CENTRE
DE RECHERCHES
MATHÉMATIQUES

Rapport annuel

2008
2009

CENTRE
DE RECHERCHES
MATHÉMATIQUES

Rapport annuel

2008
2009

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

crm@crm.umontreal.ca

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

© Centre de recherches mathématiques
Université de Montréal, 2010

ISBN 978-2-921120-47-0

Présentation du rapport annuel **5**

Programme thématique **8**
Thèmes de l'année 2008-2009 : *Méthodes probabilistes en physique mathématique* et *Défis et perspectives en probabilités* . . . 9
Titulaires des Chaires Aisenstadt 2008-2009 : Svante Janson, Wendelin Werner, Andrei Okounkov et Craig Tracy . . . 10
Ateliers de l'année thématique sur les méthodes probabilistes en physique mathématique . . . 12
Ateliers du programme thématique conjoint CRM-PIMS sur les défis et perspectives en probabilités 19
Programmes thématiques antérieurs . . . 21

Programme général **22**
Activités du CRM . . . 23
Les colloques . . . 32

Programme multidisciplinaire et industriel **35**
Activités du CRM liées au programme multidisciplinaire et industriel . . . 36

Prix du CRM **40**
Le prix CRM-Fields-PIMS 2009 décerné à Martin Barlow . . . 41
Le prix André-Aisenstadt 2009 décerné à Valentin Blomer . . . 42
Le prix ACP-CRM 2009 décerné à Hong Guo . . . 43
Le prix CRM-SSC 2009 décerné à Hugh Chipman . . . 44

Grandes Conférences du CRM **45**
Le mouvement chaotique du système solaire – Jacques Laskar (Observatoire de Paris) . . . 46
Désordre et beauté – Yvan Saint-Aubin (Université de Montréal) . . . 47
Les codes secrets à travers les âges – Gilles Brassard (Université de Montréal) . . . 48

Partenariats du CRM **51**
Partenaires du CRM . . . 52
Initiatives conjointes . . . 56

Éducation et formation **60**
Institut des sciences mathématiques . . . 61
Autres initiatives conjointes . . . 64

Laboratoires de recherche **65**
Laboratoire d'analyse mathématique . . . 66
CICMA . . . 68
CIRGET . . . 70
GIREF . . . 72
INTRIQ . . . 74
LaCIM . . . 75
Laboratoire de mathématiques appliquées . . . 77
Laboratoire de physique mathématique . . . 80
PhysNum . . . 83
Laboratoire de statistique . . . 84

Publications **88**
Parutions récentes . . . 89
Parutions antérieures . . . 89
Prépublications du CRM . . . 93

Personnel scientifique **94**
Membres du CRM en 2008-2009 . . . 95
Stagiaires postdoctoraux . . . 96
Visiteurs . . . 97

Liste des étudiants ayant obtenu leur diplôme en 2008-2009 **99**
Étudiants au doctorat . . . 100
Étudiants à la maîtrise . . . 101

Comités à la tête du CRM **105**
Conseil d'administration . . . 106
Comité scientifique international . . . 106

Personnel administratif **109**
Direction . . . 110
Administration et soutien à la recherche . . . 110
Activités scientifiques . . . 110
Informatique . . . 110
Publications . . . 110
Communications . . . 110

État des revenus et dépenses de l'exercice financier se terminant le 31 mai 2009 **111**

Mandat du CRM **114**

Présentation du rapport annuel

C'est avec plaisir que je vous présente le rapport annuel du CRM pour l'année 2008-2009. La plupart des activités qui y sont décrites furent planifiées alors que François Lalonde était directeur du CRM et eurent lieu pendant les mandats respectifs d'Anne Bourlioux et Christiane Rousseau comme directrices intérimaires du CRM. Au nom du CRM je les remercie chaleureusement du travail exceptionnel qu'elles ont réalisé à la tête du CRM. Christiane Rousseau fut directrice intérimaire pendant presque un an et prépara la programmation scientifique du CRM pour la période se terminant en 2011. Je remercie également Odile Marcotte d'avoir préparé ce rapport annuel.

Le programme thématique est le cœur des activités scientifiques du CRM. En 2008-2009 il consista d'une année thématique sur les méthodes probabilistes en physique mathématique ; ce fut l'un des programmes les plus ambitieux que le CRM ait jamais organisés, puisqu'il comporta dix ateliers, dont le premier eut lieu en juin 2008 et le dernier en juin 2009. Le CRM organisa aussi, avec l'institut PIMS, un programme thématique conjoint sur les défis et perspectives en probabilités, dont le thème était relié à celui de l'année thématique. Ce programme eut lieu de mai à septembre 2009 et fut planifié en collaboration avec les organisateurs de l'année thématique. John Harnad a présenté une description détaillée de l'année thématique dans le numéro du *Bulletin du CRM* de l'automne 2009. En particulier les quatre séries de conférences de la chaire Aisenstadt (données respectivement par Svante Janson, Wendelin Werner, Andrei Okounkov et Craig Tracy) étaient d'un calibre exceptionnel ; notons que Werner and Okounkov ont tous les deux reçu la médaille Fields.

Le programme général du CRM porte sur des domaines très variés des mathématiques, de la statistique et de la physique. En 2008-2009 ce programme inclut quatre grands congrès internationaux, dont l'un suivit de près le Séminaire de mathématiques supérieures sur la symétrie et l'intégrabilité des équations aux différences. Parmi les autres activités du programme général, j'aimerais faire une mention particulière du Symposium soulignant l'héritage mathématique de Raoul Bott ; ce symposium était dédié à la mémoire d'un des plus grands mathématiciens du 20e siècle et promoteur des mathématiques au Canada.

Le programme multidisciplinaire du CRM est son principal outil pour organiser des activités conjointes avec des partenaires dans les sciences mathématiques appliquées et des partenaires industriels et gouvernementaux. Parmi les activités les plus saillantes mentionnons la Huitième école d'été canadienne d'information quantique, le Congrès SIAM sur les sciences de la vie et le Deuxième atelier de résolution de problèmes industriels de Montréal. Comme son nom l'indique, cet atelier était le deuxième d'une série qui continue au CRM (les premier et troisième ateliers ayant eu lieu respectivement en 2007 et 2009).

La série des Grandes conférences du CRM connut un grand succès en 2008-2009, comme par les années précédentes. Ce programme du CRM permet au grand public d'assister à des conférences de haut niveau données par d'éminents mathématiciens et tisse des liens entre le CRM et la société. En 2008-2009, les professeurs Jacques Laskar (de l'Observatoire de Paris), Yvan Saint-Aubin (de l'Université de Montréal) et Gilles Brassard (de l'Université de Montréal) donnèrent des conférences très appréciées de centaines de mathématiciens, professeurs, étudiants et membres du public.

Le CRM soutient financièrement l'enseignement et la formation en mathématiques à tous les niveaux, et en particulier la formation des chercheurs. Le partenaire principal du CRM en ce domaine est l'Institut des sciences mathématiques (ISM). Le CRM et l'ISM organisent conjointement (avec la participation des laboratoires du CRM) un concours prestigieux de bourses postdoctorales qui attire chaque année de très nombreuses demandes provenant du monde entier. Le CRM et l'ISM organisent ausi conjointement le Colloque de mathématiques de Montréal et le Colloque de statistique de Montréal (ce dernier en collaboration avec le GERAD).

Le CRM décerne chaque année quatre prix scientifiques, dont trois conjointement avec d'autres organismes. En 2008-2009, le prix CRM-Fields-PIMS fut décerné à Martin Barlow (University of British Columbia), le prix André-Aisenstadt à Valentin Blomer (University of Toronto), le prix ACP-CRM à Hong Guo (Université McGill) et le prix CRM-SSC à Hugh Chipman (Acadia University).

Le CRM est à la fois un centre de recherches international et une fédération de laboratoires se spécialisant dans des domaines variés des mathématiques. En 2008-2009 le CRM comportait dix laboratoires (dont le Groupe Interdisciplinaire de Recherche en Éléments Finis, situé à l'Université Laval). Ces laboratoires collaborent aux activités du CRM et regroupent la plupart des chercheurs du Québec œuvrant dans les sciences mathématiques. Le présent rapport inclut une section sur les activités des laboratoires.

Finalement, j'aimerais remercier, au nom des chercheurs du CRM, les institutions qui ont parrainé

et continuent à parrainer nos activités, en particulier le CRSNG, le FQRNT, le réseau MITACS, la National Science Foundation et le Clay Mathematics Institute.

Peter Russell

Programme thématique

C'est le programme thématique qui domine la programmation scientifique annuelle du CRM. En 2008-2009 le CRM organisa une année thématique sur les méthodes probabilistes en physique mathématique, un des programmes les plus ambitieux que le CRM ait jamais organisés. Le premier atelier de ce programme commença le 2 juin 2008 et le dernier se termina le 13 juin 2009. Les cours préparatoires reliés à cette année thématique commencèrent dès janvier 2008 et les organisateurs de l'année thématique coordonnèrent avec soin les activités de cette année et celles du programme thématique conjoint CRM-PIMS sur les défis et perspectives en probabilités.

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 du programme thématique en 2008-2009. Le CRM est également reconnaissant au Clay Mathematics Institute, au CRSNG et au FQRNT de lui avoir apporté un soutien financier pour son programme thématique. *Les rapports sont présentés dans la langue dans laquelle ils ont été soumis.*

Thèmes de l'année 2008-2009 : *Méthodes probabilistes en physique mathématique* et *Défis et perspectives en probabilités*

Des aspects aléatoires sont présents dans presque toutes les mesures effectuées dans les sciences physiques, et constituent un élément essentiel de la description de tout système physique où les conditions initiales sont incertaines ou bien seules des quantités moyennisées permettent de décrire des phénomènes à l'échelle microscopique (à cause du grand nombre de degrés de liberté). De plus l'interprétation probabiliste de la mesure d'une quantité est à la base de la description quantique de la nature. Une caractérisation probabiliste des états (en équilibre ou non), en mécanique statistique classique ou quantique, constitue une partie centrale de la physique théorique contemporaine, de l'échelle microscopique à l'échelle galactique. Cette description est particulièrement importante en théorie de la matière condensée. Les phases de la matière, les phénomènes critiques, les phénomènes de localisation, la magnétisation, la conductivité, la capacité thermique, les systèmes désordonnés, la radiation et l'absorption, et même les fondements de la théorie quantique des champs utilisent des concepts provenant de la théorie des probabilités.

C'est John Harnad, en sa qualité de directeur du Laboratoire de physique mathématique, qui proposa en septembre 2005 un programme thématique en physique mathématique. Après une large consultation menée par François Lalonde (alors directeur du CRM), cette proposition devint le programme thématique sur les méthodes probabilistes en physique mathématique. La planification de ce programme commença au début de mai 2006 et trois coordonnateurs de programme furent choisis : Pavel Bleher (Indiana University – Purdue University Indianapolis), John Harnad (Université Concordia) et Steve Zelditch (Johns Hopkins University). La sélection des 11 membres du comité scientifique fut terminée à la fin de juin 2006 et John Harnad devint le président de ce comité. C'est aussi en juin 2006 que commencèrent les échanges concernant le contenu de l'année thématique, les sujets des ateliers et leurs organisateurs ; des échanges avec les organisateurs du programme conjoint CRM-PIMS (Gordon Slade et David Brydges) eurent lieu au même moment afin de coordonner les deux programmes thématiques.

Pour la planification du programme thématique, les coordonnateurs du programme reçurent l'aide des autres membres du comité scientifique international. Ce dernier consistait de quatre Canadiens (John Harnad, Pavel Winternitz et Yvan Saint-Aubin, tous deux de l'Université de Montréal, et David Brydges, du PIMS et de la University of British Columbia), quatre Américains (Craig Tracy, de l'University of California, Davis, Pavel Bleher, Charles Newman, du Courant Institute, NYU, et Steve Zelditch), et trois Européens (Jean-Bernard Zuber, de l'Université Pierre et Marie Curie, Alice Guionnet, de l'École normale supérieure de Lyon, et Herbert Spohn, de la Technische Universität München). Yvan Saint-Aubin et David Brydges s'occupèrent de coordonner les activités reliées aux deux thèmes de l'année 2008-2009 ; notons que ces chercheurs faisaient partie des deux comités scientifiques, celui du programme sur les méthodes probabilistes en physique mathématique et celui du programme conjoint CRM-PIMS.

Le programme sur les méthodes probabilistes en physique mathématique avait pour but de présenter l'état de l'art dans plusieurs domaines très actifs à l'intérieur de ce thème et de mettre l'accent sur l'in-

teraction entre ces domaines. En plus de l'objectif de diffuser les résultats les plus marquants, le programme thématique avait pour objectifs de (1) susciter des croisements entre les domaines représentés, (2) faire surgir de nouvelles idées grâce à ces croisements, et (3) créer un milieu où les jeunes chercheurs puissent acquérir des connaissances sur les résultats les plus récents et apporter leur contribution aux domaines représentés. Le programme consista de dix ateliers d'une semaine chacun, de juin 2008 à juin 2009, de trois séries de conférences de la chaire Aisenstadt en relation avec les ateliers, de séjours de longue durée au CRM effectués par 23 visiteurs, de plusieurs cours destinés à des étudiants des cycles supérieurs et des jeunes chercheurs, et de 5 bourses postdoctorales pour des jeunes mathématiciens séjournant au CRM et travaillant au sein du groupe de physique mathématique. Notons que les ateliers ont été regroupés de façon à maximiser les échanges entre leurs participants.

Trois cours préparatoires furent offerts au CRM en 2008 dans le cadre du programme thématique pour 2008-2009. Le premier cours, intitulé *Introduction to Tau functions and their applications*, fut donné par John Harnad et dura tout un semestre (de janvier à mai 2008) ; il fut complété par deux conférences de Marco Bertola (Université Concordia). Le deuxième cours, intitulé *Modèles statistiques en deux dimensions, théorie des champs conformes, et équation de Schramm-Loewner*, fut donné par Yvan Saint-Aubin deux fois par semaine de janvier à avril 2008. Le troisième cours, intitulé *Random Matrices and Exactly Solvable Models of Statistical Mechanics*, fut donné par Pavel Bleher, un des coordonnateurs de l'année thématique, et se tint du 12 au 14 août 2008 et du 8 au 25 septembre 2008.

Titulaires des Chaires Aisenstadt 2008-2009 : Svante Janson, Wendelin Werner, Andrei Okounkov et Craig Tracy

Svante Janson (Université d'Uppsala) était le titulaire de la chaire Aisenstadt pour le programme thématique conjoint CRM-PIMS sur les *Défis et perspectives en probabilités*. Wendelin Werner (Université Paris-Sud 11), Andrei Okounkov (Princeton University) et Craig Tracy (University of California, Davis) étaient les titulaires des chaires Aisenstadt pour le programme thématique sur les *Méthodes probabilistes en physique mathématique*.

Svante Janson

Admis à l'Université d'Uppsala à l'âge de treize ans, Svante Janson obtint son premier diplôme à l'âge de 14 ans et son doctorat en analyse fonctionnelle le jour de son vingt-deuxième anniversaire, en 1977. Ce premier doctorat fut suivi d'un deuxième, portant sur la théorie des probabilités et décerné par l'Université d'Uppsala en 1984. Il fut nommé professeur à cette université en 1985. La carrière du professeur Janson fut pour ainsi dire bicéphale, puisqu'il s'illustra en analyse fonctionnelle (en particulier avec la publication de l'article « Minimal and maximal methods of interpolation » dans le *Journal of Functional Analysis* en 1981) et aussi en théorie des probabilités, domaine où il fait de la recherche depuis trois décennies. Le professeur Janson s'intéresse aussi aux applications de la théorie des probabilités à la combinatoire, aux structures aléatoires et aux algorithmes. Il a reçu plusieurs prix, dont le prix Göran Gustafsson (décerné en 1992).

Svante Janson a publié plus de 200 articles et quatre livres. Les spécialistes de la théorie des probabilités connaissent bien les livres *Poisson Approximation* (publié en 1992 par Svante Janson, Andrew D. Barbour et Lars Holst) et *Random Graphs* (publié en 2000 par Svante Janson, Tomasz Luczak et Andrzej Rucinski). Dans le domaine des graphes aléatoires, créé en 1959 par Erdős et Rényi, beaucoup de chercheurs considèrent que l'un des meilleurs articles est l'article de 126 pages intitulé « The birth of the giant component » et publié en 1993 par le professeur Janson en collaboration avec Knuth, Luczak et Pittel. Cet article donne une description précise de la nature de la transition de phase dans les graphes aléatoires pour lesquels la probabilité d'une arête est d'environ $1/n$. Le professeur Janson est aussi renommé pour les analyses qu'il a faites de beaucoup de modèles nouveaux de graphes aléatoires, créés pour rendre compte des réseaux sociaux, de l'Internet, des réseaux d'ordinateurs et d'autres réseaux.

Le 17 octobre 2008, le professeur Janson donna au CRM une conférence destinée à un large public et intitulée *Random Graphs: New Models and the Internet*. Dans cette conférence, il expliqua que les modèles de graphes classiques sont souvent trop homogènes pour être des modèles fiables (en particulier dans le cas de la toile). Cette observation a incité les chercheurs qui s'intéressent aux graphes aléatoires à introduire de nouveaux modèles de graphes aléatoires permettant de simuler l'Internet ou des ré-

seaux semblables. En plus le professeur Janson donna trois conférences de nature plus technique (respectivement le 20, le 21 et le 23 octobre), dans lesquelles il examina plusieurs modèles différents de graphes aléatoires. Dans ces conférences il mit l'accent sur l'existence d'une composante géante, la distribution des degrés des sommets et la taille moyenne d'une composante contenant un sommet aléatoire. Nous prions le lecteur de se reporter au numéro du *Bulletin du CRM* du printemps 2009 pour une description approfondie des conférences du professeur Janson.

Wendelin Werner

Wendelin Werner est un spécialiste de la théorie des probabilités. Il a obtenu son doctorat en 1993 sous la direction de Jean-François Le Gall. Il est professeur au Laboratoire de mathématiques de l'Université Paris-Sud 11 à Orsay depuis 1997, ainsi qu'à l'École normale supérieure depuis 2005. Avec ses collaborateurs Greg Lawler et Oded Schramm, il a montré que la probabilité de deux marches aléatoires planaires qui s'évitent décroît comme $n^{-5/8}$ (où n est la longueur des marches) et a déterminé la dimension de Hausdorff ($= \frac{4}{3}$) de la frontière extérieure du mouvement brownien planaire. Ses travaux sur l'équation de Loewner stochastique et sur les ensembles de boucles conformes ont déjà eu un impact profond sur la description mathématique des phénomènes critiques en deux dimensions. Werner a reçu le prix de la Société Européenne de Mathématiques en 2000, le prix Fermat en 2001, le prix Loève en 2005 et le prix Pólya l'année suivante. En 2006 il devenait le premier probabiliste à recevoir la médaille Fields.

Le 1er août 2008, Wendelin Werner donnait une conférence destinée à un large public et intitulée *Transitions de phase et invariance conforme en mécanique statistique bidimensionnelle*. Il donna aussi deux conférences de nature plus technique (le 12 août et le 13 août, respectivement) sur l'(a)symétrie des interfaces aléatoires. Dans ses trois conférences, Wendelin Werner aborda les sujets suivants (entre autres) : transitions de phase, phénomènes critiques, hypothèse d'universalité, hypothèse d'invariance conforme, et équation stochastique de Loewner. Le sujet des conférences de Werner était très proche de celui de l'atelier sur l'évolution de Loewner stochastique et les limites d'échelle (voir ci-dessous). Nous prions le lecteur de se reporter au numéro du *Bulletin du CRM* de l'automne 2008 pour une description approfondie des conférences du professeur Werner.

Andrei Okounkov

Andrei Okounkov est né à Moscou en 1969 et est maintenant professeur à la Princeton University. Il a reçu le prix de la Société Européenne de Mathématiques en 2004 et la médaille Fields en 2006. Lorsqu'on lui décerna celle-ci au Congrès international des mathématiciens de Madrid en 2006, Giovanni Felder déclara : *Le premier domaine de recherche d'Andrei Okounkov fut la théorie des représentations de groupes, en particulier ses aspects combinatoires et asymptotiques. Ses recherches dans ce domaine lui permirent d'obtenir des résultats spectaculaires dans beaucoup de domaines différents des mathématiques et de la physique mathématique, depuis la géométrie algébrique réelle et complexe jusqu'aux systèmes dynamiques et à la mécanique statistique, la théorie des probabilités et la théorie topologique des cordes. Les travaux d'Okounkov ont leur racine dans des notions de base telles que les partitions, qui forment un thème récurrent dans son oeuvre. L'idée sous-jacente aux travaux d'Okounkov est que les partitions et d'autres notions de la théorie des représentations doivent être considérées comme des objets aléatoires suivant des lois naturelles de probabilités. Okounkov a montré que cette idée, accompagnée d'intuitions provenant de la géométrie et de la physique des hautes énergies, peut être appliquée aux domaines les plus divers des mathématiques.*

Le professeur Okounkov donna quatre conférences dans le cadre de la chaire Aisenstadt (les 9, 11, 12 et 15 septembre, respectivement). Ces conférences portaient sur l'algèbre et la géométrie des surfaces aléatoires. Il donna aussi deux conférences sur la géométrie non commutative des dimères planaires dans le cadre de l'atelier sur le pavage aléatoire, les partitions aléatoires et les processus de croissance stochastique (voir ci-dessous). Nous prions le lecteur de se reporter au numéro du *Bulletin du CRM*de l'automne 2008 pour une description approfondie des conférences du professeur Okounkov.

Craig Tracy

Craig Tracy a été professeur au Dartmouth College et à l'University of California, Davis, où il est devenu professeur de mathématiques en 1984. Il est maintenant « Distinguished Professor of Mathematics » à l'University of California, Davis. Dans les travaux qu'il a effectués avec ses collaborateurs Wu, McCoy et Barouch, il a découvert une relation importante entre les modèles statistiques pour lesquels nous disposons d'une solution, comme le modèle d'Ising, et les systèmes intégrables classiques, en particulier les transcendants de Painlevé. Plus récemment, avec son collaborateur Harold Widom, il a ob-

tenu beaucoup de résultats cruciaux en théorie des déterminants de Fredholm et Toeplitz et en théorie des matrices aléatoires. Tracy et Widom ont introduit une nouvelle classe de distributions, appelées maintenant distributions de Tracy-Widom, gouvernant les valeurs propres au bord du spectre lorsque N tend vers l'infini. Ces distributions se sont avérées être « universelles » dans le sens où elles gouvernent aussi les statistiques du problème de la plus longue sous-suite croissante, plusieurs problèmes de pavage, et des modèles de croissance variés. En 2002 le prix George Pólya fut décerné conjointement à Craig Tracy et son collaborateur Harold Widom, et en 2007 le prix Norbert Wiener de l'AMS et de la SIAM leur fut aussi décerné conjointement. Le professeur Tracy est membre de l'American Academy of Arts and Sciences.

La troisième série de lectures de la chaire Aisenstadt (en relation avec le programme sur les méthodes probabilistes en physique mathématique) fut donnée en mars 2009 par le professeur Craig Tracy. Il participa aussi à l'atelier sur les matrices aléatoires (voir ci-dessous), un sujet dont il est un pionnier. Ses conférences portaient sur le processus d'exclusion simple asymétrique et les modèles intégrables en physique statistique. Voici les titres et dates de ses conférences : *The Asymmetric Simple Exclusion Process: Integrable Structure and Limit Theorems.* I (3 mars 2009), *The Asymmetric Simple Exclusion Process: Integrable Structure and Limit Theorems.* II (5 mars 2009), et *Integrable Models in Statistical Physics and Associated Universality Conjectures* (6 mars 2009).

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 sont 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, Sir 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, Richard Stanley, John J. Tyson, John Rinzel, Gerhard Huisken et Jean-Christophe Yoccoz.

Ateliers de l'année thématique sur les méthodes probabilistes en physique mathématique

Atelier
Aspects mathématiques du chaos quantique

2 au 6 juin 2008, CRM

Organisateurs :
Nalini Anantharaman (École Polytechnique), Stéphane Nonnenmacher (CEA/Saclay), Zeev Rudnick (Tel Aviv) et Steve Zelditch (Johns Hopkins)

Conférenciers :
Arnd Bäcker (TU Dresden), Alex Barnett (Dartmouth), Gregory Berkolaiko (Texas A&M), Eugène Bogomolny (Paris-Sud 11), Jens Bolte (Royal Holloway), Peter A. Braun (Duisburg-Essen), Shimon Brooks (Princeton), Hans Christianson (MIT), Mirko Degli Esposti (Bologna), Frédéric Faure (Joseph Fourier), Boris Gutkin (Duisburg-Essen), Hamid Hezari (Johns Hopkins), Dmitry Jakobson (McGill), Jonathan Keating (Bristol), Dubi Kelmer (Chicago), Pär Kurlberg (KTH), Dan Mangoubi (Montréal), Sebastian Müller (Bristol), Iosif Polterovich (Montréal), Roman Schubert (Bristol), Lior Silberman (UBC), Alexander Strohmaier (Loughborough), Gregor Tanner (Nottingham), John A. Toth (McGill), Igor Wigman (KTH), Maciej Zworski (UC Berkeley)

Nombre de participants : 48

The twenty-six speakers represented the broad orientations that are current in the domain of Quantum Chaos: the problem of unique quantum ergodicity; quantum graphs; spectral statistics and connections with random matrices; resonances and dif-

fusion; zeros of eigenfunctions; weakly chaotic systems; arithmetic aspects; and numerical aspects. The speakers approached the subject from various points of view; some were more mathematical and others more physical. These differing points of view often gave rise to animated discussions at the end of the sessions. New questions were formulated by the "physicists" to be considered by the "mathematicians," and vice versa. The participants made good use of the pauses between the sessions to engage in discussions. The numerous young participants especially benefited from these discussions and debates. There were also six poster presentations in the coffee room during the course of the workshop. The interested reader can find a more detailed account of this workshop in the Fall 2008 issue of *Le Bulletin du CRM*.

Atelier
Systèmes quantiques intégrables et modèles statistiques résolubles

30 juin au 5 juillet 2008, CRM

Organisateurs :
Alexander Its (IUPUI), Michio Jimbo (Tokyo), Jean-Michel Maillet (ÉNS Lyon), Bruno Nachtergaele (UC Davis)

Conférenciers :
Ian K. Affleck (UBC), Boyka Aneva (INRNE), Vladimir Bazhanov (ANU), Pavel M. Bleher (IUPUI), Jean-Sébastien Caux (Amsterdam), Alexandre Faribault (Amsterdam), Frank Göhmann (Wuppertal), John Harnad (Concordia), Matthew B. Hastings (Los Alamos), Michio Jimbo, Nikolai Kitanine (Cergy-Pontoise), Vladimir E. Korepin (Stony Brook), Christian Korff (Glasgow), Karol Kozlowski (ÉNS Lyon), Jean-Michel Maillet, Pierre Mathieu (Laval), Barry McCoy (Stony Brook), Francesco Mezzadri (Bristol), Bruno Nachtergaele, William Orrick (Indiana), Yvan Saint-Aubin (Montréal), Lea F. Santos (Yeshiva), Jun'ichi Shiraishi (Tokyo), Robert Sims (Arizona), Fedor Smirnov (UPMC), Shannon Lee Starr (Rochester), Véronique Terras (ÉNS Lyon ; CNRS), Jörg Teschner (Deutsches Elektronen-Synchroton), Pavel Winternitz (Montréal), Paul Zinn-Justin (Paris-Sud 11)

Nombre de participants : 68

During the last few years, various new developments have taken place in the field of quantum integrable systems. One of the major issues that stands out is the exact description of correlation functions. Important progress has been made in the long distance asymptotics for correlation functions in integrable spin chains. Understanding the short distance structure has advanced, and exact formulas have been derived for dynamical and finite temperature cases. Progress on correlation functions and form factors has resulted in direct applications to condensed matter systems. In integrable quantum field theory, important work has been carried out for the vacuum expectation values of local fields, and in the theory of Q-operators and its relation to ODEs and classical integrable systems. Aside from these "traditional" topics, the emerging role of integrable systems in various other fields has been revealed, often in a quite unexpected manner. The relevant topics range over such diverse areas as quantum entanglement, combinatorics, integrable stochastic processes and growth models.

Altogether, twenty-three one-hour invited lectures were given. There were also four contributed talks (each lasting 30 minutes) and a poster session. The topics of the lectures ranged over various aspects of integrable spin chains and field theory models, such as correlation functions, time dynamics, entanglement entropy, ordering of energy levels, loop models and combinatorics, quantum geometry and sinh-Gordon field theory. The highlight of the workshop was a report on the long-awaited derivation of the long distance asymptotics of the spin-spin correlation functions of the XXZ model. This is a major breakthrough in this field of mathematics and attracted a great deal of attention from the audience. The atmosphere of the workshop was very friendly and interactive and the high-quality talks stimulated lively discussions among the participants.

Atelier
Évolution de Loewner stochastique et limites d'échelle

4 au 9 août 2008, CRM

Organisateurs :
John Cardy (Oxford), Charles Newman (Courant Inst.), Wendelin Werner (Paris-Sud 11)

Conférenciers :
Thomas Alberts (Toronto), Robert Bauer (UIUC), Vincent Beffara (ÉNS Lyon), Denis Bernard (ÉNS), Ilia Binder (Toronto), Federico Camia (VU Amsterdam), John Cardy, Benjamin Doyon (Durham), Julien Dubedat (Chicago), Bertrand Duplantier (CEA/Saclay), Clément Hongler (Genève), Nam-Gyu Kang (Caltech), Tom Kennedy (Arizona), Kalle Kytölä (Paris-Sud 11), Gregory Lawler (Chicago), Yves Le Jan (UPMC), Nikolai Makarov (Caltech), Pierre Mathieu (Laval), Alexi Morin-Duchesne (Montréal), Pierre Nolin (ÉNS), Yvan Saint-Aubin (Montréal), Oded Schramm (Microsoft Research), Scott Sheffield (Courant Inst.), Jacob Simmons (Ox-

ford), Stanislas Smirnov (Genève), David B. Wilson (Microsoft Research), Dapeng Zhan (Yale)
Nombre de participants : 57

In recent years, the most interesting developments in the theory of two-dimensional critical phenomena have emerged from a new field that might be called Conformal Probability Theory, which complements the extensive work on Conformal Field Theory that started in the physics community in the 1970s. Substantial progress has been made in understanding the random fractal geometry of such two-dimensional systems as critical percolation and critical Ising models, and their relation with such classic probabilistic objects as the frontier of two-dimensional Brownian motion. Among the topics covered in this workshop were: SLE and its Extensions, Critical and Near-Critical Scaling Limits, Gaussian Free Field, Coulomb Gas Methods, Relation to Conformal Field Theory and Quantum Gravity.

Everyone present felt that this was one of the best workshops ever to have taken place on the exciting topic of SLE and scaling limits, with an excellent mixture of mathematicians, mathematical physicists and theoretical physicists. One of the most valuable participants in the meeting, Oded Schramm (the inventor of the Schramm Loewner evolution), gave two excellent talks and was very pleased with the workshop. Tragically, he died in an accident about three weeks later, while hiking on a mountain ridge, not far from his home in Washington State. This was a great loss for mathematics and it is with great regret that we note that our SLE workshop may have been the last international meeting he attended.

Atelier
Croissance laplacienne et sujets connexes

18 au 23 août 2008, CRM

Organisateurs :
Nikolai Makarov (Caltech) et Paul Wiegmann (Chicago)
Conférenciers :
Artem Abanov (Texas A&M), Oded Agam (UHJ), Yacin Ameur (KTH), Ferenc Balogh (Concordia), Dmitry Belyaev (Princeton), Marco Bertola (Concordia), Darren Crowdy (Imperial College London), Ilya Gruzberg (Chicago), Bjorn Gustafsson (KTH), John Harnad (Concordia), Haakan Hedenmalm (KTH), Dmitry Khavinson (South Florida), Dmitry Korotkin (Concordia), Gregory Lawler (Chicago), Seung-Yeop Lee (Montréal), Lionel Levine (MIT), Igor Loutsenko (SISSA), Irina Markina (Bergen), Kenneth McLaughlin (Arizona), Mark Mineev-Weinstein (Los Alamos), Alexandre Orlov (Institut Shirshov), Yuval Peres (UC Berkeley), Aleix Prats-Ferrer (Montréal), Mihai Putinar (UCSB), Steffen Rohde (Washington), Edward B. Saff (Vanderbilt), Yvan Saint-Aubin (Montréal), Mikhail Sodin (Tel Aviv), Kanhehisa Takasaki (Kyoto), Takashi Takebe (Ochanomizu), Razvan Teodorescu (Los Alamos), Alexander Vasiliev (Bergen), Anton Zabrodin (ITEP), Michel Zinsmeister (Orléans)
Nombre de participants : 53

The workshop was devoted to mathematical aspects of Laplacian growth. A broad class of non-equilibrium growth processes have a common law: the normal velocity of the growing boundary of a region is proportional to the gradient of a harmonic field on the exterior. This type of growth (called Laplacian growth) is unstable for nearly all initial configurations. Instabilities develop into fractal singular patterns. Similar instabilities occur in the hydrodynamics of immiscible fluids. The workshop attracted specialists from many areas of theoretical and applied mathematics and physics: complex analysis and approximation theory, random matrices, probability theory and SLEs, conformal field theory, integrable systems, fluid dynamics and condensed matter. The lectures covered a spectacular variety of topics, techniques, and approaches. There were many discussions and interdisciplinary interactions during the conference. There was also a strong degree of overlap, both in terms of interests and participants, between this workshop and subsequent workshops (on Random Matrices and Random Growth Processes, respectively).

The scientific level of the talks was uniformly outstanding. Here are some major developments. Perez and Levine reported on their work concerning internal DLA and some other related probabilistic and dynamical models. They established rigorous connections with the problems of Laplacian growth, and immediately after the talk, Gustafsson and other experts in Laplacian growth recognized familiar structures and suggested important complementary results. Ameur and Hedenmalm, and Balogh and Harnad, have made substantial progress in the study of eigenvalues of random normal matrices. They provided mathematical proofs for several fundamental facts first discovered at the physical level by Wiegmann and Zabrodin. Belyaev, Rohde and Zinsmeister talked about various growth models such as random snowflakes and a version of the Hastings–Levitov model. They collectively presented new mathematical techniques that might turn out to be effective in the analysis of DLA-type growth.

New aspects and several unexpected applications of Laplacian growth were discussed in the talks of Khavinson, Lawler, Putinar and Sodin. Zabrodin, Takebe, and Tasaki presented their new results related to the connection between Laplacian growth and integrable dispersionless hierarchies. Teodorescu, Agam, and Mineev discussed new applications of Laplacian growth in hydrodynamics. Especially noticeable are weak solutions and shocks in viscous Hele-Shaw flow and Rayleigh-Taylor instabilities on the boundary of evaporating thin films on a wet surface. Several important open questions and specific conjectures were formulated during the workshop, in particular, concerning general one-component plasma ensembles and zeros of orthogonal polynomials. This workshop was one of the most representative and interesting events in Laplacian growth in recent years. There are already several plans to organize follow-up meetings.

Atelier
Matrices aléatoires, sujets connexes et applications

25 au 30 août 2008, CRM

Organisateurs :
Estelle Basor (AIM), Marco Bertola (Concordia), Bertrand Eynard (CEA/Saclay), Alexander Its (IUPUI), Ken McLaughlin (Arizona)

Conférenciers :
Mark Adler (Brandeis), Gernot Akemann (Brunel), Alexei Borodin (Caltech), Robert Buckingham (Michigan), Leonid Chekhov (Institut Steklov), Yang Chen (Imperial College London), Tom Claeys (KU Leuven), Percy Deift (Courant Inst.), Jeffery DiFranco (Seattle), Maurice Duits (KU Leuven), Ioana Dumitriu (Washington), Torsten Ehrhardt (UC Santa Cruz), Nicholas M. Ercolani (Arizona), Alice Guionnet (ÉNS Lyon), Mourad Ismail (Central Florida), Kurt Johansson (KTH), Igor V. Krasovsky (Brunel), Arno Kuijlaars (KU Leuven), Seung-Yeop Lee (Montréal), Peter Miller (Michigan), Man Yue Mo (Bristol), Alexandre Orlov (Institut Shirshov), Aleix Prats-Ferrer (Montréal), Brian Rider (CU-Boulder), Nina Snaith (Bristol), Kim Splittorff (Niels Bohr), Razvan Teodorescu (Los Alamos), Pierre van Moerbeke (UC Louvain), Harold Widom (UC Santa Cruz), Roderick S. C. Wong (CityU Hong Kong), Jean-Bernard Zuber (UPMC)

Nombre de participants : 88

This workshop focused on recent advances in the asymptotic spectral theory of random matrices, connections with (multi-)orthogonal polynomials, Riemann–Hilbert and d-bar methods, relations to random surface growth, beta ensembles, coupled chains of random matrices, computational methods, combinatorics and moduli space theory of Riemann surfaces, algebraic geometry, theory of isomonodromic deformations, number theory, Brownian motion, Airy and Pearcey processes, critical behaviour in non-intersecting path ensembles, gap probabilities, linear statistics, higher-order analogs of Tracy–Widom distributions, simple exclusion processes, outpost colonization, entanglement, graphical enumeration, Fisher–Hartwig asymptotics, fermionic representation of partition functions and correlators, and applications to diverse fields (zeros and moments of L-functions, growth processes, black holes, and QCD).

The topics covered included: asymptotic spectral theory of random matrices (Akemann, Ehrhardt, Teodorescu, Lee, Duits); non invariant matrix models (Johannson, Bender); (multi)critical universality classes (Claeys, Lee); random matrix theory and high-energy physics (Akemann, Splittorf); asymptotics of determinants (Deift, Krasovsky); total integrals and statistical lattice applications (DiFranco, Buckingham, Mo); connection with (multi)-orthogonal polynomials (Wong, Duits, Chen); combinatorics (Ercolani); number theory (Snaith); numerical analysis (Dumitriu); Dyson processes (Adler, van Moerbeke, Kuijlaars); random surfaces (Borodin); discrete and continuous random processes (Widom, Adler, van Moerbeke, Kuijlaars); topological expansions (Chekhov, Prats-Ferrer). Thirty-seven talks were scheduled; accommodating all the speakers while maintaining a reasonable schedule was quite a challenge, leaving one afternoon only for spontaneous interaction. Reactions of the participants, speakers and non-speakers, were extremely positive; several participants remarked on the uniformly high level of the lectures.

To contribute to the cross-fertilization of ideas and foster exchanges among participants, the workshop was preceded by the workshop on "Laplacian Growth and Related Topics" and followed by the workshop on "Random Tilings, Random Partitions and Stochastic Growth Processes," as well as the series of lectures by Fields medallist A. Okounkov. Several participants chose to extend their stay to include all three of these events, or at least two.

Atelier
Pavage aléatoire, partitions aléatoires et processus de croissance stochastique

1er au 5 septembre 2008, CRM

Organisateurs :
Jinho Baik (Michigan), Alexei Borodin (Caltech), Bernard Nienhuis (Amsterdam), Nicolai Reshetikhin (UC Berkeley), Herbert Spohn (TU München).
Conférenciers :
Gérard Ben Arous (NYU), Cédric Boutillier (UPMC), Mihai Ciucu (Georgia Tech), Filippo Colomo (INFN, Firenze), Nicolas Destainville (Paul Sabatier), Patrik Ferrari (Weierstraß-Institut), Jason Fulman (Southern California), Vadim Gorin (MGU), Kurt Johansson (KTH), Christian Krattenthaler (Wien), Jeffrey Kuan (Caltech), Sevak Mkrtchyan (UC Berkeley), Taro Nagao (Nagoya), Eric Nordenstam (KTH), Andrei Okounkov (Princeton), Grigori Olshanski (IITP), Alexandre Orlov (Institut Shirshov), Eric M. Rains (Caltech), Nicolai Reshetikhin (UC Berkeley), Tomohiro Sasamoto (Chiba), Senya Shlosman (Méditerranée ; CNRS), Evgeny Strahov (UHJ), Mirjana Vuletic (Caltech)
Nombre de participants : 50

Tiling problems have a long tradition in combinatorics and in statistical mechanics. One of the central problems is to understand the statistical structure of the patterns obtained when tiling a large domain randomly. As noticed by N. Elkies and J. Propp a decade ago, random tilings of a large planar domain may exhibit phase segregation; the density of tiles has a smooth (non-constant) variation in some regions of the domain while in a so-called frozen region the density of tiles is constant. In the corresponding surface picture, the frozen region corresponds to a facet of constant slope, while its complement corresponds to a rounded surface.

In a very influential paper of 1986, M. Kardar, G. Parisi and Y. C. Zhang introduced growth processes of random deposition type without surface diffusion. A particular and much studied one-dimensional model is the corner growth model with discrete time updating, which is isomorphic to the interface in the dimer tiling of the Aztec diamond. The stochastic growth of the line separating the frozen from the non-frozen region is induced by the random shuffling algorithm, which from a tiling of a domain of linear size N generates a corresponding tiling of a domain of linear size $N+1$ with the correct statistical weight.

During the last decade there has been enormous progress in elucidating the picture and this workshop gave an opportunity to present both an overview and a detailed account of many of these developments. One of these developments is the fact that for the random tiling of a domain in the triangular lattice by rhombi (dimer models on the hexagonal lattice), the limit shapes are algebraic curves (R. Kenyon, A. Okounkov). In the non-frozen region the fluctuations in such models have the statistics of a massless Gaussian free field (R. Kenyon). With the exception of singular points the borderline separating the frozen and non-frozen regions is governed by the Airy process (M. Prähofer, H. Spohn, A. Okounkov, N. Reshetikhin). At singular points the fluctuations are described by the Pearcy process and similar determinantal processes (A. Okounkov, N. Reshetikhin).

As noted by K. Johansson these stochastic processes are closely related to the asymptotics of discrete orthogonal polynomials. There has been an increased understanding of the deep connection (noted first by Johansson) between tilings of particular domains and one-dimensional KPZ growth. This discovery triggered an explosion of related results, in particular the central role of extended determinantal processes, of Dyson's Brownian motion and of low rank perturbations of random matrices. New results confirmed the expectation that the structure of fluctuations holds for a much wider class of models. Tiling problems are also closely related to the theory of random partitions and representation theory. This is particularly evident for tilings of domains on a triangular lattice by rhombi, developed and presented in the contributions of A. Borodin, A. Okounkov and G. Olshanski. The contents of this workshop were closely related to those of the two preceding ones and to the fascinating series of lectures by Aisenstadt Chair Andrei Okounkov (September 1–16, 2008).

Atelier
Systèmes quantiques à plusieurs corps ; condensation de Bose-Einstein

29 septembre au 4 octobre 2008, CRM

Organisateurs :
I. Michael Sigal (Toronto), Jan Philip Solovej (Copenhague), Jakob Yngvason (Wien), Valentin Zagrebnov (CPT)
Conférenciers : Stefan Adams (Warwick), Yaniv Almog (Louisiana State), Jean-Bernard Bru (Wien), Yvan Castin (ÉNS), Michele Correggi (SNS), Teunis C. Dorlas (IAS), László Erdős (München), Soeren Fournais (Aarhus), Christian Hainzl (Alabama at Birmingham), Dieter Jaksch (Oxford), Robert L. Jerrard (Toronto), Eduard-Wilhelm Kirr (UIUC), Elliott H. Lieb (Princeton), Vieri Mastropietro (Tor Vergata), Bruno Nachtergaele (UC Davis), Manfred Salmhofer (Leipzig), Benjamin Schlein (Cambridge), Robert Seiringer (Princeton), Jan Philip Solovej, András Sütő

(RISSP), Hiroshi Tamura (Kanazawa), Daniel Ueltschi (Warwick), Jun Yin (Harvard)

Nombre de participants : 55

The physics of ultracold quantum gases and Bose-Einstein condensation is currently a very active field of both experimental and theoretical research worldwide. Unveiling the fascinating properties of such quantum many-body systems by rigorous mathematical analysis is an important and difficult challenge for mathematical physics. Considerable progress has been made in recent years, involving a variety of mathematical techniques such as spectral theory of partial differential operators with a large number of variables, nonlinear partial differential equations, random walks on lattices and functional integration. Several of the most basic questions are still unanswered, however, and there is much to be learned. The workshop brought together experts with different backgrounds to review the current status of mathematical results in the field and to discuss new developments (where a mathematical approach is fruitful).

The topics covered included ultracold atoms and Bose gases in low dimensions, variational methods, determinants bounds, applications to fermionic many-body systems, lattice models, spin chains, soft matter at high densities, probabilistic approaches to many-body systems, relations to random point fields, relations to random permutations, vortices in Bose-Einstein condensates, the derivation of the Gross-Pitaevskii equation, correlations in Bose-Einstein condensates and applications to superconductors.

Atelier
Fonctions aléatoires, surfaces aléatoires et interfaces

4 au 9 janvier 2009, Hôtel Saint-Gabriel (Sainte-Adèle, Québec)

Organisateurs :

Dick Bond (ICAT & Toronto), Michael R. Douglas (Stony Brook), Scott Sheffield (Courant Inst.), Senya Shlosman (CPT ; CNRS), Steve Zelditch (Johns Hopkins)

Conférenciers :

Robert Adler (Technion), Ben Baugher (Johns Hopkins), Pavel M. Bleher (IUPUI), Dick Bond, Jean-Dominique Deuschel (TU Berlin), Michael R. Douglas (Stony Brook), Bertrand Duplantier (CEA/Saclay), Tadahisa Funaki (Tokyo), Yan V. Fyodorov (Nottingham), Richard Kenyon (Brown), Konstantin Khanin (Toronto), Semyon Klevtsov (ULB), Lev Kofman (Toronto), Manjunath Krishnapur (Toronto), Jason Miller (Stanford), Sergei Nechaev (Paris-Sud 11), Dmitri Pogosyan (Alberta), Sergei F. Shandarin (Kansas), Scott Sheffield, Senya Shlosman, Mikhail Sodin (Tel Aviv), Rien van de Weygaert (Groningen), Igor Wigman (KTH), Steve Zelditch (Johns Hopkins)

Nombre de participants : 28

The workshop was interdisciplinary, with participants ranging from researchers in astrophysics to string theory to statistical mechanics to probability and geometry. It was mainly devoted to random fields such as Gaussian random fields. Motivated by such physical models as (i) the large scale matter distribution in the universe or (ii) landscape statistics in string theory or (iii) the random wave model in quantum chaos or (iv) limit shapes of phase interfaces in statistical mechanics, the workshop largely focused on the zeros or critical points of random fields.

Examples of random functions or random surfaces arising in nature include: the surface of the sea in heavy weather, the cosmic microwave radiation background, the electric field intensity of a laser speckle pattern and random noise in signals. The initial matter distribution of the universe was modelled as a Gaussian random function by Ya. B. Zeldovich in the 1970s. Random surfaces also play a central role in string theory and M-theory. They are also used to model the early universe in current string theory and quantum gravity. In another direction they arise as interfaces in statistical mechanics. For mathematicians, a focal point was the recent work of Duplantier–Sheffield giving a rigorous definition of Polyakov's Liouville field theory and a proof of the so-called KPZ formula. (Liouville theory is a theory of random metrics on a Riemann surface.)

The astrophysicists spoke largely about the distribution of "matter" in the universe. The evolution in time of the matter distribution is often modelled as the evolution of Gaussian random initial data under the Euler-Poisson equation. The distribution seems to remain roughly Gaussian for a few hundred thousand years, but eventually gravitational attraction causes matter to clump in non-Gaussian filamentary structures. Astrophysicists D. Bond, D. Pogosyan, R. van de Weygaert and S. F. Shandarin presented theoretical results, numerical simulations and data on the distribution of matter. Pogosyan presented a mathematically convincing picture whereby the ridges or filaments were concentrated along the directions where the gradient of the random field is an eigenvector of its Hessian. M. R. Douglas gave a survey of questions and results pertaining to the landscape problem in string theory and in chaotic inflation, which raises a number of problems he has

studied with his collaborators S. Ashok, F. Denef, B. Shiffman, and S. Zelditch.

The talks by Richard Kenyon, Pavel Bleher, and Senya Shlosman dealt with random surfaces arising in certain exactly solvable models. K. Khanin discussed problems related to directed polymers in quasi-stationary random potentials. Such potentials correspond to disordered systems interacting with a chaotic external field. Sergei Nechaev computed the asymptotic distribution of scaled height in various (1+1)-dimensional anisotropic ballistic deposition models. Finally there were several talks on the more "geometric" aspects of smooth random surfaces, such as those defined by random holomorphic polynomials or power series in several variables or by real Gaussian random fields on Riemannian manifolds. The interested reader can find a detailed account of this workshop in the Spring 2009 issue of *Le Bulletin du CRM*.

Atelier
Systèmes stochastiques de particules en interaction

18 au 23 mai 2009, CRM

Organisateurs :
Kostya Khanin (Toronto), Joel Lebowitz (Rutgers), Jeremy Quastel (Toronto), Timo Seppäläinen (Wisconsin – Madison)
Conférenciers :
Kenneth Alexander (Southern California), Gideon Amir (Toronto), Amine Asselah (UPEC), Márton Balázs (BUTE), Cédric Bernardin (ÉNS Lyon), Lorenzo Bertini (La Sapienza), Eric Cator (TU Delft), Ivan Corwin (Courant Inst.), Antonius Dieker (Georgia Tech), János Engländer (UCSB), Davide Gabrielli (L'Aquila), Alessandro Giuliani (Roma Tre), Ilie Grigorescu (Miami), Stefan Grosskinsky (Warwick), Mohar Guha (Michigan), Dmitry Ioffe (Technion), Min Kang (NC State), Kay Kirkpatrick (MIT), Tobias Kuna (Reading), Claudio Landim (IMPA), Stefano Olla (Paris-Dauphine), Alexandre Orlov (Institut Shirshov), Jonathon Peterson (Wisconsin – Madison), Alejandro F. Ramírez (PUC), Leonardo Rolla (ÉNS), Sunder Sethuraman (Iowa State), Bálint Tóth (BUTE), Benedek Valkó (Wisconsin – Madison), Vladislav Vysotsky (Delaware)
Nombre de participants : 46

Statistical mechanics provides the formalism of Gibbsian ensembles for computing properties of equilibrium systems from a knowledge of the microscopic interactions between the constituent particles. Our understanding of nonequilibrium situations is less satisfactory. In the field of interacting stochastic particle systems nonequilibrium questions are studied in simplified models that are amenable to mathematically rigorous analysis. This workshop brought together researchers from the field of interacting stochastic particle systems and related areas to survey recent successes and to map out promising directions.

Among these are the universality classes of fluctuations in one-dimensional driven interacting stochastic particle systems. In addition to exact limit distributions found in special models, the correct order of fluctuations has been identified for a general class of asymmetric exclusion processes. Another area of recent progress is the large deviation behaviour of nonequilibrium stationary states in systems in contact with a reservoir. Interesting new constructions have been presented, such as multilayer systems that represent the stationary distributions of systems with several species of particles; direct connections between queueing models, random walks, and combinatorial methods have been developed.

The talks presented at the workshop covered many of the most active and important current research directions, such as: polymer models; fluctuations, second class particles, and large deviations for exclusion processes, and related last-passage models; condensation in zero range processes; queuing networks; nonequilibrium thermodynamics; and connections with integrable systems. The balance between scheduled talks and time for free discussions allowed for a good deal of interaction between the participants, many of whom made new acquaintances and had fruitful exchanges that are likely to lead to future collaborations.

Atelier
Systèmes désordonnés : verres de spin

8 au 13 juin 2009, CRM

Organisateurs :
Gérard Ben Arous (Courant Inst.), Erwin Bolthausen (Zürich), Marc Mézard (Paris-Sud 11), Daniel Stein (Courant Inst.)
Conférenciers ::
Louis-Pierre Arguin (NYU), Gérard Ben Arous, Éric Brunet (ÉNS), Jiří Černý (ETH Zürich), Pierluigi Contucci (Bologna), Amir Dembo (Stanford), Silvio Franz (Paris-Sud 11), Yan V. Fyodorov (Nottingham), Véronique Gayrard (Provence ; CNRS), Cristian Giardina (TU Eindhoven), Francesco Guerra (La Sapienza), Alexander Hartmann (Oldenburg), Kay Kirkpatrick (MIT), Nicola Kistler (Bonn), Jonathan Machta (UMass Amherst), Vincenzo Marinari (La

Sapienza), Andrea Montanari (Stanford), Michael A. Moore (Manchester), Dmitry Panchenko (Texas A&M), Jeremy Quastel (Toronto), Mariya V. Shcherbyna (ILTPE), Fabio Lucio Toninelli (ÉNS Lyon), Peter A. Young (UC Santa Cruz)

Nombre de participants : 42

The workshop brought together a few dozens of the leading international researchers in the theory of spin glasses and related systems. It was unusual in that it included scientists approaching the problem from three different perspectives: theoretical physics (in particular, the use of field theoretical techniques), numerical simulation and analysis, and rigorous mathematics. At their best the three approaches complement and reinforce one another, and each can provide insights for new directions in the other ones. This feedback was very much a part of the workshop, and a significant component of its success.

Each day included talks on a variety of subjects, not only on spin glasses themselves but also topics related to spin glasses: structural glasses, jamming, random matrices, graph theory, branching random walks, and other topics. There were also long breaks between the talks, however, to allow for discussion and interaction. During these periods in particular some new collaborations began and new directions were discussed. A gratifying and positive feature of the workshop was that it served not only to bring information on the latest results to a large and representative sample of the spin glass/disordered systems community, but it also led to animated discussions and interactions among people whose approaches are fundamentally different. Such discussions and collaborations could provide new seeds for substantial progress in the field over the next few years. In particular, although the mathematical proof of the ultrametricity of Gibbs measures of some disordered systems is still missing, the workshop has shown that the framework for understanding the mathematical structure of Parisi's replica symmetry breaking might no longer be out of reach, and that substantial progress might be achieved in the not too distant future.

Ateliers du programme thématique conjoint CRM-PIMS sur les défis et perspectives en probabilités

Nous n'incluons ici que les rapports des ateliers qui se sont tenus au CRM. Le lecteur pourra se reporter au site http://www.pims.math.ca/scientific/thematic-programs/challenges-and-perspectives-probability pour plus de détails sur le programme conjoint.

Atelier
Combinatoire, randomisation, algorithmes et probabilités

4 au 8 mai 2009, CRM

Organisateurs :
Luigi Addario-Berry (Montréal), Luc Devroye (McGill), Bruce Reed (McGill)

Conférenciers :
Dimitris Achlioptas (UC Santa Cruz), Nathanaël Berestycki (Cambridge), Nicolas Broutin (INRIA Rocquencourt), Omar Fawzi (McGill), Pablo Augusto Ferrari (Buenos Aires), Kevin Ford (UIUC), Nikolaos Fountoulakis (MPI Informatik), Alan Frieze (Carnegie Mellon), Christina Goldschmidt (Oxford), Simon Griffiths (Montréal), Ravindran Kannan (Microsoft Research India), Peter Keevash (Queen Mary), Jean-François Le Gall (Paris-Sud 11), Imre Leader (Cambridge), Po-Shen Loh (Princeton), Gábor Lugosi (Pompeu Fabra & ICREA), Jean-François Marckert (Bordeaux 1), Michael Molloy (Toronto), Andrea Montanari (Stanford), Ralph Neininger (Frankfurt am Main), Lea Popovic (Concordia), Tibor Szabó (McGill), Van H. Vu (Rutgers), Johan Wästlund (Chalmers), Peter Winkler (Dartmouth)

Nombre de participants : 50

Nearly every speaker gave the audience more open problems than solved ones, which is an indication that the field of probabilistic combinatorics is healthy and developing! While no Fields medallists attended the workshop, they were there in spirit. Jean-François Le Gall, ex-supervisor of Wendelin Werner, introduced the constructions necessary to define the continuous limit of random planar maps. This is a far-reaching extension of the continuous limits for random trees found over a decade ago by Aldous and others, and this extension was also dealt with in presentations by Christina Goldschmidt and Jean-François Marckert. The second virtual Fields medal presentation was by Van H. Vu, who surveyed the major recent results on random matrix theory, most of which were obtained by himself and Terence Tao (Fields medallist and professor at UCLA).

By far the most frequently mentioned object was $G(n,p)$, or Erdős-Rényi graph. Benny Sudakov (UCLA) gave a crystal-clear view of resilience pa-

rameters of random graphs, which are related to the number of edges to be added or removed from a random graph in order to obtain or destroy a certain property. Another fruitful new avenue of research is the research on so-called Achlioptas processes, in which, contrary to standard random graphs, edges are added one by one and at each step an edge must be selected from k randomly selected edges. The purpose is either to delay a certain graph property as long as possible, or to achieve it as soon as possible. Po-Shen Loh presented a worked-out example. Other aspects of random graphs were covered by Gábor Lugosi (longest minimum-weight path), Alan Frieze, Tibor Szabó and Nikolaos Fountoulakis. N. Fountoulakis spoke about the broadcasting process, in which an individual tells a rumour to two random neighhbors, who tell it to two random neighbors, and so forth, until everyone has heard it.

The organizers had scheduled one morning dedicated to the important and useful topic of concentration inequalities and related techniques. Ravi Kannan presented some new inequalities. Devdatt Dubhashi (from the University of Gothenburg) could not attend because the Canadian Embassy in Sweden failed to grant him a visa on time. Computer scientists are stumped by the computational difficulty of k-SAT for k at least equal to 3. It is a prototype of the "hard" problems. Others include the so-called constraint satisfaction problems. Thus it is important to understand why these problems are hard. Dimitris Achlioptas explained that in a strong sense, randomly generated instances of these problems have lots of isolated solutions (or near-solutions); i.e., the solution set is not a blob, but resembles a set of stars in the sky.

Atelier
Nouvelles avenues en processus spatiaux aléatoires

11 au 15 mai 2009, CRM

Organisateurs :
Omer Angel (UBC), Alexander Holroyd (UBC), Antal Járai (Bath)

Conférenciers :
Maria Deijfen (Stockholm), Pablo Augusto Ferrari (Buenos Aires), Nina Gantert (Münster), Christina Goldschmidt (Oxford), Janko Gravner (UC Davis), Geoffrey Grimmett (Cambridge), Lionel Levine (MIT), James Martin (Oxford), Franz Merkl (München), Charles M. Newman (Courant Inst.), Robin Pemantle (Pennsylvania), James Propp (UMass Lowell), Frank Redig (Leiden), Leonardo Rolla (ÉNS), Dan Romik (UHJ), Adam Timar (Bonn), Cristina Toninelli (UPMC ; CNRS), Bálint Tóth (BUTE), Bálint Virág (Toronto), Johan Wästlund (Chalmers), David B. Wilson (Microsoft Research), Peter Winkler (Dartmouth)

Nombre de participants : 41

The goal of the workshop was to bring together researchers from all over the world, in order to foster collaboration in spatial stochastic models and expose graduate students and postdocs to emerging topics. The workshop was generally agreed to be very successful in all of these objectives. Twenty-two lectures were given on a wide range of exciting and eclectic topics, with the speakers giving special emphasis to surprising new developments and accessible directions for further research. Most talks had an audience of between 40 and 50 people, with up to 60 attendees for some lectures. A portion of the funding was used to support young researchers who participated in the meeting. Ten postdocs and graduate students came specifically for this meeting, and others were present for a longer period of time, since the meeting was part of a series of three workshops in probability and related fields.

Many collaborations were either started or continued during the meeting. Here are some of the projects that have already led to preprints or are at an advanced stage:

- M. R. Hilario, O. Louidor, C. M. Newman, L. T. Rolla, S. Sheffield, V. Sidoravicius: *Fixation for Distributed Clustering Processes* (arXiv:0906.3154);
- A. A. Járai, F. Redig, E. Saada: *Zero dissipation limit in the Abelian sandpile model* (arXiv:0906.3128);
- L. Addario-Berry, N. Broutin, C. Goldschmidt: *Critical random graphs: limiting constructions and distributional properties* (arXiv:0908.3629);
- L. Addario-Berry, S. Griffiths, R. Kang: *Invasion percolation on the Poisson-weighted infinite tree* (arXiv:0912.0335);
- O. Angel, A. E. Holroyd, J. B. Martin, J. Propp: *Discrete low-discrepancy sequences* (arXiv:0910.1077);
- O. Angel, A. E. Holroyd: *Rotor walks on general trees*;
- A. E. Holroyd, J. B. Martin, J. Wästlund: *Percolation games*;
- A. E. Holroyd, G. Grimmett: *Surfaces and embedding*;
- O. Angel, J. B. Martin: *Queues and PASEP.*

We now describe some of the most notable talks. Robin Pemantle spoke on an important new developing area at the intersection of probability and number theory, focusing particularly on probabilistic analysis of factorization algorithms. Lionel Levine spoke on surprising new results involving explosion

versus stabilization in the celebrated Abelian sandpile, one of the most mysterious cellular automaton models. Dan Romik's talk contained beautiful new (and old) results concerning enumeration and shapes of alternating sign matrices. Peter Winkler described a stunning recent piece of work on branched polymers, revealing truly remarkable structure and regularities in this model. Cristina Toninelli gave an example of a bootstrap-percolation model with a discontinuous phase transition (a wonderful and completely unexpected phenomenon!).

Johan Wästlund presented a remarkable new approach for the analysis of combinatorial optimization problems (such as minimal weight matchings and spanning trees) involving two-player games. This very appealing method already solves several problems for which no previous answer was known; it also simplifies greatly the analysis in other problems. Geoffrey Grimmett spoke on many fascinating open problems, and some recent progress, concerning clairvoyant demons, dependent percolation, and random embedding. Bálint Virág presented a new approach for questions in group theory, via random walks, which has enabled one to settle several open questions in group theory by probabilistic methods. In summary, the workshop was successful in achieving the goals of showcasing important emerging topics in spatial models, and facilitating collaborations.

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 2008 : Systèmes dynamiques et équations d'évolution

Juin à décembre 2007 : Les systèmes dynamiques appliqués

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 maths en informatique

2001-2002 : Groupes et géométrie

2000-2001 : Méthodes mathématiques en biologie et en médecine

1999-2000 : Physique mathématique

1998-1999 : Théorie des nombres et géométrie arithmétique

1997-1998 : Statistique

1996-1997 : Combinatoire et théorie des groupes

1995-1996 : Analyse numérique et appliquée

1994-1995 : Géométrie et topologie

1993-1994 : Systèmes dynamiques et applications

1992 : Probabilités et contrôle stochastique (semestre spécial)

1991-1992 : Formes automorphes en théorie des nombres

1991 : Algèbre d'opérateurs (semestre thématique)

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

1988 : Variétés de Shimura (semestre thématique)

1987 : Théorie quantique des champs (semestre thématique)

1987-1988 : Théorie et applications des fractales

1987 : Rigidité structurale (semestre thématique)

Programme général

Le programme général du CRM 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

Conférence
Théorie CANADA 4

4 au 7 juin 2008, CRM
parrainée par le CRM, l'INTRIQ, le Winnipeg Institute for Theoretical Physics, l'Association canadienne des physiciens et physiciennes, le Theoretical Physics Institute de la University of Alberta, le Perimeter Institute for Theoretical Physics et l'Institute of Particle Physics

Organisateurs :
Rainer Dick (Saskatchewan), Richard MacKenzie (Montréal), Manu Paranjape (Montréal)
Organisateurs des sessions :
Arundhati Dasgupta (New Brunswick), Joseph Emerson (Waterloo), Richard MacKenzie
Conférenciers :
Neil Barnaby (Toronto), Stephen Bartlett (Sydney), Marco Bertola (Concordia), Gaetano Bertoldi (Toronto), Robin Blume-Kohout (Perimeter), Latham Boyle (Toronto), Johan Brannlund (Dalhousie), Saurya Das (Lethbridge), Keshav Dasgupta (McGill), Claudia de Rham (Perimeter), Andrew DeBenedictis (Simon Fraser), Olivier Doré (Toronto), Ariel Edery (Bishop's), Jay Gambetta (Waterloo), Patrick Hayden (McGill), Niky Kamran (McGill), Joanna Karczmarek (UBC), Justin Khoury (Perimeter), Robert Mann (Waterloo), Fotini Markopoulou (Perimeter), Pierre Mathieu (Laval), Robert McNees (Perimeter), André Allan Méthot (Waterloo), Catherine Meusburger (Perimeter), Ue-Lin Pen (Toronto), Frans Pretorius (Princeton), Moshe Rozali (UBC), Barry Sanders (Calgary), Omid Saremi (McGill), Sanjeev Seahra (New Brunswick), Marcus Silva (Waterloo), Rafael D. Sorkin (Syracuse), Vardarajan Suneeta (Alberta), Mark Van Raamsdonk (UBC), Masahide Yamaguchi (Stanford & Aoyama Gakuin)
Nombre de participants : 60

Every year since 2005 the Theory CANADA conference has been held in conjunction with the Canadian Association of Physicists (CAP) Congress. This year the CAP Congress took place at Université Laval on June 8 – 11. By design the scope of Theory Canada is broad, so as to promote interaction between theoretical physicists in different research fields. This year the conference consisted of five thematic sessions: quantum information, relativity and gravitation, mathematical physics, cosmology, and strings and quantum gravity. Each session consisted of two thirty-minute talks and five twenty-minute talks. About 25 non-speaking participants also attended the conference, giving a total of about 60 participants, the overwhelming majority of whom are currently working at Canadian institutions.

The conference began with a reception for registration and informal discussion among the participants. Ample time was provided during the sessions for discussion among the participants. Highlights of the conference included presentations by top researchers such as Patrick Hayden (quantum information), Frans Pretorius (relativity and gravitation), and Pierre Mathieu (mathematical physics). Although many positive comments were made on both the scientific content and the smooth running of the conference, its success will ultimately be judged by the enthusiasm with which the next Theory CANADA conference will be greeted; preliminary evidence is extremely encouraging. Theory CANADA 4 will be documented in proceedings to be published as a special issue of the *Canadian Journal of Physics*.

Symposium soulignant l'héritage mathématique de Raoul Bott

9 au 13 juin 2008, CRM
parrainé par le CRM, le Clay Mathematics Institute et la National Science Foundation (NSF)

Organisateur :
P. Robert Kotiuga (Boston)
Comité scientifique consultatif :
Sir Michael Atiyah (Edinburgh), Octavian Cornea (Montréal), David Ellwood (Clay Inst.), Jacques Hurtubise (McGill), François Lalonde (Montréal), David Mumford (Brown), Graeme Segal (Oxford), Stephen Smale (TTI Chicago), James Stasheff (Pennsylvania), Edward Witten (IAS)
Conférenciers :
Sir Michael Atiyah, Paul Baum (Penn State), James Bernhard (Puget Sound), Ralph Cohen (Stanford),

Octavian Cornea, Marco Gualtieri (Toronto), James Heitsch (UIC & Northwestern), Nancy Hingston (New Jersey), Morris W. Hirsch (UC Berkeley), John Hubbard (Cornell), Lisa Jeffrey (Toronto), Nitya Kitchloo (UCSD), Joseph Kohn (Princeton), P. Robert Kotiuga, Peter D. Lax (NYU), John Morgan (Columbia), Stephen Smale, András Szenes (Genève), Constantin Teleman (Edinburgh), Susan Tolman (UIUC), Loring Tu (Tufts), Cumrun Vafa (Harvard), Jonathan Weitsman (UC Santa Cruz), Edward Witten

Panélistes :
Sir Michael Atiyah, Paul Baum, Nancy Hingston, Jacques Hurtubise, Nitya Kitchloo, James Stasheff, Susan Tolman, Loring Tu

Conférenciers au banquet :
Sir Michael Atiyah, Candace Bott (Clay Inst.), Stephen Smale

Nombre de participants : 53

This conference was a forward-looking mathematical conference that was not organized around a mathematical topic, but a mathematical personality. Most of the speakers were either students or coauthors of Raoul Bott, or mathematicians who feel that their work clearly reflects the influence that Bott had on them. Minimal effort was expended on a systematic covering of the topics included in Bott's collected works, published over a decade ago. Rather, Bott's colleagues from six consecutive decades were given a free hand to rework and understand past work in terms of current developments. The abstracts posted on the website summarize the mathematical aspects of the conference and document its spirit. The only talk not concerned exclusively with mathematics was given by Jim Lambek, who reminisced about the days Raoul Bott spent as an engineering student at McGill University in the 1940s. Numerous other anecdotes about Bott were given in the first panel session entitled *Raoul Bott as teacher, mentor, and colleague*, and in the banquet speeches.

In addition to being a profound and influential researcher, it is well known that Bott was a wonderful lecturer. Although this has been documented in many places, the conference has produced some posthumous testimony of this! At the end of the second panel session, entitled *Examining Raoul Bott's Legacy in Mathematics*, the conference organizer emphasized that the conference was not organized around a mathematical topic but a mathematician, and asked the younger attendees what they thought of the concept. A student who identified himself as a graduate student working in an unrelated field made what was considered a remarkable comment: he said that he learned more at the conference on Bott's legacy than he did at mathematics conferences in his area of expertise, because speakers at this conference seemed to make an extraordinary effort to communicate their ideas in the simplest and most visual terms possible. What was more remarkable was that the "instant consensus" in the room was that this was a manifestation of all the speakers being influenced by Bott's lecturing style and his insistence on understanding deep mathematical concepts in the simplest terms possible.

Another unique aspect of the conference was the visual memory of Bott: from the "picture gallery" on the website, to pictures of him from six distinct decades on the conference poster, to the screening of Vanessa Scott's film: *A Peek Into the Book*. The unique combination of forward-looking mathematics and intimate connection to the Bott family would not have been possible without the efforts of Bott's daughter, Candace Bott, who spoke at the banquet, introduced her niece's film, and was indispensable in helping with all the visual aspects of the conference. The interested reader may find more information on the background for the conference and its rationale, as well as abstracts and titles of talks, on the conference website (http://crm.math.ca/Bott08/). Currently extended conference proceedings are in the planning stage.

Colloque d'algèbre non commutative

9 au 14 juin 2008, Sherbrooke
parrainé par l'Université Bishop's, l'Université de Sherbrooke, le CRM et le FQRNT

Organisateurs :
Ibrahim Assem (Sherbrooke), Thomas Brüstle (Sherbrooke & Bishop's), Claude Cibils (Montpellier 2), Maria Julia Redondo (UN del Sur), Andrea Solotar (Buenos Aires)

Conférenciers des minicours :
Dieter Happel (TU Chemnitz), Max Karoubi (Paris Diderot), Christian Kassel (Louis Pasteur ; CNRS), Andrzej Skowroński (Nicolas Copernic)

Autres conférenciers :
Alejandro Ádem (UBC), Roland Berger (Saint-Étienne), Diane Castonguay (UFG), Claudia Chaio (UN Mar del Plata), Flávio Ulhoa Coelho (São Paulo), José Antonio de la Peña (UNAM), Otto Kerner (Düsseldorf), Mark Kleiner (Syracuse), Justyna Kosakowska (Nicolas Copernic), Daniel Labardini-Fragoso (Northeastern), Marcelo Lanzilotta Mernies (U. de la República), Patrick Le Meur (ÉNS Cachan), Shiping Liu (Sherbrooke), Piotr Malicki (Nicolas Copernic), Alex Martsinkovsky (Northeastern), Octavio Mendoza Hernandez (UNAM), Selene Sanchez-

Flores (Montpellier 2), Manuel Saorín (Murcia), Ralf Schiffler (UMass Amherst), David Smith (Bishop's), Mariano Suárez-Alvarez (Buenos Aires), Hugh Thomas (New Brunswick), Gordana Todorov (Northeastern), Sonia Elisabet Trepode (UN Mar del Plata), Andrei Zelevinsky (Northeastern)

Nombre de participants : 65

Ce colloque s'inscrit dans le cadre d'une longue série de colloques d'algèbre non commutative rassemblant des mathématiciens français, sud-américains et québécois. Ils ont lieu d'habitude en France ou en Amérique du Sud, mais en 2008, le colloque se tint pour la première fois en Amérique du Nord. L'Université de Sherbrooke et l'Université Bishop's en furent les hôtes. Le colloque attira 65 participants (dont 24 étudiants ou stagiaires postdoctoraux), c'est-à-dire plus de participants que la moyenne pour les colloques de la série. S'il est malheureusement vrai que les prix des billets d'avion ont dissuadé plusieurs chercheurs français ou sud-américains d'y assister, leur absence a été compensée par un nombre supérieur de chercheurs nord-américains.

L'objectif de ces rencontres est de réunir un groupe varié d'experts ayant divers points de vue sur l'étude de problèmes d'algèbre non commutative ; ces points de vue utilisent tous l'algèbre homologique comme outil essentiel. Les organisateurs ont adopté la même formule que pour les précédentes rencontres de la série. Elle a comporté 4 minicours, dans des domaines variés de l'algèbre non commutative, à savoir la K-théorie (Karoubi), la théorie d'Auslander-Reiten dans une catégorie dérivée (Happel), les identités polynomiales en géométrie non commutative (Kassel) et enfin la classification des algèbres auto-injectives (Skowroński).

Parmi les exposés (de 45 ou de 30 minutes), deux lignes de force se sont imposées : l'étude des relations entre algèbre non commutative et topologie, d'une part, et celle des algèbres amassées, d'autre part. La première, qui est à la base de la K-théorie, a été illustrée de diverses façons dans les exposés d'Ádem, Castonguay, Le Meur et de la Peña. Quant aux algèbres amassées (« cluster algebras »), qui ont acquis une importance exceptionnelle en un court laps de temps, les participants ont eu la chance d'entendre sur ce sujet le très bel exposé d'Andrei Zelevinski, un des fondateurs de la théorie (avec S. Fomin), et plusieurs autres exposés (donnés par Kerner, Labardini, Schiffler et Smith).

Les autres exposés ont montré la variété des sujets d'intérêt actuel en algèbre non commutative. La théorie d'Auslander-Reiten, abordée par Happel dans son minicours, a été l'objet des exposés de Chaio, Coelho, Liu et Trepode. L'étude des algèbres de Koszul et de Calabi-Yau était le sujet des conférences de Berger et de Martsinkovsky. Des progrès intéressants sur la fameuse conjecture de la dimension finitiste de Bass ont été présentés par Mendoza et Lanzilotta. La structure multiplicative des anneaux de cohomologie de Hochschild a été abordée par Suárez-Alvarez (qui a annoncé la preuve d'une conjecture de Bustamante) et par Sanchez-Flores, qui s'est plutôt intéressée à la structure d'algèbre de Lie de ces anneaux. Des algèbres de Lie apparaissant en théorie de représentations des algèbres ont aussi fait l'objet de l'exposé de Kosakowska. Si on ajoute l'étude des t-structures dans des catégories dérivées (Saorín), celle des groupes de Coxeter au moyen de modules postprojectifs (Kleiner), celle des groupes d'Artin de type fini au moyen de suites exceptionnelles (Thomas) et celle des dégénérescences dans les catégories de modules (Malicki), on aura un panorama complet de la rencontre.

L'ambiance de travail fut détendue et amicale tout au long de la rencontre. Le niveau des échanges fut particulièrement élevé, avec de nombreuses questions fécondes permettant de préciser des points et parfois ouvrant de nouvelles pistes de réflexion. La plupart des participants se connaissaient depuis longtemps et avaient l'habitude de travailler ensemble. Parmi les retombées, la plus immédiate concerne les étudiants (québécois, américains, français et argentins). Tous en effet nous ont dit à quel point les minicours et les exposés avaient été formateurs pour eux. Ils ont aussi relevé le fait que ce colloque leur a permis de faire la connaissance de chercheurs étrangers dont ils étudient les travaux et qu'ils n'avaient pas eu l'occasion de rencontrer auparavant ; ils ont pu avoir avec ces chercheurs des échanges exceptionnellement cordiaux et fructueux. Quoique rien n'ait été décidé à ce sujet, nous espérons que cette rencontre aboutira à des échanges d'étudiants et de stagiaires postdoctoraux. Sur le plan scientifique, le colloque a permis aux participants de se tenir au courant des résultats obtenus par leurs collègues et de raffermir les liens entre chercheurs européens, sud-américains et nord-américains. Plusieurs participants ont profité de cette rencontre pour faire avancer leurs propres travaux de recherche (dans certains cas de façon substantielle).

École d'été
Séminaire de mathématiques supérieures
Symétrie et intégrabilité des équations aux différences

9 au 20 juin 2008, Département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal
parrainée par le CRM, l'Institut des sciences mathématiques (ISM), l'Université de Montréal et la NSF

Directeurs scientifiques :
Pavel Winternitz (Montréal), Vladimir Dorodnitsyn (Institut Keldysh)
Comité organisateur :
Vladimir Dorodnitsyn, Véronique Hussin (Montréal), François Lalonde (Montréal), Decio Levi (Roma Tre), Peter J. Olver (Minnesota), Pavel Winternitz
Conférenciers :
Alexei Borodin (Caltech), Vladimir Dorodnitsyn, Basile Grammaticos (UPMC & Paris-Sud 11), Jarmo Hietarinta (Turku), Mourad Ismail (Central Florida), Alexander R. Its (IUPUI), Decio Levi, Sergey P. Novikov (MGU & Maryland), Peter J. Olver, Jiří Patera (Montréal), Yuri B. Suris (TU München), Pavel Winternitz
Nombre de participants : 48

The field of symmetries and integrability of difference equations is very dynamic and great progress has been made in it over the last 15 years. The key methods that have been developed in this area are based either on the inverse spectral approach or on the application of geometric and group theoretical techniques. The topics covered were the following: isomonodromy transformations of linear difference equations and the Painlevé hierarchy (Alexei Borodin); symmetry preserving discretization of ordinary and partial differential equations (Vladimir Dorodnitsyn); discrete Painlevé equations (Basile Grammaticos); definitions and predictions of integrability for difference equations (Jarmo Hietarinta); orthogonal polynomials and integrable systems (Mourad Ismail); discrete Painlevé equations and random matrices (Alexander Its); generalized Lie symmetries of difference equations (Decio Levi); complete integrability of discrete nonlinear systems (Sergey P. Novikov); moving frames in applications (Peter Olver); Lie group transforms in the interpolation of digital data (Jiří Patera); discrete differential geometry (Yuri Suris); and Lie point symmetries of difference equations (Pavel Winternitz).

This summer school was correlated with the CRM Thematic Year on Probabilistic Methods in Mathematical Physics (see the section on the CRM thematic program) and the international conference SIDE8 (on the same topic as the summer school). Many of the participants and some of the lecturers participated in both events. The SMS lectures thus served as a good preparation for the students attending SIDE8; they were able to learn about the most recent developments in the field.

Conférence internationale SIDE8 Symétrie et intégrabilité des équations aux différences

22 au 28 juin 2008, Hôtel Mont-Gabriel, Sainte-Adèle (Québec)
parrainée par le CRM, la NSF et le Laboratoire de physique mathématique

Organisateurs :
Pavel Winternitz (Montréal, président), John Harnad (Concordia), Véronique Hussin (Montréal), Decio Levi (Roma Tre), Peter J. Olver (Minnesota), Luc Vinet (Montréal)
Conférenciers :
Primitivo Belen Acosta-Humanez (UPC), Boyka Aneva (INRNE), Dmytro Arinkin (UNC-Chapel Hill), Natig Atakishiyev (UNAM), Mariusz Białecki (IGF-PAS), Andrei Bogatyrev (IMN), Oleg Bogoyavlenskij (Queen's), Alexei Borodin (Caltech), Vladimir Dorodnitsyn (Institut Keldysh), Anton Dzhamay (Northern Colorado), Michael Gekhtman (Notre Dame), Valentina Golubeva (VINITI), F. Alberto Grünbaum (UC Berkeley), Rodney Halburd (UC London), John Harnad, Michael Hay (Sydney), Willy Hereman (Colorado School of Mines), Rafael Hernández Heredero (UPM), Jarmo Hietarinta (Turku), Peter E. Hydon (Surrey), Nalini Joshi (Sydney), Kenji Kajiwara (Kyūshū), Boris Konopelchenko (Salento), Christian Korff (Glasgow), Stéphane Lafortune (Charleston), Jorge Enrique Lopez-Sendino (Valladolid), Alexander Mikhailov (Leeds), Oleksii Mokhonko (Taras Shevchenko), Atsushi Nagai (Nihon), Maciej Nieszporski (Varsovie), Frank W. Nijhoff (Leeds), Masatoshi Noumi (Kōbe), Vladimir Novikov (Loughborough), Yasuhiro Ohta (Kōbe), Vassilios Papageorgiou (Patras), James Pettigrew (New South Wales), Barbara Prinari (Salento), Mizan Rahman (Carleton), Eric M. Rains (Caltech), Alfred Ramani (École Polytechnique), Raphaël Rebelo (Montréal), Omar Rojas (La Trobe), Wolfgang Karl Schief (TU Berlin), Christian Scimiterna (Roma Tre), Yang Shi (Sydney), Paul Spicer (Sydney), Yuri B. Suris (TU München), Anastasios Tongas (Crète), Sébastien Tremblay (UQTR), Walter Van Assche (KU Leuven), Alexander P. Veselov (Loughborough), Claude Viallet (UPMC ; CNRS), Thomas Wolf (Brock), Yunbo Zeng (Tsinghua), Alexei Zhedanov (Donetsk IPE)
Nombre de participants : 72

SIDE8 was the eighth in a series of biennial conferences devoted to symmetries and integrability of difference equations and related topics: ordinary and partial difference equations, analytic difference

equations, orthogonal polynomials and special functions, symmetries and reductions, difference geometry, integrable discrete systems on graphs, integrable dynamical mappings, discrete Painlevé equations, singularity confinement, algebraic entropy, complexity and growth of multivalued mappings, representations of affine Weyl groups, quantum mappings and quantum field theory on the space-time lattice. The organizers of SIDE8 are listed above and the SIDE Steering Committee included Frank Nijhoff (chairman), Alexander Bobenko, Basile Grammaticos, Jarmo Hietarinta, Nalini Joshi, Decio Levi, Vassilis Papageorgiou, Junkichi Satsuma, Yuri Suris, Claude Viallet, and Pavel Winternitz.

The 56 talks of SIDE8 were divided into 8 sessions, corresponding to the following topics (with session organizers indicated within parentheses): geometry of discrete and continuous Painlevé equations (Masatoshi Noumi, Yasuhiro Ohta); discrete integrable systems and isomonodromy transformations (Alexei Borodin); Yang – Baxter map (Alexander P. Veselov); algebraic aspects of discrete equations (Alexander Mikhailov, Frank Nijhoff); singularity confinement, algebraic entropy, and Nevanlinna theory (Basile Grammaticos, Alfred Ramani); discrete differential geometry (Alexander Bobenko, Yuri Suris); special functions as solutions of difference and Q-difference equations (Mourad Ismail, Walter Van Assche); continuous symmetries of discrete equations, theory and computational application (Decio Levi, Pavel Winternitz). The original results presented at SIDE8 gave rise to a special issue of the *Journal of Physics* A: *Mathematical and Theoretical* (J. Phys. A: Math. Theor. 42 (2009)).

Huitième Conférence internationale sur les méthodes Monte-Carlo et quasi–Monte-Carlo en calcul scientifique

6 au 11 juillet 2008, HEC Montréal

parrainée par le CRM, le Groupe d'études et de recherche en analyse des décisions (GERAD), le réseau MITACS et la NSF

Organisateur :

Pierre L'Écuyer (Montréal)

Comité de programme :

Pierre L'Écuyer (président), Ronald Cools (KU Leuven), Henri Faure (Paul Cézanne ; CNRS), Luc Devroye (McGill), Paul Glasserman (Columbia), Peter W. Glynn (Stanford), Stefan Heinrich (TU Kaiserslautern), Fred J. Hickernell (IIT), Aneta Karaivanova (IPP), Alexander Keller (mental images GmbH), Adam Kolkiewicz (Waterloo), Frances Y. Kuo (New South Wales), Christian Lécot (Savoie), Jun S. Liu (Harvard), Peter Mathé (Weierstraß-Institut), Makoto Matsumoto (Hiroshima), Thomas Müller-Gronbach (Magdeburg), Harald Niederreiter (Université nationale de Singapour), Gilles Pagès (UPMC), Art B. Owen (Stanford), Klaus Ritter (TU Darmstadt), Karl Sabelfeld (Weierstraß-Institut), Wolfgang Ch. Schmid (Salzburg), Ian H. Sloan (New South Wales), Jerome Spanier (Claremont), Bruno Tuffin (INRIA Rennes), Henryk Woźniakowski (Columbia)

Conférenciers pléniers invités :

Josef Dick (New South Wales), Arnaud Doucet (UBC), Daan Frenkel (Cambridge), Paul Glasserman (Columbia), Christiane Lemieux (Waterloo), Jun S. Liu, Klaus Ritter, Jeffrey S. Rosenthal (Toronto), Wolfgang Ch. Schmid, Andrew Stuart (Warwick)

Conférenciers des minicours :

Alexander Keller, Art B. Owen, Jeremy Staum (Northwestern)

Nombre de participants : 188

The MCQMC Conference is a biennial meeting devoted to the study of Monte Carlo (MC) and quasi-Monte Carlo (QMC) methods, the relationships between the two classes of methods, and their effective application in different areas. The conference attracts between 150 and 200 participants and is the world's primary event on the two classes of methods. Its aim is to provide a forum where both the leading researchers and the users can exchange on the latest theoretical developments and important applications of these methods. In a nutshell, MC methods study complex systems by simulations fed by computer-generated random numbers. QMC methods replace these random numbers by more evenly distributed (and carefully selected) numbers to improve their effectiveness. A large variety of special techniques are developed and used to make these methods more effective in terms of speed and accuracy. The conference focuses primarily on the mathematical study of these techniques, their implementation and adaptation for concrete applications, and their empirical assessment.

The MCQMC Conference series was initiated by Harald Niederreiter, who deserves our warmest thanks for his far-reaching vision and dedication; Professor Niederreiter cochaired all of the past editions, which took place in Las Vegas (1994), Salzburg (1996), Claremont (1998), Hong Kong (2000), Singapore (2002), Juan-les-Pins (2004), and Ulm (2006). The Steering Committee of the MCQMC Conference series includes the following members: Stefan Heinrich, Fred J. Hickernell, Alexander Keller, Frances Y. Kuo, Pierre L'Écuyer, Wolfgang Ch. Schmid, and Art B. Owen. In 2008 the conference took place in Mon-

tréal and its themes included the following: MC and QMC algorithms; Randomized QMC generation of pseudo-random numbers; Random variates and random processes; Low-discrepancy point sets and sequences; Digital nets; Lattice rules; Variance reduction methods; Rare-event simulation; Optimization via MC/QMC; Tractability/complexity analysis of multivariate integration problems; MC/QMC methods for stochastic differential equations, partial differential equations; Markov chain Monte Carlo; Particle methods; MC/QMC methods in physics, chemistry, biology, economy, finance, statistics, management, medical science, computer graphics, etc.

The MCQMC 2008 Conference featured 10 plenary invited lectures, 3 tutorials (each lasting three hours), and 147 accepted contributed talks (of which about ten were cancelled for various reasons). The conference was outstanding both from the scientific and organizational points of view, and all the comments made by the participants were positive. The proceedings of MCQMC 2008 will be published by Springer, in a book entitled *Monte Carlo and Quasi-Monte Carlo Methods* 2008 and edited by Pierre L'Écuyer and Art B. Owen. The organizers wish to extend their warmest thanks to the staff of CRM and GERAD, especially Francine Benoît, Carole Dufour, Marilyne Lavoie, Louis Pelletier, and Suzette Paradis.

Conférence en théorie des nombres Québec-Maine

4 et 5 octobre 2008, Université Laval
parrainée par le CICMA

Organisateurs :
Claude Levesque (Laval), Hugo Chapdelaine (Laval), Jean-Marie De Koninck (Laval)
Conférenciers :
Jennifer Beineke (WNEC), David Bradley (Maine), Abraham Broer (Montréal), Hugo Chapdelaine, John Cullinan (Bard), Henri Darmon (McGill), Chantal David (Concordia), Nicolas Doyon (Laval), Karl Dilcher (Dalhousie), Andrew Granville (Montréal), Adrian Iovita (Concordia), Ernst Kani (Queen's), Omar Kihel (Brock), Hershy Kisilevsky (Concordia), Mitsuo Kobayashi (Dartmouth), John Labute (McGill), Youness Lamzouri (Montréal), Florian Luca (UNAM Morelia), Trueman MacHenry (York), Bao Châu Ngô (IAS), Carl Pomerance (Dartmouth), Damien Roy (Ottawa), Romyar Sharifi (McMaster), Mark Sheingorn (CUNY), Lloyd Simons (St. Michael's College), Cam Stewart (Waterloo), Alain Togbé (Purdue North Central), Enrique Trevino (Dartmouth), John Voight (Vermont), Gary Walsh (Ottawa)
Nombre de participants : 45

Ce congrès Québec-Maine, qui alterne entre le Maine et le Québec, en était à sa dixième édition. Il portait sur la théorie des nombres sous toutes ses formes avec un accent sur la géométrie arithmétique et les équations diophantiennes. Le congrès de 2008 était dédié aux 80 ans du professeur Paulo Ribenboim. Andrew Granville rappela, diapositives à l'appui, les grandes étapes de la vie de ce mathématicien toujours actif.

Rencontre scientifique du Laboratoire de statistique du CRM
MCMC : Théorie et applications

17 octobre 2008, Université de Sherbrooke

Organisateurs :
David A. Stephens (McGill), Éric Marchand (Sherbrooke), Louis-Paul Rivest (Laval)
Conférenciers :
Mylène Bédard (Montréal), Arnaud Doucet (UBC), Alan Gelfand (Duke), Raphaël Gottardo (IRCM), Éric Jacquier (HEC Montréal), Geneviève Lefebvre (UQÀM)
Nombre de participants : 58

Le 17 octobre 2008 eut lieu une rencontre scientifique du Laboratoire de statistique consacrée aux méthodes de Monte-Carlo par chaînes de Markov (MCMC). Arnaud Doucet donna une conférence sur les progrès récents dans ce domaine et Mylène Bédard aborda les aspects théoriques des méthodes MCMC. Geneviève Lefebvre fit un exposé sur une identité d'échantillonage de chemins permettant de calculer la divergence de Kullback-Leibler et la J-divergence. Éric Jacquier aborda les applications au domaine financier des méthodes MCMC. Raphael Gottardo fit un exposé sur des applications de la modélisation bayésienne et des méthodes MCMC à la génomique. Pour conclure la journée, Alan Gelfand donna une conférence sur des méthodes de réduction de la dimension pour analyser des ensembles de données spatiales de grande taille.

Atelier sur l'arithmétique et la géométrie hyperbolique

8 et 9 novembre 2008, Université du Québec à Montréal
parrainé par le CIRGET et le Fields Institute

Organisateurs :
John Bland (Toronto), Andrew Granville (Montréal), Steven Shin-Yi Lu (UQÀM), Peter Russell (McGill), Noriko Yui (Queen's)
Conférenciers :
Xi Chen (Alberta), Pietro Corvaja (Udine), Carlo Gas-

barri (Tor Vergata), Henri Gillet (Chicago), Michael McQuillan (IHÉS & Glasgow), Junjiro Noguchi (Tokyo), Bruno de Oliveira (Harvard & Miami), Erwan Rousseau (Strasbourg), Min Ru (Houston), Yum-Tong Siu (Harvard), Paul Vojta (UC Berkeley)

This weekend workshop in Montréal was linked to the Fall 2008 thematic program at the Fields Institute on arithmetic geometry, hyperbolic geometry, and related topics. Its aim was to explore the possible connections of various recent advances in these fields. It was very well attended with over 50 participants, of whom about 20 came from the thematic program. Here are the titles of the lectures given during the workshop:

• *Construction of rational curves in Fano manifolds without using positive characteristic* (Yum-Tong Siu);
• *Chow weights, Hilbert weights and their application in Nevanlinna theory* (Min Ru);
• *Horizontal sections of connections and transcendence* (Carlo Gasbarri);
• *Unicity, Kobayashi hyperbolicity, rational points and examples* (Junjiro Noguchi);
• *Heights of conics and the spectrum of the Laplacian* (Henri Gillet);
• *Upper bound for* $\gcd(a^n-1, b^n-1)$; *Arithmetic and geometric applications* (Pietro Corvaja);
• *A Diophantine "tautological conjecture"* (Paul Vojta);
• *Self rational maps of K*3 *surfaces* (Xi Chen);
• *Degeneracy of holomorphic maps via orbifolds* (Erwan Rousseau);
• *Symmetric differentials on algebraic surfaces* (Bruno de Oliveira).

Atelier
Espaces de Hilbert de fonctions analytiques

8 au 12 décembre 2008, CRM
parrainé par le Laboratoire d'analyse mathématique

Organisateurs :
Javad Mashreghi (Laval), Kristian Seip (NTNU), Thomas J. Ransford (Laval)

Conférenciers :
Evgueni Abakoumov (Marne-la-Vallée), Jim Agler (UCSD), Joseph A. Ball (Virginia Tech), Ferenc Balogh (Concordia), Laurent Baratchart (INRIA Sophia Antipolis & Méditerranée), André Boivin (Westen Ontario), Alexander Borichev (Provence), Abdellatif Bourhim (Laval), Nicolas Chevrot (Laval), Joseph A. Cima (UNC-Chapel Hill), Constantin Costara (Ovidius), Galia Dafni (Concordia), Fatma Zohra Demmad-Abdessameud (Blida), Ronald G. Douglas (Texas A&M), Omar El-Fallah (Mohammed V-Agdal), Tatyana Foth (Westen Ontario), Richard Fournier (Montréal & Dawson), Emmanuel Fricain (Lyon 1), Paul M. Gauthier (Montréal), Kohur Gowrisankaran (McGill), Andreas Hartmann (Bordeaux 1), Dmitry Khavinson (South Florida), Daniela Kraus (Würzburg), Yurii Lyubarskii (NTNU), Jordi Marzo (NTNU), Joules Nahas (UCSB), Joaquim Ortega-Cerdà (Barcelona), Vladimir Peller (Michigan State), Mihai Putinar (UCSB), Thomas J. Ransford, Richard Rochberg (WUSTL), William T. Ross (Richmond), Stephan Ruscheweyh (Würzburg), Marius Serban (Montréal), Mahmood Shabankhah (Laval), Hasi Wulan (Shantou), Nicolas Young (Leeds), Hong Yue (Concordia)

Nombre de participants : 62

Hilbert spaces of analytic functions are currently a very active field of complex analysis. The Hardy space is the most senior member of this family. Its relatives, such as the Bergman space, the Dirichlet space, the de Branges – Rovnyak spaces, and various spaces of entire functions, have been studied in detail by prominent mathematicians since the beginning of the last century. There are, however, many open problems, old and new, that attract a wide spectrum of mathematicians. In this meeting we gathered together a blend of researchers with a common interest in spaces of analytic functions, but seen from many different angles. About fifteen students and postdocs also attended the conference; about half of them gave talks.

The following is a representative sample of the topics discussed at the workshop: completeness of translates in weighted spaces; analytic continuation in backward-shift-invariant subspaces; multivariable extensions of de Branges – Rovnyak spaces; Bernstein-type inequalities in de Branges – Rovnyak spaces; interpolation and sampling in Fock spaces; pointwise estimates for the Bergman kernel of the weighted Fock space; multiplication operators on the Bergman space; compactness criteria for composition operators on BMOA; approximation of and by the Riemann zeta function; curvature and maximal Blaschke products; trigonometric and Hausdorff moments; Poincaré variational problem in potential theory; singularities of solutions to the Dirichlet problem and complex lightning bolts; Hankel forms on the Dirichlet space; cyclicity in the Dirichlet space; the positivstellensatz in Weyl's algebra; operator Hölder functions; power-boundedness on function spaces; function theory on the tetrablock; and uniqueness sets for Nevanlinna – Pick interpolation in two variables.

Rencontre scientifique du Laboratoire de statistique du CRM

Rencontre « nouveaux chercheurs »

4 avril 2009, CRM

Organisatrice :
Geneviève Lefebvre (UQÀM)
Conférenciers :
Juli Atherton (McGill), Lilia Leticia Ramirez Ramirez (Waterloo), Lajmi Lakhal Chaieb (Laval), Taoufik Bouezmarni (Montréal), Azadeh Moghtaderi (Queen's)
Nombre de participants : 24

Cette rencontre pour jeunes chercheurs comporta cinq exposés, qui eurent lieu le matin. L'après-midi, une table ronde présidée par Yulia Gel (University of Waterloo) fut suivie d'une discussion de groupe présidée par Juli Atherton (Université McGill) et d'une discussion finale présidée par Jason Nielsen (Carleton University). Le thème de la table ronde était l'identification des enjeux importants pour les nouveaux chercheurs. Voici les titres des exposés qui eurent lieu le matin :

• *Utilisation des données SELEX pour modéliser l'affinité de séquences d'ADN au facteur de transcription Bicoid* (Juli Atherton) ;
• *Dynamique des maladies infectieuses dans les réseaux* (Lilia Leticia Ramirez Ramirez) ;
• *Estimation non paramétrique du tau de Kendall pour durées de vie successives* (Lajmi Lakhal Chaieb) ;
• *Estimation non paramétrique par noyau Beta pour les séries chronologiques à longue mémoire* (Taoufik Bouezmarni) ;
• *Un nouvel estimateur du spectre évolutionnaire Wold-Cramer* (Azadeh Moghtaderi).

The Bellairs Workshop in Number Theory Borcherds Products and their Applications to Arithmetic Geometry

3 au 10 mai 2009, Bellairs Research Institute
parrainé par le CICMA

Organisateur :
Eyal Z. Goren (McGill)
Conférenciers :
Jan Bruinier (TU Darmstadt), Henri Darmon (McGill), Ehud DeShalit (UHJ), Gerard Freixas i Montplet (stagiaire postdoctoral du CICMA), Steve Kudla (Toronto), Shouwu Zhang (Columbia)
Nombre de participants : 33

The workshop was dedicated to Borcherds' theory concerning a singular theta lift from weakly holomorphic elliptic modular forms to automorphic forms on orthogonal groups that are forms of $\mathrm{SO}(2,n)$, and its applications and generalizations. Jan Bruinier gave a series of five lectures on this topic. These lectures took place in the mornings and were supplemented by lectures from attending experts, which took place in the evenings. The goal of the workshop was to provide an access point to the field; the participants were expected to have a background similar to that of advanced graduate students.

Here are the titles of the lectures by Jan Bruinier: Orthogonal groups and modular forms, Theta liftings of holomorphic and weakly holomorphic modular forms, Borcherds products and automorphic Green functions, CM values and Faltings heights, Harmonic weak Maass forms and the Gross – Zagier formula. Steve Kudla spoke on the Weil representation and the Siegel – Weil formula, Ehud DeShalit on the half-integral weight modular forms and the Shimura lift, Gerard Freixas i Montplet on local and global heights on curves, Henri Darmon on modular curves and Heegner points, and Shouwu Zhang on the Gross – Zagier formula and some applications.

Les 6es journées montréalaises de calcul scientifique

4 au 6 mai 2009, CRM
organisées par le Laboratoire de mathématiques appliquées

Organisateurs :
Michel Delfour (Montréal), André Fortin (Laval), Thomas Wihler (Bern)
Conférenciers des minicours :
Robert Michael Kirby (Utah), Yvon Maday (UPMC), Spencer J. Sherwin (Imperial College London)
Participants ayant fait des présentations :
Mohammad Khalil (Carleton), Hatef Monajemi (Carleton), Waad Subber (Carleton), Jérôme Morin-Drouin (Montréal), Abderrahman El Maliki (Laval), Alexandre Iolov (Ottawa), Myriam Rioux (Ottawa), Olivier Rousseau (Ottawa)
Nombre de participants : 67

Les objectifs des Journées montréalaises de calcul scientifique sont de

• créer des échanges scientifiques entre les communautés œuvrant dans le domaine du calcul scientifique,
• former des étudiants en fin de premier cycle, aux cycles supérieurs et au niveau postdoctoral ainsi que de jeunes chercheurs par une série de trois minicours donnés par des experts de renommée mondiale dans les grands axes du calcul scientifique en sciences, génie et médecine,
• maximiser l'interaction entre les étudiants, les participants et les conférenciers invités en réservant près de la moitié du temps aux présentations des étudiants, et

• encourager la participation des organismes privés et gouvernementaux.

Nous avons eu le privilège d'assister aux éblouissants exposés d'Yvon Maday sur la *Méthode d'approximation par bases réduites pour l'approximation d'EDP non linéaires*, qui ont trouvé un écho non seulement chez les mathématiciens mais aussi chez les étudiants de génie de l'École Polytechnique et de la Carleton University. Spencer J. Sherwin et Mike Kirby nous ont aussi éblouis avec leurs exposés respectifs. Le professeur Kirby donna un exposé intitulé *Computational Methods for Quantifying Uncertainty in Biological Modelling* et un autre intitulé *Visualization of High-Order Finite Element Methods*. Le professeur Sherwin donna trois exposés sur le thème *Spectral/hp Element Methods*: *Implementation to Application*. De plus, les professeurs Kirby et Sherwin donnèrent conjointement un exposé pédagogique très apprécié de tous.

CanaDAM 2009
Deuxième congrès canadien sur les mathématiques discrètes et algorithmiques

25 au 28 mai 2009, CRM
parrainé par le CRM, le Fields Institute, le PIMS et le réseau MITACS

Comité de programme :
Carla Savage (NC State, présidente), Jean-Paul Allouche (Paris-Sud 11), David Avis (McGill), François Bergeron (UQÀM), Rodney Canfield (Georgia), Antoine Deza (McMaster), Chris Godsil (Waterloo), Penny Haxell (Waterloo), Marni Mishna (Simon Fraser), Patric Östergård (TKK), Sang-Il Oum (KAIST), Frank Ruskey (Victoria), József Solymosi (UBC), John Watrous (Waterloo)

Comité exécutif :
Daniel Panario (Carleton, président), Jason Brown (Dalhousie), Pavol Hell (Simon Fraser), Odile Marcotte (UQÀM & CRM), Ortrud Oellermann (Winnipeg), Bruce Richter (Waterloo)

Comité local :
Gena Hahn (Montréal, président), Srečko Brlek (UQÀM), Benoit Larose (Champlain St-Lambert & Concordia), Odile Marcotte, Adrian Vetta (McGill)

Conférenciers pléniers :
Valérie Berthé (Montpellier 2), Sylvie Corteel (Paris-Sud 11), Jesús De Loera (UC Davis), Dannie Durand (Carnegie Mellon), Shafi Goldwasser (MIT & Institut Weizmann), Joel Spencer (NYU), Carsten Thomassen (DTU), Qing Xiang (Delaware)

Nombre de participants : 312

The Canadian Discrete and Algorithmic Mathematics conference (CanaDAM 2009) was held at the CRM on May 25 – 28, 2009. This was the second conference in the new series on discrete mathematics that is held every two years (in the odd years) in Canada. The conference has a format similar to that of the SIAM Conference on Discrete Mathematics (held every two years, in the even years). The first CanaDAM conference was held in Banff in May 2007. The general topics of the conference are the theory and applications of discrete structures and its goal is to highlight the most salient trends in the field, which has close links with such diverse areas as cryptography, computer science, large-scale networks, and biology. The conference brings together researchers from the various disciplines with which discrete and algorithmic mathematics interact.

One of the primary goals of the conference was to encourage the participation of Canadian graduate students and postdoctoral fellows. The three Canadian mathematical institutes (CRM, Fields, PIMS) as well as the MITACS network provided some financial support to encourage graduate students and postdoctoral fellows to attend. In addition to its monetary contribution, the CRM provided a substantial amount of its resources as an in-kind contribution to the running of the meeting. In order to receive financial support, graduate students were encouraged to contribute talks; there was also a problem session (followed by a reception) devoted to the presentation of research problems appropriate for graduate students. These problems are now available on the web page of the conference (http://crm.math.ca/CanaDAM2009/). About 40% of the attendees were graduate students or postdoctoral fellows, which pleased the organizers very much. This solid participation of young researchers could not have happened without the generous support of the sponsors.

A great deal of the credit for the success of the conference goes to the Program Committee of CanaDAM 2009 and the Local Arrangements Committee. The strength of a conference is directly related to its scientific program. The chair of the Program Committee, Carla Savage, and the other Program Committee members put together a magnificent program consisting of 8 plenary lectures, 47 talks in the 9 invited minisymposia, 75 talks in the 15 contributed minisymposia, and about 94 contributed talks. In addition there was a special talk by Jason Brown on the connections between mathematics and music. The lectures by the plenary speakers were outstanding; here are their titles.

• *Discrete Geometry and Word Combinatorics* (Valérie Berthé)

• *Enumeration of Fillings of Young Diagrams* (Sylvie Corteel)
• *Two Geometric Algorithms and Their Many Applications in Discrete Optimization* (Jesús De Loera)
• *Genes as LEGO: What Trees and Graphs Can Tell Us About the Evolution of Modular Proteins* (Dannie Durand)
• *Program Obfuscation and One-Time Programs* (Shafi Goldwasser)
• 78 *Years of Ramsey* $R(3,k)$ (*and Counting*!) (Joel Spencer)
• *Graph Decomposition* (Carsten Thomassen)
• *Modular Ranks and Smith Normal Forms of Some Incidence Matrices* (Qing Xiang)

The dedication of the Local Arrangements Committee, led by Gena Hahn and Odile Marcotte, played a vital role in the success of the conference. This committee worked in close collaboration with the CRM staff (especially Louis Pelletier and Suzette Paradis) and graduate students to ensure the smooth running of the conference. The organizers are grateful to their sponsors (CRM, Fields, PIMS, MITACS) for their generous support of CanaDAM 2009. The strong Canadian and international attendance at CanaDAM 2009 clearly indicates that the CanaDAM conference series is already established as one of the main international conferences on discrete and algorithmic mathematics.

Les colloques

Le CRM, en collaboration avec l'Institut des sciences mathématiques (ISM), le consortium québécois des études supérieures en mathématiques, et le Groupe d'études et de recherche en analyse des décisions (GERAD), 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 2008-2009, les responsables du colloque étaient Abraham Broer, de l'Université de Montréal, et Alexander Shnirelman, de l'Université Concordia.

5 septembre 2008
Iku Nakamura (Hokkaido)
Stability and Compactification of the Moduli of Abelian Varieties

12 septembre 2008
Andrei Okounkov (Princeton)
The Algebra and Geometry of Random Surfaces

19 septembre 2008
Kenneth McLaughlin (Arizona)
Some Classes of Random Hermitian Matrices: $F(\mathrm{Tr}(V(M))$ *Instead of* $\mathrm{Tr}(V(M))$

26 septembre 2008
Vladimir Sverak (Minnesota)
PDE Aspects of the Navier – Stokes Equations

3 octobre 2008
Elliott Lieb (Princeton)
Some Calculus of Variations Problems in Quantum Mechanics

10 octobre 2008
Leonid Bunimovich (Georgia Tech)
Visual Chaos: Dispersing, Defocusing, Absolute Focusing and Astigmatism

17 octobre 2008
Svante Janson (Uppsala)
Random Graphs: New Models and the Internet

24 octobre 2008
David Ruelle (IHÉS)
Nonequilibrium Statistical Mechanics and Smooth Dynamical Systems

31 octobre 2008
Robert Seiringer (Princeton)
Dilute Quantum Gases

7 novembre 2008
Jean-Louis Loday (Strasbourg ; CNRS)
Combinatorial Hopf Algebras

14 novembre 2008
Bernard Shiffman (Johns Hopkins)
Overcrowding and Undercrowding of Random Zeros on Complex Manifolds

21 novembre 2008
Claude Bardos (Paris Diderot)
Turbulence from Statistical Theory to Wigner Measure

28 novembre 2008
Alexandre Girouard (Cardiff),
lauréat du prix Carl Herz (2007-2008)
Shape Optimization for Low Eigenvalues of the Laplace Operator

5 décembre 2008
Robert Coquereaux (CPT)
Fundamental Interactions and Classical or Quantum Geometries

12 décembre 2008
Alexander Turbiner (UNAM)
Solvable Schrödinger Equations and Representation Theory

19 décembre 2008
Jie Shen (Purdue)
Spectral-Galerkin Methods for High-Dimensional PDEs

23 janvier 2009
Chantal David (Concordia)
Statistics for the Zeroes and Traces of Zeta Functions over Finite Fields

30 janvier 2009
Alexei Miasnikov (McGill)
Around Tarski's Problems

6 février 2009
André D. Bandrauk (Sherbrooke)
Nonlinear High-Dimensional PDEs in High Intensity Laser-Matter Interactions – New Mathematics for a New Science

13 février 2009
William Byers (Concordia)
Mathematics in the Light of Metaphor and Ambiguity

20 février 2009
Louigi Addario-Berry (Montréal)
Branching Random Walk and Searching in Trees

13 mars 2009
Sergei Yakovenko (Institut Weizmann & Fields)
Infinitesimal Hilbert 16th Problem

27 mars 2009
Bjorn Poonen (MIT)
Undecidability in Number Theory

3 avril 2009
Olivier Schiffmann (ÉNS ; CNRS)
Problème de Riemann-Hilbert sur la sphère et combinatoire des systèmes de racines

17 avril 2009
Alexandru Buium (New Mexico)
Arithmetic Laplacians

24 avril 2009
Gang Tian (Princeton)
Ricci Flow, Monge – Ampère Equation and Algebraic Spaces

Le colloque CRM-ISM-GERAD de statistique

En 2008-2009, les responsables du colloque étaient Geneviève Lefebvre (Université du Québec à Montréal), Alejandro Murua (Université de Montréal), Lea Popovic (Université Concordia) et Russell Steele (Université McGill).

26 septembre 2008
Jon A. Wellner (Washington)
Testing for Sparse Normal Means: Is There a Signal?

3 octobre 2008
Ranjan Maitra (Iowa State)
Assessing Significance in Finite Mixture Models

10 octobre 2008
Pierre-Jérôme Bergeron (Ottawa)
Régression et biais de longueur en analyse de durées de vie

24 octobre 2008
Paul McNicholas (Guelph)
Model-Based Clustering of Longitudinal Data

31 octobre 2008
Surajit Ray (Boston)
Clustering and Classification of Functional Data

7 novembre 2008
Peter McCullagh (Chicago)
Sampling Bias in Logistic Models

21 novembre 2008
Duncan Murdoch (Westen Ontario)
Two Recursive Simulation Schemes

5 décembre 2008
Peter Hoff (Washington)
Hierarchical Eigenmodels for Pooled Covariance Estimation

23 janvier 2009
Andreas Kyprianou (Bath)
Refracted Levy Processes

30 janvier 2009
Christian Robert (Paris-Dauphine)
Computational Approaches to Bayesian Model Choice

6 février 2009
Taoufik Bouezmarni (Montréal)
A Nonparametric Test for Conditional Independence using Bernstein Density Copulas

13 février 2009
Thomas A. Louis (Johns Hopkins)
Trend Tests that Accommodate Genotyping Errors

20 février 2009
Marina Meila (Washington)
Consensus Ranking under the Exponential Model

27 février 2009
Sayan Mukherjee (Duke)
Two Representations of Graphical Models

13 mars 2009
Fernando Camacho (Damos Inc., Toronto)
Statistical Analysis for Life Cycle Management of Steam Generators

20 mars 2009
Susan Shortreed (McGill)
Learning in Spectral Clustering

27 mars 2009
Lei Sun (Toronto)
Unifying Stratified and Weighted FDR Methods with Applications to Large-Scale Genetic Studies

3 avril 2009
Mary Lesperance (Victoria)
Testing for Benford's Law and Possible Fraud Detection

17 avril 2009
David Dunson (Duke)
Bayesian Density Regression with Epidemiology Applications

24 avril 2009
Jinko Graham (Simon Fraser)
Graphical Displays to Uncover Gene-Environment Interaction from Data on Case-Parent Trios

1er mai 2009
Constantine Frangakis (Johns Hopkins)
The Role of Principal Stratification in Instrumental Variables in Case-Control Designs – An Application to Mendelian Randomization

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 des Mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes (MITACS), un réseau de centres d'excellence, et l'Institut national sur les structures de données complexes (INCSD). *Les rapports d'activités ci-dessous sont présentés dans la langue dans laquelle ils ont été soumis.*

Activités du CRM liées au programme multidisciplinaire et industriel

Atelier sur les méthodes d'analyse du signal en imagerie neuronale

4 juin 2008, Institut universitaire de gériatrie de Montréal
parrainé par MITACS et PhysNum

Organisateurs :
Mathieu Dehaes (UPMC), Louis Gagnon (Harvard-MIT HST), Frédéric Lesage (Polytechnique Montréal), Jean-Marc Lina (ÉTS)
Conférenciers :
Jorge Armony (Hôpital Douglas, Montréal), Philippe Ciuciu (NeuroSpin, CEA/Saclay), Christophe Grova (McGill), Jean-Marc Lina, Vincent Perlbarg (UPMC), Amir Schmuel (McGill)
Nombre de participants : 32

This workshop was part of the Second Canada – France Congress, which took place at Université du Québec à Montréal from June 1 to 5, 2008 (see the section Programme général). It brought together applied mathematicians and practitioners working on models of physiological processes. The goals of the workshop were

- to explore the mathematics of multimodal imaging,
- to study physiological models and measurements, and
- to study approaches to signal processing in order to understand new imaging modalities.

Each half-day of the workshop consisted of three sessions, and each session featured a 30-minute introductory talk followed by a one-hour advanced lecture. The organizers believe that this format was optimal, given that the participants came from many disciplines. Two related themes were explored: modelling of neuronal activity and metabolism, and new imaging techniques in biomedical engineering.

Given the reactions of the participants and the fact that full participation was maintained throughout the day, the organizers think that their goals were met. Indeed, a consensus emerged that the workshop should be held on a yearly basis. Among the participants were a dozen or so graduate students, as well as a number of new researchers, and they were stimulated and excited by this area. They also derived a great deal of new knowledge from the workshop. The discussions after the talks and throughout the afternoon were lively and involved all the participants, and the organizers were especially pleased with the access that our younger participants had to senior well-known investigators. As well they were delighted that no whiff of argumentative or competitive exchanges was detected during the workshop. Variation in expertise, sophistication, technical level, and so on, was taken as natural and as providing opportunities for support and encouragement.

Highlights of the workshop include

- a presentation of recent work on the metabolic response and its modelling by Amir Schmuel,
- a presentation of an exciting wavelet approach applied to diffuse optical imaging by Jean-Marc Lina,
- an application of multi-modal imaging and inverse problems to the diagnosis and understanding of epilepsy, presented by Christophe Grova,
- a review of protocol design in fMRI imaging and the assumptions underlying this modality, by Jorge Armony, and
- a presentation of recent work on the use of signal processing techniques for identifying the rest state of the brain, by Vincent Perlbarg.

The organizers are very grateful to the CRM, to MITACS, and to MathWorks for their generous support.

Huitième école d'été canadienne d'information quantique

9 au 16 juin 2008, Département d'informatique et de recherche opérationnelle de l'Université de Montréal parrainée par MITACS, le CRM, l'INTRIQ, le Perimeter Institute for Theoretical Physics, l'Université McGill, l'Université de Montréal, l'Institut Canadien de Recherches Avancées et QuantumWorks

Organisateurs :
Patrick Hayden (McGill, coprésident), Alain Tapp (Montréal, coprésident), Ashton Anderson (McGill), Kamil Bradler (McGill), Paul Chouha (Montréal), Thomas Decker (McGill), Nicolas Dutil (McGill), Frédéric Dupuis (Montréal), Abubakr Muhammad (McGill)

Conférenciers :
Alexandre Blais (Sherbrooke), Kamil Bradler, Anne Broadbent (Montréal), Andrew Childs (Waterloo), Claude Crépeau (McGill), Frédéric Dupuis, Ed Farhi (MIT), Daniel Gottesman (Perimeter), Patrick Hayden, Peter Hoyer (Calgary), Barry Sanders (Calgary), Alain Tapp, John Watrous (Waterloo)
Nombre de participants : 102

The Canadian Quantum Information Summer School has become an annual Canadian tradition and welcomes students from all over the world. The goal of the Eighth instalment was to introduce the participants to quantum algorithms, quantum error correction, quantum information theory, and quantum cryptography. Lectures were also given on implementations, quantum complexity theory, nonlocality, and some recent developments in quantum algorithms, namely quantum walks. The School is designed for graduate students and postdocs in computer science, physics, or mathematics who wish to learn about quantum information science. The students specializing in a specific area of quantum information find that it is an ideal opportunity to broaden their knowledge of the field as a whole.

After an introduction to quantum information given by Alain Tapp, the following topics were covered by the lecturers: Grover's algorithm and its lower bound (Peter Hoyer), factoring (Andrew Childs), error correction and fault tolerance (Daniel Gottesman), nonlocality and communication complexity (Anne Broadbent), information theory (Patrick Hayden), quantum computational complexity (John Watrous), quantum optics implementations (Barry Sanders), superconducting circuits implementations (Alexandre Blais), cryptography (Claude Crépeau), and quantum walks (Ed Farhi). Kamil Bradler and Frédéric Dupuis were in charge of the problem session.

Congrès SIAM sur les sciences de la vie

4 au 7 août 2008, Hôtel Hyatt Regency Montréal
parrainé par la National Science Foundation (NSF), Merck & Co., Inc., le National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering (NIBIB), le CRM et le Fields Institute

Organisateurs :
Steven J. Cox (Rice, coprésident), Jonathan E. Rubin (Pittsburgh, coprésident), Carlos Castillo-Chavez (Arizona State), Lisa J. Fauci (Tulane), Leon Glass (McGill), Joyce R. McLaughlin (Rensselaer), Qing Nie (UC Irvine), Dave Polidori (Johnson & Johnson), Michael C. Reed (Duke)

In 2008, the Society for Industrial and Applied Mathematics held its Conference on Life Sciences in Montréal. The life sciences have become increasingly quantitative as new technologies facilitate collection and analysis of vast amounts of data, ranging from complete genomic sequences of organisms to satellite imagery of forest landscapes on continental scales. As a consequence, mathematics and computational science have become crucial technologies for the study of complex models of biological processes. The SIAM Activity Group on Life Sciences brings together researchers who seek to develop and apply mathematical and computational methods in all areas of the life sciences. The SIAM Conference on the Life Sciences, organized by the activity group, provides a cross-disciplinary forum for catalyzing mathematical research relevant to the life sciences. Its themes are biomechanics, cell signalling, evolutionary dynamics, imaging, neuroscience, regulatory networks, and systems biology.

The CRM and the Fields Institute were the sponsors of the public lecture, given by Professor Stuart Kauffman. Until 2009, S. Kaufmann was Professor of Biological Sciences and Physics and Astronomy, Adjunct Professor of Philosophy, and Director of the Institute for Biocomplexity and Informatics (IBI) at the University of Calgary. He was awarded the Herbert A. Simon Award in 2000 and held a John D. and Catherine T. MacArthur Fellowship from 1987 to 1992. His areas of interest include developmental genetics, theoretical biology, evolution, and the origin of life. At the SIAM Conference on the Life Sciences, he gave a lecture entitled *Reinventing the Sacred: Science, Faith and Complexity*. The following is adapted from a report written by Dr. Steven Cox, co-chair of the conference.

Professor Kaufman engaged an audience of 250, of which more than 100 were not conference participants, in a serious discussion of the limits of reductionism. The crowd was rapt as he spoke in a slow, deliberate fashion, without slides or notes, for 90 minutes on themes, metaphors, and analogies that he has developed in three earlier books as preparation for the following proposal: as reductionism cannot be the whole truth, we cannot "mathematicize" the class of Darwinian pre-adaptations and therefore much about our immediate future remains, and will always remain, a mystery. S. Kaufmann also proposes that since this mystery has historically been a wellspring of creativity, we should agree to call this mystery sacred. His lecture closed with a vibrant question and answer period where audience members struggled to distinguish argument from assertion and skeptics sought to expose the semantic sleight of hand that "must" underlie any proposal

"explaining" religion. Advance press for his lecture appeared in three places in the Saturday, August 2 issue of *The Gazette*. In summary, S. Kaufman's lecture succeeded on every possible front. It attracted a significant audience and sparked a healthy, serious, and ongoing discussion regarding science and religion and the perceived limits of mathematics.

Deuxième atelier de résolution de problèmes industriels de Montréal

18 au 22 août 2008, CRM
organisé conjointement par le CRM, le GERAD, le Réseau de calcul et de modélisation mathématique (rcm_2), le CIRANO, MITACS et le Centre interuniversitaire de recherche sur les réseaux d'entreprise, la logistique et le transport (CIRRELT)
financé par MITACS et le rcm_2

Comité organisateur :
Jean-Marc Rousseau (CIRANO & rcm_2, président), Eric Bosco (MITACS), Michel Gendreau (CIRRELT & Montréal), Bernard Gendron (Montréal), Alexandra Haedrich (ISM), François Lalonde (Montréal), Roland Malhamé (Polytechnique Montréal), Odile Marcotte (UQÀM & CRM), Dominique Orban (Polytechnique Montréal), Louis-Martin Rousseau (Polytechnique Montréal)
Chercheurs participants :
Charles Audet (Polytechnique Montréal), Fabian Bastin (Montréal), Gilles Caporossi (HEC Montréal), Jean-François Cordeau (HEC Montréal), Jean-Marc Frayret (Polytechnique Montréal), Pierre Hansen (HEC Montréal), Qutaibeh Katatbeh (JUST), Sébastien Lemieux (FORAC, Laval), Odile Marcotte, Sylvain Perron (HEC Montréal), Mason Porter (Oxford), Jean-Yves Potvin (Montréal), Jean-Marc Rousseau, Bala Srinivasan (Polytechnique Montréal)
Représentants de l'industrie :
Stéphane Alarie (Hydro-Québec), Étienne Ayotte-Sauvé (CanmetÉNERGIE, Ressources naturelles Canada), Danielle De Sève (Hydro-Québec), Marc Drouin (Exact Modus Inc.), Charles Fleurent (GIRO), Frédéric Guay (Hydro-Québec), Sébastien Lacroix (Feric, FPInnovations), Luciana Savulescu (CanmetÉNERGIE, Ressources naturelles Canada), Patrick St-Louis (GIRO), François Vachon (Hydro-Québec)
Nombre de participants : 14 chercheurs, 10 représentants de l'industrie et 22 étudiants ou stagiaires postdoctoraux

Dans le cadre de son programme multidisciplinaire et industriel, le CRM organise des ateliers où des chercheurs, des représentants de l'industrie, des étudiants et des stagiaires postdoctoraux tentent de modéliser et de résoudre des problèmes proposés par des partenaires industriels. L'atelier qui s'est tenu du 18 au 22 août 2008 était le deuxième atelier de ce genre organisé par le CRM. Les cinq problèmes étudiés pendant l'atelier provenaient des organismes suivants : Hydro-Québec, CanmetÉNERGIE, FPInnovations (division Feric), Exact Modus et la compagnie Les Bois francs L'Islet-Sud, et la compagnie GIRO. Les organisateurs de l'atelier sont très reconnaissants à ces organismes de leur avoir fourni des problèmes. Ils sont également très reconnaissants à Mme Sophie D'Amours, professeur à l'Université Laval et codirectrice du CIRRELT, à M. Christian Rouleau, du consortium FORAC, et à M. Paul Stuart, titulaire de la chaire CRSNG en génie de conception environnementale à l'École Polytechnique, de les avoir aidés à trouver des problèmes.

Les cinq problèmes auxquels ont travaillé les équipes relevaient de l'optimisation et de la recherche opérationnelle, spécialités auxquelles se consacrent les chercheurs du GERAD (http://www.gerad.ca/) et du CIRRELT (http://www.cirrelt.ca/), deux centres avec lesquels le CRM a une fructueuse collaboration. Le premier problème, fourni par l'Hydro-Québec, consistait à déterminer l'emplacement optimal des nouveaux instruments de mesure du couvert nival dans le grand nord québécois. Le deuxième problème, fourni par CanmetÉNERGIE, visait à améliorer le réseau de récupération de la chaleur et le dessin des conduites d'eau dans une usine de pâtes et papier générique. Le troisième problème, fourni par FPInnovations, concernait la planification opérationnelle d'une chaîne d'approvisionnement forestière. Le quatrième problème relevait également du domaine de la foresterie : il consistait à prédire la répartition qualitative des planches produites par une usine en fonction des différents types de billes transformées en planches par l'usine. Finalement, le cinquième problème, fourni par la compagnie GIRO, consistait à examiner diverses méthodes pour insérer des plaques tournantes dans des tournées de véhicules.

Bien que la majorité des participants fussent des chercheurs et étudiants de Montréal et de Québec, le CRM a accueilli des participants venant d'Oxford, de Toronto, de Waterloo et du Maryland, ainsi que des étudiants français qui avaient passé quelques mois à Montréal dans le cadre de leur stage. L'atelier s'est déroulé dans une ambiance conviviale et chaleureuse et les participants ont trouvé leur expérience très enrichissante. Le lecteur trouvera des détails supplémentaires sur l'atelier, y compris les descriptions des problèmes et les comptes rendus, en consultant le site http://crm.math.ca/probindustriels2008/,

et une description générale du fonctionnement des ateliers de résolution de problèmes industriels dans le bulletin du CRM de l'automne 2008 (http://crm.math.ca/rapports/bulletin/bulletin14-2.pdf).

Réunion technique du printemps CI/CS 2009

10 au 13 mai 2009, Université McGill
parrainée par le Laboratoire de mathématiques appliquées et le CRM

Organisatrice locale :
Anne Bourlioux (Montréal)
Coordonnateurs du programme technique :
Kevin Thomson (CNRC), Vahid Hosseini (CNRC)
Conférenciers invités :
Murray J. Thomson (Toronto), Pierre Q. Gauthier (Rolls-Royce Canada), Andrew J. Higgins (McGill)
Autres conférenciers :
Benjamin Akih Kumgeh (McGill), Jeff Bergthorson (McGill), Madjid Birouk (Manitoba), William Kendal Bushe (UBC), Marc Charest (Toronto), Gaby Ciccarelli (Queen's), Adam Coderre (Carleton), Brian Crosland (CNRC), Kyle Daun (Waterloo), Cécile Devaud (Waterloo), Cosmin Dumitrescu (CNRC), Ahmad El Sayed (Waterloo), Nicolas Farra (Toronto), David Gardiner (CMR), Philip Geddis (Toronto), Nima Gharib (Windsor), Sandra Goldthorp (LCRE), Jean-Sébastien Grondin (McGill), Clinton Groth (Toronto), Ömer L. Gülder (Toronto), Hongsheng Guo (CNRC), Dale Haggith (Windsor), William Hallett (Ottawa), Vahid Hosseini (CNRC), Christopher Iyogun (Manitoba), Sandeep Jella (Rolls-Royce Canada), Anne Jesuthasan (McGill), Craig Johansen (Queen's), Matthew Johnson (Carleton), Michael Johnson (Windsor), Vsevolods Kamenskihs (McGill), Ahmet Emre Karatas (Toronto), Se Won Kim (KITECH), Alexander Koch (Waterloo), Larry Kostiuk (Alberta), Carlos Leung (Ottawa), Teresa Leung (Calgary), Oliver Link (CNRC), Fengshan Liu (Delaware State), Philip Mach (Ottawa), Brian Maxwell (Ottawa), James McEwen (Carleton), Navid Mehrjoo (McGill), Adrian Milford (Waterloo), Richard Mills (Toronto), Greg Pucher (CMR), Matei Radulescu (Ottawa), Yi Ren (Waterloo), Mohammad Mahdi Salehi (UBC), Mani Sarathy (Toronto), Syed Imran Shah (Alberta), Greg Smallwood (CNRC), Ahmed Sobh (Windsor), Andrzej Sobiesiak (Windsor), Jérôme Thiebaud (Toronto), Kevin Thomson (CNRC), Luis A. Torres (Alberta), Tommy Tzanetakis (Toronto), Patrizio Vena (Carleton), James Wallace (Toronto), Graeme Watson (McGill), Beth Weckman (Waterloo), John Wen (Waterloo), Ming Zheng (Windsor)
Nombre de participants : 84

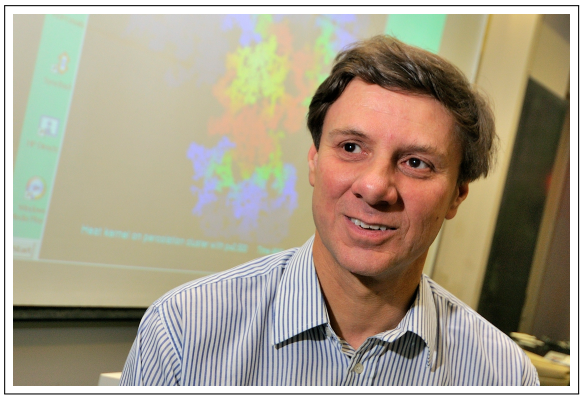
Le Combustion Institute est une société éducative, internationale et sans but lucratif ayant pour but de promouvoir et disséminer la recherche en science de la combustion. Cet institut comporte trente sections nationales. Du 10 au 13 mai 2009 la section canadienne du Combustion Institute tint à Montréal sa réunion technique annuelle, dont l'organisatrice principale était Anne Bourlioux. La réunion eut lieu dans le cadre magnifique du Faculty Club de l'Université McGill, avec l'aide logistique du personnel du CRM, en particulier Guillermo Martinez-Zalce et Suzette Paradis. La réunion attira plus d'une centaine de participants et comporta 3 conférences plénières et 57 présentations orales. Les thèmes abordés couvraient un spectre très large de questions de pointe en combustion, y compris les approches via la modélisation mathématique et la résolution numérique des phénomènes de combustion (à la fois très complexes et très importants en pratique). Un point saillant de cette réunion est l'accent mis sur la présentation de leurs résultats par les étudiants et autres chercheurs débutants ; à la réunion de Montréal une trentaine d'exposés furent donnés par des étudiants.

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 international 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 ils en ont le plus besoin.

Le prix CRM-Fields-PIMS 2009 décerné à Martin Barlow

Le prix CRM-Fields-PIMS 2009 a été décerné à Martin Barlow (University of British Columbia). Martin Barlow est un chef de file en probabilités et le principal expert de renommée internationale en diffusion sur les ensembles fractals et autres médias désordonnés. L'impact de ses travaux est important dans des sujets aussi divers que les équations aux dérivées partielles (y compris des progrès majeurs sur la conjecture de De Giorgi), les équations différentielles stochastiques, la finance mathématique appliquée aux tarifs d'électricité, l'accroissement des filtrations et les diffusions des mesures ramifiées.



Déjà en 1980, Martin Barlow résolut un problème ouvert en probabilités, en fournissant les conditions nécessaires et suffisantes (ces dernières avec J. Hawkes) pour la continuité des temps locaux des processus de Lévy. Il s'agissait d'un problème vieux de 30 ans, sur lequel avaient travaillé (entre autres chercheurs) Hale Trotter, Ronald Getoor et Harry Kesten. Ces conditions ont mené à l'étude de la relation entre temps locaux et processus gaussiens.

Dans les années 90, ses études détaillées des diffusions sur les ensembles fractals ont ouvert un nouveau domaine en théorie des probabilités. L'étude de la diffusion sur le tapis de Sierpiński, commencée avec Ed Perkins et poursuivie avec Richard Bass en 1986, a servi de banc d'essai pour la diffusion de médias hautement inhomogènes, un domaine qui intéresse les physiciens et qui est désormais à la portée des mathématiciens. Martin Barlow demeure un chercheur de pointe dans ce domaine, comme en font foi ses travaux récents, donnant les meilleurs résultats possibles pour le comportement des probabilités de transition dans les marches aléatoires sur les amas de percolation supercritiques. Les premiers articles au sujet de la diffusion sur le tapis de Sierpiński ont attiré vers ce domaine des experts des formes de Dirichlet, des diffusions sur les variétés et de la mécanique statistique. Martin Barlow est présentement un des chefs de file d'un programme pour étudier les propriétés de transport d'une vaste classe de graphes et de variétés.

Martin Barlow a obtenu son baccalauréat en 1975 de la University of Cambridge et son doctorat (sous la supervision de David Williams) en 1978 au University College of Swansea, dans le Pays de Galles. De 1985 à 1992, il détint une bourse de recherche (*Royal Society University Research Fellowship*) à la University of Cambridge. Il s'est ensuite joint au Département de mathématiques de la University of British Columbia, où il est présentement professeur. Il a été professeur invité dans des universités prestigieuses telles que l'Université de Tokyo, la Cornell University, l'Imperial College London et l'Université de Paris.

Martin Barlow a été conférencier invité au Congrès International des Mathématiciens qui s'est tenu à Kyoto en 1990, ainsi qu'à la prestigieuse École d'été de Saint-Flour en 1995. En 2008, on lui a décerné le prix Jeffery-Williams de la Société mathématique du Canada. Parmi ses autres distinctions, mentionnons le prix Rollo Davidson de l'Université de Cambridge et le prix Whitehead (Junior) de la London Mathematical Society. Il est un des chefs de file des probabilités dans le monde ; il organise de nombreux congrès, est éditeur associé de toutes les grandes revues de probabilités et éditeur en chef de *Electronic Communications in Probability*. Il est fellow de l'Institute of Mathematical Statistics depuis 1995 et membre de la Société royale du Canada de-

puis 1998. En 2006 il a été élu membre de la Royal Society (Royaume-Uni).

Le lecteur trouvera plus de détails sur les contributions de Martin Barlow aux mathématiques dans le *Bulletin du CRM* du printemps 2009.

Le prix CRM-Fields-PIMS

Ce prix a été créé en 1994, sous l'étiquette CRM-Fields, pour souligner les 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 sont 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), Joel S. Feldman (2007) et Allan Borodin (2008).

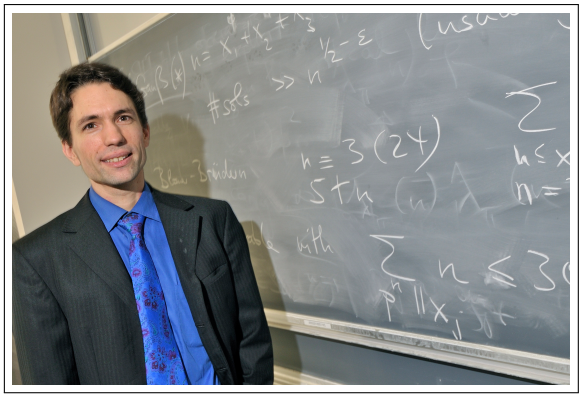
Le prix André-Aisenstadt 2009 décerné à Valentin Blomer

Tout de suite après l'obtention de sa maîtrise en 2001, Valentin Blomer acquit une grande notoriété en théorie des nombres en résolvant un problème profond et difficile posé par Paul Erdős, ce qui lui valut d'obtenir son doctorat en un an sous la supervision de Jörg Brüdern de l'Université de Stuttgart ! Après son stage postdoctoral à la University of Toronto en 2003-2004, il devint professeur adjoint à la Georg-August-Universität Göttingen en Allemagne. Il est professeur à la University of Toronto depuis 2005.

La solution de Blomer au problème d'Erdős consistait à obtenir des estimés précis pour le nombre d'entiers représentés par une forme binaire quadratique et inférieurs à une borne, où la borne donnée est suffisamment petite pour que les coefficients de la forme aient une influence véritable sur l'aspect de la solution. Ce type de problème remonte à Lagrange et Gauss, et il n'est donc pas surprenant que les travaux de Blomer aient eu un tel retentissement.

Récemment, Blomer s'est concentré sur le problème de la sous-convexité pour les fonctions L automorphes, obtenant (en collaboration avec Harcos et Michel) les meilleurs résultats connus sur cette question centrale, sous différents aspects. Récemment, Blomer et Harcos ont obtenu la décomposition spectrale complète pour le problème de convolution décalée, une question qui remonte à Selberg.

Blomer a plusieurs autres travaux excellents dans toutes sortes de directions. Il semble avoir une profusion d'idées créatrices, qui s'appuient sur de grandes prouesses techniques, et ses collègues attendent beaucoup d'autres résultats de sa part. La recherche exceptionnelle de Valentin Blomer a été reconnue par plusieurs prix et honneurs, y compris le prix Heinz Maier-Leibniz en Allemagne (en 2005) et la bourse Sloan en 2008. Valentin Blomer est également un pianiste exceptionnel qui a donné des concerts à travers l'Europe, au Japon et au Canada ; il a même remporté une compétition internationale de piano en Belgique en 2002.



Le lecteur trouvera un exposé plus précis des contributions de Valentin Blomer aux mathématiques dans le *Bulletin du CRM* du printemps 2009.

Le prix André-Aisenstadt

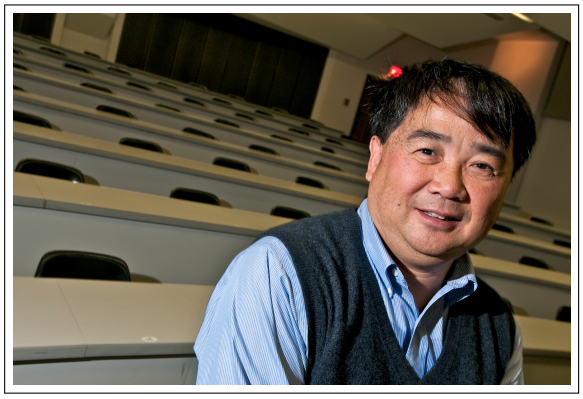
Le prix de mathématiques André-Aisenstadt, comprenant une bourse de 3 000 $ ainsi qu'une médaille, souligne des résultats exceptionnels de recherche en mathématiques pures ou appliquées, obtenus par un jeune mathématicien ou mathématicienne canadien. Le récipiendaire est choisi par le Comité scientifique international 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 sont 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), Gregory G. Smith (2007), József Solymosi (2008) et Jonathan Taylor (2008).

Le prix ACP-CRM 2009 décerné à Hong Guo

Le prix ACP-CRM de physique théorique et mathématique pour 2009 a été décerné au professeur Hong Guo, de l'Université McGill, pour ses travaux novateurs sur la théorie *ab initio* du transport dans les systèmes de taille nanométrique, en particulier pour la théorie des circuits où le courant passe à travers des molécules. Hong Guo est l'auteur de nombreux travaux originaux sur une foule de sujets touchant la théorie du transport quantique, le formalisme de la fonction de Green hors équilibre, la théorie de la diffusion d'électrons dans les nanostructures de semi-conducteurs, la théorie du transport quantique dépendant du temps et à haute fréquence, les phénomènes de haute corrélation dans les points quantiques, les nouveaux concepts et principes de fonctionnement des nano-dispositifs quantiques et l'application des techniques atomistiques de la théorie de la fonctionnelle de densité à la compréhension du transport de charge et de spin. Pour étudier les dispositifs nano-électroniques, Hong Guo a mis au point un nouveau formalisme théorique et des outils de modélisation qui lui correspondent et impliquent une association étroite entre la physique quantique, la physique statistique hors équilibre, la physique des matériaux et les méthodes basées sur les principes fondamentaux de l'atomistique.



Hong Guo a résolu le problème théorique crucial de la prédiction quantitative du transport quantique hors équilibre dans les dispositifs à l'échelle atomique ou moléculaire. Pour ce faire, il a élaboré une toute nouvelle théorie de la structure électronique qui va au-delà des systèmes en équilibre (fermés ou périodiques) qu'on examine d'habitude en chimie quantique et en physique de l'état solide. Les travaux de Guo ont fait faire un saut qualitatif à la théorie du transport quantique et de la structure électronique ; ses résultats représentent l'état de l'art en théorie des nano-dispositifs électroniques et sont maintenant utilisés par une foule de chercheurs, y compris ceux qui travaillent sur des dispositifs industriels. Guo a aussi abondamment contribué à d'autres questions importantes en transport quantique. Il a mené des travaux remarquables pour résoudre le problème de la partition du courant alternatif dans les dispositifs en utilisant l'approche de la fonction de Green hors équilibre. Ses travaux ont fourni des idées cruciales dans plusieurs domaines : transport quantique à haute fréquence dans les systèmes nanométriques, capacitance quantique non linéaire, vitesse des nano-dispositifs en mode de fonctionnement et circuits quantiques RLC. Guo a conçu un programme de recherche qui est unique au Canada et de notoriété internationale. Ses travaux ont une très grande valeur scientifique mais aussi une grande pertinence pour les applications.

Le prix ACP-CRM

En 1995, à l'occasion du cinquantenaire de l'Association canadienne des physiciens et physiciennes (ACP), le Centre de recherches mathématiques (CRM) et l'Association canadienne des physiciens et physiciennes (ACP) ont créé un prix conjoint visant à souligner des réalisations exceptionnelles en physique théorique et mathématique. Il consiste en une bourse de 2 000 $ et une médaille.

Les récipiendaires précédents du prix ACP-CRM sont 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), Joel S. Feldman (2007) et Richard Cleve (2008).

Le prix CRM-SSC 2009 décerné à Hugh Chipman

Le prix CRM-SSC est commandité conjointement par le CRM et la Société statistique du Canada (SSC). En 2009, ce prix a été décerné à Hugh Chipman pour des contributions exceptionnelles à l'inférence statistique bayésienne non paramétrique et à la régression non paramétrique par ondelettes, pour ses extensions de techniques statistiques basées sur les arbres de classification et de régression et ses innovations en analyse discriminante et de regroupement, pour sa recherche interdisciplinaire en bioinformatique et en apprentissage automatique ainsi que pour la formation d'étudiants aux cycles supérieurs.

Hugh Chipman obtint son baccalauréat en mathématiques de l'Acadia University en 1990 et sa maîtrise et son doctorat en statistique de la University of Waterloo (en 1991 et 1994, respectivement). Sa thèse de doctorat fut rédigée sous la direction de C. F. J. Wu et M. S. Hamada. Il fut ensuite nommé professeur adjoint à la Graduate School of Business de la University of Chicago, et après un séjour de trois ans à Chicago, il revint à la University of Waterloo, où il passa sept ans comme professeur adjoint et professeur agrégé. En 2004, Hugh Chipman obtint une chaire de recherche du Canada de niveau 2 en modélisation mathématique à l'Acadia University, où il devint professeur titulaire en 2006. En 2002, il fut professeur agrégé visiteur à la Stanford University.

Depuis l'obtention de son doctorat il y a 15 ans, le professeur Chipman a apporté des contributions exceptionnelles à l'application de l'inférence statistique bayésienne en analyse des données. Ses travaux sur la sélection bayésienne de variables en planification d'expériences, sur le paradigme bayésien pour la régression non paramétrique par ondelettes et sur une approche bayésienne pour la modélisation CART (arbres de classification et de régression) sont fondamentaux. Ses articles sont largement cités et ont un impact profond sur le développement de l'analyse non paramétrique de données à l'aide de techniques qui utilisent l'ordinateur de façon intensive. En 2006, ses travaux ont été choisis pour une présentation orale complète au congrès annuel NIPS (Neural Information and Processing Systems).

Le développement de l'approche bayésienne selon le modèle CART est une des réalisations majeures du professeur Chipman ; il a influencé le domaine en pleine expansion des méthodes non paramétriques bayésiennes. En particulier, alors que le partitionnement récursif original de l'approche CART était au départ un outil d'analyse exploratoire de données, il l'a prolongé pour en faire un modèle, a développé des lois de probabilité a priori pour l'espace de tous les modèles CART et a ensuite mis en oeuvre l'approche MCMC (méthode Monte-Carlo basée sur des chaînes de Markov) pour calculer la loi a posteriori. D'importantes contributions suivirent, telles que la modélisation bayésiennne par arbres et les arbres de régression bayésienne adaptative, un modèle bayésien d'apprentissage d'ensemble qui s'est révélé remarquablement puissant pour la recherche de structures de basse dimension dans des données de grande dimension.

Le lecteur trouvera un exposé plus précis des contributions de Hugh Chipman à la statistique dans le *Bulletin du CRM* de l'automne 2009.

Le prix CRM-SSC

La Société statistique du Canada (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.

Hugh Chipman est le onzième 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), Richard Cook (2007) et Paul Gustafson (2008).

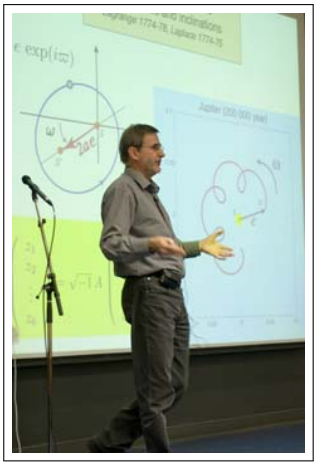
Grandes Conférences du CRM

Soucieux de répondre aux attentes d'un public curieux de comprendre les évènements 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. En 2008-2009 deux conférences furent données à l'Université de Montréal, la première par le professeur Jacques Laskar (le 9 octobre 2008) et la deuxième par le professeur Gilles Brassard (le 16 avril 2009). De plus le professeur Yvan Saint-Aubin prononça une conférence à l'Université Laval le 28 novembre 2008. Le lecteur trouvera ci-dessous des comptes rendus de ces trois conférences. Chacune des conférences attira des centaines de personnes de tous âges. 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 2008-2009, 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.

Le mouvement chaotique du système solaire – Jacques Laskar (Observatoire de Paris)

de Christiane Rousseau (Université de Montréal)



Le 9 octobre 2008, Jacques Laskar donnait la première grande conférence de l'année 2008-2009, et son public incluait des groupes d'étudiants de collège et des moins jeunes que l'exploration du ciel a toujours fascinés.

La conférence a commencé par un historique du sujet et des nombreuses preuves de stabilité du système solaire. Jacques Laskar a rappelé les lois de Kepler. Il a parlé des « preuves de stabilité » d'Euler et de Lagrange qui se sont avérées (initialement) en désaccord avec les données expérimentales, pour finalement conduire à l'introduction de nouvelles méthodes : les méthodes perturbatives pour Euler et l'invariance des grands axes des planètes pour Lagrange, ceci provenant de l'étude du système linéarisé. Le conférencier a présenté les données historiques des Chaldéens, transmises par Ptolémée, qui ont conduit Halley à conclure que Jupiter se rapprochait du soleil tandis que Saturne s'en éloignait. Le mérite de Laplace a consisté à regarder des termes perturbatifs d'ordre supérieur. Cette étude lui a permis de découvrir la présence des oscillations périodiques des grands axes des planètes (avec une période de l'ordre de 800 ans), lesquelles expliquaient parfaitement les variations observées depuis l'antiquité. Jacques Laskar a ensuite expliqué la découverte du chaos par Henri Poincaré et le fait qu'il était théoriquement possible dans le système solaire, tout en insistant sur un écrit ultérieur de Poincaré démontrant que ce dernier ne s'attendait pas à trouver du chaos dans le système solaire.

Jacques Laskar a ensuite fait un saut jusqu'à la période moderne, marquée par la simulation du système solaire sur ordinateur. Il a parlé de la divergence exponentielle des trajectoires et des difficultés qu'elle pose pour la simulation numérique : le pas ne doit pas être trop grand par rapport à la période. Après un certain nombre de pas, on perd le contrôle des trajectoires à cause de l'accumulation des erreurs. Il s'avère donc intéressant de regarder le système moyennisé sur le temps rapide, ce qui permet de se concentrer sur les mouvements lents. Comme la période est beaucoup plus grande, on peut prendre des pas de temps beaucoup plus grands et garder le contrôle des simulations sur des périodes de temps beaucoup plus longues. Ces simulations permettent de suivre l'évolution des paramètres caractérisant l'orbite : l'excentricité, la précession (la rotation de l'axe de la Terre), etc. Jacques Laskar parla des études récentes mettant en évidence la remarquable corrélation entre les oscillations de l'axe de la Terre et les périodes glaciaires, lesquelles sont explorées grâce à l'étude des sédiments marins.

Les résultats obtenus par Jacques Laskar pendant les années 1990 démontrent la présence de chaos parmi les planètes internes du système solaire (Mercure, Terre et Vénus). Sa présence est expliquée par des résonances dans les paramètres des orbites de ces planètes. Le chaos entraîne une faible expansion de l'excentricité des orbites de ces planètes. L'expansion de ces excentricités permet à son tour de faire varier les périodes de révolution des planètes. Ces variations amènent le système dans un état proche de la résonance, ce qui accélère le phénomène et permet de montrer l'existence de trajectoires où l'orbite

de Mercure croise celle de Vénus. Lorsqu'on simule le système moyennisé sur cinq milliards d'années, on observe que les excentricités de Mercure et de Vénus peuvent subir des variations suffisantes pour permettre des collisions. Le conférencier a comparé des simulations basées sur un modèle contenant la relativité générale et des simulations basées sur un modèle qui l'exclut. Il s'avère que lorsqu'on enlève la relativité, le chaos est beaucoup plus fort.

Jacques Laskar a expliqué comment on pouvait contrer le problème de la divergence exponentielle afin d'obtenir des trajectoires réalistes par simulation. La simulation produit d'abord des ensembles de trajectoires ayant des conditions initiales proches sur des périodes de temps pas trop longues. Ensuite la simulation produit un nouvel ensemble de trajectoires ayant des conditions initiales proches de la condition d'arrivée. On se trouve ainsi à simuler des trajectoires par morceaux. Lorsqu'on cherche des trajectoires pouvant mener à une collision, on choisit parmi ces trajectoires celles qui conduisent à la plus grande excentricité pour Mercure. On montre ainsi l'existence de trajectoires par morceaux conduisant à une collision. Une technique de « lemme d'ombrage » (*shadowing lemma*) permet de conclure à l'existence d'une vraie trajectoire ressemblant à une trajectoire par morceaux, pour une condition initiale très proche. Ces méthodes permettent de passer de l'étude du système moyennisé (dont les grands résultats remontent à une quinzaine d'années) à l'étude du système réel, lequel inclut la position de la planète sur son orbite. Une vaste simulation est en cours pour montrer la possibilité d'une vraie collision entre Mercure et Vénus.

Jacques Laskar a également abordé l'étude statistique des demi-grands axes des planètes internes. La distribution de ces valeurs est très régulière lorsqu'on fait de nombreuses simulations sur des périodes de temps très longues.

Désordre et beauté – Yvan Saint-Aubin (Université de Montréal)

de Jean-Marie De Koninck et Claude Levesque (Université Laval)

Le 28 novembre 2008, le professeur Yvan Saint-Aubin prononça une grande conférence du CRM dans la salle Hydro-Québec de l'Université Laval. Sur les affiches publicitaires, on trouvait cette description : « Le mathématicien qui découvre de nouveaux motifs ou structures utilisera souvent le mot beauté pour décrire la compréhension ainsi gagnée, car sa réussite s'apparente à l'expérience esthétique. Ce sentiment est particulièrement singulier quand l'objet d'étude est le désordre. » Le conférencier se proposait donc de « décrire des sujets où les mathématiques ont réussi à trouver des structures là où seul le désordre était visible ». C'était un défi que le conférencier a réussi à relever avec brio et humour, et cela devant plus de 250 personnes.

L'auditoire apprit d'abord que Jackson Pollock est reconnu comme un des plus grands peintres américains du XXe siècle. Sa méthode de travail est particulière : il semble lancer de la peinture au hasard sur une toile. Bien que le résultat semble complètement désordonné, ses peintures sont agréables à regarder. Pourquoi donc ? Richard Taylor, physicien théoricien et artiste amateur (qu'il ne faut pas confondre avec le collaborateur d'Andrew Wiles), explique ce phénomène en émettant l'hypothèse que les oeuvres de Pollock, dites de *dripping*, ont des propriétés fractales. Quel est donc cet objet géométrique qu'on appelle « fractale », et que l'on construit habituellement à l'aide d'un ordinateur ?

Yvan Saint-Aubin utilise comme exemple le fameux *flocon de von Koch*, soit une des premières courbes fractales décrites au début du XXe siècle et nommée ainsi en l'honneur du mathématicien suédois Helge von Koch (1870-1924). La construction itérative du flocon de von Koch (très bien illustrée) arrive à nous convaincre qu'il s'agit bien d'une courbe fermée, de périmètre infini et dont la dimension est supérieure à l'unité. Pour calculer cette « dimension fractale », le professeur Saint-Aubin effectue un décompte des coups de pinceau nécessaires pour recouvrir le flocon de Koch. Il arrive ainsi à montrer que sa dimension est effectivement comprise entre 1 et 2, et on peut calculer sa valeur ($\log 4/\log 3 \approx 1{,}26$).

Ce type de calcul a été effectué par Taylor pour démontrer que les oeuvres de Pollock sont en réalité des fractales dont on peut estimer la dimension. Ceci nous mène à émettre l'hypothèse que le cerveau est bien « filé » pour apprécier les objets fractals. Le conférencier ajoute que Taylor aurait réussi à iden-

tifier de faux Pollock en effectuant un calcul de dimension fractale sur ces tableaux et constatant que la dimension fractale était nulle ! Les mathématiques se portent même au secours de l'art en épinglant les faussaires.

En deuxième partie, le professeur Saint-Aubin parla du désordre au niveau atomique, deux des protagonistes de son exposé étant le botaniste Robert Brown (1773-1858) et le scientifique Albert Einstein (1879-1955). Comme l'avait observé Brown, les molécules inertes bougent ! Leur mouvement est désordonné, ce dont le conférencier convainquit l'auditoire avec une belle vidéo. Einstein utilisa ce mouvement désordonné pour suggérer une façon de mesurer le nombre d'Avogadro (une quantité correspondant au nombre d'atomes de carbone dans 12 grammes de l'isotope 12 du carbone). Cette expérience a été menée par Jean Perrin qui obtiendra le prix Nobel pour ses expériences décisives sur l'hypothèse atomique.

En réalité, le mouvement brownien peut être comparé à une marche aléatoire lorsqu'on passe à la limite et que le pas, et le temps entre les pas, tendent vers zéro. Le conférencier illustra cette modélisation en nous faisant entendre un clip de Madame Butterfly. Il s'avère que les désordres ne sont pas tous les mêmes ! Il y a donc émoi chez les mathématiciens : le mouvement brownien est presque sûrement continu, mais il n'est différentiable en aucun point.

Le professeur Saint-Aubin aborda ensuite le sujet de la percolation, en utilisant comme exemple la modélisation d'un filtre à café, toujours avec de petites vidéos à l'appui de ses dires, en particulier pour localiser le point précis où la densité de la mouture est à un « niveau critique ». Il explique que les transformations conformes sont un ingrédient crucial dans la description de ce point critique. Il présente même des images décrivant des transformations conformes et d'autres images mettant en évidence des transformations qui ne sont pas conformes. L'auditoire peut voir l'action d'une famille de transformations conformes permettant de retirer des fentes dans le demi-plan complexe. Si la fente est une interface entre café et eau, le point de l'axe réel d'où sort la fente est un (multiple du) mouvement brownien.

Yvan Saint-Aubin conclut sa merveilleuse conférence en citant Poincaré : « Si un résultat nouveau a du prix, c'est quand, en reliant des éléments connus depuis longtemps, mais jusque-là épars et paraissant étrangers les uns aux autres, il introduit subitement l'ordre là où régnait l'apparence du désordre » (citation tirée de *L'avenir des mathématiques*, d'Henri Poincaré).

Les codes secrets à travers les âges – Gilles Brassard (Université de Montréal)

d'Yvan Saint-Aubin (Université de Montréal)

C'est à une vaste fresque historique que nous conviait Gilles Brassard lors de cette Grande Conférence du CRM consacrée aux codes secrets à travers les âges. On pourrait croire que la géométrie et la théorie des nombres sont les seules sciences à pouvoir revendiquer l'honneur d'avoir occupé plusieurs civilisations depuis plus de deux mille ans. Cette Grande Conférence permet de se demander si la cryptographie n'en serait pas une autre. Il nous sera impossible de relater toutes les étapes historiques que notre conférencier a décrites. Permettez-moi d'en choisir quelques-unes.

Rendre à César…

Une personne, Mme A, désire transmettre un message confidentiel (dit aussi le texte clair) à une seconde personne, M. B. Pour s'assurer que le message ne puisse être compris s'il tombe entre les mains d'une troisième personne, Mme A transforme le message selon des règles convenues à l'avance entre elle et M. B. À la réception du message chiffré, M. B pourra utiliser certaines règles pour récupérer le message original. Les chiffres, c'est-à-dire les règles qui permettent de transformer de façon sécuritaire un message, et les techniques pour les percer sont l'objet d'étude de la cryptologie.

L'histoire relate plusieurs exemples de transmission d'un message chiffré. Selon Suétone, auteur de la *Vie des douze Césars*, Jules César aurait utilisé le chiffre suivant. Il s'agit d'un chiffrement par décalage où chacune des lettres du message original est remplacée par une autre obtenue selon le diagramme ci-dessous. Pour obtenir ce diagramme, un entier n est d'abord choisi (ici le nombre 3) ; puis l'alphabet com-

plet est écrit deux fois sur des lignes horizontales, la seconde étant obtenue en décalant la première n fois vers la gauche. Pour chiffrer, on remplace chacune des lettres du message original en l'identifiant dans la ligne du haut et en la remplaçant par la lettre qui est sous elle. Pour que Mme A et M. B puissent communiquer, il suffit qu'ils se soient entendus pour utiliser ce chiffre et choisir l'entier n.

…	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	…
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
…	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	…

Ce système n'offre évidemment aucune protection sérieuse contre quiconque souhaite vraiment comprendre le contenu du message, mais une simple modification rend la tâche de l'espion nettement plus ardue. Si Mme A choisit une permutation *aléatoire* des 26 lettres de l'alphabet, telle JAROC…DGSNL, et qu'elle partage secrètement cette « clef » avec M. B, elle peut chiffrer un message clair en remplaçant systématiquement A par J, B par A,…, Z par L. Il est alors facile pour M. B de renverser le processus puisqu'il connaît la clef. Mais alors qu'il suffisait à l'espion d'essayer 26 clefs possibles (dont une triviale) pour briser le chiffre de César, la sécurité apparente de cette *substitution monoalphabétique* repose sur le grand nombre ($26! > 4 \times 10^{26}$) de clefs possibles.

La substitution monoalphabétique serait-elle donc invulnérable même contre un superordinateur ? En fait, non, surtout si nous disposons d'un message chiffré assez long et connaissons la langue du message original. Il aura fallu plusieurs siècles avant que le génie universel Abu Yusuf Ya'qub ibn Ishaq ibn as-Sabbah ibn Oòmran ibn Ismaïl l-Kindi, auteur de 290 manuscrits, découvre au IXe siècle l'art de mettre à profit notre connaissance des fréquences de chacune des lettres de la langue employée. En français, la lettre e est celle dont la fréquence est la plus élevée, suivie des lettres a et s. Un premier essai de déchiffrement consiste donc à remplacer la lettre qui apparaît le plus grand nombre de fois dans le message intercepté par un e, la seconde plus fréquente par un a, et ainsi de suite. Il est bien possible que les fréquences des lettres du message original ne soient pas exactement celles des lettres dans Les Trois Mousquetaires, par exemple, mais il sera sans doute possible de déchiffrer quand même le message si on utilise d'autres informations, par exemple le fait qu'en français les mots de deux lettres ne sont pas très nombreux : le, la, de, en, un,…

Un saut à la Renaissance…

La grande faiblesse de la substitution monoalphabétique est le fait qu'une lettre donnée de l'alphabet est toujours remplacée par la même lettre. Comme nous venons de le voir, l'utilisation des fréquences des lettres permet alors de percer le chiffre. Le chiffre de Vigenère corrige cette faiblesse ! Blaise de Vigenère était un diplomate français (1523-1596), et à ses heures cryptologue. Mais si le chiffre que nous allons décrire porte son nom, il aurait été inventé en 1553 par Giovan Battista Bellaso, né en 1505 (la date de son décès n'est pas connue). Plutôt qu'un entier déterminant le décalage, le chiffre de Vigenère nécessite un mot-clé que A et B choisiront et garderont secret. Mme A et M. B auront également besoin du « carré de Vigenère », dont chaque ligne contient toutes les lettres de l'alphabet (décalées d'une lettre vers la gauche par rapport à la ligne précédente). Les lignes et les colonnes du carré de Vigenère sont étiquetées par les lettres de l'alphabet, dans l'ordre habituel.

Comme dans le chiffre de César, Mme A cherchera pour une lettre donnée du message original sa position dans la ligne supérieure de cette table et elle la remplacera par la lettre de la même colonne dans une ligne qui sera déterminée par le mot-clé. Supposons que le mot-clé convenu soit maths. Alors Mme A utilisera la ligne vis-à-vis la lettre m pour chiffrer la première lettre du message original, puis la ligne vis-à-vis la lettre a pour la seconde lettre, puis la ligne t pour la troisième, et ainsi de suite. Après l'utilisation des cinq lignes m, a, t, h, s, la sixième lettre du message original sera chiffrée en utilisant à nouveau la ligne m, puis la ligne a sera utilisée pour la septième, etc. Dans ce type de chiffre dit polyalphabétique, les lettres e du message original ne seront pas toutes remplacées par la même lettre dans le message chiffré. Ce chiffre ne peut donc pas être brisé aussi simplement à l'aide des fréquences des lettres. En fait, il résista longtemps à l'assaut des perceurs de chiffres. C'est Charles Babbage qui, en 1854, proposa le premier une méthode efficace pour le percer… 301 ans après son invention par Bellaso !

Enigma, Bletchley Park et le Colossus…

Plusieurs autres idées nous seront décrites pendant cette conférence, mais permettez-moi de faire maintenant un saut énorme nous amenant à la seconde guerre mondiale. Le chiffre sous-jacent à la machine Enigma, utilisée par l'armée nazie, est trop compliqué pour être décrit en profondeur durant une conférence tout public. Pourtant, le succès des cryptanalystes britanniques de Bletchley Park qui, reprenant les travaux commencés par leurs collègues polonais, purent percer la majorité des messages allemands, demeure un haut fait de cette guerre et, de

plus, un des grands succès mathématiques du XXe siècle. Le professeur Brassard a donc su parler de l'effort humain des cryptanalystes et, également, du développement du premier ordinateur électronique programmable, le Colossus. Le secret autour de cet ordinateur a été si bien gardé que l'ENIAC, construit aux États-Unis à la fin de la guerre, a longtemps été considéré comme le premier ordinateur électronique programmable… alors qu'il n'était que le onzième (il y a eu dix Colossus de construits !). Les rapports techniques de l'époque, dont le *Public Record Office* britannique a levé le secret en octobre 2000, permettent de redonner au Colossus la place qui lui revient.

Inventeurs de codes, briseurs de codes…

Des idées modernes de cryptologie seront introduites durant cette courte heure, telles les notions de clé asymétrique et de clé publique. L'impact de cette science sur la vie quotidienne sera aussi décrit. Mais il faut conclure. Edgar Allan Poe était passionné de cryptanalyse. Il y voyait un jeu entre deux équipes adverses, celle des scientifiques qui inventent de nouveaux chiffres, et celle des « espions » qui les percent. Pour Poe comme pour plusieurs scientifiques, il ne fait aucun doute que tout chiffre peut être percé par l'esprit humain si suffisamment de temps lui est donné. Mais le professeur Brassard nous invite à réfléchir à cet énoncé. Est-ce si évident ? Les ordinateurs ne pourraient-ils pas être utilisés pour mettre en œuvre des chiffres qu'aucun esprit ou qu'aucune machine ne pourrait percer en un temps raisonnable ? Si c'était le cas, l'équipe des perceurs de chiffres, en inventant le Colossus pour gagner une manche, aurait perdu la partie !

Le grand public était au rendez-vous. Il était captivé. Ceux d'entre nous qui savent que Gilles est un des pères de la cryptographie quantique ont été étonnés de voir ce sujet important (presque) passé sous silence. Modestie ? « Non, il aurait fallu trop de temps pour bien expliquer ce sujet », nous a répondu Gilles. Il faudra inviter à nouveau ce brillant conférencier !

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 scientifique international. 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 the 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 2008-2009, le CRM a collaboré avec les institutions suivantes : l'INSERM (Paris), l'INRIA, 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 l'Institut national sur les structures de données complexes (INSDC). De plus, une entente a été signée et une collaboration a débuté avec le Tata Institute of Fundamental Research, en particulier avec le Centre for Applicable Mathematics de Bangalore.

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 une série conjointe 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 (Royaume-Uni), 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 scientifique international 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 Institute (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. En 2008-2009, le réseau MITACS a soutenu financièrement le congrès CanaDAM 2009 et la Huitième Conférence internationale sur les méthodes Monte-Carlo et quasi–Monte-Carlo en calcul scientifique (voir la section Programme général) et l'Atelier sur les méthodes d'analyse du signal en imagerie neuronale, la Huitième école d'été canadienne d'information quantique et le Deuxième atelier de résolution de problèmes industriels de Montréal (voir la section Programme multidisciplinaire et industriel). Le CRM est très reconnaissant à MITACS du soutien financier qu'il en a reçu pendant l'année 2008-2009.

L'Institut national sur les structures de données complexes (INSDC)

Pendant l'année 2008-2009, le PNSCD, un réseau national en sciences statistiques mis sur pied par la communauté statistique et les instituts canadiens de sciences mathématiques, a été transformé en un institut (l'INSDC) à l'initiative de la communauté statistique canadienne. La création de cet institut répond au besoin pressant de faire collaborer les statisticiens avec des chercheurs de disciplines scientifiques et techniques. Son mandat est d'enrichir et d'élargir l'effort national de recherche grâce à un nouveau mode d'organisation pour les sciences statistiques. L'INSDC cherche activement à créer des partenariats entre l'expertise en sciences statistiques et les scientifiques de l'industrie, des agences gouvernementales et des instituts de recherche canadiens et étrangers. L'INSDC désire aussi créer de nouveaux milieux permettant de donner une formation interdisciplinaire à la nouvelle génération de chercheurs en statistique. Finalement, l'INSDC vise à faire entendre la voix des statisticiens et à rehausser leur profil au Canada.

Mentionnons pour terminer que le PNSDC a connu un très grand succès pendant son mandat (de 2003 à 2008). Le PNSDC créa huit projets, auxquels participèrent 60 statisticiens de toutes les régions du Canada et 30 collaborateurs. Il permit de former 70 stagiaires postdoctoraux ou étudiants aux cycles supérieurs et suscita des partenariats avec 20 organismes, incluant des agences gouvernementales, des laboratoires de recherche, des entreprises, des hôpitaux de recherche et des fondations.

Projets de l'INSDC

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

• *Spatial/Temporal Modelling of Marine Ecological Systems*
Responsables du projet : Michael Dowd (Dalhousie), Joanna Flemming (Dalhousie), 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 (UBC), Wendy Lou (Toronto), Peter Song (Waterloo), Liqun Wang (Manitoba)

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 les suivantes : Acadia University, Cape Breton University, Dalhousie University, Memorial University of Newfoundland, Mount Allison University, St. Francis Xavier University, Saint Mary's University, Université de Moncton, University of New Brunswick et University of Prince Edward Island.

Activités scientifiques de l'AARMS

• *Workshop on Foundational Methods in Computer Science*
30 mai au 1er juin 2008, Dalhousie
Organisateurs : Dorette Pronk (Dalhousie), Peter Selinger (Dalhousie)

• *Groups of Self-Homotopy Equivalences and Related Topics*
29 juin au 5 juillet 2008, Dalhousie
Organisateurs : Keith Johnson (Dalhousie), Renzo Piccinini (Milano-Bicocca)

• *Graded Algebras and Superalgebras*
29 août au 2 septembre 2008, Memorial
Organisateur : Atlantic Algebra Centre

• *Canadian Hopf Algebras and Noncommutative Geometry Meeting*
2 au 5 septembre 2008, New Brunswick
Organisateurs : Alain Connes (Collège de France), Piotr M. Hajac (Varsovie), Dan Kucerovsky (New Brunswick), Henri Moscovici (Ohio State), Bahram Rangipour (New Brunswick)

• *Conférence CIPAS 2008 en mathématiques et statistique*
17 au 19 octobre 2008, Moncton
Organisateur : Jacques Allard (Moncton)

• *Combinatorial Algebra Meets Algebraic Combinatorics: Sixth Annual Meeting*
16 au 18 janvier 2009, Memorial
Organisateurs : Yuri Bahturin (Memorial), Nantel Bergeron (York), Sara Faridi (Dalhousie), Tony Geramita (Queen's), Mikhail Kotchetov (Memorial)

• *Atlantic General Relativity Meeting*
25 et 26 avril 2009, New Brunswick
Organisateurs : Jack Gegenberg (New Brunswick), Viqar Husain (New Brunswick)

• *Workshop on Mathematical Biology*
27 avril 2009, Dalhousie
Organisateurs : James Watmough (New Brunswick), Sina Adl (Dalhousie)

• *Fifth Annual East Coast Combinatorics Conference*
30 avril et 1er mai 2009, New Brunswick
Organisateur : Tim Alderson (New Brunswick)

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, l'Université Laval et l'Université de Sherbrooke, 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 dix 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 dix laboratoires peut être trouvée à la section Laboratoires de recherche 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 Properties of Finite Groups and Finite-Dimensional Algebras*
Efim Zelmanov (University of California, San Diego), 19 septembre 2008
- *An Epidemic Treatment Model with Drug Resistance*
Fred Brauer (University of Wisconsin – Madison & University of British Columbia), 13 février 2009
- *Linear Predictability and Biological Invasions*
Mark Lewis (University of Alberta), 6 mars 2009

Le réseau de calcul et de modélisation mathématique (rcm_2)

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 œuvre principalement autour de cinq thèmes : la gestion du risque, le traitement de l'information, l'imagerie et le calcul parallèle, le transport et les télécommunications, et la santé et le commerce électronique. Les centres suivants ont participé à la fondation du rcm_2 : 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). Le rcm_2 a été impliqué dans l'organisation et le financement des deux premiers ateliers de résolution de problèmes industriels de Montréal (voir la section Programme multidisciplinaire et industriel).

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 (IUGM). 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. En 2008, le congrès annuel de la Société statistique du Canada a été remplacé par un congrès conjoint avec la Société Française de Statistique, et la réunion d'été de la SMC et la réunion annuelle de la SCMAI ont été remplacées par le Deuxième congrès Canada-France.

Congrès conjoint de la Société statistique du Canada et de la Société française de statistique

25 au 29 mai 2008, Centre des congrès d'Ottawa
parrainé par l'ambassade de France, Patrimoine canadien, Carleton University, le CRM, le Fields Institute, l'ISM, le réseau MITACS, le PIMS, le SAS Institute, Statistique Canada et l'Université d'Ottawa

Coprésidents du comité scientifique :
Marc Hallin (ULB), Bruno Rémillard (HEC Montréal)
Comité d'organisation :
Pierre Lavallée (Statistique Canada, président), Hélène Bérard (Statistique Canada), Michel Delecroix (ÉNSAI), Diane Galarneau (Statistique Canada), Carole Jean-Marie (Statistique Canada), Jean-Michel Marin (Montpellier 2), Isabelle Michaud (Statistique Canada), Mike Sirois (Statistique Canada), Paola Versolato (Statistique Canada), Carolyn Zirbser (Statistique Canada)

Pour marquer le 400e anniversaire de la fondation de la première colonie française permanente au Canada, la Société statistique du Canada (SSC) et la Société française de statistique (SFdS) ont voulu tenir ensemble leurs assises annuelles. Cet audacieux pari se traduisit par un congrès d'une ampleur exceptionnelle, dont le programme scientifique refléta les multiples préoccupations, souvent complémentaires, des statisticiens d'Europe et d'Amérique du Nord. Le programme du congrès comporta de nombreuses allocutions et conférences, souvent données par des récipiendaires de prix. Mentionnons en particulier

- l'allocution de l'invité du président de la SSC, donnée par Paul Embrechts (ETH Zürich),
- la conférence Lucien Le Cam, donnée par Richard Gill (Universiteit Leiden),
- l'allocution de l'invité de la présidente de la SFdS, Davy Paindaveine (Université Libre de Bruxelles),
- l'allocution du récipiendaire de la médaille d'or de la SSC, donnée par Don McLeish (University of Waterloo),
- l'allocution de l'invité d'honneur du groupe de méthodologie d'enquête, donnée par David Binder (Statistique Canada),
- les allocutions des récipiendaires du prix Pierre-Robillard, données respectivement par Juli Atherton (Université McGill) et Jingjing Wu (University of Calgary),
- l'allocution du récipiendaire du prix de *La revue canadienne de statistique*, donnée par Hwashin Shin (Santé Canada),
- les allocutions des récipiendaires du prix Marie-Jeanne-Laurent-Duhamel, données respectivement par Gilles Stoltz (École normale supérieure ; CNRS) et Jean-François Quessy (Université du Québec à Trois-Rivières),
- l'allocution du récipiendaire du prix CRM-SSC, donnée par Paul Gustafson (University of British Columbia),
- l'allocution Isobel Loutit sur la statistique industrielle et de gestion, donnée par Vijay Nair (University of Michigan).

Deuxième congrès Canada-France 2008

1er au 5 juin 2008, Université du Québec à Montréal

Partenaires :
le CRM, le Fields Institute, l'ISM, le réseau MITACS, le PIMS, la SCMAI, la Société de mathématiques appliquées et industrielles (SMAI), la Société mathématique de France (SMF), la Société mathématique du Canada (SMC) et l'Université du Québec à Montréal
Commanditaires :
le CICMA, le CIRGET, l'Université Concordia, le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec et l'Université d'Ottawa
Directeurs scientifiques du congrès :
Octav Cornea (Montréal), Nassif Ghoussoub (UBC), François Loeser (ÉNS)
Comité scientifique :
Jean-Pierre Bourguignon (IHÉS), Ivar Ekeland (UBC & PIMS), Étienne Ghys (ÉNS Lyon), Arvind Gupta (Simon Fraser & MITACS), Barbara Keyfitz (Fields & Houston), François Lalonde (CRM & Montréal), William F. Langford (Guelph), Claude Le Bris (ÉNPC), Étienne Pardoux (Provence), Gilles Pisier (Paris Diderot), Christiane Rousseau (Montréal)
Logistique locale :
Christiane Rousseau, Alexandra Haedrich (ISM &

UQÀM), Jo-Anne Rockwood (MITACS), Gertrud Jeewanjee (CMS)

Le deuxième Congrès Canada-France connut un très grand succès, dû en partie aux contributions des membres du CRM, qui participèrent à l'organisation du congrès et des sessions et firent de nombreuses présentations. Parmi les 775 participants, on comptait 523 Canadiens et 196 Français. Le congrès comporta 18 conférences données par des conférenciers pléniers ou des récipiendaires de prix, 27 sessions, 7 minisymposiums, trois ateliers et des activités de réseautage diverses.

Le congrès eut l'honneur d'accueillir les conférenciers pléniers Yves André (École normale supérieure ; CNRS), Olivier Biquard (Université de Strasbourg), Luc Devroye (Université McGill), Andrew Granville (Université de Montréal), Alice Guionnet (École normale supérieure de Lyon ; CNRS), Rick Kenyon (Brown University), Gérard Laumon (Université Paris-Sud 11 ; CNRS), Éric Séré (Université Paris-Dauphine), Jean-Pierre Serre (Collège de France), Nicole Tomczak-Jaegermann (University of Alberta), Nizar Touzi (École Polytechnique), Jianhong Wu (York University). Le congrès eut aussi l'honneur d'accueillir Alysson M. Costa (Universidade de São Paulo), récipiendaire du prix Cecil-Graham de la SCMAI pour la meilleure thèse de doctorat, Alan George (University of Waterloo), récipiendaire du prix de recherche de la SCMAI, Edward Bierstone (University of Toronto), récipiendaire du prix d'excellence en enseignement de la SMC, Izabella Laba (University of British Columbia), récipiendaire du prix Krieger-Nelson de la SMC et Martin Barlow (University of British Columbia), récipiendaire du prix Jeffery-Williams de la SMC. Finalement, le congrès a eu l'honneur d'accueillir Yvan Saint-Aubin, de l'Université de Montréal, qui a donné la conférence grand public. Voici la liste des 27 sessions et de leurs organisateurs.

- *Combinatoire algébrique*
Organisateurs : Christophe Hohlweg (UQÀM), Franco Saliola (UQÀM)

- *Groupes algébriques et sujets reliés*
Organisateurs : Philippe Gille (ÉNS ; CNRS), Zinovy Reichstein (UBC)

- *Topologie algébrique*
Organisateurs : Alejandro Ádem (UBC), Bob Oliver (Paris 13)

- *Théorie analytique des nombres*
Organisateurs : Philippe Michel (Montpellier 2), Ram Murty (Queen's)

- *Géométrie arithmétique et théorie des nombres*
Organisateurs : Gaëtan Chenevier (Paris 13 ; CNRS), Henri Darmon (McGill)

- *Formes automorphes*
Organisateurs : Stephen Kudla (Toronto), Colette Moeglin (IMJ ; CNRS)

- *Analyse complexe et théorie des opérateurs*
Organisateurs : Emmanuel Fricain (Lyon 1), Javad Mashreghi (Laval), Thomas Ransford (Laval)

- *Systèmes dynamiques complexes*
Organisateurs : Xavier Buff (Toulouse), Tan Lei (Cergy-Pontoise), Misha Lyubich (Toronto)

- *Mathématiques financières*
Organisateur : Tom Salisbury (York)

- *Analyse géométrique et non linéaire*
Organisateurs : Pengfei Guan (McGill), Emmanuel Hebey (Cergy-Pontoise)

- *Mécanique des fluides industrielle*
Organisateurs : Neil Balmforth (UBC), Jean-Frédéric Gerbeau (INRIA Rocquencourt), Bertrand Maury (Paris-Sud 11)

- *Méthodes cinétiques en ÉDP*
Organisateurs : François Castella (Rennes 1), Reinhard Illner (Victoria)

- *Éducation mathématique*
Organisateurs : Michèle Artigue (Paris Diderot), Bernard Hodgson (Laval)

- *Théorie des modèles et applications à la géométrie*
Organisateurs : Zoé Chatzidakis (Paris Diderot ; CNRS), Patrick Speissegger (McMaster)

- *Géométrie non commutative et K-théorie pour algèbres d'opérateurs*
Organisateurs : Alain Connes (Collège de France & IHÉS), George Elliott (Toronto), Andrew Toms (York)

- *Dynamique non linéaire dans les sciences de la vie*
Organisateurs : Jaques Bélair (Montréal), Pascal Chossat (CIRM), Fahima Nekka (Montréal), Jianhong Wu (York)

- *Analyse numérique des systèmes hyperboliques*
Organisateurs : Paul Arminjon (Montréal), Marc Laforest (Polytechnique Montréal), Emmanuel Lorin (UOIT)

- *Équations aux dérivées partielles*
Organisateurs : Henri Berestycki (ÉHÉSS), Robert Jerrard (Toronto)

- *Probabilités*
Organisateurs : Martin Barlow (UBC), Jean-François

Le Gall (Paris-Sud 11 & ÉNS), Edwin Perkins (UBC), Wendelin Werner (Paris-Sud 11)

• *Calcul scientifique*
Organisateurs : Christine Bernardi (UPMC ; CNRS), Anne Bourlioux (Montréal), Brian Wetton (UBC)

• *Théorie des ensembles et ses applications*
Organisateurs : Alain Louveau (UPMC), Stevo Todorcevic (Toronto & Paris-Dauphine)

• *Statistique*
Organisateurs : Yannick Baraud (Nice Sophia Antipolis), Boris Levit (Queen's)

• *Processus stochastiques en évolution, écologie et génétique*
Organisateurs : Don Dawson (Carleton), Sylvie Méléard (École Polytechnique & Paris Ouest)

• *Géométrie symplectique et de contact*
Organisateurs : Emmanuel Giroux (ÉNS Lyon ; CNRS), Yael Karshon (Toronto)

• *Topologie, nœuds et sujets reliés*
Organisateurs : Michel Boileau (Toulouse), Steven Boyer (UQÀM)

• *Méthodes variationnelles et numériques en géométrie, physique et chimie*
Organisateurs : Lia Bronsard (McMaster), Éric Cancès (ÉNPC), Maria J. Esteban (Paris-Dauphine ; CNRS)

• *Femmes en mathématiques*
Organisateurs : Maritza Branker (Niagara), Barbara Keyfitz (Fields & Houston), Marie-Françoise Roy (Rennes 1)

De plus, le congrès inclut 7 minisymposiums en mathématiques appliquées.

• *Analyse asymptotique de motifs localisés dans les équations aux dérivées partielles* (SCMAI)
Organisateurs : David Iron (Dalhousie), Theodore Kolokolnikov (Dalhousie)

• *Symposium canadien en mécanique des fluides* (CSFD)
Organisateurs : John Bowman (Alberta), Lucy Campbell (Carleton), Kai Schneider (Provence), Lennaert van Veen (Concordia)

• *Modélisation des interactions fluides-structures en architecture navale* (SCMAI)
Organisateur : Serguei Iakovlev (Dalhousie)

• *Modèles pour la transmission de maladies contagieuses* (SCMAI)
Organisateurs : Fred Bauer (UBC), Pauline van den Driessche (Victoria)

• *Modèles pour les mouvements en biologie* (SCMAI)
Organisateur : Dan Coombs (UBC)

• *Nouveaux logiciels pour la solution numérique d'équations différentielles* (SCMAI)
Organisateurs : Paul Muir (Saint Mary's), Ray Spiteri (Saskatchewan)

• *Perturbations singulières et le modèle de Ginzburg-Landau* (SCMAI)
Organisateurs : Stan Alama (McMaster), Lia Bronsard (McMaster)

Réunion d'hiver de la SMC 2008

6 au 8 décembre 2008, Carleton University
parrainée par la Carleton University, le CRM, le Fields Institute, le réseau MITACS et le PIMS

Directeurs scientifiques :
Matthias Neufang (Carleton), Benjamin Steinberg (Carleton)

Le congrès a eu l'honneur d'accueillir les conférenciers pléniers suivants : David Acheson (University of Oxford), Fan Chung (University of California, San Diego), Gilles Godefroy (Université Pierre et Marie Curie), Sorin Popa (University of California, Los Angeles), Laurent Saloff-Coste (Cornell University), Mark Sapir (Vanderbilt University) et Keith Taylor (Dalhousie University). Le prix Adrien-Pouliot a été décerné à Harley Weston (University of Regina), le prix Coxeter-James à Ravi Vakil (Stanford University), le prix David-Borwein pour l'ensemble d'une carrière à Hermann Brunner (Memorial University of Newfoundland), et le prix de doctorat à Matthew Greenberg (University of Calgary). Le prix G. de B. Robinson a été décerné à Dmitry Jakobson (Université McGill), Nikolai Nadirashvili (Université de Provence ; CNRS) et Iosif Polterovich (Université de Montréal). Le prix Graham-Wright pour service méritoire a été décerné à Bill Sands (University of Calgary). Finalement, les participants ont célébré les trente années de loyaux services rendus à la SMC par Graham Wright.

Voici la liste des 22 sessions et de leurs organisateurs.

• *Combinatoire algébrique*
Organisateurs : François Bergeron (UQÀM), Srečko Brlek (UQÀM), Christophe Hohlweg (UQÀM), Christophe Reutenauer (UQÀM)

• *Mathématiques algorithmiques*
Organisateurs : Prosenjit Bose (Carleton), Evangelos Kranakis (Carleton)

• *Équations aux dérivées partielles appliquées*
Organisateurs : David Amundsen (Carleton), Lucy Campbell (Carleton), Francis Poulin (Waterloo)

• *Espaces de Banach*
Organisateurs : Robb Fry (Thompson Rivers), Srinivasa Swaminathan (Dalhousie)

• *Combinatoire*
Organisateurs : Daniel Panario (Carleton), Brett Stevens (Carleton)

• *Algèbre commutative et géométrie algébrique*
Organisateurs : Sara Faridi (Dalhousie), Anthony V. Geramita (Queen's)

• *Cryptographie et théorie des codes*
Organisateurs : Isabelle Déchène (Ottawa), Ariane Masuda (Ottawa), Monica Nevins (Ottawa)

• *Propriétés dynamiques des groupes et des semigroupes de dimension infinie*
Organisateurs : Stefano Ferri (Los Andes), Alica Miller (Louisville), Vladimir Pestov (Ottawa)

• *Théorie géométrique des groupes*
Organisateurs : Inna Bumagin (Carleton), Denis Serbin (McGill), Benjamin Steinberg (Carleton)

• *Histoire et philosophie des mathématiques*
Organisateurs : Tom Archibald (Simon Fraser), Alexander Jones (Toronto)

• *Théorie de Lie en dimension infinie*
Organisateurs : Yuly Billig (Carleton), Alistair Savage (Ottawa)

• *Aspects mathématiques de l'information quantique*
Organisateur : David Kribs (Guelph)

• *Biologie mathématique*
Organisateurs : Frithjof Lutscher (Ottawa), Robert Smith (Ottawa)

• *Éducation mathématique*
Organisateurs : Benoit Dionne (Ottawa), John Poland (Carleton)

• *Mathématique et mécanique classique*
Organisateurs : Manuele Santoprete (Wilfrid Laurier), Cristina Stoica (Wilfrid Laurier)

• *Théorie des nombres*
Organisateurs : Alina C. Cojocaru (UIC), Damien Roy (Ottawa)

• *Analyse numérique et mathématiques computationnelles*
Organisateur : A. Bass Bagayogo (Saint-Boniface)

• *Algèbres d'opérateurs*
Organisateurs : Benoît Collins (Ottawa), Thierry Giordano (Ottawa)

• *Probabilités*
Organisateurs : Antal Jarai (Carleton & Bath), Yiqiang Zhao (Carleton)

• *Théorie des représentations des algèbres*
Organisateurs : Vlastimil Dlab (Carleton), Ragnar-Olaf Buchweitz (Toronto)

• *Utilisation de la technologie dans l'enseignement mathématique postsecondaire*
Organisateurs : Chantal Buteau (Brock), Daniel Jarvis (Nipissing), Zsolt Lavicza (Cambridge)

• *Théorie et applications des équations différentielles fonctionnelles*
Organisateurs : Pietro-Luciano Buono (UOIT), Victor LeBlanc (Ottawa)

Forum canadien sur l'enseignement des mathématiques 2009

30 avril au 3 mai 2009, Simon Fraser University
organisé par la SMC et le PIMS
parrainé par la SMC, le PIMS, Simon Fraser University, MITACS, le Fields Institute, le CRM, la SCMAI, la SSC, Maplesoft, Nelson Education, Pearson et Wiley

Coprésidents du comité du forum :
Malgorzata Dubiel (Simon Fraser), Viktor Freiman (Moncton), Peter Taylor (Queen's)

En plus d'un préforum et d'une session de clôture, le Forum canadien sur l'enseignement des mathématiques comporta trois plénières et trois panels, dont voici la liste.

• *Repenser les hypothèses mathématiques de base en formation des enseignants*
Rina Zazkis (Simon Fraser)

• *Rendre les mathématiques fonctionnelles à l'école : un tabouret doit avoir trois pattes*
Hugh Burkhardt (Shell Center for Mathematical Education, Nottingham)

• *Le développement des programmes du point de vue d'un éditeur*
Steven Rasmussen (Key Curriculum Press)

Panel I : *Quels étaient mes besoins alors, et quels sont-ils maintenant ?*
Président : Egan Chernoff (Saskatchewan)

Panel II : Présentation de la plénière de Burkhardt et discussion
Présidente : France Caron (Montréal)

Panel III : Présentation de la plénière de Rasmussen et discussion
Président : Harley Weston (Regina)

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'Institut des sciences mathématiques (ISM).

Institut des sciences mathématiques

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'Université du Québec à Montréal, 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 évènements qui font désormais partie du paysage scientifique québécois. Parmi ces activités, mentionnons le Colloque CRM-ISM de mathématiques, 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 *Accromαth* 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 : dans le cadre d'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 essen-

tiel entre les professeurs et les étudiants, organisant souvent de leur propre initiative des groupes de travail sur des sujets de pointe.

Boursiers 2008-2009

Nadine Badr (Ph.D. 2007, Université Paris-Sud 11) travaille sur l'analyse harmonique, l'analyse fonctionnelle et l'analyse sur les espaces métriques mesurés avec Galia Dafni, Alina Stancu, Dmitry Jakobson, John Toth et Stephen Drury. Pendant l'été 2009, elle a supervisé un stagiaire d'été de l'ISM. Elle est actuellement maître de conférences à l'Université Claude Bernard Lyon 1.

Bryden Cais (Ph.D. 2007, University of Michigan) travaille avec les professeurs Henri Darmon et Eyal Goren sur la théorie des nombres. Pendant l'hiver 2009, il a donné un cours ISM intitulé *p-adic Hodge Theory*.

Norman Do (Ph.D. 2008, The University of Melbourne) travaille en collaboration avec Jacques Hurtubise dans le domaine de la géométrie et de la topologie, notamment sur des problèmes liés à la combinatoire ou à la physique mathématique.

Xander Faber (Ph.D. 2008, Columbia University) travaille sur la géométrie arithmétique, les systèmes dynamiques algébriques et la géométrie tropicale. Il a publié deux articles en 2009 et rédigé un article en collaboration avec le professeur Andrew Granville de l'Université de Montréal.

Seung-Yeop Lee (Ph.D. 2007, University of Chicago) travaille avec les professeurs Marco Bertola, John Harnad, S. Twareque Ali et Dmitry Korotkin sur la dynamique des fluides en deux dimensions. Il a rédigé deux articles en collaboration avec le professeur Bertola de l'Université Concordia.

Dan Mangoubi (Ph.D. 2006, Technion) travaille sur la géométrie spectrale et différentielle avec Dmitry Jakobson et Iosif Polterovich. Pendant son séjour à Montréal, il a rédigé un article en collaboration avec Dmitry Jakobson et supervisé un stagiaire d'été de l'ISM. Il est actuellement « Senior Lecturer » à l'Université hébraïque de Jérusalem.

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. Pendant son séjour à Montréal, il a également travaillé avec les professeurs Granville et Toth. M. Wigman a par ailleurs supervisé deux étudiants de premier cycle qui réalisaient des projets de recherche pendant l'été 2009. Il est actuellement stagiaire postdoctoral au KTH à Stockholm.

Benjamin Young (Ph.D. 2008, University of British Columbia) effectue des travaux qui touchent à la combinatoire, la géométrie et la physique avec le professeur Jacques Hurtubise.

Bourse d'excellence de recrutement de l'ISM

En 2007-2008, l'ISM a lancé son nouveau programme de bourses doctorales dans le but de recruter d'excellents étudiants de doctorat en leur offrant un financement pour toute la durée de leur doctorat (c'est-à-dire quatre ans). Les étudiants ont soumis leurs demandes électroniquement et les candidatures étaient ensuite disponibles pour consultation en ligne par tous les professeurs de l'ISM. Un comité de sélection interuniversitaire a été constitué et une courte liste de candidats (tenant compte des recommandations des départements) a été dressée. En 2008-2009, la bourse a été décernée à Sepideh Farsinezhad. La bourse, d'une valeur de 20 000 dollars par année, est octroyée pour deux ans et peut être renouvelée pour deux années supplémentaires. Mme Farsinezhad fera un doctorat en statistique à l'Université McGill.

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.

Ryan Benty (Université Concordia)
Sujet : *The Topology of the Moduli Spaces of Planar Polygons with Fixed Angles*
Durée : 2 mois (mai à juin)
Superviseur : Nadine Badr
Alina Stancu a contribué au financement de ce stage.

Jean-François Désilets (Université de Montréal)
Sujet : *Systèmes intégrables et super-intégrables en mécanique quantique impliquant les particules avec spin*
Durée : 3 mois
Superviseur : Ismet Yurdusen

Pavel Winternitz a contribué au financement de ce stage.

Jean-Sébastien Lechasseur (Université Laval)
Sujet : *Notion d'ensemble TF dans des études de fonctions faiblement presque périodiques*
Durée : 4 mois (mai à août)
Superviseur : Yemon Choi
Thomas Ransford a contribué au financement de ce stage.

Jonathan L. Moscovici (Université McGill)
Sujet : *Théorie des nœuds*
Durée : 4 mois (mai à août)
Superviseur : Jeremy Van Horn-Morris
Steven Boyer a contribué au financement de ce stage.

Guillaume Poliquin (Université de Montréal)
Sujet : *Maximization of higher Neumann eigenvalues on disjoint unions of rectangles and disks*
Durée : 4 mois (mai à août)
Superviseur : Dan Mangoubi
Iosif Polterovich a contribué au financement de ce stage.

Alan Regis (Université McGill)
Sujet : *Numerical investigation of Laplacian eigenfunctions in planar domains for various boundary conditions*
Durée : 3 mois (mai à juillet)
Superviseur : Igor Wigman
Dmitry Jakobson a contribué au financement de ce stage.

Guillaume Roy-Fortin (Université de Montréal)
Sujet : *Shape optimization for Neumann eigenvalues of planar domains*
Durée : 4 mois (mai à août)
Superviseur : Dan Mangoubi
Iosif Polterovich a contribué au financement de ce stage.

Colloque panquébécois annuel des étudiants

Le douzième Colloque panquébécois annuel des étudiants s'est tenu du 29 au 31 mai 2009 à l'Université du Québec à Montréal. Il a rassemblé quelque 60 participants en provenance du Québec, de la Colombie-Britannique, de l'Ontario et même de Taïwan et de l'Algérie. Il fut organisé par Jean-Philippe Labbé (Université du Québec à Montréal) et Jonathan Lortie (Université du Québec à Montréal), et les conférences plénières furent prononcées par Thomas Ransford (Université Laval), Fabrice Larribe (Université du Québec à Montréal), Damien Calaque (Université Claude Bernard Lyon 1) et Nantel Bergeron (York University).

Les étudiants suivants ont fait des présentations dans le cadre du colloque : Valérie Hudon (Concordia), Waldo Arriagada (Montréal), Alexandre Desfossés Foucault (Montréal), Isabelle Ascah-Coallier (Montréal), François Charette (Montréal), Colin Jauffret (Montréal), Caroline Lambert (Montréal), Laurence Boulanger (Montréal), Rahma Guen (Djillali Liabes), Abdelkrim El Basraoui (Ottawa), Ratnadha Kolhatkar (Ottawa), Jean-Philippe Labbé, Ariane Garon (UQÀM), Sébastien Labbé (UQÀM), Sarah Dufour (UQÀM), Mélina Mailhot (UQTR), Benoît Pouliot (Laval), Jérôme Fortier (Laval), Maxime Fortier Bourque (Laval), Malik Younsi (Laval), Patrick Letendre (Laval), Denis Talbot (Laval), Alexis Selezneff (Laval) et Sophie Burrill (Simon Fraser).

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.

La revue compte maintenant presque 1500 abonnés, dont la plupart sont des enseignants du Québec. En avril 2007, la revue a remporté une médaille de bronze en graphisme dans la prestigieuse compétition mondiale des Summit Creative Awards où étaient présentées des milliers d'œuvres en provenance de 23 pays. En juillet 2008, elle a remporté un « Grand Award », la plus haute distinction dans sa catégorie, au concours Apex Awards. En juin 2009, un prix spécial de la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport a été décerné à *Accromath*. Le lecteur trouvera des renseignements supplémentaires sur *Accromath* en consultant le site http://www.accromath.ca/.

Autres initiatives conjointes

Camps mathématiques de la SMC

Pour promouvoir les mathématiques, la SMC propose aux élèves du niveau secondaire des activités parascolaires, dont un camp mathématique national et des camps régionaux. De plus, chaque année, la SMC offre des camps d'entraînement aux élèves de l'équipe qui représente le Canada à l'Olympiade Internationale de Mathématiques. Le CRM fait partie des commanditaires de ces camps, de même que le Fields Institute, le PIMS, l'Association Mathématique du Québec, PromoScience du CRSNG, les université d'accueil, diverses fondations et la plupart des provinces canadiennes (voir le site http://www.smc.math.ca/Camps/).

Sciences et mathématiques en action

Le CRM soutient le programme *Sciences et mathématiques en action* (voir le site http://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.

Excursions mathématiques

Pendant l'hiver 2009, le professeur Dmitry Jakobson de l'Université McGill a piloté un nouveau programme à l'intention des étudiants de cégep, appelé les *Excursions mathématiques*. Inspiré du Cercle mathématique, programme offert par les universités de Moscou et qui a déjà formé plusieurs générations de mathématiciens, ce programme a pour but de présenter de façon accessible et vivante différents domaines des mathématiques à des petits groupes d'étudiants de cégep. Environ 25 étudiants de la région de Montréal ont assisté aux cours offerts pendant la session d'hiver. Les thèmes présentés étaient variés, allant du jonglage et du cube de Rubik à la théorie des nombres, en passant par les nombres complexes, les tableaux d'Escher, la théorie des graphes et la combinatoire.

Laboratoires de recherche

En 2008-2009 le CRM chapeautait dix 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 2008-2009 le laboratoire regroupait 30 membres réguliers et 8 membres associés attachés à huit universités situées au Québec, au Royaume-Uni 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, une Chaire de recherche en géométrie spectrale a été octroyée à Iosif Polterovich. Javad Mashreghi est devenu professeur titulaire et Jérémie Rostand professeur agrégé. Christiane Rousseau fut directrice intérimaire du CRM de septembre 2008 à mai 2009. Le prix G. de B. Robinson de la Société mathématique du Canada a été décerné à Iosif Polterovich et Dmitry Jakobson. Javad Mashreghi, Thomas Ransford et Kristian Seip ont organisé l'atelier sur les espaces de Hilbert de fonctions analytiques qui a eu lieu du 8 au 12 décembre 2008.

Étudiants, stagiaires postdoctoraux, visiteurs

En 2008-2009, 11 stagiaires postdoctoraux ont été supervisés par des membres du laboratoire. Voici la liste de ces stagiaires, avec les noms des chercheurs qui les ont supervisés entre parenthèses : Sara Derivière (T. Kaczynski), Igor Wigman (I. Polterovich, A. Granville, D. Jakobson, A. Shnirelman et J. Toth), Zhenbin Yan (J. Toth et D. Jakobson), Xiangjin Xu (J. Toth et D. Jakobson), Denis G. Gaydashev (C. Rousseau et A. Shnirelman), Elena Naidenova (D. Schlomiuk), Dan Mangoubi (D. Jakobson et I. Polterovich), Nadine Badr (G. Dafni et A. Stancu), Nicolas Chevrot (T. J. Ransford), Yemon Choi (F. Gourdeau et T. J. Ransford) et Mostafa Nasri (J. Mashreghi).

En 2008-2009, 31 étudiants de doctorat, 24 étudiants de maîtrise et 8 étudiants de premier cycle ont été supervisés ou cosupervisés par des membres du laboratoire.

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 23 conférences en 2008-2009, et un atelier d'analyse qui comporta 17 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 31 conférences en 2008-2009.

À l'Université de Sherbrooke, Madjid Allili, Virginie Charette, François Dubeau et Tomasz Kaczynski organisent un séminaire de géométrie et topologie computationnelles qui comporta 17 conférences en 2008-2009. Les activités du Groupe de recherche en topologie computationnelle de l'Université de Sherbrooke (GRTC) se sont terminées en mars 2009. Tomasz Kaczynski est actuellement en congé sabbatique à l'Université jagellonne de Cracovie. Un nouveau laboratoire poursuivant la mission du GRTC doit être créé bientôt à l'Université Bishop's, sous la supervision de Madjid Allili. À l'Université de Montréal, Paul Gauthier (de l'Université de Montréal) et Richard Fournier (professeur au Dawson College et membre du CRM) organisent un séminaire d'analyse qui comporta 8 conférences en 2008-2009.

David Ruelle, professeur à l'Institut des Hautes Études Scientifiques, donna un mini-cours consistant de 8 conférences à l'Université McGill en septembre et octobre 2008. Le séminaire de systèmes dynamiques à l'Université Concordia comporta deux conférences en 2008-2009. Vojkan Jakšic organisa

un séminaire de travail sur les champs aléatoires gaussiens au printemps 2009 ; le séminaire comporta 25 heures de travail. Sergei Yakovenko, de l'Institut Weizmann, donna un colloque le 13 mars 2009 et deux présentations informelles pendant son séjour à Montréal.

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

Vojkan Jakšic organisa un atelier de 40 heures à l'Université de Cergy-Pontoise sur les aspects mathématiques de la mécanique statistique quantique ; cet atelier accueillit entre autres six étudiants de Montréal. Le premier atelier ci-dessous fut organisé par des membres du laboratoire d'analyse mathématique ; le lecteur trouvera un rapport détaillé sur cette activité dans la section Programme général. Les deux autres ateliers reçurent un soutien du laboratoire et plusieurs de ses membres y participèrent ; le lecteur trouvera des rapports détaillés sur ces ateliers dans la section Programme thématique.

- *Espaces de Hilbert de fonctions analytiques*
8 au 12 décembre 2008, CRM
Organisateurs : Javad Mashreghi (Laval), Kristian Seip (NTNU), Thomas J. Ransford (Laval)

- *Aspects mathématiques du chaos quantique*
2 au 6 juin 2008, CRM
Organisateurs : Nalini Anantharaman (École Polytechnique), Stéphane Nonnenmacher (CEA/Saclay), Zeev Rudnick (Tel Aviv), Steve Zelditch (Johns Hopkins)

- *Fonctions aléatoires, surfaces alétoires et interfaces*
Organisateurs : Dick Bond (Toronto), Michael R. Douglas (Stony Brook), Scott Sheffield (NYU), Senya Shlosman (CPT ; CNRS), Steve Zelditch (Johns Hopkins)

Membres du laboratoire

Membres réguliers

Dmitry Jakobson (McGill) directeur
Mathématiques pures, analyse globale, géométrie spectrale, chaos quantique, analyse harmonique, valeurs et fonctions propres

Line Baribeau (Laval)
Analyse complexe, 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

Stephen Drury (McGill)
Analyse harmonique, théorie matricielle

Richard Duncan (Montréal)
Théorie ergodique, martingales, théorie des probabilités dans les espaces de Banach

Richard Fournier (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

Paweł Góra (Concordia)
Théorie ergodique, systèmes dynamiques, géométrie fractale

Frédéric Gourdeau (Laval)
Algèbres de Banach, cohomologie, aménabilité, analyse fonctionnelle

Vojkan Jakšic (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 (UC London)
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

Membres associés

Octavian Cornea (Montréal)
Topologie algébrique, systèmes dynamiques

Kohur Gowrisankaran (McGill)
Théorie du potentiel

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

Samuel Zaidman (Montréal)
Analyse fonctionnelle et équations différentielles dans des espaces abstraits, opérateurs pseudo-différentiels

CICMA

Description du laboratoire

Ce laboratoire regroupe des chercheurs œuvrant 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 représentations 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

L'année 2008-2009 a été marquée avant tout par le recrutement de trois nouveaux membres du CICMA : Matilde Lalín qui sera professeur à l'Uni-

versité de Montréal, et Jayce Getz et Heekyoung Hahn qui seront tous deux professeurs à l'Université McGill. En 2009 Ram Murty est devenu membre de l'Indian National Science Academy (INSA) ; l'INSA est analogue à la National Academy of Sciences des États-Unis et à la Société Royale du Canada.

Étudiants, stagiaires postdoctoraux, visiteurs

Damien Roy a supervisé deux stagiaires postdoctoraux : Emmanuel Delsinne (de septembre 2008 à juin 2010) et Pierre Bel (de janvier 2009 à mai 2010). Dmitrij Zelo, qui était aussi supervisé par Damien Roy, a soutenu sa thèse de doctorat avec succès en janvier 2009.

Le CICMA a accueilli 12 stagiaires postdoctoraux en 2008-2009, parmi lesquels les stagiaires suivants (l'université entre parenthèses est celle où le stagiaire a obtenu son doctorat) : Bryden Cais (Michigan), Gerard Freixas (Paris-Sud 11), JeeHoon Park (Boston), Arnaud Chadozeau (Bordeaux 1) et Xander Faber (Columbia). Les chercheurs du CICMA ont encadré 42 étudiants de doctorat, 25 étudiants de maîtrise et 5 étudiants de premier cycle.

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 2008-2009, Eyal Goren et Henri Darmon étaient les organisateurs de ce séminaire, qui a comporté 40 conférences. Mentionnons aussi une activité reliée au séminaire, un atelier sur les cycles spéciaux sur les variétés de Shimura attachées aux groupes orthogonaux de signature $(2, n)$, qui s'est tenu au Bellairs Research Institute de l'Université McGill à la Barbade. Cette activité, à laquelle ont assisté une quinzaine d'étudiants, trois stagiaires postdoctoraux, et trois professeurs du CICMA, a été un grand succès et sera le premier atelier d'une série qui aura lieu tous les ans en mai.

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

Le CICMA fut impliqué dans l'organisation de plusieurs ateliers et activités. Le lecteur pourra trouver des rapports détaillés sur les deux premières activités dans la section Programme général.

- *Conférence en théorie des nombres Québec-Maine*
4 et 5 octobre 2008, Université Laval
parrainée par le CICMA
Organisateurs : Claude Levesque (Laval), Hugo Chapdelaine (Laval), Jean-Marie De Koninck (Laval)

- The Bellairs Workshop in Number Theory
Borcherds Products and their Applications to Arithmetic Geometry
3 au 10 mai 2009, Bellairs Research Institute
parrainé par le CICMA
Organisateur : Eyal Z. Goren (McGill)

- *Summer School in Analytic Number Theory and Diophantine Approximation*
30 juin au 11 juillet 2008, Université d'Ottawa
parrainée par le Fields Institute
Organisateurs : Nathan Ng (Lethbridge), Damien Roy (Ottawa)

Membres réguliers du laboratoire

Henri Darmon (McGill) directeur
Théorie algébrique des nombres, géométrie arithmétique, fonctions L, équations diophantiennes, courbes elliptiques

Hugo Chapdelaine (Laval)
Théorie algébrique des nombres, géométrie algébrique

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

Jayce R. Getz (Princeton & IAS)
Théorie des nombres

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

Heekyoung Hahn (Albany)
Séries d'Eisenstein, fonctions L, formule de trace, q-séries, fonctions thêta et partitions

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

Matilde Lalín (Alberta)
Mesures de Mahler, fonctions L, fonctions zêta

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 transcendantaux

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'Université du Québec à Montréal, 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 kählériennes 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

Plusieurs membres du CIRGET ont été honorés cette année. Pengfei Guan est devenu membre de la Société royale du Canada. Iosif Polterovich, le plus jeune membre du CIRGET, est maintenant titulaire d'une chaire de recherche du Canada de niveau 2 en géométrie et théorie spectrale (à l'Université de Montréal). Un atelier en l'honneur de Peter Russell a été organisé en juin 2009 au CRM, dont Peter Russell est devenu le directeur le 1er juin 2009. Enfin le prix Carl Herz pour 2008 a été décerné à Alexandre Girouard, ancien étudiant au doctorat, pour son travail sur la géométrie spectrale et les méthodes topologiques en théorie des points critiques.

Étudiants, stagiaires postdoctoraux, visiteurs

Les activités scientifiques des étudiants aux cycles supérieurs et stagiaires postdoctoraux représentent une composante intégrale de la vie du CIRGET. Les étudiants et stagiaires postdoctoraux organisent des groupes de travail et séminaires, font du mentorat auprès des étudiants de premier cycle et, de temps en temps, donnent des cours spécialisés. En 2008-2009, les membres du CIRGET ont supervisé 7

stagiaires postdoctoraux, 13 étudiants au doctorat et 15 étudiants à la maîtrise. Deux des étudiants de doctorat sont actuellement cosupervisés dans le cadre du programme de cotutelle France-Québec : Évelyne Legendre est inscrite à l'Université du Québec à Montréal et à l'École Polytechnique, tandis que François Charest a débuté son doctorat à l'Université de Montréal et à l'École normale supérieure de Lyon.

La plupart des étudiants et stagiaires postdoctoraux du CIRGET y resteront en 2009-2010, et ceux qui ont terminé leur séjour au CIRGET ont obtenu des postes fort intéressants. Jeremy Van Horn-Morris, stagiaire postdoctoral, s'est vu offrir un poste à la Stanford University. Thierry Daude deviendra professeur à Nantes en janvier 2010. Liam Watson, qui vient tout juste de terminer ses études de doctorat, a obtenu une bourse postdoctorale du CRSNG et une « Hedrick Instructorship » à la University of California, Los Angeles ; il sera membre chercheur du MSRI (Berkeley) pendant le programme thématique sur l'homologie des nœuds, au printemps 2010. Les étudiants de doctorat Dennis The et Mélisande Fortin Boisvert ont terminé leurs études en 2008. Ces deux étudiants ont obtenu des bourses postdoctorales du CRSNG : D. The travaille actuellement à la Texas A&M University et M. Fortin Boisvert est en congé de maternité.

Les membres du CIRGET tirent grand profit de leurs collaborations avec les nombreux visiteurs étrangers qui viennent au CIRGET pour travailler avec eux. En plus des quelque 14 visiteurs qui ont effectué un court séjour au CIRGET en 2008-2009, Georges Dloussky (Provence), Michel Vaquié (Toulouse) et Denis-Charles Cisinki (Paris 13) ont passé un mois chacun au CIRGET.

Séminaires

En 2008-2009, le CIRGET a invité deux conférenciers venus donner des conférences à Montréal dans le cadre du Colloque CRM-ISM de mathématiques : Bernard Shiffman (Johns Hopkins University) et Gang Tian (Princeton University). Le CIRGET a aussi défrayé une partie des dépenses de ces conférenciers.

La vie courante du CIRGET est rythmée par ses séminaires hebdomadaires et 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, 22 conférences ont été données cette année, dont 14 par des conférenciers de l'extérieur qui sont restés au centre pour faire de la recherche pendant une courte période. Finalement, les étudiants des cycles supérieurs du CIRGET rattachés à l'Université du Québec à Montréal, l'Université de Montréal et l'Université McGill participent toujours au séminaire CIRGET junior, organisé par Liam Watson ; en tout 19 conférences furent données cette année dans le cadre de ce séminaire.

Les groupes de travail du CIRGET se rencontrent régulièrement afin d'explorer des sujets spécifiques sur des périodes de longueurs variées pouvant aller jusqu'à plusieurs mois. Cette année, Vestislav Apostolov organisa un groupe de travail sur la géométrie kählérienne, et Liam Watson un groupe de travail sur la topologie en basse dimension en lien avec l'homologie de Heegaard-Floer.

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

Le CIRGET a organisé un atelier international à Montréal en 2008-2009. Le lecteur trouvera un rapport détaillé sur cet atelier dans la section Programme général.

- *Atelier sur l'arithmétique et la géométrie hyperbolique*

8 et 9 novembre 2008, Université du Québec à Montréal
parrainé par le CIRGET et le Fields Institute
Organisateurs : John Bland (Toronto), Andrew Granville (Montréal), Steven Shin-Yi Lu (UQÀM), Peter Russell (McGill), Noriko Yui (Queen's)

Ainsi qu'il a été mentionné ci-dessus, le CIRGET a aussi organisé un atelier en l'honneur de Peter Russell en juin 2009. Le rapport sur cet atelier paraîtra dans le rapport annuel pour 2009-2010.

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 kählérienne

Abraham Broer (Montréal)
Théorie des représentations

Virginie Charette (Sherbrooke)
Structures géométriques, variétés lorentziennes, géométrie différentielle discrète

Olivier Collin (UQÀM)
Invariants de nœuds et 3-variétés provenant de l'analyse globale

Octav 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, systèmes hamiltoniens

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 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 théorie des groupes, matrices aléatoires, déformations isomonodromiques, flots isospectraux

John Toth (McGill)
Analyse microlocale, équations aux dérivées partielles

GIREF

Description du laboratoire

Le Groupe Interdisciplinaire de Recherche en Éléments Finis (GIREF) est dirigé par André Fortin, de l'Université Laval, et est basé à l'Université Laval. Le GIREF regroupe des chercheurs et des groupes de recherche de divers établissements universitaires dans le but de favoriser la recherche, le développement, la formation de spécialistes et les collaborations avec le milieu industriel dans le domaine de la modélisation et la simulation numériques. Les chercheurs du GIREF s'intéressent plus particulièrement aux méthodes d'éléments finis, de différences finies et de volumes finis. Le GIREF est associé à la Chaire de recherche du CRSNG en calcul scientifique de haute performance, dont le titulaire principal est André Fortin. Cette chaire étudie la problématique des simulations numériques dans le domaine du pneu (matériaux hyperélastiques et viscoélastiques, roulage du pneu, usure, problèmes de contact frottant, formulations mathématiques, adaptation de maillage, etc.). Le GIREF mène aussi d'autre projets, en particulier le projet MEF++ (qui vise le développement d'un logiciel d'éléments finis de pointe pouvant être utilisé par plusieurs membres du GIREF), un projet de modélisation numérique en sciences du bois, un projet de modélisation des écoulements en milieux naturels, et le projet ACE (aérosol, cœur et endoprothèse), portant sur la modélisation numérique dans le domaine biomédical.

Nouvelles et faits saillants

Au cours de l'année 2008, la chaire de recherche en calcul scientifique a pris son envol. Le développement du logiciel d'éléments finis MEF++ s'est encore accéléré grâce aux contributions habituelles des professionnels de recherche du GIREF (Éric Chamberland, Cristian Tibirna, Nicolas Tardieu et Jean Deteix), mais aussi celles des ingénieurs de Michelin au laboratoire de Ladoux près de Clermont-Ferrand en France. Le développement conjoint de MEF++ permet de mettre à la disposition des étudiants un logiciel extrêmement performant ayant à la fois un caractère universitaire et industriel.

Dans le cadre d'une subvention de projet stratégique du CRSNG, obtenue en 2006, la collaboration avec M. Alain Cloutier, directeur du Centre de recherche sur le bois (CRB), s'est poursuivie. On s'intéresse ici à la modélisation des phénomènes thermo-hygro-mécaniques pour les composites à base de bois. Notons la contribution de trois partenaires industriels, soit BOA-FRANC, Uniboard Canada Inc. et

FPInnovations. L'objectif est de fournir un outil de simulation numérique à l'usage de l'industrie.

Les chercheurs du GIREF se sont impliqués dans le réseau CLUMEQ et plus particulièrement sa composante de l'Université Laval. Sous la direction de M. Marc Parizeau du Département de génie électrique et de génie informatique, on y a planifié l'achat d'un superordinateur qui sera installé dans l'ancien accélérateur Van de Graaff au Pavillon Vachon. Grâce à ce nouvel équipement, les chercheurs du GIREF pourront repousser les frontières des simulations par éléments finis dans tous les domaines d'application.

Notons enfin que le GIREF a inauguré de nouveaux locaux au pavillon Alexandre-Vachon, regroupant ainsi le secrétariat, le laboratoire et les bureaux des professeurs et professionnels de recherche. Le lecteur trouvera des informations supplémentaires sur les projets du GIREF sur le site http://www.giref.ulaval.ca/projets/.

Étudiants, stagiaires postdoctoraux, visiteurs

En 2008, 4 stagiaires postdoctoraux, 23 étudiants de doctorat, 19 étudiants de maîtrise et 3 stagiaires de premier cycle effectuaient des travaux de recherche au GIREF. De plus 8 étudiants travaillant au GIREF ont obtenu un diplôme de maîtrise et 3 étudiants un diplôme de doctorat.

Séminaires

En 2008 le Séminaire du GIREF a inclus 10 conférences, en particulier des conférences de Tahar Boulmezaoud (Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines), Dominique Pelletier, Jérôme Vetel et André Garon (tous trois de l'École Polytechnique de Montréal) et Michel Delfour (Université de Montréal).

Membres du laboratoire

Membres réguliers

André Fortin (Laval) directeur
Méthode des éléments finis, écoulements visqueux instationnaires, problèmes de mélanges

André Garon (Polytechnique Montréal) directeur adjoint
Thermohydraulique, mécanique des fluides, méthode des éléments finis, turbines hydrauliques, mécanique des biofluides : prothèse endovasculaire et pompe

Youssef Belhamadia (Alberta)
Modélisation mathématique et simulation numérique de problèmes de changement de phase, adaptation de maillage dans les problèmes instationnaires bidimensionnels et tridimensionnels, modélisation numérique de la cryochirurgie, modélisation numérique de l'onde électromécanique dans le cœur

Pierre Blanchet (Forintek Canada)
Nanotechnologie pour les produits du bois

Yves Bourgault (Ottawa)
Dynamique des fluides computationnelle, méthodes numériques, méthode des éléments finis, modélisation mathématique, mécanique des milieux continus

Marie-Laure Dano (Laval)
Mécanique et fabrication de matériaux composites, systèmes mécaniques intelligents

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

Guy Dumas (Laval)
Génie mécanique, physique des fluides

Marie-Isabelle Farinas (UQÀC)
Modélisation, simulation numérique, mécanique des fluides computationnelle, design de turbomachines (pompe cardiaque), optimisation

Michel Fortin (Laval)
Analyse numérique des équations aux dérivées partielles, méthodes numériques en mécanique des fluides, optimisation et commande optimale pour les équations aux dérivées partielles

Yves Fortin (Laval)
Foresterie, génie forestier

Guy Gendron (Laval)
Matériaux composites, optimisation et modélisation des structures

Robert Guénette (Laval)
Méthodes numériques en mécanique des fluides non newtoniens, modèles rhéologiques, formulation hamiltonienne

Jean-François Hétu (CNRC)
Modélisation numérique des procédés

Hassan Manouzi (Laval)
Analyse numérique, mathématiques appliquées au génie

Dominique Pelletier (Polytechnique Montréal)
Mécanique des fluides et transfert de chaleur, méthode des éléments finis, méthodes d'éléments finis adaptatives pour les écoulements compressibles et incompressibles, modélisation et simulation d'écoulements visqueux laminaires et turbulents, modélisation et simulation d'interactions fluide-structure

Roger Pierre (Laval)
Analyse numérique des équations aux dérivées partielles

Jean-Loup Robert (Laval)
Modèles numériques des écoulements à surface libre, modèles de transport et de diffusion à composantes stochastiques, modélisation unifiée en milieu saturé et aéré

Yves Secretan (INRS-ETE)
Méthodes numériques en éléments finis, génération et adaptation de maillage, estimation d'erreur, hydrodynamique en deux dimensions, phénomènes d'advection-diffusion

René Therrien (Laval)
Eaux souterraines, hydrologie, géothermie

José Urquiza (Laval)
Analyse numérique, contrôle des équations aux dérivées partielles

Membres associés

Alain Cloutier (Laval)
Foresterie, génie forestier

Claire Deschênes (Laval)
Turbines hydrauliques axiales

Mohamed Farhloul (Moncton)
Méthode des éléments finis et des volume finis, équations aux dérivées partielles, applications de la méthode des éléments finis mixtes à la mécanique des fluides, analyse numérique

INTRIQ

Description

Le thème principal de l'INTRIQ (INstitut TRansdisciplinaire d'Information Quantique) 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

Alain Tapp a été élu directeur de l'INTRIQ ; son mandat commencera à l'été 2010.

Étudiants et stagiaires postdoctoraux

En 2008-2009, les chercheurs de l'INTRIQ ont encadré 10 stagiaires postdoctoraux, 52 étudiants de doctorat, 24 étudiants de maîtrise et 3 étudiants de premier cycle.

Activités

David Poulin a organisé le premier atelier biannuel de l'INTRIQ : *Quantum Coding Theory for Quantum Information and Quantum Cryptography* (qui a eu lieu à Jouvence, au Québec, les 21 et 22 mai 2009). Guillaume Gervais, Patrick Hayden et Michael Hilke ont organisé le deuxième atelier biannuel de l'INTRIQ : *Physical Implementation of Quantum Information* (qui a eu lieu à Val David, les 2 et 3 octobre 2009).

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 de Montréal, 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), David Poulin (physique), Michel Pioro-Ladrière (physique et nouveau membre) et André-Marie Tremblay (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), Prakash Panangaden (informatique) et Thomas Szkopek (génie électrique).

LaCIM

Description du laboratoire

Le Laboratoire de Combinatoire et d'Informatique Mathématique (LaCIM) existe depuis plus de vingt 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'Université du Québec à Montréal et à la Chaire de Recherche du Canada en algèbre, combinatoire et informatique mathématique de l'Université du Québec à Montréal. Il est composé de 15 membres réguliers, dont 9 sont des professeurs de l'Université du Québec à Montréal, 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

Christophe Hohlweg est maintenant membre régulier du LaCIM et fait preuve d'un grand dynamisme, ayant attiré depuis son engagement de nombreux étudiants aux cycles supérieurs. Alexandre Blondin Massé et Sébastien Labbé, deux étudiants de Srečko Brlek, ont obtenu des bourses d'études supérieures du CRSNG pour leurs études doctorales. Chacun est également détenteur d'une bourse Frontenac de cotutelle de thèse avec la France.

Pendant le semestre thématique sur les développements récents en combinatoire (de janvier à juin 2007), Jean Berstel et Christophe Reutenauer ont donné des cours dans le cadre d'une école sur la combinatoire des mots. Les stagiaires postdoctoraux Aaron Lauve et Franco Saliola ont pris des notes de cours et un très beau livre basé sur ces notes vient d'être publié dans la série *CRM Monograph Series* de l'American Mathematical Society.

Étudiants, stagiaires postdoctoraux, visiteurs

Au cours de l'année 2008-2009 les chercheurs du LaCIM ont encadré 8 stagiaires postdoctoraux (dont Éric Fusy, Amy Glen et Li Huilan), 40 étudiants de doctorat, 34 étudiants de maîtrise et 7 stagiaires d'été de premier cycle.

Trois étudiants ayant terminé leur doctorat en 2008-2009 ont obtenu des bourses postdoctorales : Annie Lacasse (bourse du CRSNG), Geneviève Paquin (bourse du FQRNT) et Xavier Provençal (bourse du FQRNT). Tous trois sont maintenant en stage postdoctoral à Montpellier ou Chambéry, renforçant ainsi la coopération entre le LaCIM et le CRM d'une part, et les laboratoires du CNRS d'autre part.

Le LaCIM a aussi accueilli plusieurs visiteurs et chercheurs de renommée dans les domaines de recherche de ses membres : Adriano Garsia (UCSD) en juin 2008, Jean-Louis Loday (Louis Pasteur & CNRS) en octobre et novembre 2008, et Olivier Schiffman (ÉNS) en avril 2009. Yeong-Nan Yeh, de l'Academia Sinica (un ancien stagiaire postdoctoral du LaCIM très dynamique !) a fait un séjour de deux mois au LaCIM.

Séminaires

Le séminaire de combinatoire, rencontre hebdomadaire du vendredi matin, est suivi assidûment par les membres du laboratoire et les étudiants et stagiaires postdoctoraux, et reçoit parfois la visite d'autres chercheurs du CRM. La plupart des conférences sont données par des visiteurs : mentionnons Christian Lenard (Albany), Yann Bugeaud

(Strasbourg), Bruno Courcelle (LaBRI), Kevin Purbhoo (Waterloo), Bruno Leclerc (ÉHÉSS), Adolfo Rodriguez (LaCIM), Jean-Louis Loday (Louis Pasteur & CNRS), Philippe Choquette (York), Mike Zabrocki (York), Angèle Hamel (Wilfrid Laurier), Franco Saliola (Marne-la-Vallée), Aïda Ouangraoua (Simon Fraser), Mark Skandera (Lehigh), Andrew Douglas (City Tech, CUNY), Delaram Kahrobaei (City Tech, CUNY), Linda Chen (Swarthmore), Geneviève Paquin (Savoie), Lauren K. Williams (Harvard), Greg Musiker (MIT) et Luca Ferrari (Firenze). En tout, 30 conférences furent données dans le cadre du séminaire en 2008-2009.

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

Dans le cadre du Deuxième congrès Canada-France 2008, qui se tint à l'Université du Québec à Montréal (voir la section Partenariats du CRM), Christophe Hohlweg et Franco Saliola organisèrent une session spéciale dédiée à la combinatoire algébrique. Cette session réunit une cinquantaine de participants du 2 au 5 juin 2008.

Une bonne partie de l'été 2008 fut consacrée à des sessions Sage (Sage est un logiciel libre pour les mathématiques). Sous l'impulsion de Franco Saliola, entouré des doctorants Alexandre Blondin Massé et Sébastien Labbé, et avec le soutien d'Arnaud Bergeron, une bibliothèque de programmes dédiée à la combinatoire des mots fut développée dans l'environnement Sage. La bibliothèque fut acceptée et incluse dans la version 3.2.2 de Sage. Par la suite d'autres améliorations furent introduites dans Sage ; elles figurent dans la version 4.1.1 de ce logiciel.

Gilbert Labelle donna une conférence spéciale dédiée à la mémoire de Pierre Leroux ; elle était intitulée « Mes aventures mathématiques avec Pierre Leroux » et fut prononcée dans le cadre du Vingtième congrès international FPSAC à Valparaiso, au Chili (du 23 au 27 juin 2008). Lors du 61e Séminaire Lotharingien de Combinatoire, tenu du 21 au 24 septembre 2008 à Curia (au Portugal), une session spéciale présidée par Srečko Brlek fut dédiée à la mémoire de Pierre Leroux, fondateur du LaCIM, décédé l'hiver précédent. La réunion d'hiver de la Société mathématique du Canada inclut une session sur la combinatoire algébrique organisée par François Bergeron, Srečko Brlek, Christophe Hohlweg et Christophe Reutenauer.

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

Anne Bergeron (UQÀM)
Bioinformatique

Srečko Brlek (UQÀM)
Combinatoire des mots, algorithmique

Cédric Chauve (Simon Fraser & 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

Vladimir Makarenkov (UQÀM)
Biologie computationnelle, classification mathématique

Marni Mishna (Simon Fraser)
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
John Mullins n'est plus membre régulier depuis le 16 *mars* 2009.

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
Denis Thérien n'est plus membre régulier depuis le 16 *mars* 2009.

Timothy R. S. Walsh (UQÀM)
Algorithmique, combinatoire énumérative, théorie des graphes

Membres associés

Pierre Lalonde (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 & 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 (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 (Paris-Sud 11 ; CNRS)
Combinatoire énumérative, combinatoire bijective, partitions d'entiers et q-séries

Adriano Garsia (UCSD)
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. L'objectif principal du laboratoire est de susciter et d'encourager les collaborations et les échanges scientifiques entre ses membres, d'autres chercheurs montréalais, et les nombreux vi-

siteurs 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.

Nouvelles et faits saillants

Nous sommes heureux d'accueillir Eliot Fried (Université McGill) en tant que membre régulier du laboratoire. Eliot Fried détient un doctorat en mathématiques appliquées du California Institute of Technology. Avant d'être nommé professeur à McGill en septembre 2008, il était professeur régulier au Department of Mechanical, Aerospace and Structural Engineering de la Washington University in St. Louis. Ses intérêts de recherche sont en mécanique et thermodynamique des milieux continus, domaine qui a des intersections importantes avec les projets de recherche actuels des autres membres du laboratoire. Comme Eliot Fried est un professeur et chercheur ayant beaucoup d'expérience, nous sommes certains que son arrivée au laboratoire aura une influence très positive sur le fonctionnement et le développement du laboratoire. En 2009, Eliot Fried a obtenu une Chaire de recherche du Canada de niveau 1 en mécanique des interfaces et des défauts.

En 2008, les membres de la Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM) ont approuvé la création du SIAM Fellows Program afin de désigner « SIAM Fellows » certains membres dont la contribution à SIAM a été exceptionnelle. Le laboratoire est très fier d'annoncer que deux de ses membres réguliers, Michel Bandrauk et Michel Delfour, ont été nommés « SIAM Fellow » en mai 2009. Jacques Bélair est devenu président de la Société canadienne de mathématiques appliquées et industrielles (SCMAI) cette année, poste qu'il occupera jusqu'en 2011. En octobre 2009, la Cambridge University Press publiera *The Mechanics and Thermodynamics of Continua* par Morton E. Gurtin, Eliot Fried et Lallit Anand. AUTO est un logiciel pour résoudre les problèmes de prolongement et de bifurcation dans les équations différentielles ordinaires, conçu et développé par Eusebius Doedel, avec des contributions subséquentes majeures de plusieurs autres chercheurs. La version 0.6 d'AUTO-07p, le successeur d'AUTO97 et d'AUTO2000, est devenue disponible en janvier 2009. De plus, au moins 43 articles rédigés ou corédigés par des membres réguliers du laboratoire ont paru dans des publications internationales.

Michel Delfour a donné une conférence plénière intitulée « The dose under periodic flow conditions for coated stent » à l'*International Conference on Systems Theory: Modelling, Analysis and Control*, qui a eu lieu à Fez, au Maroc, du 25 au 28 mai 2009. Peter Bartello a été nommé membre visiteur senior du Isaac Newton Institute for Mathematical Sciences (University of Cambridge) pendant l'automne 2008. Il fut aussi nommé membre chercheur visiteur de l'Institute for Mathematical Sciences (Imperial College London) pour le semestre de printemps 2009. Robert Owens a été nommé « hôte académique » par le Mathematics Institute of Computational Science and Engineering de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne au mois d'août 2008 et « professeur invité » à l'Institut de Mathématiques de l'Université Paul Sabatier, à Toulouse, du 11 mai au 8 juin 2009.

Peter Bartello a donné un exposé (à titre d'invité), intitulé « The small-scale transition from QG to something else », au *Tenth Annual CAOS Winter Workshop*: *Oceanography at the Observational and Modeling Frontier*: *Submesoscale Dynamics* qui s'est tenu au Courant Institute, NYU, les 20 et 21 février 2009. Il a aussi donné une conférence (toujours à titre d'invité) intitulée « Internal waves in nearly geostrophic stratified turbulence », à la deuxième réunion du *Wave-flow interactions: a network in mathematics*, qui a eu lieu à l'International Centre for Mathematical Sciences d'Édimbourg (en Écosse) du 25 au 29 mai 2009.

Étudiants, stagiaires postdoctoraux, visiteurs

Une des missions importantes du laboratoire est de former des étudiants de cycles supérieurs et des chercheurs postdoctoraux. En ce sens, les Journées montréalaises de calcul scientifique, qui ont lieu chaque année, jouent un rôle crucial. L'auditoire de ces journées est surtout constitué de jeunes chercheurs et le mandat donné aux conférenciers est de donner des mini-cours d'un niveau élevé sur des sujets actuels de leur choix en calcul scientifique. Les comptes rendus des Journées sont disponibles gratuitement, et pendant les Journées, des plages horaires sont réservées pour les présentations des étudiants. Il n'y a pas de frais d'inscription et un soutien financier peut être accordé aux participants de l'extérieur.

Le laboratoire tient à offrir un soutien financier partiel à ses membres, pour faciliter l'embauche de stagiaires postdoctoraux. Claude Mangoubi (de l'Université hébraïque de Jérusalem) a travaillé avec Robert Owens pendant les six premiers mois de 2009. Au cours de l'été, Tony Humphries et Eusebius Doedel accueilleront Renato Calleja à Montréal afin qu'il

travaille avec eux pendant les deux années qui suivront. Le laboratoire offre aussi un soutien financier aux stagiaires postdoctoraux pour qu'ils participent à des colloques et congrès. La saine gestion des ressources financières du laboratoire lui permettra d'embaucher au moins un nouveau stagiaire postdoctoral en 2009-2010.

En 2008-2009, 9 étudiants de maîtrise, 20 étudiants de doctorat et 6 stagiaires postdoctoraux furent supervisés par des membres du laboratoire.

Séminaires

L'activité récurrente principale du laboratoire est le séminaire hebdomadaire, qui était organisé par Xiao-Wen Chang (McGill) pendant le semestre d'automne 2008 et par Lennaert van Veen (Concordia) pendant le semestre d'hiver 2009. Nous tenons à les remercier d'avoir assumé cette responsabilité auprès de la communauté des mathématiques appliquées. Parmi les conférenciers invités, mentionnons Chris Paige, Lennaert van Veen, David Titley Peloquin, Bart Oldeman, Claude Mangoubi et Eliot Fried.

Dans le cadre du processus d'embauche à l'Université McGill, le laboratoire a reçu plus de conférenciers que d'habitude en 2008-2009, parmi lesquels Dmitry Pelinovsky (McMaster), L. Pamela Cook (Delaware), Geoffrey Hinton (Toronto & ICRA), Chen Grief (UBC), Francisco-Javier Sayas (Minnesota & Zaragoza), Michael Saunders (Stanford), David A. Steinman (Toronto), Rebecca Tyson (UBC Okanagan), Helmut Kröger (Laval), David Anderson (Wisconsin – Madison), Margaret Beck (Brown), Irina Mitrea (Virginia), Vera Mikyoung Hur (MIT), Laurent Demanet (Stanford), Jin Rebecca Li (INRIA Rocquencourt), Xuemin Tu (UC Berkeley), George Haller (MIT), Gantumur Tsogtgerel (UCSD), Rustum Choksi (Simon Fraser), Chi-Kun Lin (NCTU), Wayne Hayes (UC Irvine), John F. Gibson (Georgia Tech), Thorsten Reiss (Bristol), Nicola Guglielmi (L'Aquila), Zhilin Li (NC State), Yuan Yuan (Memorial) et Georges Griso (UPMC).

Certains de ces conférenciers sont demeurés quelques jours à Montréal afin de collaborer avec des membres du laboratoire. De plus, le professeur Jie Shen a visité le Département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal pendant le semestre d'automne 2008 ; il a donné un séminaire ainsi qu'un colloque CRM-ISM intitulé *Spectral-Galerkin Methods for High-Dimensional PDEs.*

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

Le lecteur trouvera un rapport sur les 6es journées montréalaises de calcul scientifique, organisées comme chaque année par le Laboratoire de mathématiques appliquées, dans la section Programme général.

- *Les 6es journées montréalaises de calcul scientifique*
4 au 6 mai 2009, CRM
Organisateurs : Michel Delfour (Montréal), André Fortin (Laval) et Thomas Wihler (Bern)

La réunion ci-dessous fut organisée par Anne Bourlioux, membre du Laboratoire de mathématiques appliquées. Le lecteur trouvera un rapport sur cette réunion dans la section Programme multidisciplinaire et industriel.

- *Réunion technique du printemps CI/CS* 2009
10 au 13 mai 2009, Université McGill
parrainée par le Laboratoire de mathématiques appliquées et le CRM
Organisatrice locale : Anne Bourlioux (Montréal)

Michel Delfour fut membre du comité de programme international du congrès « *International Conference on Systems Theory : Modelling, Analysis and Control* », qui se tint du 25 au 28 mai 2009 à Fez au Maroc. Il organisa, avec Marc Thiriet, un minisymposium de trois sessions dans le cadre du congrès *Joint 8th World Congress on Computational Mechanics and 5th European Congress on Computational Methods in Applied Science and Engineering* ; ce congrès s'est tenu à Venise du 30 juin au 5 juillet 2008. Robert Owens organisa un minisymposium intitulé « Hemorheological Modelling and Simulation » dans le cadre des congrès *13th International Congress on Biorheology* et 6*th International Conference on Clinical Hemorheology* (du 9 au 13 juillet 2008, à State College en Pennsylvanie).

Pendant l'automne 2008, Peter Bartello était l'organisateur, avec des collègues, d'un programme de quatre mois sur la nature de la turbulence avec un nombre de Reynolds élevé, qui se tint au Newton Institute for Mathematical Sciences à la University of Cambridge (voir le site `www.newton.ac.uk/programmes/HRT/ws.html`). Ce programme comporta 6 ateliers, dont plusieurs attirèrent plus de 100 participants. En plus d'organiser le programme, Peter Bartello fut coorganisateur de deux des ateliers. Peter Bartello organisa aussi, à l'Imperial College de Londres, l'atelier « Clouds and Turbulence », qui eut lieu du 23 au 25 mars 2009. Enfin, André Bandrauk fut un coorganisateur d'une session sur la science de

l'attoseconde au congrès *ACS Annual Meeting*, qui se tint à Salt Lake City en mars 2009.

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

Eliot Fried (McGill)
Mécanique et thermodynamique des milieux continus

Antony R. Humphries (McGill)
Analyse numérique, équations différentielles

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

Lennaert van Veen (Concordia)
Application de la théorie des systèmes dynamiques aux phénomènes complexes et au chaos en haute dimension

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

Paul F. Tupper (McGill)
Analyse numérique, processus stochastiques, mécanique statistique

Thomas P. Wihler (Bern)
Analyse numérique, méthodes computationnelles pour les équations aux dérivées partielles

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 17 membres associés. Au laboratoire travaillent aussi des attachés de recherche et stagiaires postdoctoraux. Les membres du laboratoire supervisent ou cosupervisent une vingtaine d'étudiants au doctorat et une vingtaine d'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 non linéaires 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 struc-

ture mathématique des théories des champs classiques et quantiques.

Nouvelles et faits saillants

L'année thématique 2008-2009 portait sur les méthodes probabilistes en physique mathématique, et la vie du laboratoire pendant cette année a donc été dominée par l'organisation des nombreux ateliers de l'année thématique. Des membres du laboratoire ont aussi été impliqués dans l'organisation du Programme thématique conjoint CRM-PIMS sur les défis et perspectives en probabilités. Nous prions le lecteur de se reporter à la section Programme thématique pour plus de détails sur ces activités. Vasilisa Shramchenko, professeur à l'Université de Sherbrooke, est devenue membre associé du Laboratoire de physique mathématique en 2009.

Étudiants, stagiaires postdoctoraux, visiteurs

En 2008-2009, 14 étudiants de maîtrise, 20 étudiants de doctorat et 13 stagiaires postdoctoraux furent supervisés par des membres du laboratoire. Un grand nombre de chercheurs firent des séjours au CRM pendant l'année thématique ; ces séjours leur permirent de collaborer avec les membres du Laboratoire de physique mathématique et leurs étudiants et stagiaires postdoctoraux. Voici la liste des chercheurs qui ont séjourné au CRM en 2008-2009.

- Louis-Pierre Arguin (Courant Inst.) : du 7 au 14 juin 2009 ;
- Pavel Bleher (IUPUI) : du 2 août au 4 octobre 2008 ;
- Alexei Borodin (Caltech, *Clay Institute Emissary*) : du 9 au 28 juin 2008 et du 25 août au 6 septembre 2008 ;
- Robert Coquereaux (CPT) : du 29 novembre au 13 décembre 2008 ;
- Benjamin Doyon (Durham) : du 3 au 22 août 2008 et du 26 août au 11 septembre 2009 ;
- Ilya Gruzberg (Chicago) : du 3 août au 7 septembre 2008 ;
- Greg Lawler (Chicago ; *Clay Institute Emissary*) : du 1er au 31 août 2008 ;
- Decio Levi (Roma Tre) : du 9 au 28 juin 2008 ;
- Karl Liechty (IUPUI ; visiteur étudiant) : du 2 août au 25 septembre 2008 ;
- Igor Loutsenko (SISSA) : du 19 au 29 août 2008 ;
- Jean-Michel Maillet (Lyon 1) : du 23 juin au 5 juillet 2008 ;
- Nicholas Makarov (Caltech) : du 3 au 30 août 2008 ;
- Barry McCoy (Stony Brook) : du 29 juin au 12 juillet 2008 ;
- Kenneth McLaughlin (Arizona) : du 17 août au 6 septembre et du 13 au 28 septembre 2008 ;
- Jason Newport (UNC-Chapel Hill ; visiteur étudiant) : du 25 août au 28 septembre 2008 ;
- Stéphane Nonnenmacher (CEA/Saclay) : du 1er avril au 10 juin 2008 ;
- Andrei Okounkov (Princeton ; titulaire de la chaire Aisenstadt) : du 1er au 16 septembre 2008 ;
- Alexandre Orlov (Institut Shirshov) : du 22 août au 20 septembre 2008 et du 17 mai au 15 juin 2009 ;
- Herbert Spohn (TU München) : du 19 août au 9 septembre 2008 ;
- Razvan Teodorescu (Los Alamos) : du 18 août au 6 septembre 2008 ;
- Alexander Tovbis (Central Florida) : du 21 au 28 mai 2009 ;
- Craig Tracy (UC Davis ; titulaire de la chaire Aisenstadt) : du 26 au 31 août 2008 et du 3 au 6 mars 2009 ;
- Wendelin Werner (Paris-Sud 11 ; titulaire de la chaire Aisenstadt) : du 31 juillet au 12 août 2008 ;
- Anton Zabrodin (ITEP) : du 17 au 30 août 2008 ;
- Valentin Zagrebnov (CPT) : du 21 septembre au 10 octobre 2008.

Séminaires

En 2008-2009 il y eut 32 conférences dans le cadre du séminaire de physique mathématique et 8 conférences dans le cadre du séminaire de travail sur les matrices aléatoires, les processus aléatoires et les systèmes dynamiques.

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

Des membres du Laboratoire de physique mathématique participèrent à l'organisation d'une école d'été et d'une conférence internationale sur la symétrie et l'intégrabilité des équations aux différences. Le lecteur pourra trouver des rapports détaillés sur ces activités dans la section Programme général.

- École d'été

Séminaire de mathématiques supérieures
Symétrie et intégrabilité des équations aux différences
9 au 20 juin 2008, Département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal
parrainée par le CRM, l'ISM, l'Université de Montréal et la National Science Foundation
Directeurs scientifiques : Pavel Winternitz (Montréal), Vladimir Dorodnitsyn (Institut Keldysh)
Organisateurs : Vladimir Dorodnitsyn, Véronique Hussin (Montréal), François Lalonde (Montréal), Decio Levi (Roma Tre), Peter J. Olver (Minnesota), Pavel Winternitz

• Conférence internationale
Symétrie et intégrabilité des équations aux différences (SIDE8)
22 au 28 juin 2008, Hôtel Mont-Gabriel, Sainte-Adèle (Québec)
parrainée par le CRM, la National Science Foundation et le Laboratoire de physique mathématique
Organisateurs : Pavel Winternitz (Montréal, président), John Harnad (Concordia), Véronique Hussin (Montréal), Decio Levi (Roma Tre), Peter J. Olver (Minnesota), Luc Vinet (Montréal)

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

Jiří 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 (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 Diderot)
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 Jaksic (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, systèmes hamiltoniens

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

Vasilisa Shramchenko (Sherbrooke)
Variétés de Frobenius, systèmes intégrables, problèmes de Riemann-Hilbert, déformations isomonodromiques de systèmes d'équations différentielles linéaires, théorie des fonctions sur les surfaces de Riemann

John A. Toth (McGill)
Analyse microlocale, équations aux dérivées partielles

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 sousmicroniques

PhysNum

Description du laboratoire

Ce laboratoire a été créé par des physiciens (d'où son nom de « physique numérique »), mais ses membres travaillent surtout dans les domaines de l'imagerie médicale et de la pharmacocinétique. Dans le domaine de l'imagerie médicale, les chercheurs de PhysNum participent aux activités du Laboratoire International de Neuroimagerie et Modélisation (LINeM), créé conjointement, en 2008, par l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM), l'Université Pierre et Marie Curie et l'Université de Montréal. Les chercheurs de PhysNum collaborent en particulier avec ceux du Centre de recherche de l'Institut universitaire de gériatrie de Montréal (CRIUGM) et de l'Unité UMRS 678 de l'INSERM. Le rôle du LINeM est de développer les meilleurs modèles et outils mathématiques dans différents secteurs de la neuroimagerie. Plus spécifiquement, voici les sujets sur lesquels portent les activités scientifiques du LINeM :

- sources physiologiques et biochimiques des signaux d'imagerie fonctionnelle cérébrale,
- réseaux d'activation cérébrale,
- réponses hémodynamiques en imagerie optique,
- problèmes inverses et ondelettes,
- neuroanatomie fonctionnelle de la moëlle épinière,
- imagerie intrinsèque optique de la moëlle épinière et du cerveau et analyse de données,
- imagerie quantitative du vieillissement et
- prédiction de crise chez les patients épileptiques implantés.

Fahima Nekka et son équipe œuvrent dans le domaine de la pharmacométrie, dont le but est d'interpréter et décrire les phénomènes pharmacologiques d'une manière quantitative. Par la conception de métriques appropriées, la pharmacométrie fournit des bases quantitatives à la pharmacologie. Elle étudie les mesures, la régression (lissage de données) et la reproduction de système afin d'estimer, évaluer, comprendre et prédire les processus pharmaceutiques des points de vue de leur tendance globale et de leur variabilité. L'équipe de Fahima Nekka travaille à intégrer efficacement les divers aspects et mécanismes liés aux médicaments. Son approche de la modélisation, qu'elle soit fondée sur des hypothèses ou les données elles-mêmes, a pour but d'accroître notre compréhension de la relation complexe entre les médicaments et les systèmes vivants. Voici quelques-uns des sujets abordés par l'équipe :

- métriques et classement pour l'observance thérapeutique,
- métriques pour évaluer l'impact clinique du comportement médicamenteux,
- pharmacométrie et modélisation mécanique de l'utilisation des médicaments par les animaux,
- évaluation objective de l'efficacité d'un traitement par l'adaptation des méthodes classiques d'estimation des points de rupture au cas des profils pharmacocinétiques variables,
- développement de modèles pharmacocinétiques basés sur la physiologie pour prédire les interactions entre médicaments, et
- développement et utilisation de méthodes globales de susceptibilité dans les modèles pharmacocinétiques basés sur la physiologie.

Étudiants

En tout, 13 étudiants de maîtrise, 9 étudiants de doctorat et deux stagiaires postdoctoraux furent encadrés ou coencadrés par des membres réguliers ou associés de PhysNum en 2008-2009.

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

L'atelier ci-dessous fut organisé par PhysNum et parrainé par le réseau MITACS. Le lecteur trouvera un rapport détaillé sur cet atelier dans la section Programme multidisciplinaire et industriel.

- *Atelier sur les méthodes d'analyse du signal en imagerie neuronale*
4 juin 2008, Institut universitaire de gériatrie de Montréal
parrainé par MITACS et PhysNum
Organisateurs : Mathieu Dehaes (INSERM), Louis Gagnon (Harvard-MIT HST), Frédéric Lesage (Polytechnique Montréal), Jean-Marc Lina (ÉTS)

Membres du laboratoire

Membres réguliers

Jean-Marc Lina (ÉTS) directeur
Ondelettes, modélisation statistique et imagerie cérébrale, algorithmes d'apprentissage

Alain Arnéodo (ÉNS Lyon ; CNRS)
Fractales et ondelettes

Habib Benali (UPMC)
Analyse quantitative en imagerie cérébrale, imagerie médicale et systèmes multimodaux

Line Garnero (UPMC)
Magnétoencéphalographie
Line Garnero est décédée en juillet 2009.

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
Keith J. Worsley est décédé en février 2009.

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 meneurs 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

Cette année a été marquée par un triste évènement : le décès de notre collègue Keith Worsley, de l'Université McGill, à l'âge de 57 ans à la suite d'un cancer foudroyant. Keith était un des membres les plus illustres du laboratoire. Il avait acquis une réputation internationale pour ses travaux sur la théorie statistique des champs aléatoires gaussiens et leurs applications à la cartographie du cerveau. Auteur

de plus de 150 articles scientifiques, Keith a reçu de nombreux honneurs au cours de sa carrière. Par exemple, il a été élu membre de la Société Royale du Canada en 2003 et membre honoraire de la Société Royale de Nouvelle-Zélande en 2008 ; il a reçu la médaille d'or de la Société statistique du Canada en 2004. Son charme et la finesse de son esprit manquent à tous les membres du Laboratoire de statistique.

Cette année, le laboratoire a accueilli deux nouveaux membres associés, Geneviève Lefebvre (de l'Université du Québec à Montréal) et Juli Atherton (de l'Université McGill). Récemment engagées par leurs universités respectives, ces jeunes professeures s'intégreront facilement au laboratoire. Il faut souligner la bonne performance des jeunes chercheurs du laboratoire au concours FQRNT pour les nouveaux chercheurs. Cinq d'entre eux (Mylène Bédard, David Haziza, Aurélie Labbe, Fabrice Larribe et Lea Popovic) ont obtenu une subvention de ce type au cours des deux dernières années.

Les membres du laboratoire continuent de rayonner dans le monde statistique. Ils ont prononcé des conférences invitées et plénières lors de nombreuses rencontres internationales. Mentionnons entre autres Yoshua Bengio, qui a donné la conférence plénière inaugurale au congrès *Uncertainty in Artifical Intelligence* (en juin 2009 à Montréal) et a été invité à l'atelier *DARPA Deep Learning Workshop* (en septembre 2008, en Virginie), et Mylène Bédard, qui a été invitée à l'atelier *Optimisation of MCMC Methods* (à Warwick, au Royaume-Uni). Martin Bilodeau et Louis-Paul Rivest, quant à eux, ont donné des conférences invitées dans des ateliers tenus à la Banff International Research Station ; ces ateliers étaient intitulés respectivement *Understanding the New Statistics: Expanding Core Statistical Theory* et *Data Analysis using Computational Topology and Geometric Statistics*.

Christian Genest a été invité au 38e congrès *ASTIN* (à Manchester, au Royaume-Uni, en juillet 2008) et au *Symposium on the Measurement of Low Probability Events* (en avril 2009 à Philadelphie). David Haziza a été invité aux *Journées de méthodologie* de l'INSEE (en mars 2009 à Paris) et a donné un atelier sur le traitement de la non-réponse à Vancouver. Geneviève Lefebvre a fait une présentation invitée au groupe de travail en méthodes Monte Carlo de population dans le cadre du *SAMSI Program on Sequential Monte Carlo Methods* (en Caroline du Nord). Lea Popovic a prononcé des conférences invitées dans un atelier sur les arbres aléatoires (en janvier 2009 à Oberwolfach, en Allemagne) et dans un atelier sur les modèles probabilistes en biologie de l'évolution (en mai 2009 à Marseille-Luminy).

Les membres du laboratoire sont très actifs dans les organismes s'occupant de statistique au Canada. Ainsi, lors de son dernier congrès, la Société statistique du Canada (SSC) a remis à Christian Léger son prix pour services insignes afin de souligner sa contribution exceptionnelle à la SSC au cours des vingt-cinq dernières années. Christian Genest termine son mandat de président sortant à l'exécutif de la SSC. Louis-Paul Rivest a été nommé directeur de l'antenne du Centre interuniversitaire québécois de statistiques sociales (CIQSS) à l'Université Laval ; le CIQSS est le volet québécois du Centre de données de recherche de Statistique Canada. Soulignons également l'organisation par David Stephens et quelques collègues de McGill d'un atelier sur l'inférence causale en statistique et en sciences quantitatives à la Banff International Research Station. De plus Louis-Paul Rivest et Thierry Duchesne ont obtenu des subventions de l'Institut national sur les structures de données complexes (INSDC) afin d'organiser au CRM des ateliers sur l'analyse de données directionnelles et spatiales en 2009-2010.

Étudiants, stagiaires postdoctoraux et visiteurs

Les membres du Laboratoire de statistique contribuent de façon significative 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 2008-2009, 103 étudiants de maîtrise, 57 étudiants de doctorat et 13 stagiaires postdoctoraux furent supervisés par des membres 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 2008-2009, le Séminaire de statistique de l'Université Laval a compté 15 conférences alors que celui de Sherbrooke en a compté une dizaine. Le lecteur trouvera la liste des conférences du Colloque CRM-ISM-GERAD à la fin de la section Programme général.

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

Le Laboratoire de statistique organisa deux rencontres scientifiques en 2008-2009. Le lecteur trou-

vera des rapports détaillés sur ces rencontres dans la section sur le programme général. La première eut lieu à l'Université de Sherbrooke.

• *MCMC : Théorie et applications*
17 octobre 2008, Université de Sherbrooke
Organisateurs : David A. Stephens (McGill), Éric Marchand (Sherbrooke), Louis-Paul Rivest (Laval)

Le comité des nouveaux chercheurs de la Société statistique du Canada (SSC) et le Laboratoire de statistique du CRM organisèrent une rencontre régionale (Québec/Ontario) le samedi 4 avril 2009. Cette rencontre avait pour objectif de réunir les professeurs adjoints, stagiaires postdoctoraux et étudiants aux cycles supérieurs pour qu'ils aient des échanges sur les défis et enjeux que rencontrent les nouveaux ou futurs chercheurs en statistique.

• *Rencontre « nouveaux chercheurs »*
4 avril 2009, CRM
Organisatrice : Geneviève Lefebvre (UQÀM)

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 P. 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 J. 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 O. 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

Russell Steele (McGill)
Approches bayésiennes de 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

Wei Sun (Concordia)
Filtres non linéaires et applications, analyse stochastique, inférence statistique, modélisation statistique

Jonathan E. Taylor (Stanford)
Processus gaussiens, comparaisons multiples, imagerie cérébrale et analyse de séquences des protéines du VIH

Alain C. 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
Keith J. Worsley est décédé en février 2009.

Membres associés

Juli Atherton (McGill)
Biostatistique, design bayésien optimal, problèmes de points de rupture, analyse de survie et applications à la génétique

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

Geneviève Lefebvre (UQÀM)
Statistique bayésienne et computationnelle, biostatistique

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 *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 2008-2009, ou qui paraîtront prochainement.

American Mathematical Society
CRM Monograph Series

Marcelo Aguiar & Swapneel Mahajan, *Monoidal Categories, Species and Hopf Algebras* (à paraître).

Saugata Ghosh, *Skew-Orthogonal Polynomials and Random Matrix Theory* (à paraître).

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

Jean Berstel, Aaron Lauve, Christophe Reutenauer & Franco V. Saliola, *Combinatorics on Words: Christoffel Words and Repetitions in Words*, vol. 27, 2008.

American Mathematical Society
CRM Proceedings & Lecture Notes

P. Robert Kotiuga (édit.), *A Celebration of the Mathematical Legacy of Raoul Bott* (à paraître).

David Avis, David Bremner & Antoine Deza (édit.), *Polyhedral Computation*, vol. 48, 2009.

John Harnad & Pavel Winternitz (édit.), *Groups and Symmetries: From Neolithic Scots to John McKay*, vol. 47, 2009.

Springer
CRM Series in Mathematical Physics

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

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 (avec un appendice par B. Brent Gordon).

*Yves Meyer, *Wavelets, Vibrations and Scaling*, vol. 9, 1997.

*Ioannis Karatzas, *Lectures on Mathematics of Finance*, vol. 8, 1996.

John Milton, *Dynamics of Small Neural Populations*, vol. 7, 1996.

*Eugene B. Dynkin, *An Introduction to Branching Measure-Valued Processes*, vol. 6, 1994.

Andrew M. Bruckner, *Differentiation of Real Functions*, vol. 5, 1994.

*David Ruelle, *Dynamical Zeta Functions for Piecewise Monotone Maps of the Interval*, vol. 4, 1994.

V. Kumar Murty, *Introduction to Abelian Varieties*, vol. 3, 1993.

Maximilian Ya. Antimirov, Andrei A. 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

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.

Andrew Granville, Melvyn B. Nathanson & József 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. Wehlau (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 Kharlampovich (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.

Hershy 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

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

David Sénéchal, André-Marie Tremblay & Claude Bourbonnais (édit.), *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
Lecture Notes in Statistics (sous-série CRM)

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. Kolyshkin & Rémi Vaillancourt, *Mathematical Models for Eddy Current Testing*, 1998.

Xavier Fernique, *Fonctions aléatoires gaussiennes, vecteurs aléatoires gaussiens*, 1997.

Faqir Khanna & Luc Vinet (édit.), *Field Theory, Integrable Systems and Symmetries*, 1997.

Paul Koosis, *Leçons sur le théorème de Beurling et Malliavin*, 1996.

David W. Rand, *Concorder Version Three*, 1996 (logiciel et guide de l'usager).

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'usager).

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, *Concorder*, 1991 (logiciel et guide de l'usager).

David W. Rand & Tatiana Patera, *Le Concordeur*, 1991 (logiciel et guide de l'usager).

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. Knapp, *Representations of Real Reductive Groups*, 1990.

Wendy G. McKay, Jiří Patera & David W. Rand, *SimpLie*, 1990 (logiciel et guide de l'usager).

Francis H. Clarke, *Optimization and Nonsmooth Analysis*, Montréal, 1989.

Samuel Zaidman, *Une Introduction à la théorie des équations aux dérivées partielles*, 1989.

*Yuri I. Manin, *Quantum Groups and Noncommutative Geometry*, 1988.

Lucien Le Cam, *Notes on Asymptotic Methods in Statistical Decision Theory*, 1974.

Les Presses de l'Université de Montréal 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 Gauthier-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-3258] M. C. Delfour, A. Garon, *New equations for the dose under pulsative/periodic conditions in the design of coated stents*, Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering, 13:1 (février 2010), 19-34.

[CRM-3259] M. C. Delfour, *Representations of hypersurfaces and minimal smoothness of the midsurface in the theory of shells*, Control and Cybernetics 37:4 (2008), 879-911.

[CRM-3260] M. A. Rodríguez, P. Tempesta, P. Winternitz, *Reduction of superintegrable systems: The anisotropic oscillator*, Physical Review E. Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics, 78:4 (2008), 046608, 6 pages.

[CRM-3261] F. Balogh, J. Harnad, *Superharmonic perturbations of a Gaussian potential, equilibrium measures and orthogonal polynomials*, Complex Analysis and Operator Theory, 3:2 (mai 2009), 333-360.

[CRM-3262] P. Tempesta, *L-series and Hurwitz zeta functions associated with the universal formal group*, Annali della Scuola Normale Superiore di Pisa. Classe di Scienze. Serie V, accepté.

[CRM-3263] P. Tempesta, *Integrable field theories and hierarchies of dynamical systems on the lattice*, août 2008.

[CRM-3265] E. Kengne, R. Vaillancourt, *Integrability conditions for two-component Bose-Einstein condensates in periodic potentials*, in Scientific Proceedings of Riga Technical University. Series 5. Computer Science, volume 50, Riga ; Université technique de Riga, 2008.

[CRM-3266] D. Schlomiuk, E. Naidenova, *On the classification of the Lotka-Volterra systems*, septembre 2008.

[CRM-3267] T. Nguyen-Ba, H. Yagoub, Y. Zhuang, R. Vaillancourt, *Variable-step variable-order 2-stage Hermite-Birkhoff-Obrechkoff ODE solver of order 3 to 14*, in Scientific Proceedings of Riga Technical University. Series 5. Computer Science, volume 50, Riga ; Université technique de Riga, 2008.

[CRM-3268] E. Kengne, R. Vaillancourt, B. A. Malomed, *Bose-Einstein condensates in optical lattices: The cubic-quintic nonlinear Schrödinger equation with a periodic potential*, Journal of Physics B. Atomic, Molecular & Optical Physics, 41:20 (octobre 2008), 205202, 9 pages.

[CRM-3269] T. Nguyen-Ba, V. Bozic, E. Kengne, R. Vaillancourt, *One-step 9-stage Hermite-Birkhoff-Taylor ODE solver of order 10*, Journal of Applied Mathematics and Computing, accepté.

[CRM-3270] H. Yagoub, T. Nguyen-Ba, R. Vaillancourt, *Variable-step 7-stage Hermite-Birkhoff-Taylor DDE solver of order 8*, in Scientific Proceedings of Riga Technical University. Series 5. Computer Science, accepté.

[CRM-3271] J. Merleau, J.-F. Angers, L. Perreault, A.-C. Favre, *Modelling the average behaviour of a sample of curves with Bayesian regression splines*, décembre 2008.

[CRM-3272] J. Harnad, A. Yu. Orlov, *Convolution symmetries of integrable hierarchies, matrix models and τ-functions*, décembre 2008.

[CRM-3273] T. Nguyen-Ba, H. Yagoub, R. Vaillancourt, *One-step 9-stage Hermite-Birkhoff-Taylor DAE solver of order 11*, in Scientific Proceedings of Riga Technical University. Series 5. Computer Science, volume 50, Riga ; Université technique de Riga, 2008.

[CRM-3274] E. Kengne, R. Vaillancourt, B. A. Malomed, *Modulational instability and exact soliton and periodic solutions for two weakly coupled effectively 1D condensates trapped in a double-well potential*, International Journal of Modern Physics B. Condensed Matter Physics. Statistical Physics. Applied Physics, accepté.

[CRM-3275] E. Kengne, C. Tadmon, T. Nguyen-Ba, R. Vaillancourt, *Higher order bright solitons and shock signals in nonlinear transmission lines*, Chinese Journal of Physics, 47:5 (octobre 2009), 697-702.

[CRM-3277] O. Marcotte (édit.), *Deuxième atelier de résolution de problèmes industriels de Montréal*, 2009.

[CRM-3278] T. Nguyen-Ba, H. Hao, H. Yagoub, *One-step 5-stage Hermite-Birkhoff-Taylor ODE solver of order 12*, Applied Mathematics and Computation, 211:2 (mai 2009), 313-328.

[CRM-3279] E. Kengne, R. Vaillancourt, *2D Ginzburg-Landau system of complex modulation for coupled nonlinear transmission lines*, Journal of Infrared, Millimeter and Terahertz Waves, 30:7 (juillet 2009), 679-699.

[CRM-3280] M. Bertola, A. Prats-Ferrer, *Topological expansion for the Cauchy two-matrix-model*, mars 2009.

[CRM-3281] R. Ashino, T. Nguyen-Ba, R. Vaillancourt, *Decoding low-dimensional linear codes by linear programming*, Canadian Applied Mathematics Quaterly, 16:3 (2008), 241-254.

Personnel scientifique

Membres du CRM en 2008-2009

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, l'Université Laval, l'Université de Sherbrooke et l'Université d'Ottawa. Les autres membres sont des chercheurs attachés en 2008-2009 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'organisateurs 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

Syed Twareque Ali, Concordia
Jean-François Angers, Montréal
Vestislav Apostolov, UQÀM
Paul Arminjon, Montréal
André D. Bandrauk, Sherbrooke
Line Baribeau, Laval
Peter Bartello, McGill
Robert Bédard, UQÀM
Jacques Bélair, Montréal
Habib Benali, UPMC
Yoshua Bengio, Montréal
François Bergeron, UQÀM
Marco Bertola, Concordia
Yves Bourgault, Ottawa
Anne Bourlioux, Montréal
Steven Boyer, UQÀM
Gilles Brassard, Montréal
Srečko Brlek, UQÀM
Abraham Broer, Montréal
Robert C. Brunet, Montréal
David Bryant, McGill
Cédric Chauve, Simon Fraser
Vašek Chvátal, Concordia
Francis H. Clarke, Lyon 1
Olivier Collin, UQÀM
Octavian Cornea, Montréal
Miklós Csűrös, Montréal
Chris Cummins, Concordia
Galia Dafni, Concordia
Henri Darmon, McGill
Chantal David, Concordia
Jean-Marie De Koninck, Laval
Michel C. Delfour, Montréal
Eusebius J. Doedel, Concordia
Rachida Dssouli, Concordia
Pierre Duchesne, Montréal
Thierry Duchesne, Laval
Nadia El-Mabrouk, Montréal
André Fortin, Laval
Richard Fournier, Dawson
Marlène Frigon, Montréal
André Garon, Polytechnique Montréal
Paul M. Gauthier, Montréal
Christian Genest, Laval
Eyal Z. Goren, McGill
Bernard Goulard, Montréal
Andrew Granville, Montréal
Alfred Michel Grundland, UQTR
Pengfei Guan, McGill
Gena Hahn, Montréal
Richard L. Hall, Concordia
Sylvie Hamel, Montréal
John Harnad, Concordia
Tony R. Humphries, McGill
Jacques Hurtubise, McGill
Véronique Hussin, Montréal
Adrian Iovita, Concordia
Dmitry Jakobson, McGill
Vojkan Jaksic, McGill
André Joyal, UQÀM
Tomasz Kaczynski, Sherbrooke
Niky Kamran, McGill
Olga Kharlampovich, McGill
Hershy Kisilevsky, Concordia
Paul Koosis, McGill
Dmitry Korotkin, Concordia
Gilbert Labelle, UQÀM
John Labute, McGill
François Lalonde, Montréal
Benoît Larose, Champlain St-Lambert & Concordia
Christian Léger, Montréal
Frédéric Lesage, Polytechnique Montréal

Sabin Lessard, Montréal
Jean LeTourneux, Montréal
Claude Levesque, Laval
Jean-Marc Lina, ÉTS
Steven Lu, UQÀM
Brenda MacGibbon, UQÀM
Michael C. Mackey, McGill
Vladimir Makarenkov, UQÀM
Michael Makkai, McGill
Javad Mashreghi, Laval
Sherwin A. Maslowe, McGill
Pierre Mathieu, Laval
John McKay, Concordia
Alexei G. Miasnikov, McGill
M. Ram Murty, Queen's
Fahima Nekka, Montréal
Nilima Nigam, McGill
Robert G. Owens, Montréal
Manu Paranjape, Montréal
Jíři Patera, Montréal
François Perron, Montréal
Iosif Polterovich, Montréal
Lea Popovic, Concordia
James O. Ramsay, McGill
Thomas J. Ransford, Laval
Bruno Rémillard, HEC Montréal
Christophe Reutenauer, UQÀM
Louis-Paul Rivest, Laval
Ivo G. Rosenberg, Montréal
Christiane Rousseau, Montréal
Damien Roy, Ottawa
Roch Roy, Montréal
Peter Russell, McGill
Yvan Saint-Aubin, Montréal
David Sankoff, Ottawa
Dana Schlomiuk, Montréal
Alexander Shnirelman, Concordia
Alina Stancu, Concordia
Ron J. Stern, Concordia
Francisco Thaine, Concordia
John A. Toth, McGill
Paul F. Tupper, Simon Fraser
Lennaert van Veen, Concordia
Luc Vinet, Montréal
Timothy R. S. Walsh, UQÀM
Thomas P. Wihler, Bern
Pavel Winternitz, Montréal
Daniel T. Wise, McGill
Keith J. Worsley, McGill
Xiaowen Zhou, Concordia

Membres associés

Nantel Bergeron, York
Robert Conte, CEA/Saclay
Stéphane Durand, Édouard-Montpetit
Martin J. Gander, Genève
Line Garnero, UPMC
Decio Levi, Roma Tre
Jun Li, Pharsight
Emmanuel Lorin de la Grandmaison, Carleton
Yiannis N. Petridis, UC London
Elisa Shahbazian, Lockheed Martin Canada
Marc Thiriet, INRIA Rocquencourt
Pierre Valin, RDDC Valcartier
Carolyne M. Van Vliet, Miami
Jean-Paul Zolésio, INRIA Sophia Antipolis

Membres invités

Mylène Bédard, Montréal
Louis G. Doray, Montréal
Charles Dugas, Montréal
David Haziza, Montréal
Jorge Jiménez Urroz, UPC
Manuel Morales, Montréal
Alejandro Murua, Montréal
Anatol Odzijewicz, Białystok
Martin Pinsonnault, Westen Ontario
Philip Scott, Ottawa
Jie Shen, Purdue
Zora Thomova, SUNYIT
Alexei Zhedanov, Donetsk IPE

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.

Nadine Badr, Paris-Sud 11
Robert Buckingham, Duke
Bryden Cais, Michigan
Felix Carbonell, La Habana
Arnaud Chadozeau, Bordeaux 1
Emmanuel Delsinne, Caen
Sara Derivière, Rouen
Norman Nam Van Do, Melbourne
Xander Faber, Columbia
Gerard Freixas i Montplet, Paris-Sud 11
Stefan Friedl, Brandeis
Denis G. Gaydashev, UT Austin
Amy Glen, Adelaide
Başak Gürel, UC Santa Cruz
Alexander J. Hariton, Montréal
Jíři Hrivnák, UT Prague
Mohammad Jafari Jozani, Shahid Beheshti
Nathan Conrad Jones, UCLA
Seung-Yeop Lee, Chicago
Jun-Fang Li, Oklahoma
Paweł Lorek, Wrocław
Jason Bryan Lucier, Waterloo
Claude Mangoubi Pigier, UHJ
Dan Mangoubi, Technion
Elena Naidenova, US Moldova
Ismaila Ndiaye, EPFL
Jeehoon Park, Boston
Aleix Prats-Ferrer, Barcelona
Abderrazak Ramadane, Laval
Marie-Odette St-Hilaire, Montréal
Matthieu Voorons, Sherbrooke
Dong Wang, Brandeis
Igor Wigman, Tel Aviv
Xiangjin Xu, Johns Hopkins
Zhenbin Yan, McMaster
Benjamin Young, UBC
Ismet Yurdusen, ODTÜ

Visiteurs

Le CRM accueille chaque année un grand nombre de visiteurs. La plupart viennent pour participer à des activités scientifiques. En 2008-2009, il y eut 626 inscriptions aux activités de l'année thématique, 775 à celles du programme général (en plus des 312 inscriptions au Deuxième congrès canadien sur les mathématiques discrètes et algorithmiques), et 264 à celles du programme multidisciplinaire et industriel. Ces activités ont été entièrement, ou en partie, organisées par le CRM et se sont pour la plupart déroulées au CRM ou sur le campus de l'Université de Montréal.

Visiteurs (long terme)

La liste qui suit inclut uniquement les visiteurs qui ont séjourné au CRM pendant au moins quatre semaines.

Yuri Bilu, Bordeaux 1
Paul Biran, Tel Aviv
Pavel M. Bleher, IUPUI
Alexei Borodin, Caltech
Walter Craig, McMaster
Noureddine Daili, Ferhat Abbas
Vladimir Dorodnitsyn, Institut Keldysh
Amine El Gradechi, Artois
Isidore Fleischer, chercheur indépendant
Alexandre Girouard, Neuchâtel
Ilya Gruzberg, Chicago
Artemiy Kiselev, Montréal
Gregory Lawler, Chicago
Decio Levi, Roma Tre
Karl Liechty, IUPUI
Nicolai Makarov, Caltech
Kenneth McLaughlin, Arizona
Stéphane Nonnenmacher, CEA/Saclay
Petr Novotny, UT Prague
Alexandre Orlov, Institut Shirshov
Jie Shen, Purdue
Libor Snobl, UT Prague
Agnieszka Tereszkiewicz, Białystok
Marc Thiriet, INRIA Rocquencourt
Zora Thomova, SUNYIT
Alexander Turbiner, UNAM
Nicolae Vulpe, Inst. de Matematică şi Informatică
Yuan Yuan, Memorial
Eduardo Santillan Zeron, Cinvestav
Yuanli Zhang, chercheur indépendant
Alexei Zhedanov, Donetsk IPE
Jean-Paul Zolésio, INRIA Sophia Antipolis

Visiteurs (court terme)

Voici la liste des visiteurs qui ont séjourné au CRM pendant moins de quatre semaines.

Omer Angel, UBC
Joan Carles Artés, Alabama at Birmingham
Jinho Baik, Michigan
Márton Balázs, BUTE
Estelle Basor, AIM
Liliane Beaulieu, Vieux-Montréal
Vasile Brinzanescu, Simion Stoilow

John Cardy, Oxford
Goce Chadzitaskos, Doppler
Robert Coquereaux, CPT
Hubert de Guise, Lakehead
Luc Devroye, McGill
Benjamin Doyon, Durham
Bertrand Eynard, CEA/Saclay
Pablo Augusto Ferrari, Buenos Aires
Georges Griso, UPMC
Nicola Guglielmi, L'Aquila
Alexander E. Holroyd, UBC
Alexander R. Its, IUPUI
Antal Járai, Bath
Konstantin Khanin, Toronto
Karol Kozlowski, ÉNS Lyon
Vladislav Kravchenko, Cinvestav
Pierre Lafaye de Micheaux, Pierre Mendès France
Jacques Laskar, Observatoire de Paris
Joel L. Lebowitz, Rutgers
Xiaodan Leng-Shatford, Pasadena City
Jean-Michel Maillet, ÉNS Lyon
James Martin, Oxford
Barry McCoy, Stony Brook
Robert V. Moody, Alberta
Maryna Nesterenko, Mathématiques, ASU
Charles M. Newman, Courant Inst.
Jason Newport, UNC-Chapel Hill
Anatol Odzijewicz, Białystok
Andrei Okounkov, Princeton
Severin Posta, UT Prague
Jeremy Quastel, Toronto
Robert Roussarie, Bourgogne
Timo Seppäläinen, Wisconsin – Madison
Jan Philip Solovej, Copenhague
Herbert Spohn, TU München
Răzvan Teodorescu, Los Alamos
Bálint Tóth, BUTE
Craig A. Tracy, UC Davis
Sébastien Tremblay, UQTR
Alexander Turbiner, UNAM
Wendelin Werner, Paris-Sud 11
Nicolas Wicker, Strasbourg
Paul Wiegmann, Chicago
Sergey Yakovenko, Institut Weizmann
Jakob Yngvason, Wien
Anton Zabrodin, ITEP
Valentin Zagrebnov, CPT
Hongmei Zhu, York

Liste des étudiants ayant obtenu leur diplôme en 2008-2009

Les chercheurs du CRM encadrent un très grand nombre d'étudiants aux cycles supérieurs. Dans la présente section, nous donnons les informations concernant les étudiants supervisés par des membres du CRM et ayant obtenu leur diplôme pendant l'année universitaire 2008-2009. Le nom de l'étudiant est suivi de celui de son directeur (ou ceux de ses directeurs), de l'université où il a fait ses études et du programme où il était inscrit. Il est possible que les renseignements concernant certains diplômés ne nous aient pas été communiqués. Nous présentons nos excuses au lecteur de ce rapport et aux diplômés en question.

Étudiants au doctorat

Zaky Adam
David Sankoff
Université d'Ottawa
Mathématiques

Gabriel Chênevert
Eyal Z. Goren
Université McGill
Mathématiques

Mathieu Dehaes
Frédéric Lesage & Michel Delfour
École Polytechnique de Montréal
Génie biomédical

Abdoulaye Baniré Diallo
Mathieu Blanchette & Vladimir Makarenkov
Université du Québec à Montréal
Informatique

Tamara Diaz Chang
Véronique Hussin & Syed Twareque Ali
Université de Montréal
Mathématiques (option mathématiques pures)

Martin Ducharme
Gilbert Labelle & Pierre Leroux
Université du Québec à Montréal
Mathématiques

Remy Magloire Dieudonné Etoua
Christiane Rousseau
Université de Montréal
Mathématiques (option mathématiques appliquées)

Catherine Foley
Michael C. Mackey
Université McGill
Mathématiques

Mélisande Fortin-Boisvert
Niky Kamran
Université McGill
Mathématiques

Sébastien Gambs
Gilles Brassard & Esma Aïmeur
Université de Montréal
Informatique

Sardouana Hamadou
John Mullins & Srečko Brlek
École Polytechnique de Montréal
Informatique

Clément Hyvrier
Lalonde, François
Université de Montréal
Mathématiques (option mathématiques pures)

Majid Jaberi Douraki
Javad Mashreghi & Thomas J. Ransford
Université Laval
Mathématiques

Amel Kaouche
Christophe Reutenauer & Gilbert Labelle
Université du Québec à Montréal
Mathématiques

Yulia Klochko
Marco Bertola
Université Concordia
Mathématiques

Evgenij Kritchevski
Vojkan Jakšić & Dmitry Jakobson
Université McGill
Mathématiques

Annie Lacasse
Srečko Brlek & Gilbert Labelle
Université du Québec à Montréal
Mathématiques

Hugo Larochelle
Yoshua Bengio
Université de Montréal
Informatique

Sylvain Lavallée
Christophe Reutenauer
Université du Québec à Montréal
Mathématiques

Qun Li
Pengfei Guan
Université McGill
Mathématiques

Baisen Liu
Alain C. Vandal
Université McGill
Statistique

Florence Laure Magnifo Kahou
Ivo G. Rosenberg
Université de Montréal
Mathématiques (option mathématiques pures)

Ian Marquette
Pavel Winternitz
Université de Montréal
Physique

Éric Olivier Paquette
Michel Boyer & Gilles Brassard
Université de Montréal
Informatique

Geneviève Paquin
Christophe Reutenauer & Srečko Brlek
Université du Québec à Montréal
Mathématiques

Juan Manuel Perez-Abarca
Donald A. Dawson
Université McGill
Mathématiques

Xavier Provençal
Srečko Brlek
Université du Québec à Montréal
Mathématiques

William Sacher
Peter Bartello
Université McGill
Mathématiques appliquées

Shahab Shahabi
Henri Darmon
Université McGill
Mathématiques

Alexandru Stanculescu
Michael Makkai & André Joyal
Université McGill
Mathématiques

Innocent Tamptsé
Paul M. Gauthier
Université de Montréal
Mathématiques (option mathématiques pures)

Dennis The
Niky Kamran
Université McGill
Mathématiques

Sidney Trudeau
Ivo Klemes
Université McGill
Mathématiques

Eugen Ursu
Pierre Duchesne & Louis G. Doray
Université de Montréal
Statistique

Carlos Vinuesa del Río
Javier Cilleruelo & Andrew Granville
Universidad Autónoma de Madrid
Mathématiques

Liam Watson
Steven Boyer & André Joyal
Université du Québec à Montréal
Mathématiques

Dmitrij Zelo
Damien Roy
Université d'Ottawa
Mathématiques

Chunfang Zheng
David Sankoff
Université d'Ottawa
Mathématiques

Étudiants à la maîtrise

Adil Abkari
Bruno Rémillard
HEC Montréal
Finance

Isabelle Ascah-Coallier
Abraham Broer
Université de Montréal
Mathématiques (option mathématiques pures)

Maciej Augustyniak
Louis G. Doray
Université de Montréal
Statistique

Jitendra Bajpai
Daniel T. Wise
Université McGill
Mathématiques

Louis Beaudet
Claude Levesque
Université Laval
Mathématiques

Simon Belzile
René Ferland & Steven Shin-Yi Lu
Université du Québec à Montréal
Mathématiques

Nicolas Brieu
Frédéric Lesage
École Polytechnique de Montréal
Génie biomédical

Aurélie Brugallé
Frédéric Lesage
École Polytechnique de Montréal
Génie biomédical

Bernard Caron
Louis-Paul Rivest
Université Laval
Statistique

Raphaël Clouâtre
Paul M. Gauthier
Université de Montréal
Mathématiques (option mathématiques pures)

Marc Conti
Robert G. Owens
Université de Montréal
Mathématiques

Kevin Davis
Michael C. Mackey
Université McGill
Mathématiques appliquées

Jean-François Delorme
Frédéric Lesage
École Polytechnique de Montréal
Génie électrique

Élie Elkhal
Nicolas Papageorgiou & Bruno Rémillard
HEC Montréal
Finance (option ingénierie financière)

Sylvain Éon
Yvan Saint-Aubin
Université de Montréal
Mathématiques (option mathématiques appliquées)

Sara Froehlich
Niky Kamran
Université McGill
Mathématiques

Louis Gagnon
Frédéric Lesage
École Polytechnique de Montréal
Génie biomédical

Olga Gordynska
Aurélie Labbe
Université Laval
Statistique

Arthur Goussanou
Louis-Paul Rivest
Université Laval
Statistique

Mark Hagen
Dmitry Jakobson
Université McGill
Mathématiques

Seyed Ahmad Hosseini Lavasani
Chantal David
Université Concordia
Mathématiques

Ararat Hurutyunyan
Dmitry Jakobson
Université McGill
Mathématiques

Maiko Ishii
Syed Twareque Ali
Université Concordia
Mathématiques

Walid Jbili
Thierry Duchesne
Université Laval
Statistique

Marilyse Julien
Russell Steele
Université McGill
Statistique

Sébastien Kerkhoff
Ivo G. Rosenberg
Université de Montréal
Mathématiques (option mathématiques pures)

Timothy Kusalik
Michael Makkai
Université McGill
Mathématiques

Sébastien Labbé
Srečko Brlek
Université du Québec à Montréal
Mathématiques

Philippe Lahaie
Sabin Lessard
Université de Montréal
Mathématiques (option mathématiques appliquées)

David Lasalle Ialongo
Sabin Lessard
Université de Montréal
Mathématiques (option mathématiques appliquées)

Pierre-Luc Lavertu
Pierre Mathieu
Université Laval
Physique

Alexandra Lemus Rodriguez
Richard L. Hall
Université Concordia
Mathématiques

Annie Letarte
François Bergeron & Gilbert Labelle
Université du Québec à Montréal
Mathématiques

Jun Li
Yogendra P. Chaubey
Université Concordia
Statistique

Marie Luneau
Frédéric Lesage
École Polytechnique de Montréal
Génie biomédical

Mostafa Mache
Thomas J. Ransford
Université Laval
Mathématiques

Davood Malekzadeh
Frédéric Gourdeau & Thomas J. Ransford
Université Laval
Mathématiques

Nancy Manzerolle
Thierry Duchesne
Université Laval
Statistique

Hugues Massé
Fabrice Larribe
Université du Québec à Montréal
Mathématiques (concentration statistique)

Merlin Mbuembue Njoya
Louis-Paul Rivest
Université Laval
Statistique

Matt McCamus
Christian Léger
Université de Montréal
Statistique

Steven Miscione
Jacques Hurtubise
Université McGill
Mathématiques

Francis Moreau
Jíři Patera & Hugues Demers
Université de Montréal
Mathématiques (option mathématiques appliquées)

Isabel Moreau
Aurélie Labbe
Université Laval
Statistique

Dario Morrone
Masoud Asgharian
Université McGill
Statistique

Jérôme Paré
François Bergeron
Université du Québec à Montréal
Mathématiques

Mathieu Poissant
Jean-François Angers & Alain Desgagné
Université de Montréal
Statistique

Maggy Pouliot
Thomas J. Ransford & Jérémie Rostand
Université Laval
Mathématiques

Nicolas Pradier
Frédéric Lesage
École Polytechnique de Montréal
Génie biomédical

Ronan Quelever
Frédéric Lesage
École Polytechnique de Montréal
Génie biomédical

James Requeima
Daniel T. Wise
Université McGill
Mathématiques

Adolfo Rodriguez
François Bergeron & Pierre Leroux
Université du Québec à Montréal
Mathématiques

Salim Sader
Véronique Hussin
Université de Montréal
Physique

Élodie Samson
Thierry Duchesne
Université Laval
Statistique

Alexandre St-Pierre
Octav Cornea
Université de Montréal
Mathématiques (option mathématiques pures)

Kim Oanh Tang
Louis G. Doray
Université de Montréal
Mathématiques (option actuariat)

Patrice Tremblay
Jérémie Rostand
Université Laval
Mathématiques

Yannic Vargas Lozada
François Bergeron & Christophe Hohlweg
Université du Québec à Montréal
Mathématiques

Luc Villandré
Sabin Lessard
Université de Montréal
Statistique

Bocar Amadou Wane
Robert Guénette
Université Laval
Mathématiques

Alisha Wissanji
Véronique Hussin
Université de Montréal
Physique

Shu Zhang
Wei Sun
Université Concordia
Mathématiques

Xiangwen Zhang
Pengfei Guan
Université McGill
Mathématiques

Foued Zitouni
Richard Fournier
Université de Montréal
Mathématiques (option mathématiques pures)

Comités à la tête du CRM

En 2008-2009 la structure du CRM a été modifiée afin de mettre en valeur la vocation interuniversitaire du centre. Cette structure comprend maintenant un conseil d'administration, une assemblée des chercheurs, un comité scientifique international, un comité scientifique local, un comité de direction et un comité des directeurs de laboratoires. Andrew Granville (Université de Montréal), Jacques Hurtubise (Université McGill) et Dmitry Jakobson (Université McGill) étaient les membres du comité scientifique local en 2008-2009. Le comité de direction est formé du directeur du CRM et des directeurs adjoints. Pour des renseignements supplémentaires, nous prions le lecteur de consulter le site http://crm.math.ca/apropos/CRM_structure_fr.shtml.

Conseil d'administration

Le conseil d'administration est composé

- du directeur, qui siège d'office,
- d'un membre du comité de direction nommé par le conseil pour un mandat de deux ans,
- de deux membres réguliers nommés par l'assemblée des chercheurs, pour des mandats de trois ans, normalement renouvelables une fois,
- d'un directeur de laboratoire, choisi par le comité des directeurs de laboratoires, pour un mandat de deux ans, normalement renouvelable une fois,
- du vice-recteur à la recherche de chacune des universités partenaires principales du CRM ou de son représentant, et
- d'un vice-recteur à la recherche des autres universités partenaires du CRM, choisi par ces universités sur une base rotative pour un mandat de deux ans.

Voici les membres du Conseil d'administration pour l'année 2008-2009.

Syed Twareque Ali
Université Concordia

Yoshua Bengio
Université de Montréal

Guy Berthiaume, vice-recteur (recherche)
Université du Québec à Montréal

Louise Dandurand, vice-rectrice (recherche)
Université Concordia

Michel Delfour
Université de Montréal

Joseph Hubert, vice-recteur (recherche)
Université de Montréal

Véronique Hussin
Université de Montréal

Niky Kamran
Université McGill

Javad Mashreghi
Université Laval

Christiane Rousseau
Université de Montréal

Denis Thérien, vice-recteur (recherche)
Université McGill

Chantal David (Université Concordia), **Andrew Granville** (Université de Montréal) et **Odile Marcotte** (Université du Québec à Montréal), tous directeurs adjoints du CRM, étaient membres invités du Conseil d'administration.

Comité scientifique international

Le Comité scientifique international 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 la Duke University et directeur du Statistical and Applied Mathematical Sciences Institute (SAMSI). Il obtint son Ph.D. en mathématiques de la Cornell University 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 su-

pervisé 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 in St. Louis (1966) et un doctorat de la Harvard University (1971). Ses intérêts de recherche portent sur la mécanique des fluides, les équations aux dérivées partielles, les mathématiques computationnelles et l'analyse numérique, l'océanographie, le génie des côtes maritimes et l'économie mathématique. Il est membre de l'American Association for the Advancement of Science. Il siège à une trentaine de comités de direction de revues spécialisées, ainsi qu'à divers comités de sociétés savantes et autres organismes.

Jean-Pierre Bourguignon est ingénieur de l'École Polytechnique et docteur ès sciences mathématiques. Géomètre différentiel de formation, il s'est ensuite intéressé aux aspects mathématiques des théories physiques : spineurs et opérateurs de Dirac, relativité générale. Ses domaines de prédilection sont l'estimation géométrique des valeurs propres de l'opérateur de Laplace-Beltrami, la géométrie kählérienne et plus récemment la géométrie finslérienne. Directeur de recherche de classe exceptionnelle au CNRS, il est actuellement directeur de l'Institut des Hautes Études Scientifiques à Bures-sur-Yvette (France) et professeur de mathématiques à l'École Polytechnique. 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.

Anne Bourlioux est professeur titulaire au Département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal. Elle obtint son doctorat de la Princeton University en 1991, est membre du Laboratoire de mathématiques appliquées et fut directrice intérimaire du CRM de juin à août 2008. L'objectif principal de sa recherche est la modélisation numérique de la combustion turbulente, avec comme application la prédiction de la formation de NOx dans les moteurs à combustion interne. Elle développe de nouveaux outils numériques robustes, basés sur les théories récentes de Chorin concernant la renormalisation dans l'espace réel appliquée à la dynamique des tourbillons aux grandes échelles.

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 la Brown University 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 corécipiendaire (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 de l'École normale supérieure de Lyon. Elle a complété son doctorat sous la supervision de Gérard Ben Arous à l'Université Paris-Sud 11 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.

Anthony To-Ming Lau est professeur au Département de mathématiques de la University of Alberta et président de la Société mathématique du Canada. Il étudia à la University of California, Berkeley et à la University of British Columbia, où il obtint un doctorat en mathématiques. Ses travaux de recherche portent sur l'analyse fonctionnelle et harmonique. Il siège sur les comités de rédaction de *Scientiae Mathematicae Japonicae*, du *Journal of Nonlinear and Convex Analysis* et de *Fixed Point Theory and Applications*. Le professeur Tau est récipiendaire de plusieurs prix et honneurs, dont le titre de *Killam Annual Professor* et le *Rutherford Award for Excellence in Undergraduate Teaching*.

Christiane Rousseau est professeur titulaire au Département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal. Elle est membre régulier du Laboratoire d'analyse mathématique et fut directrice intérimaire du CRM de septembre 2008 à mai 2009. Elle obtint son doctorat à l'Université de Montréal en 1977 et ses travaux de recherche portent sur les systèmes dynamiques. Elle fut présidente de la Société mathématique du Canada de 2002 à 2004, coordonna la campagne Métro 2000 dans le cadre de l'Année internationale des mathématiques, et organisa la partie canadienne du Premier congrès de mathématiques Canada-France à Toulouse en 2004. Le Prix d'enseignement de l'Université de Montréal pour le meilleur ouvrage didactique lui a été décerné en 2009, conjointement avec le professeur Yvan Saint-Aubin ; ce prix couronnait le livre *Mathématiques et Technologie*. Le professeur Rousseau est également récipiendaire du prix Adrien-Pouliot de l'Association Mathématique du Québec (conjointement avec Yvan Saint-Aubin) et du prix Graham-Wright pour service méritoire de la Société mathématique du Canada.

Catherine Sulem est professeure titulaire au Département de mathématiques de la University of Toronto. Elle a obtenu son doctorat d'État de l'Université Paris 13 en 1983. Elle fut conférencière principale de l'International Association for Mathematics and Computers in Simulation (IMACS2003) 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 la University of Texas at Austin, où elle est également professeur 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 la Rice University. 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 appliqués 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 national 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) et **Odile Marcotte** (Université du Québec à Montréal), tous directeurs adjoints du CRM, sont membres invités du comité.

Personnel administratif

Direction

Anne Bourlioux
directrice intérimaire
(1er juin 2008 au 31 août 2008)

Christiane Rousseau
directrice intérimaire
(22 septembre 2008 au 31 mai 2009)

Chantal David
directrice adjointe, responsable des publications et du *Bulletin du CRM*

Andrew Granville
directeur adjoint, responsable des prix du CRM

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

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

Louise Letendre
technicienne en administration

Informatique

Daniel Ouimet
administrateur des systèmes

André Montpetit
administrateur bureautique (mi-temps)

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 2009

État des revenus et dépenses de l'exercice financier se terminant le 31 mai 2009

	CRSNG	FQRNT	Université de Montréal	Autres universités partenaires	Fonds provenant des dotations	Chercheurs et partenaires	Autres sources internes	TOTAL
REVENUS								
Subventions de fonctionnement et d'infrastructure	1 200 000	605 000	-	-	-	-	-	1 805 000
Subvention de l'Université de Montréal	-	-	315 000	-	-	-	-	315 000
Subvention de l'Université du Québec à Montréal	-	-	-	150 000	-	-	-	150 000
Subvention de l'Université McGill	-	-	-	90 000	-	-	-	90 000
Subvention de l'Université Concordia	-	-	-	100 000	-	-	-	100 000
Subvention de l'Université Laval	-	-	-	66 800	-	-	-	66 800
Subvention de l'Université d'Ottawa	-	-	-	30 000	-	-	-	30 000
Subvention de l'Université de Sherbrooke	-	-	-	9 000	-	-	-	9 000
Subventions, National Science Foundation (USA)	-	-	-	-	-	144 299	-	144 299
Contributions de MITACS	-	-	-	-	-	22 508	-	22 508
Autres subventions	-	10 000	28 295	-	-	-	-	38 295
Ministère du Développement économique, Innovation et Exportation (Québec)	-	-	-	-	-	7 295	-	7 295
Contributions aux Colloques (ISM et GERAD)	-	-	-	-	-	17 464	-	17 464
Autres contributions (Conférences et ateliers)	-	-	-	-	-	12 015	-	12 015
Contribution ISM, Stagiaires postdoctoraux CRM-ISM	-	-	-	-	-	79 500	-	79 500
Appariements, Stagiaires postdoctoraux	-	-	-	-	-	149 500	-	149 500
Dotations Aisenstadt et Bissonnette	-	-	-	-	88 718	-	-	88 718
Inscriptions aux activités	-	-	-	-	-	-	102 047	102 047
Revenus des publications	-	-	-	-	-	-	32 959	32 959
TOTAL DES REVENUS	**1 200 000**	**615 000**	**343 295**	**445 800**	**88 718**	**432 581**	**135 006**	**3 260 399**

(*suite à la page suivante*)

	CRSNG	FQRNT	Université de Montréal	Autres universités partenaires	Fonds provenant des dotations	Chercheurs et partenaires	Autres sources internes	TOTAL
DÉPENSES								
PROGRAMME SCIENTIFIQUE - CENTRE								
Semestre thématique : Systèmes dynamiques et Équations d'évolution								
Ateliers et écoles	7 859	-	-	-	-	(2 372)	-	5 487
Total Semestre thématique: hiver-printemps 2008	7 859	-	-	-	-	(2 372)	-	5 487
Année thématique en Méthodes probabilistes en physique mathématiques								
Chaires Aisenstadt	5 349	7 685	-	-	4 399	-	-	17 433
Chercheurs invités	8 109	-	-	-	-	-	-	8 109
Stagiaires postdoctoraux	74 000	-	-	-	-	-	-	74 000
Ateliers et écoles	223 226	-	-	-	-	89 153	6 155	318 534
Total Année thématique: 2008-2009	310 684	7 685	-	-	4 399	89 153	6 155	418 076
Semestre thématique conjoint avec PIMS : Défis et perspectives en probabilités								
Chaire Aisenstadt	-	4 368	-	-	767	-	-	5 135
Ateliers et écoles	85 949	-	-	-	-	-	7 497	93 446
Total Semestre thématique: hiver-printemps 2009	85 949	4 368	-	-	767	-	7 497	98 581
Programme général	121 596	15 990	207	-	24 443	83 385	69 813	315 433
Programme industriel et multidisciplinaire	71 789	(1 294)	-	-	-	23 749	27 040	121 284
Stagiaires postdoctoraux et étudiants	75 750	-	-	30 000	-	229 000	-	334 750
PROGRAMME SCIENTIFIQUE - LABORATOIRES								
Dégrèvements	-	-	-	76 500	-	-	-	76 500
Chercheurs invités	(87)	14 652	1 405	14 526	-	-	-	30 496
Ateliers, séminaires et dépl.	4 329	53 298	6 743	55 378	131	-	2 077	121 957
Stagiaires postdoctoraux	12 000	45 042	18 805	58 976	-	-	-	134 823
Étudiants	-	57 500	20 000	45 918	-	-	-	123 418
Personnel de soutien et frais d'opérations	-	61 494	-	135 438	-	-	-	196 932
Total Laboratoires	16 242	231 986	46 954	386 736	131	-	2 077	684 126
Autres dépenses scientifiques								
Chercheurs de Cégep	-	14 847	-	-	-	-	2 200	17 047
Dégrèvements de recherches	-	7 500	-	-	10 000	-	-	17 500
Accromath, Bulletin, Rapport annuel, publicité et autres	9 530	-	2 881	-	7 500	-	2 088	21 999
Collaboration Montréal-Tata Institute	-	-	7 295	-	-	7 295	-	14 589
Joint Math Institutes Open House 2009 / Visite de site ICM2014	1 042	-	1 634	-	1 650	2 330	-	6 655
SMAC/AQJM /AMQ	-	8 000	-	-	-	-	-	8 000
Canadian Mathematics Education Forum 2009	4 000	-	-	-	-	-	-	4 000
Total Autres dépenses scientifiques	14 572	30 347	11 810	-	19 150	9 624	4 288	89 792
Personnel non-enseignant (sauf Laboratoires)	386 406	154 159	169 254	-	-	-	1 266	711 084
Direction, comité international, représentation	365	20 919	80 128	-	311	-	6 281	108 004
Frais d'opérations et d'informatique	26 816	14 935	15 298	-	-	-	1 312	58 361
TOTAL DES DÉPENSES	**1 118 029**	**479 095**	**323 651**	**416 736**	**49 201**	**432 539**	**125 729**	**2 944 979**
RÉSULTATS DE L'EXERCICE 2008-2009	**81 971**	**135 905**	**19 644**	**29 064**	**39 517**	**42**	**9 277**	**315 420**

Soldes disponibles le 1er juin 2008	30 317	(105 884)	(52 265)	-	80 406	19 620	145 644	**117 838**
Flux des fonds engagés	(62 979)	53 061	27 254	(29 064)	(7 690)	(1 950)	(7 903)	**(29 271)**
Résultats de l'exercice 2008-2009	81 971	135 905	19 644	29 064	39 517	42	9 277	**315 420**
Soldes disponibles au 31 mai 2009	**49 309**	**83 083**	**(5 368)**	**-**	**112 232**	**17 713**	**147 018**	**403 988**

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 Conseil national de recherches du Canada (CNRC). Il devint un centre national de recherche sous l'égide du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) en 1984. Il est actuellement financé par le CRSNG, le gouvernement du Québec par l'entremise du Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologie (FQRNT), l'Université de Montréal, ainsi que les universités McGill, du Québec à Montréal, Concordia, d'Ottawa, Laval, de Sherbrooke et par des dons privés. La mission du CRM est de promouvoir la recherche en mathématiques et dans les disciplines immédiatement connexes, et d'être un chef de file dans le développement des sciences mathématiques au Canada.

Le CRM réalise cette mission de plusieurs façons. Dans le cadre de son mandat,

- il organise chaque année une série d'évènements scientifiques autour d'un thème donné (conférences de marque, ateliers, conférences, écoles d'été, programmes de visites, etc.),
- il offre un programme général et un programme multidisciplinaire et industriel aidant à financer conférences et événements spéciaux tant au CRM qu'à travers le pays,
- il invite annuellement, par le biais de la chaire Aisenstadt, un ou des mathématiciens de prestige à donner des cours avancés dans le cadre du programme 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 www.crm.math.ca,
- il participe, de concert avec les deux autres instituts canadiens de mathématiques, à des initiatives d'envergure nationale telles le réseau de centres d'excellence MITACS (Mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes) et le financement des rencontres annuelles des sociétés en sciences mathématiques (SMC, SSC, SCMAI), ainsi 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 à l'Institut 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 dix 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'Institut des sciences mathématiques (ISM) 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 INSERM) ont mené à la mise sur pied de réseaux industriels, dont les derniers en 2004-2005 font intervenir Bombardier Aéronautique 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 Conseil d'administration et le Comité scientifique international. Le Comité

scientifique international, 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 André-Aisenstadt et suggère de nouvelles avenues scientifiques à explorer.