les membres du laboratoire, les visiteurs, les stagiaires postdoctoraux et les étudiants des cycles supérieurs y prirent une part active. En 2007-2008, Yvan Saint-Aubin (Université de Montréal et CRM) et Michel Grundland (UQTR et CRM) en étaient les organisateurs. À peu près la moitié des conférences furent données par des chercheurs invités et l'autre moitié par des membres réguliers ou associés du laboratoire, des stagiaires postdoctoraux et des chercheurs externes séjournant au laboratoire.

Le laboratoire continua aussi à organiser le séminaire de travail sur les systèmes intégrables, les matrices aléatoires et les processus aléatoires, qui se tint à l'Université Concordia chaque jeudi après-midi; les membres du laboratoire, les stagiaires postdoctoraux, les étudiants et les visiteurs y prirent une part active. En 2007-2008, les organisateurs de ce séminaire étaient Marco Bertola (Concordia et CRM) et Iana Anguelova (sta-

giaire postdoctorale du laboratoire, Concordia et CRM).

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

De nombreux membres du laboratoire prirent part aux préparatifs à long terme de l'année thématique du CRM sur les méthodes probabilistes en physique mathématique. La première moitié de cette année eut lieu de juin à octobre 2008, et la seconde moitié de janvier à juin 2009. Le comité scientifique de cette année était constitué d'onze chercheurs en provenance du monde entier (quatre du Canada, quatre des États-Unis et trois d'Europe). John Harnad présidait le comité, qui incluait aussi Pavel Winternitz et Yvan Saint-Aubin, membres du laboratoire de physique mathématique. Les coordonnateurs de l'année étaient John Harnad, Steve Zelditch (Johns Hopkins) et Pavel Bleher (IUPUI). L'un des titulaires de la Chaire Aisenstadt pour 2008-2009, Craig Tracy, faisait aussi partie du comité scientifique. Quelques autres membres du laboratoire (Alexander Its, Bertrand Eynard, Marco Bertola et John Harnad) furent parmi les principaux organisateurs des divers ateliers et événements inclus dans le programme thématique.

D'autres activités ont aussi été organisées par des membres du laboratoire de physique mathématique entre juin 2007 et juin 2008, y compris les activités ci-dessous. Le lecteur trouvera les comptes rendus des deux premières dans la section sur le programme général du CRM, et le compte rendu de la troisième dans la section sur le programme thématique du CRM.

- PROGRAMME COURT SUR LES ESPACES DE MODULES DE SURFACES DE RIEMANN ET SUJETS CONNEXES

4 au 15 juin 2007, CRM

parrainé par le CIRGET et le Laboratoire de physique mathématique

Organisateurs : Marco Bertola (Concordia) et Dmitry Korotkin (Concordia)

- ATELIER

TRANSFORMÉES INTÉGRALES NON LINÉAIRES : FOURIER-MUKAI ET NAHM

27 au 31 août 2007, CRM

Organisateurs : Benoit Charbonneau (Duke), Jacques Hurtubise (McGill), Marcos B. Jardim (Campinas), Eyal Markman (Massachusetts Amherst)

- ATELIER

DYNAMIQUE ET THÉORIE SPECTRALE

7 au 11 avril 2008

Organisateurs : Dmitry Jakobson (McGill) et Iosif Polterovich (Montréal)

Robert Brandenberger a été l'organisateur principal de la session de cosmologie au congrès Théorie Canada 4, qui s'est tenu au CRM du 4 au 7 juin 2008. François Lalonde était membre du comité scientifique consultatif du Symposium soulignant l'héritage mathématique de Raoul Bott, un congrès international qui s'est tenu au CRM en juin 2008.

Le laboratoire de physique mathématique s'est engagé à présenter, chaque année, au moins deux membres ou visiteurs donnant des conférences dans le cadre du colloque CRM-ISM de mathématiques. En 2007-2008, ces conférenciers furent Pavel Bleher (IUPUI), qui prononça une conférence le 30 novembre 2007, Viktor Kac (MIT), qui prononça une conférence le 1^{er} février 2008, et John Harnad (Concordia et CRM), qui prononça une conférence le 29 février 2008.

Parmi les activités scientifiques organisées ailleurs par les membres du laboratoire (durant la période allant de juin 2007 à juin 2008), mentionnons « Symmetries in Physics » (du 27 au 29 mars 2008 à Dubna, en Russie) et « Superintegrable Systems in Classical and Quantum Mechanics » (du 5 au 9 mai 2008 à Prague, en République Tchèque). Pavel Winternitz était membre du comité d'organisation de ces deux congrès internationaux. François Lalonde, quant à lui, fut l'un des organisateurs principaux du congrès "New Perspectives and Challenges in Symplectic Field Theory", qui se tint à l'Université Stanford en juin 2007 (voir la section du présent rapport sur le programme général du CRM).

Membres du laboratoire

Membres réguliers

JOHN HARNAD (Concordia) *directeur*
Physique mathématique, physique classique et quantique, méthodes géométriques, systèmes intégrables, méthodes de la théorie des groupes, matrices aléatoires, déformations isomonodromiques, flots isospectraux

SYED TWAREQUE ALI (Concordia)
États cohérents, ondelettes, méthodes de quantification, analyse harmonique, fonctions de Wigner

MARCO BERTOLA (Concordia)
Théorie quantique des champs axiomatique, invariants des groupes discrets, matrices aléatoires, déformations isomonodromiques

ALFRED MICHEL GRUNDLAND (UQTR)
Symétrie des équations différentielles en physique

RICHARD L. HALL (Concordia)
Spectres de Schrödinger, opérateurs de Klein-Gordon, Dirac et Salpeter, problèmes à plusieurs corps, théorie relativiste de la diffusion, solutions itératives d'équations différentielles ordinaires

JACQUES HURTUBISE (McGill)
Géométrie algébrique, systèmes intégrables, théorie de jauge, espaces de modules

VÉRONIQUE HUSSIN (Montréal)
Théorie des groupes et algèbres de Lie et leurs applications en physique, supersymétries en mécanique classique et quantique

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

JIRÍ PATERA (Montréal)
Applications de la théorie des groupes, quasicristaux, algèbres de Lie

YVAN SAINT-AUBIN (Montréal)
Théorie conforme des champs, mécanique statistique, modèles de transition de phase en deux dimensions

LUC VINET (Montréal)
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 finies, superintégrabilité

Membres associés

ROBERT BRANDENBERGER (McGill)
Cosmologie théorique

ROBERT CONTE (CEA Saclay)
Systèmes intégrables et partiellement intégrables, analyse de Painlevé, solutions exactes, équations aux différences finies

CHRIS CUMMINS (Concordia)
Théorie des groupes, fonctions modulaires, théorie du clair de lune (« moonshine »)

STÉPHANE DURAND (Cégep Édouard-Montpetit)
Physique classique et quantique, physique mathématique, symétries, parasupersymétries, supersymétries fractionnaires, équations de

Korteweg-de Vries, mécanique quantique, relativité

BERTRAND EYNARD (CEA Saclay)

Modèles matriciels, systèmes intégrables, théorie des cordes, relation entre les modèles matriciels, l'intégrabilité et la géométrie algébrique

JEAN-PIERRE GAZEAU (Paris 7)

États cohérents, ondelettes, groupes de symétrie pour les treillis

ALEXANDER ITS (IUPUI)

Théorie des solitons, systèmes intégrables, fonctions spéciales, physique mathématique

DMITRY JAKOBSON (McGill)

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

VOJKAN JAKŠIĆ (McGill)

Physique mathématique, mécanique statistique quantique, opérateurs de Schrödinger aléatoires

NIKY KAMRAN (McGill)

Méthodes géométriques dans la théorie des équations aux dérivées partielles

FRANÇOIS LALONDE (Montréal)

Topologie et géométrie symplectiques, analyse

globale sur les variétés, groupes de transformations de dimension infinie

DECIO LEVI (Roma Tre)

Symétries des équations différentielles et des équations aux différences finies, équations non linéaires intégrables sur des treillis

MANU PARANJAPE (Montréal)

Physique des particules théorique : théorie des champs, solitons, géométrie non commutative, théorie alternative de la gravitation

ALEXANDER SHNIRELMAN (Concordia)

Applications de l'analyse géométrique aux fluides et aux solutions faibles des équations d'Euler et de Navier-Stokes

JOHN A. TOTH (McGill)

Théorie spectrale, analyse semi-classique, analyse microlocale, mécanique hamiltonienne

CAROLYNE M. VAN VLIET (Miami)

Mécanique statistique du non-équilibre, fluctuations et processus stochastiques, transport quantique dans la matière condensée, comportement électronique des appareils quantiques sous-microniques

PhysNum

Description du laboratoire

PhysNum se consacre à l'étude et à la résolution de problèmes mathématiques provenant des domaines médical et pharmaceutique. Nous commencerons par décrire les travaux du groupe PhysNum-MIC, spécialisé en mathématiques de l'imagerie cérébrale.

Les membres du groupe PhysNum-MIC (Méthodologie en Imagerie Cérébrale) développent leur expertise autour de certains axes de la neuroimagerie fonctionnelle : modélisation de l'activité cérébrale ; méthodologies d'analyse des signaux optiques et bioélectriques ; résolution de problèmes inverses avec des données multimodales ; analyse temps-fréquence, synchronie et spectre de singularités des signaux électroencéphalographiques intracrâniens. À ces thèmes de recherche, surtout orientés vers les méthodes d'analyse, s'ajoutent le développement de nouvelles modalités d'imagerie dédiées aux petits animaux (imagerie photo-acoustique et imagerie optique intrinsèque). Principalement conduits par Frédéric Lesage, ces travaux conduisent à des développements méthodologiques innovateurs s'inspirant de résultats ré-

cents en théorie de l'approximation (« compressed sensing »).

Dans la suite de son travail sur la modélisation des processus physiologiques cérébraux, H. Benali a développé des modèles d'interactions entre les populations de neurones sous-jacentes aux régions d'activation détectées en imagerie fonctionnelle par résonance magnétique (IRMf) ou en électroencéphalographie (EEG) avec, comme objectif, une meilleure interprétation des signaux dans ces deux modalités. Ces travaux permettent d'étudier la connectivité fonctionnelle caractérisant l'organisation du réseau fonctionnel du cerveau. Outre l'étude de la plasticité cérébrale (réorganisation fonctionnelle) qu'on trouve, par exemple, dans les processus d'apprentissage et d'adaptation, ces travaux trouvent un écho important dans l'étude des processus de récupération post-opératoire ou dans l'étude du signal BOLD mesuré en imagerie spinale.

Une autre composante importante de la recherche menée au sein du groupe PhysNum-MIC est l'analyse multimodale de l'activité cérébrale. Une subvention d'équipe du FQRNT soutient cet axe qui regroupe tous les membres de l'équipe et qui consiste à développer les mé-

thodes d'analyse de signaux acquis simultanément sur différents type d'imageurs : imagerie optique – EEG – MEG – IRMf. Le groupe se spécialise aussi dans la résolution de problèmes inverses (techniques variationnelles, approches entropiques) associés à la détection des sources d'activation à partir de données multimodales, y compris celles issues de l'imagerie optique. Un dernier axe de recherche conduit en particulier par Lina, concerne l'analyse par ondelettes analytiques des signaux bioélectriques cérébraux. Deux objectifs sont poursuivis par l'équipe : l'étude des synchronies et des « squelettes » dans le plan temps/fréquence des signaux (signaux optiques, signaux EEG intracrâniens en épilepsie), et l'étude des spectres de singularités en phase préictale (avant la crise d'épilepsie). Dans ces travaux, on met l'accent sur l'analyticité de l'ondelette et l'utilisation des « wavelet leaders » dans le cadre des analyses multirésolution avec ondelettes de Daubechies complexes.

Fahima Nekka, qui est professeur à la Faculté de pharmacie de l'Université de Montréal, s'intéresse aux modèles pharmacocinétiques et aux applications de l'analyse fractale aux matériaux poreux. Un de ses projets consiste à étudier la variabilité pharmacocinétique induite par le comportement alimentaire des animaux lors d'une thérapie collective. Le comportement individuel des porcs influence l'exposition aux antibiotiques administrés via l'aliment. F. Nekka et les membres de son équipe ont utilisé les observations du comportement des animaux pour construire un modèle pharmacocinétique de la chlortétracycline administrée via l'aliment ; ils ont été capables de déterminer l'impact des différentes composantes du comportement alimentaire et de caractériser la variabilité. Ce travail a mené à la conception d'un outil (maintenant utilisé en clinique) permettant de choisir un régime basé sur la dose et l'âge de l'animal.

Dans un second projet, F. Nekka et les membres de son équipe utilisent les séries temporelles aléatoires pour formaliser le comportement médicamenteux des patients et l'intégrer à un modèle pharmacocinétique général. Ils ont montré que les aspects aléatoires du comportement médicamenteux, qui étaient considérés comme du « bruit » auparavant, font partie intégrante du modèle mécanique. Par conséquent, la variabilité de l'observance entraîne une variation additionnelle dans les courbes oscillatoires régulières des voies principales d'administration des médicaments. F. Nekka et son équipe ont donné une bonne description de cette

variation ; leur travail permettra à l'intervention médicale d'être plus objective et peut être adapté à des modalités d'observance différentes et d'autres pathologies.

Fahima Nekka et son équipe travaillent aussi sur le traitement des données complexes et l'application de l'analyse de la complexité aux polymères et aux matériaux poreux (qui sont souvent utilisés pour l'administration des médicaments). La conception des polymères synthétiques a été renouvelée par les progrès récents de la spectrométrie à haute résolution et de masse. La propagation des ondes et la diffusion dans des matériaux poreux et des matériaux hautement ramifiés produisent des signaux qui peuvent être considérés comme définis sur des systèmes fractals. Le processus d'autocorrélation est une méthode mathématique classique très utilisés en génie et sciences appliquées pour réorganiser des similitudes cachées dans une structure. D'un autre côté, les méthodes fractales nous permettent de quantifier efficacement une information complexe en nous servant des similitudes existantes. Les limites des méthodes traditionnelles et des méthodes fractales ont poussé F. Nekka à combiner les deux types de méthodes pour créer des méthodes plus puissantes et moins dégénérées.

Étudiants

En tout, 4 étudiants de premier cycle, 15 étudiants de maîtrise et 7 étudiants de doctorat furent encadrés ou coencadrés par des membres réguliers ou associés du laboratoire en 2007-2008.

Publications représentatives des membres du laboratoire

1. Lina, J.-M., Dehaes, M., Matteau-Pelletier, C. et F. Lesage, Complex wavelets applied to diffuse optical spectroscopy for brain activity detection, *Opt. Express*. 2008 Jan 21 ;16(2) :1029-50
2. Grova, C., Daunizeau, J., Kobayashi, E., Bagshaw, A.P., Lina, J.-M., Dubeau, F. et J. Gotman, Concordance between distributed EEG source localization and simultaneous EEG-fMRI studies of epileptic spikes, *Neuroimage* 2008 Jan 15 ;39(2) :755-74
3. Cohen-Adad, J., Chapuisat, S., Doyon, J., Rosignol, S., Lina, J.-M., Benali, H. et F. Lesage, Activation detection in diffuse optical imaging by means of the general linear model, *Med. Image Anal.* 2007 Dec ;11(6) :616-29
4. Daunizeau, J., Grova, C., Marrelec, G., Mattout, J., Jbabdi, S., Péligrini-Issac, M., Lina,

- J.-M. et H. Benali, Symmetrical event-related EEG-fMRI information fusion in a variational Bayesian framework, *Neuroimage* 2007 May 15;36(1):69-87
5. Noumeir, R., Lemay, A. et J.-M. Lina, Pseudonymization of radiology data for research purposes, *J. Digit. Imaging* 2007 Sep;20(3):284-95
 6. Akers, W., Lesage, F., Holten, D. et S. Achilefu, In vivo resolution of multiexponential decays of multiple near-infrared molecular probes by fluorescence lifetime-gated whole-body time-resolved diffuse optical imaging, *Mol. Imaging* 2007 Jul-Aug;6(4):237-46
 7. Jouvett, P., Farges, C., Hatzakis, G., Monir, A., Lesage, F., Dupic, L., Brochard, L. et P. Hubert, Weaning children from mechanical ventilation with a computer-driven system (closed-loop protocol) : a pilot study, *Pediatr. Crit. Care Med.* 2007 Sep;8(5):425-32
 8. Feliciangeli, S., Bendahhou, S., Sandoz, G., Gounon, P., Reichold, M., Warth, R., Lazdunski, M., Barhanin, J. et F. Lesage, Does sumoylation control K2P1/TWIK1 background K⁺ channels?, *Cell.* 2007 Aug 10;130(3):563-9
 9. Mazzuca, M. and F. Lesage, Potassium channels, genetic and acquired diseases, *Rev. Med. Interne* 2007 Aug;28(8):576-9
 10. Li, J. et F. Nekka, A Pharmacokinetic Formalism Explicitly Integrating the Patient Drug Compliance, *Journal of Pharmacokinetics and Pharmacodynamics* 2007;34(1):115-139
 11. Li, J. et F. Nekka, Is the Classical Autocorrelation Function Appropriate for Com-

plex Signals? The Necessity of the Generalized Autocorrelation Function, *Physica* 2007;A376,147-157

Membres du laboratoire

Membres réguliers

JEAN-MARC LINA (ÉTS) *directeur*

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 multimodaux

LINE GARNERO (Hôpital de la Salpêtrière)

Magnétoencéphalographie

BERNARD GOULARD (Montréal)

Imagerie cérébrale

FRÉDÉRIC LESAGE (Polytechnique Montréal)

Théorie conforme, systèmes intégrables, problèmes inverses, imagerie optique

FAHIMA NEKKA (Montréal)

Pharmacocinétique fondamentale, développement d'outils mathématiques issus de la géométrie fractale et de l'analyse harmonique pour l'extraction quantitative de l'information, applications dans le domaine pharmaceutique et médical

Membre associé

KEITH J. WORSLEY (McGill) Géométrie et analyse d'images aléatoires en médecine et en astrophysique

Laboratoire de statistique

Description du laboratoire

La statistique joue un rôle considérable dans la société. Que ce soit dans les enquêtes par sondages, les essais cliniques pour comparer différents traitements biomédicaux ou l'étude de la survie d'une population animale en écologie, les méthodes statistiques sont omniprésentes en science. En ce moment, la statistique connaît une révolution dans ses techniques et son approche, stimulée par le traitement de jeux de données gigantesques d'une complexité sans cesse croissante, mais aussi par des moyens informatiques puissants. La science statistique s'attaque maintenant à des problèmes complexes, par exemple l'analyse des images du cerveau ou des données provenant du génome. Elle développe de nouvelles méthodes, telles le forage de données

(« data mining »), pour traiter des jeux de données de très grande taille.

L'existence du laboratoire permet de structurer la communauté statistique québécoise pour qu'elle s'engage dans cette révolution, à un moment où le corps professoral se renouvelle de façon importante. La structure de laboratoire permet aussi à la communauté québécoise de profiter au maximum d'un nouveau programme pancanadien en analyse de données complexes, géré par les trois instituts canadiens de mathématiques. Le laboratoire incorpore les meilleurs de file de l'école statistique québécoise, qui travaillent sur des sujets tels que l'apprentissage statistique et les réseaux neuronaux, les méthodes d'enquête, 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.

Nouvelles et faits saillants

L'embauche de plusieurs nouveaux collègues en statistique et le désir de nombreux chercheurs en probabilités et statistique de se joindre au laboratoire ont amené les membres à se demander quelle devrait être la taille du laboratoire. Une politique d'ouverture a été adoptée, selon laquelle les nouveaux membres sont accueillis en tant que membres associés pour une période probatoire de quelques années avant d'être nommés membres réguliers. Cette année, Mylène Bédard (Université de Montréal), José Garrido (Université Concordia), David Haziza (Université de Montréal), Lajmi Lakhel Chaïeb (Université Laval) et Lea Popovic (Université Concordia) ont été nommés membres associés du Laboratoire de statistique, alors que Wei Sun (Université Concordia) a été nommé membre régulier. Leurs expertises en probabilités, en analyse de durées de vie et en échantillonnage compléteront très bien celles des autres membres du laboratoire.

Les membres du laboratoire continuent de rayonner dans le monde statistique. Ils ont prononcé des conférences invitées et plénières lors de nombreuses rencontres internationales telles que le « Meeting of the International Chinese Association of Statisticians » à Taipei, Taiwan (Louis-Paul Rivest), le 38^e congrès ASTIN, à Manchester, Angleterre (Christian Genest), le « Primero congreso Canadá-México de Estadística » à Guanajuato, Mexique (Christian Genest et Bruno Rémillard), le Cinquième Colloque francophone sur les sondages à Marseille, France (David Haziza et Louis-Paul Rivest), le « Joint Statistical Meeting » à Denver, Colorado (Christian Genest), et le « World Congress in Probability and Statistics » à Singapour (Lea Popovic). L'excellence de l'encadrement fourni aux étudiants de doctorat par les membres du laboratoire a été soulignée par l'attribution du prix Pierre-Robillard pour la meilleure thèse de doctorat soutenue au Canada en 2007 à Juli Atherton, cosupervisée par David Wolfson et Alain Vandal, et celle du prix Marie-Jeanne Laurent-Duhamel à Jean-François Quessy pour sa thèse rédigée sous la supervision de Christian Genest et Bruno Rémillard. Ce prix est décerné par la Société Française de Statistique pour souligner la qualité du travail de thèse d'un jeune statisticien francophone.

Les membres du laboratoire sont très actifs dans les organismes s'occupant de la statistique au pays. Christian Genest est président de l'Association des statisticiennes et statisticiens du Québec et de la Société statistique du Canada (SSC). Bruno Rémillard (coprésident du Comité du programme scientifique) et Christian Léger (Secrétaire des congrès de la SSC) ont été très impliqués dans la préparation du Congrès conjoint de la Société statistique du Canada et de la Société Française de Statistique qui a eu lieu à Ottawa en juin 2008. Cette rencontre internationale qui a accueilli plus de 600 participants a été un franc succès. Thierry Duchesne, en tant que président du comité d'organisation local, et Christian Léger, en tant que président du comité scientifique, travaillent dès maintenant à l'organisation du congrès 2010 de la SSC qui aura lieu à l'Université Laval. Signalons également l'implication de certains membres du laboratoire auprès d'organismes publics pour promouvoir la bonne utilisation de la statistique. Ainsi, Louis-Paul Rivest est membre du comité consultatif scientifique sur les intrants du calcul de la possibilité forestière du Ministère des ressources naturelles du Québec; ce comité se penchera sur la méthodologie statistique sous-jacente aux inventaires forestiers du Québec.

Étudiants, stagiaires postdoctoraux et visiteurs

Les membres du Laboratoire de statistique contribuent de façon importante à la formation de personnel hautement qualifié. En effet, au sein de leurs départements respectifs, les statisticiens sont généralement parmi ceux qui encadrent le plus d'étudiants. En 2007-2008, 3 étudiants de premier cycle, 104 étudiants de maîtrise, 59 étudiants de doctorat et 13 stagiaires postdoctoraux furent supervisés par des membres du laboratoire. Pendant cette année, 45 étudiants ont obtenu un diplôme de maîtrise et 13 un diplôme de doctorat sous la direction d'un des membres réguliers du laboratoire.

Séminaires

La vie scientifique du laboratoire est alimentée sur une base hebdomadaire par le Colloque CRM-ISM-GERAD de statistique à Montréal, le Séminaire de statistique de l'Université Laval à Québec et le Séminaire de statistique de l'Université de Sherbrooke à Sherbrooke. En 2007-2008, le Séminaire de statistique de l'Université Laval a comporté 20 conférences alors que celui de Sherbrooke en a comporté 11. Le lecteur trouvera la liste des conférences du Colloque CRM-

ISM-GERAD à la fin de la section sur le programme général du CRM.

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

Du 9 au 13 juillet 2007, James Ramsay et deux collaborateurs ont organisé un atelier sur les méthodes statistiques pour les systèmes dynamiques. Plus de 50 personnes provenant d'une vingtaine de pays ont participé à cet atelier. Deux ateliers thématiques ont été organisés par Louis-Paul Rivest. Le premier a eu lieu le 19 octobre 2007 à l'Université de Montréal et portait sur le thème « L'utilisation de la statistique dans la gestion des ressources naturelles ». Le deuxième atelier, intitulé « Copules : théorie et applications », s'est tenu à Québec le 2 mai 2008. Le lecteur trouvera des comptes rendus de ces ateliers, ainsi que de la Journée de statistique Montréal-Québec, dans la section sur le programme général du CRM.

- JOURNÉE DE STATISTIQUE MONTRÉAL-QUÉBEC

1^{er} juin 2007, CRM

Organisateurs : Christian Léger (Montréal), Alejandro Murua (Montréal), Aurélie Labbe (Laval)

- ATELIER

MÉTHODOLOGIE STATISTIQUE POUR LA MODÉLISATION DE SYSTÈMES DYNAMIQUES

9 au 13 juillet 2007, CRM

parrainé par MITACS et le CRM

Organisateurs : David Campbell (McGill), Giles Hooker (Cornell), James Ramsay (McGill)

- RENCONTRE SCIENTIFIQUE

L'UTILISATION DE LA STATISTIQUE DANS LA GESTION DES RESSOURCES NATURELLES

19 octobre 2007, CRM

Organisateur : Louis-Paul Rivest (Laval)

- RENCONTRE SCIENTIFIQUE

COPULES : THÉORIE ET APPLICATIONS

2 mai 2008, Université Laval

Organisateur : Louis-Paul Rivest (Laval)

Membres du laboratoire

Membres réguliers

LOUIS-PAUL RIVEST (Laval) *directeur*

Modèles linéaires, robustesse, données directionnelles, échantillonnage, applications à la finance

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 fonctions

MASOUD ASGHARIAN (McGill)

Analyse de survie, problèmes de points de rupture, recuit simulé et ses variantes, optimisation

YOSHUA BENGIO (Montréal)

Algorithmes d'apprentissage statistique, réseaux de neurones, modèles à noyau, modèles probabilistes, exploration de données, 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

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

AURÉLIE LABBE (Laval)

Biostatistique et statistique génétique

FABRICE LARRIBE (UQÀM)

Statistique génétique et biostatistique

CHRISTIAN LÉGER (Montréal)

Méthodes de rééchantillonnage, estimation adaptative, sélection de modèles, robustesse, applications en exploration de données

BRENDA MACGIBBON (UQÀM)

Statistique mathématique, théorie de la décision, biostatistique

ÉRIC MARCHAND (Sherbrooke)

Inférence statistique, statistique bayésienne, analyse de données multidimensionnelles et probabilités

ALEJANDRO MURUA (Montréal)

Forage de données, apprentissage statistique, reconnaissance d'objets, traitement de signaux et applications diverses de la statistique et des probabilités à la bioinformatique, aux sciences sociales et de la santé

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)

Probabilités, processus empiriques, séries chronologiques, filtrage non linéaire, applications à la finance

ROCH ROY (Montréal)

Analyse des séries chronologiques, méthodes de prévision, applications en économétrie et épidémiologie

ARUSHARKA SEN (Concordia)

Inférence statistique à partir de données tronquées, estimation de courbes non paramétriques

RUSS STEELE (McGill)

Approches bayésiennes à la modélisation de mélanges, imputation multiple

DAVID STEPHENS (McGill)

Statistique bayésienne, méthodes de Monte Carlo par chaînes de Markov et applications à la bioinformatique, à la statistique génétique et aux séries chronologiques

JONATHAN E. TAYLOR (Montréal)

Processus gaussiens, comparaisons multiples, imagerie cérébrale et analyse de séquences des protéines du VIH

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)

Problèmes 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

Membres associés

MYLÈNE BÉDARD (Montréal)

Échelonnage optimal, algorithmes de type Metropolis-Hastings

JOSÉ GARRIDO (Concordia)

Théorie du risque, statistique en assurance

DAVID HAZIZA (Montréal)

Théorie de l'échantillonnage, inférence en présence de données manquantes, inférence robuste

LAJMI LAKHAL CHAÏEB (Laval)

Analyse multidimensionnelle de durées de vies, analyse d'évènements récurrents, adéquation de modèles semi-paramétriques aux données incomplètes

LEA POPOVIC (Concordia)

Théorie des probabilités et ses applications à la biologie évolutive, la génétique des populations et la biologie cellulaire

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 la collection *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 2007-2008, ou qui paraîtront prochainement.

American Mathematical Society CRM Monograph Series

Jean Berstel, Aaron Lauve, Christophe Reutenauer & Franco V. Saliola, *Combinatorics on Words — Christoffel Words and Repetitions in Words* (à paraître).

Olga Kharlampovich & Alexei Myasnikov, *Algebraic Geometry for a Free Group* (à paraître).

American Mathematical Society CRM Proceedings & Lecture Notes

David Avis, David Bremner & Antoine Deza (édit.), *Polyhedral Computation* (à paraître).

John Harnad & Pavel Winternitz (édit.), *Groups and Symmetries : From Neolithic Scots to John McKay* (à paraître).

Jean-Marie De Koninck, Andrew Granville & Florian Luca (édit.), *Anatomy of Integers*, vol. 46, 2008.

Panos M. Pardalos & Pierre Hansen (édit.), *Data Mining and Mathematical Programming*, vol. 45, 2008.

Stanley Alama, Lia Bronsard & Peter Sternberg (édit.), *Singularities in PDE and the Calculus of Variations*, vol. 44, 2007.

Springer CRM Series in Mathematical Physics

John Harnad (édit.), *Random Matrices, Random Processes and Integrable Systems* (à paraître).

Marc Thiriet, *Biology and Mechanics of Blood Flows*, 2008.

Parutions antérieures

American Mathematical Society CRM Monograph Series

Victor Guillemin & Reyer Sjamaar, *Convexity Properties of Hamiltonian Group Actions*, vol. 26, 2005.

*Andrew J. Majda, Rafail V. Abramov & Marcus J. Grote, *Information Theory and Stochastics for Multiscale Nonlinear Systems*, vol. 25, 2005.

Dana Schlomiuk, Andrei A. Bolibrukh, Sergei Yakovenko, Vadim Kaloshin & Alexandru Buium, *On Finiteness in Differential Equations and Diophantine Geometry*, vol. 24, 2005.

Prakash Panangaden & Franck van Breugel (édit.), *Mathematical Techniques for Analyzing Concurrent and Probabilistic Systems*, vol. 23, 2004.

Montserrat Alsina & Pilar Bayer, *Quaternion Orders, Quadratic Forms, and Shimura Curves*, vol. 22, 2004.

Andrei Tyurin, *Quantization, Classical and Quantum Field Theory and Theta Functions*, vol. 21, 2003.

Joel Feldman, Horst Knörrer & 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 & 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 & 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 (with an appendix by 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. Kolyshkin & Rémi Vaillancourt, *Applied Integral Transforms*, vol. 2, 1993.
- *Dan V. Voiculescu, Kenneth J. Dykema & Alexandru Nica, *Free Random Variables*, vol. 1, 1992.
- American Mathematical Society
CRM Proceedings & Lecture Notes**
- Andrew Granville, Melvyn B. Nathanson & Jozsef Solymosi (édit.), *Additive Combinatorics*, vol. 43, 2007.
- Donald A. Dawson, Vojkan Jakšić & Boris Vainberg (édit.), *Probability and Mathematical Physics : A Volume in Honor of Stanislav Molchanov*, vol. 42, 2007.
- André Bandrauk, Michel C. Delfour & Claude Le Bris (édit.), *High-Dimensional Partial Differential Equations in Sciences and Engineering*, vol. 41, 2007.
- Vestislav Apostolov, Andrew Dancer, Nigel Hitchin & McKenzie Wang (édit.), *Perspectives in Comparison, Generalized and Special Geometry*, vol. 40, 2006.
- Pavel Winternitz, David Gomez-Ullate, Arieh Iserles, Decio Levi, Peter J. Olver, Reinout Quispel & Piergiulio Tempesta (édit.), *Group Theory and Numerical Analysis*, vol. 39, 2005.
- Jacques Hurtubise & Eyal Markman (édit.), *Algebraic Structures and Moduli Spaces*, vol. 38, 2004.
- Piergiulio Tempesta, Pavel Winternitz, John Harnad, Willard Miller Jr., George Pogosyan & Miguel A. Rodriguez (édit.), *Superintegrability in Classical and Quantum Systems*, vol. 37, 2004.
- Hershy Kisilevsky & Eyal Z. Goren(édit.), *Number Theory*, vol. 36, 2004.
- H. E. A. Eddy Campbell & David L. Wehrlau (édit.), *Invariant Theory in All Characteristics*, vol. 35, 2004.
- Pavel Winternitz, John Harnad, C.S. Lam & Jiří Patera (édit.), *Symmetry in Physics*, vol. 34, 2004.
- André D. Bandrauk, Michel C. Delfour & 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 & Alexander R. Its (édit.), *Isomonodromic Deformations and Applications in Physics*, vol. 31, 2002.
- John McKay & Abdellah Sebbar (édit.), *Proceedings on Moonshine and Related Topics*, vol. 30, 2001.
- Alan Coley, Decio Levi, Robert Milson, Colin Rogers & 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 & Catherine Sulem (édit.), *Nonlinear Dynamics and Renormalization Group*, vol. 27, 2001.
- John Harnad, Gert Sabidussi & Pavel Winternitz (édit.), *Integrable Systems : From Classical to Quantum*, vol. 26, 2000.
- Decio Levi & 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 & Noriko Yui (édit.), *The Arithmetic and Geometry of Algebraic Cycles*, vol. 24, 2000.
- Pierre Hansen & Odile Marcotte (édit.), *Graph Colouring and Applications*, vol. 23, 1999.
- Jan Felipe van Diejen & 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 & Kenneth S. Williams (édit.), *Number Theory*, vol. 19, 1999.
- Serge Dubuc & 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 & 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 & 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, & Pavel Winternitz (édit.), *Symmetries and Integrability of Difference Equations*, vol. 9, 1995.

Joel S. Feldman, Richard Froese & Lon M. Rosen (édit.), *Mathematical Quantum Theory II : Schrödinger Operator*, vol. 8, 1995.

Joel S. Feldman, Richard Froese & 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.

Hershky Kisilevsky & M. Ram Murty (édit.), *Elliptic Curves and Related Topics*, vol. 4, 1994.

Andrei L. Smirnov & 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 & Claude Bourbonnais, *Theoretical Methods for Strongly Correlated Electrons*, 2003.

*Roman Jackiw, *Lectures on Fluid Dynamics*, 2002.

Yvan Saint-Aubin & Luc Vinet (édit.), *Theoretical Physics at the End of the Twentieth Century*, 2001.

Yvan Saint-Aubin & Luc Vinet (édit.), *Algebraic Methods in Physics*, 2000.

Jan Felipe van Diejen & Luc Vinet (édit.), *Calogero–Moser–Sutherland Models*, 1999.

Robert Conte (édit.), *The Painlevé Property*, 1999.

Richard MacKenzie, Manu B. Paranjape & Wojciech J. M. Zakrzewski (édit.), *Solitons*, 1999.

Luc Vinet & Gordon Semenoff (édit.), *Particles and Fields*, 1998.

Springer

CRM Subseries of the Lecture Notes in Statistics

Marc Moore (édit.), *Spatial Statistics : Methodological Aspects and Applications*, 2001.

S. Ejaz Ahmed & Nancy Reid (édit.), *Empirical Bayes and Likelihood Inference*, 2001.

Les Publications CRM

Laurent Guieu & Claude Roger, *L'Algèbre et le Groupe de Virasoro*, 2007.

Luc Lapointe, Ge Mo-Lin, Yvan Saint-Aubin & 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 & David Sankoff (édit.), *Currents in Computational Molecular Biology*, 2001.

James G. Huard & 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 & Charles Wells, *Category Theory for Computing Science*, 1999.

Maximilian Ya. Antimirov, Andrei A. Kolyskin & Rémi Vaillancourt, *Mathematical Models for Eddy Current Testing*, 1998.

Xavier Fernique, *Fonctions aléatoires gaussiennes, vecteurs aléatoires gaussiens*, Montréal, 1997.

Faqir Khanna & Luc Vinet (édit.), *Field Theory, Integrable Systems and Symmetries*, Montréal, 1997.

Paul Koosis, *Leçons sur le théorème de Beurling et Malliavin*, 1996.

David W. Rand, *Concorder Version Three*, 1996 (software and user guide).

Jacques Gauvin, *Theory of Nonconvex Programming*, 1994.

Decio Levi, Curtis R. Menyuk & Pavel Winternitz (édit.), *Self-Similarity in Stimulated Raman Scattering*, 1994.

Rémi Vaillancourt, *Compléments de mathématiques pour ingénieurs*, 1993.

Robert P. Langlands & 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 & 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 & Gilles R. Ducharme, *Asymptotic Theory for Bootstrap Methods in Statistics*, 1991.

James D. Lewis, *A Survey of the Hodge Conjecture*, 1991.

David W. Rand & Tatiana Patera, *Concordeur*, 1991 (logiciel et guide de l'utilisateur).

David W. Rand & Tatiana Patera, *Le Concordeur*, 1991 (logiciel et guide de l'utilisateur).

Véronique Hussin (édit.), *Lie Theory, Differential Equations and Representation Theory*, 1990.

John Harnad & 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, Jiří Patera & 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, Jiří Patera & 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*, Les Publications CRM, 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, *Mariages 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 & 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 & 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 & Axel van de Walle, *Fractal Analysis User's Guide*, 1994 (en collaboration avec l'AMS).

Hedy Attouch, Jean-Pierre Aubin, Francis Clarke & 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

- [CRM-3240] Lambert, C., Rousseau, C., *The Stokes phenomenon in the confluence of the hypergeometric equation using Riccati equation*, Journal of Differential Equations (soumis).
- [CRM-3241] Daili, N., *Analytic densities in number theory. III. Extensions to Epstein's zeta-function*, juillet 2007.
- [CRM-3242] Daili, C., Daili, N., Merikhi, B., *Duality gap and quadratic programming. II Dual Bounds of a quadratic programming problem and applications*, juillet 2007.
- [CRM-3243] Daili, N., *I-suites régulières et fonctions arithmétiques additives*, juillet 2007.
- [CRM-3244] Delfour, M. C., Dello Sbarba, O., *Linear-quadratic differential games : closed loop saddle points*, SIAM Journal on Control and Optimization, 47:6 (2008), 3138-3166.
- [CRM-3245] Gilbert, H., Schlomiuk, N., *Sur les propriétés des fonctions réelles arbitraires de variable réelle : une approche historique*, septembre 2007.
- [CRM-3246] Grundland, A. M., Hariton, A. J., *A supersymmetric version of a Gaussian irrotational compressible fluid flow*, Journal of Physics. A. Mathematical and Theoretical, 40:50 (décembre 2007), 15113-15129.
- [CRM-3248] Grundland, A. M., Hereman, W., Yurdusen, I., *Conformally parametrized surfaces associated with CP^{N-1} sigma models*, Journal of Physics. A. Mathematical and Theoretical, 41:6 (février 2008), 065204.
- [CRM-3249] Roy, R., Saidi, A., *Aggregation and systematic sampling of ARMA processes*, septembre 2007.
- [CRM-3250] Harnad, J., Orlov, A. Y., *Determinant identity for multilevel systems and finite determinantal point processes*, International Mathematics Research Notices. IMRN (soumis).
- [CRM-3251] Nguyen-Ba, T., Bozic, V., Kengne, E., Vaillancourt, R., *One-step 4-stage Hermite-Birkhoff-Taylor ODE solver of order 14*, in Scientific Proceedings of Riga Technical University, Series 5, Computer Science (soumis).
- [CRM-3252] Vaillancourt, R., Zakharov, V. G., *Interval wavelets adapted to monomial differential operators*, Journal of Wavelet Theory and Applications, 1:1 (2007), 31-63.
- [CRM-3253] Nguyen-Ba, T., Sharp, P. W., Yagoub, H., Vaillancourt, R., *Hermite-Birkhoff-Obrechhoff 5-stage 4-step ODE solver of order 15 with quantized stepsize*, Scientific Proceedings of Riga Technical University, Series 5, Computer Science (soumis).
- [CRM-3255] Kengne, E., Vaillancourt, R., *Modulational stability of solitary states in a lossy nonlinear electrical line*, septembre 2007.
- [CRM-3256] Schlomiuk, D., Vulpe, N., *Moduli spaces of planar quadratic vector fields with invariant lines of total multiplicity at least four and three distinct infinite singularities*, janvier 2008.
- [CRM-3257] Eynard, B., Prats-Ferrer, A., *Topological expansion of the chain of matrices*, mai 2008.
- [CRM-3276] Marcotte, O. (édit.), *Premier atelier de résolution de problèmes industriels de Montréal*, 2009.

Personnel scientifique

Membres du CRM en 2007-2008

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. Chaque membre régulier est professeur dans une 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 attachés en 2007-2008 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'organisateur 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 cégep attachés au CRM. Enfin, les activités de plusieurs membres du CRM relèvent d'ententes industrielles.

Membres réguliers

Ali, Syed Twareque, Université Concordia	Dafni, Galia, Université Concordia
Angers, Jean-François, Université de Montréal	Darmon, Henri, Université McGill
Apostolov, Vestislav, Université du Québec à Montréal	David, Chantal, Université Concordia
Arminjon, Paul, Université de Montréal	De Koninck, Jean-Marie, Université Laval
Bandrauk, André D., Université de Sherbrooke	Delfour, Michel C., Université de Montréal
Baribeau, Line, Université Laval	Doedel, Eusebius J., Université Concordia
Bartello, Peter, Université McGill	Dssouli, Rachida, Université Concordia
Bédard, Robert, Université du Québec à Montréal	Duchesne, Pierre, Université de Montréal
Bélair, Jacques, Université de Montréal	Duchesne, Thierry, Université Laval
Benali, Habib, CHU Pitié Salpêtrière	El-Mabrouk, Nadia, Université de Montréal
Bengio, Yoshua, Université de Montréal	Fortin, André, Université Laval
Bergeron, François, Université du Québec à Montréal	Fournier, Richard, Dawson College
Bertola, Marco, Université Concordia	Frigon, Marlène, Université de Montréal
Bourgault, Yves, Université d'Ottawa	Garon, André, École Polytechnique de Montréal
Bourlioux, Anne, Université de Montréal	Gauthier, Paul M., Université de Montréal
Boyer, Steven, Université du Québec à Montréal	Genest, Christian, Université Laval
Brassard, Gilles, Université de Montréal	Goren, Eyal Z., Université McGill
Brlek, Srecko, Université du Québec à Montréal	Goulard, Bernard, Université de Montréal
Broer, Abraham, Université de Montréal	Granville, Andrew, Université de Montréal
Brunet, Robert C., Université de Montréal	Grundland, Alfred Michel, Université du Québec à Trois-Rivières
Bryant, David, Université McGill	Guan, Pengfei, Université McGill
Chauve, Cédric, Simon Fraser University	Hahn, Gena, Université de Montréal
Chvátal, Vašek, Université Concordia	Hall, Richard L., Université Concordia
Clarke, Francis H., Université de Lyon I	Hamel, Sylvie, Université de Montréal
Collin, Olivier, Université du Québec à Montréal	Harnad, John, Université Concordia
Cornea, Octavian, Université de Montréal	Humphries, Tony R., Université McGill
Csűrös, Miklós, Université de Montréal	Hurtubise, Jacques, Université McGill
Cummins, Chris, Université Concordia	Hussin, Véronique, Université de Montréal
	Iovita, Adrian, Université Concordia
	Jakobson, Dmitry, Université McGill
	Jaksic, Vojkan, Université McGill

Joyal, André, Université du Québec à Montréal
 Kaczynski, Tomasz, Université de Sherbrooke
 Kamran, Niky, Université McGill
 Kharlampovich, Olga, Université McGill
 Kisilevsky, Hershy, Université Concordia
 Koosis, Paul, Université McGill
 Korotkin, Dmitry, Université Concordia
 Labelle, Gilbert, Université du Québec à Montréal
 Labute, John, Université McGill
 Lalonde, François, Université de Montréal
 Larose, Benoît, Champlain Regional College et Université Concordia
 Léger, Christian, Université de Montréal
 Leroux, Pierre, Université du Québec à Montréal
 Lesage, Frédéric, École Polytechnique de Montréal
 Lessard, Sabin, Université de Montréal
 LeTourneur, Jean, Université de Montréal
 Levesque, Claude, Université Laval
 Lina, Jean-Marc, École de Technologie Supérieure
 Lu, Steven, Université du Québec à Montréal
 MacGibbon, Brenda, Université du Québec à Montréal
 Mackey, Michael C., Université McGill
 Makarenkov, Vladimir, Université du Québec à Montréal
 Makkai, Michael, Université McGill
 Mashreghi, Javad, Université Laval
 Maslowe, Sherwin A., Université McGill
 Mathieu, Pierre, Université Laval
 McKay, John, Université Concordia
 Miasnikov, Alexei G., Université McGill
 Murty, M. Ram, Queen's University
 Nekka, Fahima, Université de Montréal
 Nigam, Nilima, Université McGill
 Owens, Robert G., Université de Montréal
 Paranjape, Manu, Université de Montréal
 Patera, Jiří, Université de Montréal
 Perron, François, Université de Montréal
 Polterovich, Iosif, Université de Montréal
 Ramsay, James O., Université McGill
 Ransford, Thomas J., Université Laval
 Rémillard, Bruno, HEC Montréal
 Reutenauer, Christophe, Université du Québec à Montréal
 Rivest, Louis-Paul, Université Laval
 Rosenberg, Ivo G., Université de Montréal
 Rousseau, Christiane, Université de Montréal
 Roy, Damien, Université d'Ottawa
 Roy, Roch, Université de Montréal
 Russell, Peter, Université McGill
 Saint-Aubin, Yvan, Université de Montréal
 Sankoff, David, Université de Montréal
 Schlomiuk, Dana, Université de Montréal
 Shnirelman, Alexander, Université Concordia
 Stern, Ron J., Université Concordia
 Thaine, Francisco, Université Concordia
 Toth, John A., Université McGill
 Tupper, Paul F., Université McGill
 Vinet, Luc, Université de Montréal
 Walsh, Timothy R.S., Université du Québec à Montréal
 Wihler, Thomas P., Université McGill
 Winternitz, Pavel, Université de Montréal
 Wise, Daniel T., Université McGill
 Worsley, Keith J., Université McGill

Membres associés

Beaulieu, Liliane, Collège du Vieux-Montréal
 Bergeron, Nantel, York University
 Conte, Robert, CEA Saclay
 Durand, Stéphane, Collège Édouard-Montpetit
 Gander, Martin J., Université de Genève
 Garnero, Line, CHU Pitié Salpêtrière
 Levi, Decio, Università di Roma Tre
 Li, Jun, Pharsight Corporation
 Lorin de la Grandmaison, Emmanuel, University of Ontario Institute of Technology
 Petridis, Yiannis N., City University of New York
 Shahbazian, Elisa, Lockheed Martin Canada
 Thiriet, Marc, INRIA Rocquencourt
 Valin, Pierre, Valcartier DND
 Van Vliet, Carolyne M., University of Miami
 Zolésio, Jean-Paul, INRIA Sophia-Antipolis

Membres invités

Doray, Louis G., Université de Montréal
 Dugas, Charles, Université de Montréal
 Gowrisankaran, Kohur, Université McGill
 Haziza, David, Université de Montréal
 Jiménez Urroz, Jorge, Universitat Politècnica de Catalunya

Morales, Manuel, Université de Montréal
 Murua, Alejandro, Université de Montréal
 Parent, Paul-Eugène, Université d'Ottawa
 Pinsonnault, Martin, University of Western Ontario

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 mentionnée est celle de l'université où le doctorat a été obtenu.

Anguelova, Iana, University of Illinois at Urbana-Champaign
 Bejanov, Boyan, University of Alberta
 Cais, Bryden, University of Michigan, Ann Arbor
 Carbonell, Felix, Universidad de La Habana
 Ceyhan, Ozgur, Université Strasbourg 1
 Chadozeau, Arnaud, Université Bordeaux 1
 Daudé, Thierry, Université Bordeaux 1
 Derivière, Sara, Université de Rouen
 Desrosiers, Patrick, Université Laval
 Friedl, Stefan, Brandeis University
 Gaydashev, Denis G., University of Texas at Austin
 Glen, Amy, University of Adelaide
 Guillotte, Simon, Université de Montréal
 Gürel, Başak, University of California, Santa Cruz
 Hariton, Alexander J., Université de Montréal
 Hrivnák, Jiří, Université technique de Prague
 Hu, Shengda, University of Wisconsin-Madison
 Jafari Jozani, Mohammad, Université Shahid Beheshti
 Jones, Nathan Conrad, University of California, Los Angeles

Lee, Seung-Yeop, University of Chicago
 Letellier, Emmanuel, Université Paris 6
 Li, Jun-Fang, University of Oklahoma
 Lucier, Jason Bryan, University of Waterloo
 Marmora, Adriano, Université Paris 13
 Masri, Riad, University of Texas at Austin
 Moyers-Gonzalez, Miguel Angel, University of British Columbia
 Naidenova, Elena, Université d'état de Moldavie
 Ndiaye, Ismaila, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne
 Nesterenko, Maryna, Académie nationale des sciences d'Ukraine
 Park, Jeehoon, Boston University
 Prats-Ferrer, Aleix, Universitat de Barcelona
 Ramadane, Abderrazak, Université Laval
 Villani, Éric, Université Paris 6
 Voorons, Matthieu, Université de Sherbrooke
 Wigman, Igor, Université de Tel Aviv
 Xu, Xiangjin, Johns Hopkins University
 Yan, Zhenbin, McMaster University
 Yurdusen, Ismet, Université technique du Moyen-Orient

Visiteurs (long terme)

Le CRM accueille chaque année un grand nombre de visiteurs. La plupart viennent pour participer à des activités scientifiques. En 2007-2008, il y eu 694 inscriptions aux ateliers de l'année thématique, 507 au programme général et 303 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'autres événements scientifiques, en particulier le Congrès sur les algèbres de Banach

(voir la section sur le programme général) et l'école d'été « Dynamique en biologie des systèmes : de gènes aux organismes » (voir la section sur le programme multidisciplinaire et industriel). La liste qui suit inclut uniquement les visiteurs qui ont séjourné au CRM pendant au moins quatre semaines.

Adhikari, Sukumar Das, Harish-Chandra Research Institute	Parnowski, Leonid, University College London
Biran, Paul, Université de Tel Aviv	Prasanna, Kartik, University of California, Los Angeles
Craig, Walter, McMaster University	Safarov, Yuri, King's College London
Daili, Noureddine, Université F. Abbas	Saliola, Franco, Université du Québec à Montréal
Dolgopyat, Dmitry, University of Maryland	Thiriet, Marc, CNRS et INRIA
Donato, Paul, Université d'Aix-Marseille 1	van Willigenburg, Stephanie, University of British Columbia
El Gradechi, Amine, Université d'Artois	Vinuesa, Carlos, Universidad Autónoma de Madrid
Enolskii, Victor, Académie nationale des sciences d'Ukraine	Vulpe, Nicolae, Académie des sciences de Moldavie
Fiz-Pontiveros, Gonzalo, Churchill College	Willems, Matthieu, Université de Cergy-Pontoise
Fleischer, Isidore, Université de Montréal	Zhang, Yuanli, Université de Montréal
Haglund, Jim, University of Pennsylvania	Zhavrotskyi, Dmytro, Compagnie Interzvyazok
Malik, Muslim, Indian Institute of Science, Bangalore	Zhedanov, Alexei, Institut de physique et technologie, Donetsk
Monastyrsky, Michael, Institut de physique théorique et expérimentale, Moscou	Zograf, Peter, Institut de mathématiques Steklov
Ng, Nathan, University of Ottawa	
Nonnenmacher, Stéphane, CEA-Saclay	
Orlov, Aleksander Yu., Institut Shirshov d'océanologie	

Visiteurs (court terme)

Voici la liste des visiteurs qui ont séjourné au CRM pendant moins de quatre semaines.

Anantharaman, Nalini, École Polytechnique	Montgomery, Richard, University of California, Santa Cruz
Beaulieu, Liliane, Cégep du Vieux Montréal	Moody, Robert V., University of Alberta
Bleher, Pavel M., Indiana University - Purdue University Indianapolis	Petridis, Ioannis, University College London
Colbois, Bruno, Université de Neuchâtel	Pogossian, Edward, Académie des sciences de l'Arménie
Farkas, Hershel M., Université Hébraïque de Jérusalem	Ruscheweyh, Stephan, Universität Würzburg
Grigoryan, Arthur, Académie des sciences de l'Arménie	Schubert, Roman, University of Bristol
Huisken, Gerhard, Universität Tübingen	Solymosi, József, University of British Columbia
Itenberg, Ilia, Université Strasbourg 1	Stolovitch, Laurent, Université Paul Sabatier
Kaloshin, Vadim, University of Maryland	Strohmaier, Alexander, Loughborough University
Levitin, Michael, Cardiff University	Vakil, Ravi, Université Stanford
Mardesic, Pavao, Université de Bourgogne	Zolésio, Jean-Paul, INRIA

Diplômés

Liste des étudiants ayant obtenu leur diplôme en 2007-2008

LES chercheurs du CRM encadrent un très grand nombre d'étudiants aux cycles supérieurs. Dans la présente section, nous donnons les informations concernant tous les étudiants supervisés par des membres du CRM et ayant obtenu leur diplôme pendant l'année universitaire 2007-2008. Le nom de l'étudiant est suivi de son directeur (ou ses directeurs), de l'université où il a fait ses études et du programme où il était inscrit.

Étudiants au doctorat

Ayoub, Nabil Gauthier, Paul M. Université de Montréal Mathématiques pures	Le Roux, Nicolas Bengio, Yoshua Université de Montréal Informatique
Beaudoin, David Duchesne, Thierry & Genest, Christian Université Laval Statistique	Leclercq, Rémi Cornea, Octav Université de Montréal Mathématiques pures
Ben Khalifa, Ouassim Hussin, Véronique Université de Montréal Physique mathématique	Lefebvre, Geneviève Steele, Russell & Wolfson, David Université McGill Statistique
Broadbent, Anne Brassard, Gilles & Tapp, Alain Université de Montréal Informatique	Lepage, Thomas Bryant, David & Tupper, Paul Université McGill Biomathématiques
Campbell, David Ramsay, James O. Université McGill Statistique	Liu, Baisan Vandal, Alain C. Université McGill Statistique
Carreau, Julie Bengio, Yoshua Université de Montréal Informatique	Perez Abarca, Juan Manuel Dawson, Donald A. Université McGill Mathématiques
Chamandy, Nicholas Steele, Russell & Worsley, Keith Université McGill Mathématiques	Renaud, Jean-François Rémillard, Bruno Université de Montréal Mathématiques appliquées
Chapdelaine, Hugo Darmon, Henri Université McGill Mathématiques	Roy, Sylvain Ransford, Thomas J. Université Laval Mathématiques
Dubois, Olivier Gander, Martin J. & Nigam, Nilima Université McGill Mathématiques	Shahabi, Shahab Darmon, Henri Université McGill Mathématiques
Girouard, Alexandre Frigon, Marlène & Polterovich, Iosif Université de Montréal Mathématiques pures	Soulière, Anik Tokieda, Tadashi & Lalonde, François Université de Montréal Mathématiques appliquées
Guillotte, Simon Perron, François & Ramsay, James Université de Montréal Statistique	Spyksma, Kyle Bartello, Peter Université McGill Mathématiques

St-Hilaire, Marie-Odette
 Arminjon, Paul
 Université de Montréal
 Mathématiques

Turner, Elizabeth
 Vandal, Alain C.
 Université McGill
 Statistique

Yue, Hong
 Dafni, Galia
 Université Concordia
 Mathématiques

Étudiants à la maîtrise

Abed, Djamila
 Froda, Sorana
 Université du Québec à Montréal
 Statistique

Alomari, Fida
 Sen, Arusharka
 Université Concordia
 Statistique

Apostu, Raluca
 Mackey, Michael C.
 Université McGill
 Mathématiques

Bajpai, Jitendra
 Wise, Daniel T.
 Université McGill
 Mathématiques

Bobos-Kristoff, Georgeana
 Dafni, Galia
 Université Concordia
 Mathématiques

Bolduc, Marie-Josée
 Hussin, Véronique
 Université de Montréal
 Mathématiques appliquées

Bonneau, Dave
 De Koninck, J.-M. & Levesque, Claude
 Université Laval
 Mathématiques

Bourdeau-Brien, Michaël
 Genest, Christian
 Université Laval
 Statistique

Brunet, Dominique
 Rostand, Jérémie
 Université Laval
 Mathématiques

Chabot-Hallé, Dominique
 Duchesne, Pierre
 Université de Montréal
 Statistique

Charette, François
 Cornea, Octav
 Université de Montréal
 Mathématiques pures

Chen, Shou Xiang
 Duchesne, Pierre
 Université de Montréal
 Statistique

Chouha, Paul-Robert
 Lu, Steven Shin-Yi
 Université du Québec à Montréal
 Mathématiques

Coleman, Kimberley
 Vandal, Alain C. & Wolfson, David
 Université McGill
 Statistique

Croteau, Jordie
 Angers, Jean-François
 Université de Montréal
 Statistique

Davis, Kevin
 Mackey, Michael C.
 Université McGill
 Mathématiques appliquées

Dello Sbarba, Olivier
 Delfour, Michel C.
 Université de Montréal
 Mathématiques appliquées

Elfouth, Naoual
 Froda, Sorana
 Université du Québec à Montréal
 Statistique

Elswad, Salma
 Ali, Syed Twareque & Hall, Richard
 Université Concordia
 Mathématiques

Farhat, Yasser
 Mashreghi, Javad & Gourdeau, Frédéric
 Université Laval
 Mathématiques

- Ferns, Ryan
Klimes, Ivo
Université McGill
Mathématiques
- Grand'maison, Jérôme
Darmon, Henri
Université McGill
Mathématiques
- Gravel, Claude
Polterovich, Iosif
Université de Montréal
Mathématiques
- Grégoire, Vincent
Genest, Christian
Université Laval
Statistique
- Guo, Liming
Chaubey, Yogendra P.
Université Concordia
Statistique
- Huo, Shu Guo
Chaubey, Yogendra P.
Université Concordia
Statistique
- Janzen, David
Darmon, Henri
Université McGill
Mathématiques
- Jin, Yu
Sen, Arusharka
Université Concordia
Statistique
- Julien, Pierre-Olivier
Rivest, Louis-Paul
Université Laval
Statistique
- Karanfil, Kassem
Mackey, Michael C.
Université McGill
Mathématiques appliquées
- Kelome, Djvede Armel
Wolfson, David B.
Université McGill
Statistique
- Lapierre, Elisabeth
Polterovich, Iosif
Université de Montréal
Mathématiques
- Lauer, Joseph
Wise, Daniel T.
Université McGill
Mathématiques
- Leclaire, Sébastien
Bourlioux, Anne
Université de Montréal
Mathématiques appliquées
- Lemay, Jérôme
Duchesne, Thierry & Rivest, L.P.
Université Laval
Statistique
- Lincourt-Ethier, Marie-Noëlle
Garon, André
École Polytechnique de Montréal
Génie mécanique
- Loranger, Francis
Saint-Aubin, Yvan
Université de Montréal
Physique Mathématique
- Manzagol, Pierre-Antoine
Bengio, Yoshua
Université de Montréal
Informatique
- McCamus, Matt
Léger, Christian
Université de Montréal
Statistique
- McKeown, Jesse
Guan, Pengfei
Université McGill
Mathématiques
- Memartoluie, Amir
Sen, Arusharka & Larose, Benoît
Université Concordia
Statistique
- Minoukadeh, Kimiya
Garon, André & Delfour, M.
École Polytechnique
Mathématiques appliquées
- Muise, Sylvain
Kisilevsky, Hershy
Université Concordia
Mathématiques
- Navarra, Alessandro
Nigam, Nilima
Université McGill
Mathématiques
- Panait, Andreea M.
Darmon, Henri & Crépeau, Claude
Université McGill
Mathématiques
- Paradis-Therrien, Catherine
Angers, Jean-François
Université de Montréal
Statistique

Perrault-Joncas, Dominique
 Maslowe, Sherwin A.
 Université McGill
 Mathématiques appliquées

Poulin, Denis
 Ransford, Thomas & Gourdeau, Frédéric
 Université Laval
 Mathématiques

Poulin, Jennifer
 Duchesne, Pierre
 Université de Montréal
 Statistique

Qiao, Ming
 Dssouli, Rachida
 Université Concordia
 Informatique

Rainone, Timothy
 Drury, Stephen W.
 Université McGill
 Mathématiques

Ramdenee, Vinal
 Dugas, Charles
 Université de Montréal
 Statistique

Rayan, Steven
 Kamran, Niky
 Université McGill
 Mathématiques

Rivard, Patrice
 Baribeau, Line
 Université Laval
 Mathématiques

Ross, Michelle
 Steele, Russell
 Université McGill
 Statistique

Shinohara, Russell
 Asgharian, Masoud
 Université McGill
 Statistique

Tarik, Jari
 Lu, Steven Shin-Yi
 Université du Québec à Montréal
 Mathématiques

Tekaya, Mohamed Ridha
 Rivest, Louis-Paul
 Université Laval
 Statistique

Ubartas, Cindy
 Angers, Jean-François & MacGibbon, B.
 Université de Montréal
 Statistique

Verge-Rebelo, Raphaël
 Winternitz, Pavel
 Université de Montréal
 Mathématiques appliquées

Wang, Liangliang
 Ramsay, James O.
 Université McGill
 Statistique

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.

Syed Twareque Ali
Université Concordia

Yoshua Bengio
Université de Montréal

Michel Delfour
Université de Montréal

René Durocher, doyen
Faculté des arts et des sciences
Université de Montréal

Véronique Hussin
Université de Montréal

Niky Kamran
Université McGill

François Lalonde
Université de Montréal

Javad Mashreghi
Université Laval

Christiane Rousseau
Université de Montréal

Joseph Hubert, vice-recteur à la recherche
Université de Montréal

Chantal David (Université Concordia), **Andrew Granville** (Université de Montréal), **Jean LeTourneux** (Université de Montréal) et **Odile Marcotte** (Université du Québec à Montréal), tous directeurs adjoints du CRM, étaient 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.



James Berger est professeur titulaire à l'Institut de statistique et des sciences de la décision de l'Université Duke et directeur du SAMSI (Statistical and Applied Mathematical Sciences Institute). Il obtint son Ph.D. en mathématiques de l'Université Cornell en 1974.

M. Berger est un ancien boursier des fondations Guggenheim et Sloan. Il fut élu à la National Academy of Sciences en 2003. Ses recherches portent principalement sur la statistique bayésienne, les fondements de la statistique, la théorie statistique de la décision, la simulation, la sélection de modèle et divers domaines interdisciplinaires des sciences et de l'industrie. Il a supervisé les travaux de 30 doctorants, publié plus de 140 articles scientifiques et rédigé ou dirigé treize ouvrages et monographies.



Jerry Bona est professeur titulaire au Département de mathématiques, de statistique et d'informatique de la University of Illinois at Chicago. Il a obtenu un B.Sc. de la Washington University de St. Louis (1966) et un doctorat de l'Université Harvard (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. De 1990 à 1992 il fut président de la Société Mathématique de France, et de 1995 à 1998, président 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 fut l'un des principaux organisateurs du programme thématique 2005-2006 du MSRI (Berkeley).



Mark Goresky est membre de l'Institute for Advanced Study de Princeton depuis 1994. Il a obtenu un B.Sc. de la University of British Columbia en 1971 et un Ph.D. de l'Université Brown en 1976. Il a été élu à la Société royale du Canada en 1986. Il est récipiendaire du prix Jeffery-Williams de la Société mathématique du Canada (1996)

et co-réceptiendaire (avec R. MacPherson) du prix Steele de l'American Mathematical Society (2002). Il a fait partie du comité de rédaction de plusieurs revues dont la *Revue canadienne de mathématiques* (de 1997 à 2000). Il est membre du comité de rédaction du *Bulletin of the American Mathematical Society*. Mark Goresky est l'un des experts mondiaux en théorie géométrique de la représentation.



Alice Guionnet est directrice de recherche au CNRS et est rattachée à l'Unité de mathématiques pures et appliquées à l'École Normale Supérieure de Lyon. Elle a complété son doctorat sous la supervision de Gérard Ben Arous à l'Université Paris-Sud en 1995. Récipiendaire du prix Oberwolfach (décerné à un jeune mathématicien européen de moins de 35 ans) en 1999 et du prix Loève pour la théorie des probabilités en 2009, elle fut conférencière invitée à l'ICIAM 2003 et l'ICM 2006. Elle est membre du comité de rédaction de la revue *Stochastic Processes and their Applications* depuis 1999 et rédactrice en chef des *Annales de l'Institut Henri Poincaré*. Ses intérêts de recherche portent sur la théorie des probabilités en relation avec la physique mathématique.



Mathématicien et physicien de formation, **François Lalonde** détient un doctorat d'État (1985) de l'Université de Paris-Sud (Orsay) dans le domaine de la topologie différentielle. Il s'intéresse à la topologie symplectique, la dynamique hamiltonienne et l'étude des groupes de transformations de dimension infinie. Il est membre de la Société royale du Canada depuis 1997 et fut lauréat d'une bourse Killam en 2000-2002. Il est titulaire de la Chaire de recherche du Canada en géométrie différentielle et topologie et est professeur au Département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal. Il fut conférencier plénier au premier congrès Canada-Chine en 1997, et ses travaux en collaboration avec Dusa McDuff ont été présentés par celle-ci en conférence plénière à l'ICM 1998. Il a été conférencier invité à l'ICM de Madrid en 2006.



Thomas Salisbury préside la Société mathématique du Canada et est professeur titulaire au Département de mathématiques et de statistique de l'Université York. Il a assumé les fonctions de directeur adjoint au Fields Institute jusqu'en mai 2006. Il détient des diplômes de l'Université McGill (B.Sc.) et de la University of British Columbia (Ph.D.). Ses travaux de recherche portent sur la théorie des probabilités et ses liens avec les mathématiques financières et l'analyse mathématique. Il a été membre de plusieurs comités de rédaction; en particulier, il a été rédacteur en chef du *Bulletin canadien de mathématiques* et rédacteur adjoint de la *Revue canadienne de statistique*. Il siège présentement au comité de la revue *Potential Analysis*.



Catherine Sulem est professeure titulaire au Département de mathématique de l'Université de Toronto. Elle a obtenu son Doctorat d'État de l'Université Paris-Nord en 1983. Elle fut conférencière principale d'IMACS 2003 (International Association for Mathematics and Computers in Simulation) et conférencière invitée au congrès de l'American Mathematical Society de 1999. La Société mathématique du Canada lui a décerné le prix Krieger-Nelson en 1998. Elle est rédactrice adjointe au *SIAM Journal of Mathematical Analysis* et a été rédactrice adjointe de la *Revue canadienne de mathématiques* de 1999 à 2005. Ses intérêts de recherche portent sur les équations aux dérivées partielles non linéaires,

les équations de Schrödinger non linéaires et les systèmes connexes, le problème des vagues, l'équation de Boltzmann, et la mécanique des fluides computationnelle.



Mary F. Wheeler détient la Ernest and Virginia Cockrell Chair in Engineering de l'Université du Texas à Austin, où elle est également professeure au Département de mathématiques. De plus, elle dirige le Center for Subsurface Modeling du Texas Institute for Computational and Applied Mathematics de cette même université. Elle a obtenu son doctorat de l'Université Rice. Elle siège présentement au comité de rédaction de six revues scientifiques et dirige la revue *Computational Geosciences*. En 1998, elle fut élue à la National Academy of Engineering des États-Unis. Ses intérêts de recherche incluent le calcul parallèle et les solutions numériques de systèmes aux dérivées partielles appliquées à la modélisation des flots de surfaces.



Jean-Christophe Yoccoz est professeur au Collège de France où il détient la Chaire en sciences mathématiques (Équations différentielles et systèmes dynamiques). Il a obtenu son Doctorat d'État en 1985. Récipiendaire de la médaille Fields en 1994, il est membre de l'Académie des sciences (France), Chevalier de la Légion d'Honneur (1995) et Officier de l'Ordre du Mérite (2000). Ses travaux portent sur la théorie des systèmes dynamiques ainsi que sur les ensembles de Julia et de Mandelbrot.

Joseph Hubert, vice-recteur à la recherche de l'Université de Montréal, est membre d'office du comité consultatif. **Chantal David** (Université Concordia), **Andrew Granville** (Université de Montréal), **Jean LeTourneur** (Université de Montréal) et **Odile Marcotte** (Université du Québec à Montréal), tous directeurs adjoints du CRM, sont membres invités du comité.

Personnel administratif

Direction

François Lalonde
directeur

Chantal David
directrice adjointe, responsable du Bulletin du CRM

Andrew Granville
directeur adjoint, responsable des prix du CRM

Jean LeTourneux
directeur adjoint, responsable des publications

Odile Marcotte
directrice adjointe, responsable du rapport annuel et des relations avec les disciplines connexes

Administration et soutien à la recherche

Vincent Masciotra
chef de service, administration et soutien à la recherche

Muriel Pasqualetti
technicienne en administration

Guillermo Martinez-Zalce
responsable des laboratoires

Diane Brulé-De Filippis
technicienne en administration

Activités scientifiques

Louis Pelletier
coordonnateur

Josée Laferrière
technicienne en administration

Sakina Benhima
chargée de projets

Josée Simard
technicienne en administration (jusqu'au 1^{er} août 2007)

Informatique

Daniel Ouimet
administrateur des systèmes

André Montpetit
administrateur bureautique (mi-temps)

François Cassistat
assistant technique (temps partiel)

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 2008**

	CRSNG	CRSNG- PNSDC	FORNT	Université de Montréal	Autres universités	Fonds provenant des dotations	Chercheurs et partenaires	Autres sources internes	TOTAL
REVENUS	966 000	57 100	455 000	-	-	-	-	-	1 478 100
Subventions de fonctionnement et d'infrastructure	-	-	-	237 500	-	-	-	-	237 500
Subvention de l'Université de Montréal	-	-	-	-	117 000	-	-	-	117 000
Subvention de l'UQAM	-	-	-	-	72 000	-	-	-	72 000
Subvention de l'Université McGill	-	-	-	-	50 000	-	-	-	50 000
Subvention de l'Université Concordia	-	-	-	-	30 000	-	-	-	30 000
Subvention de l'Université Laval	-	-	-	-	30 000	-	-	-	30 000
Subvention de l'Université d'Ottawa	-	-	-	-	8 000	-	-	-	8 000
Subvention de l'Université de Sherbrooke	-	-	-	-	-	-	48 500	-	48 500
Subventions, National Science Foundation (USA)	-	-	-	-	-	-	71 300	-	71 300
Subvention de l'OTAN	-	-	-	-	-	-	85 590	-	85 590
Subventions de MITACS	-	-	-	-	-	-	16 866	-	16 866
Contributions aux Colloques (ISM et GERAD)	-	-	-	-	-	-	23 542	-	23 542
Autres contributions (Colloques et ateliers)	-	-	-	-	-	-	57 625	-	57 625
Contribution ISM, Stagiaires postdoctoraux CRM-ISM	-	-	-	-	-	-	276 042	-	276 042
Appariements, Stagiaires postdoctoraux	-	-	-	-	-	-	20 808	-	20 808
Appariements, Ateliers et conférences	-	-	-	-	-	52 689	-	-	52 689
Dotations Aisenstadt et Bissonnette	-	-	-	-	-	-	-	27 996	27 996
Inscriptions aux activités	-	-	-	-	-	-	-	18 219	18 219
Revenus de publications	-	-	-	-	-	-	-	55	55
Récupération de frais admin., divers revenus	-	-	-	3 265	-	-	-	-	3 320
TOTAL DES REVENUS	966 000	57 100	455 000	240 765	307 000	52 689	600 272	46 270	2 725 096

(suite à la page suivante)

	CRSNG	CRSNG- PNSDC	FQRT	Université de Montréal	Autres universités	Fonds provenant des dotations	Chercheurs et partenaires	Autres sources internes	TOTAL
DÉPENSES									
PROGRAMME SCIENTIFIQUE - CENTRE									
Programme thématique: Développement récents en Combinatoire									
Stagiaires postdoctoraux									
Total Semestre thématique: Hiver-printemps 2007									
12 000									
12 000									
Programme thématique: Systèmes dynamiques appliqués									
Chaire Aisenstadt									
Ateliers et écoles									
Total Semestre thématique: été-automne 2007									
118 877									
118 852									
Programme thématique: Syst. dynamiques et équations d'évolution									
Chaires Aisenstadt									
Stagiaires postdoctoraux									
Ateliers et écoles									
Total Semestre thématique: hiver-printemps 2008									
99 487									
106 088									
Programme général									
17 428									
13 000									
Programme industriel et multidisciplinaire									
35 080									
42 656									
Stagiaires postdoctoraux et étudiants									
63 625									
PROGRAMME SCIENTIFIQUE - LABORATOIRES									
Détachements									
Visiteurs									
Ateliers, séminaires et dépl.									
Stagiaires postdoctoraux									
Etudiants									
Appui administratif et professionnel									
Total Laboratoires									
47 523									
Autres dépenses scientifiques									
Chercheurs de Cégep									
Détachements de recherche									
Chercheurs invités									
SMAC et AQJM									
Accromath, Bulletin, Publicité, Rapport annuel									
Total Autres dépenses scientifiques									
13 757									
392 941									
Personnel non-enseignant (sauf Laboratoires)									
Direction, comité consultatif, représentation									
Frais d'opération et d'informatique									
31 378									
944 933									
55 656									
TOTAL DES DÉPENSES									
21 067									
1 444									
(131 516)									
(30 583)									
8 231									
3 087									
11 863									
365									
(116 043)									
RÉSULTATS DE L'EXERCICE									
Soldes disponibles le 1er juin 2007									
(9 164)									
18 414									
(1 444)									
Flux des fonds engagés									
89 296									
(63 663)									
33 818									
(131 516)									
(30 583)									
8 231									
3 087									
10 723									
(2 966)									
11 863									
365									
145 280									
(29 893)									
(116 043)									
Résultats de l'exercice									
21 067									
1 444									
(131 516)									
(30 583)									
8 231									
3 087									
10 723									
(2 966)									
11 863									
365									
145 280									
(29 893)									
(116 043)									
Soldes disponibles au 31 mai 2008									
30 317									
-									
(105 884)									
(52 265)									
-									
80 406									
19 620									
145 644									
117 838									

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, d'Ottawa, Laval et 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 congrès et événements spéciaux tant au CRM qu'à travers le pays,
- il invite annuellement, par le biais de la chaire André-Aisenstadt, un ou des mathématiciens de prestige à donner des cours avancés dans le cadre du programme thématique,
- il décerne quatre prix annuels : le prix CRM-Fields-PIMS 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 (et 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 chaque année, soutenus financièrement 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 crm.math.ca,
- il participe, de concert avec les deux autres instituts canadiens de mathématiques, à des ini-

tiatives 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 qu'à d'autres activités organisées hors des trois instituts (en particulier le développement des sciences mathématiques dans les provinces atlantiques par le biais du programme AARMS). En collaboration avec la communauté statistique canadienne, les trois instituts participent aussi au Programme national sur les structures de données complexes.

Ce mandat national est complété et soutenu par une longue vocation de promotion de la recherche en sciences mathématiques au Québec. En effet, le CRM

- appuie la recherche par l'intermédiaire de ses neuf 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 (CIRRELT, 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 Aerospace 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.