



CENTRE
DE RECHERCHES
MATHÉMATIQUES

Rapport_{annuel}
2010
2011



C CENTRE
R DE RECHERCHES
M MATHÉMATIQUES

Rapport_{annuel}
2010
2011



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, 2013
ISBN 978-2-921120-49-4

Présentation du rapport annuel	5
Programme thématique	8
Thèmes de l'année 2010-2011 : « Aspects géométriques, combinatoires et algorithmiques de la théorie des groupes » et « Statistique »	9
Titulaires des chaires Aisenstadt 2010-2011 : Yuri Gurevich, Angus Macintyre, Alexander Razborov et James Robins	10
Activités des deux semestres thématiques	13
Programmes thématiques antérieurs	26
Programme général	27
Activités du CRM	28
Les colloques	40
Programme multidisciplinaire et industriel	43
Activités du CRM liées au programme de changement climatique et de développement durable	44
Activités du CRM liées au programme multidisciplinaire et industriel	45
Prix du CRM	51
Le prix CRM-Fields-PIMS 2011 décerné à Mark Lewis	52
Le prix André-Aisenstadt 2011 décerné à Joel Kamnitzer	52
Le prix ACP-CRM 2011 décerné à Robert Brandenberger	53
Le prix CRM-SSC 2011 décerné à Edward Susko	54
Grandes Conférences du CRM	55
<i>Quand la Terre était trop jeune pour Darwin</i> — Cédric Villani	56
<i>MSI : Anatomie (des entiers et des permutations)</i> — Andrew Granville	57
<i>Mathematics that Swings : The Math behind Golf</i> — Doug Arnold	59
Partenariats du CRM	61
Partenaires du CRM	62
Initiatives conjointes	65
Éducation et formation	66
Institut des sciences mathématiques (ISM)	67
Autres initiatives conjointes	70
Laboratoires de recherche	72
Laboratoire d'analyse mathématique	73
CICMA	75
CIRGET	77
GIREF	79
INTRIQ	81
LaCIM	83
Laboratoire de mathématiques appliquées	86
Laboratoire de physique mathématique	88
PhysNum	92
Laboratoire de statistique	93
Publications	98
Titres parus récemment	99
Parutions antérieures	99

Personnel scientifique	104
Membres du CRM en 2010-2011	105
Stagiaires postdoctoraux	107
Visiteurs	108
Liste des étudiants ayant obtenu leur diplôme en 2010-2011	110
Étudiants au doctorat	111
Étudiants à la maîtrise	112
Comités à la tête du CRM	116
Conseil d'administration	117
Comité scientifique international	117
Personnel administratif	121
Direction	122
Administration et soutien à la recherche	122
Activités scientifiques	122
Informatique	122
Publications	122
Communications	122
Mandat du CRM	123

Présentation du rapport annuel

EN 2010-2011, le CRM a tenu dans ses locaux deux semestres thématiques majeurs. Le premier, orchestré par Olga Kharlampovich (de l'Université McGill), Alexei Miasnikov (du Stevens Institute of Technology) et leurs collègues (Benson Farb, de la University of Chicago, Luis Ribes de la Carleton University, Mark Sapir de la Vanderbilt University et Efim Zelmanov de la University of California, San Diego), portait sur les aspects combinatoires, géométriques et algorithmiques de la théorie des groupes, avec cinq ateliers, des conférences à la pointe du progrès et des séries de conférences Aisenstadt répartis sur une période allant d'août 2010 à octobre 2010. Bien entendu, la théorie des groupes est un domaine des mathématiques pures, mais un des buts du semestre était de démontrer et de stimuler les nouveaux liens entre ce domaine et d'autres domaines des mathématiques pures et appliquées, incluant des applications à la théorie de la complexité et à la cryptographie (et donc à l'informatique). Les conférenciers Aisenstadt pour le semestre sur la théorie des groupes étaient Yuri Gurevich (de Microsoft Research), Angus MacIntyre (de Queen Mary University of London) et Alexander Razborov (de la University of Chicago).

Le deuxième semestre de l'année 2010-2011 portait sur la statistique et fut organisé par un comité de 15 chercheurs, dont 11 œuvrent au sein d'universités canadiennes et 4 dans des organismes publics ou parapublics (Service canadien des forêts, Institut de recherches cliniques de Montréal et Institut de recherche d'Hydro-Québec). Le semestre en statistique comporta 7 ateliers, couvrant des sujets théoriques (inférence causale, analyse des durées de vie, modélisation de la dépendance et copules) ou des méthodes appliquées à des domaines très variés (météorologie, santé, génomique et gestion forestière). Deux des ateliers (celui de météorologie et celui de gestion forestière) faisaient également partie du Programme de changement climatique et de développement durable, qui inclut aussi un cours sur la viabilité donné par le professeur Jean-Pierre Aubin (de l'Université Paris-Dauphine) et un atelier sur les mathématiques de la décision et le développement durable, parrainé par le CRM, le GERAD et le réseau MITACS. La série de conférences Aisenstadt du semestre de statistique fut donnée par le P^r James Robins, de la Harvard School of Public Health.

Pendant l'année 2010-2011, le programme général du CRM contribua encore plus que d'habitude à soutenir les activités de ses laboratoires, couvrant des domaines

allant de la théorie des nombres à la cosmologie, en passant par la cryptographie quantique, la construction de programmes, le traitement de signal, l'analyse des bifurcations, la génération des objets combinatoires, la méthodologie statistique, les surfaces et la théorie des représentations, les jeux évolutifs et les mathématiques discrètes et algorithmiques. Le CRM octroie quatre prix, seul ou en collaboration avec d'autres instituts ou sociétés savantes. En 2011, le prix CRM-Fields-PIMS (le prix le plus prestigieux au Canada en mathématiques pour une carrière) fut décerné à Mark Lewis, de la University of Alberta. Le prix André-Aisenstadt, octroyé par le Comité scientifique international du CRM à un jeune chercheur-étoile canadien en mathématiques, fut décerné à Joel Kamnitzer, de la University of Toronto. Le prix CRM-SSC, octroyé par un comité conjoint du CRM et de la Société statistique du Canada, fut décerné à un jeune chercheur-étoile canadien en statistique, Edward Susko (de la Dalhousie University). Finalement le prix ACP-CRM de physique théorique et mathématique, octroyé par un comité conjoint du CRM et de l'Association canadienne des physiciens et physiciennes, a été décerné au P^r Robert Brandenberger (de l'Université McGill).

En 2010-2011, le programme des Grandes conférences a connu un très grand succès, avec les conférences de Cédric Villani (récipiendaire de la médaille Fields et directeur de l'Institut Henri-Poincaré), de Doug Arnold (de la University of Minnesota) et d'Andrew Granville (de l'Université de Montréal). Le CRM est fier d'avoir soutenu financièrement 45 stagiaires postdoctoraux (tous de l'extérieur du Québec) en 2010-2011. Ce soutien démontre la vitalité scientifique du CRM et son attrait comme institution de perfectionnement pour les jeunes chercheurs du monde entier. Il est à noter que le CRM n'octroie pas de bourse postdoctorale aux doctorants des universités québécoises puisqu'elles sont toutes affiliées au CRM et que le but du programme est de diversifier les compétences et les formations. Nos doctorants trouvent des stages postdoctoraux à l'étranger et les doctorants de l'étranger présentent des demandes de stages au CRM. Rappelons ici que le programme de stages postdoctoraux CRM-ISM attire chaque année deux à trois cents candidatures du plus haut niveau provenant de toutes les parties du monde. Tous les professeurs des grandes universités québécoises peuvent en prendre connaissance et participer au financement d'un stage.

Pour terminer je mentionne qu'en 2010-2011, le CRM a accueilli 2123 scientifiques du monde entier, dont 55 % de Canadiens. Les activités nombreuses et variées du CRM démontrent une fois de plus le rôle central que joue le CRM en sciences au Québec, au Canada et dans le monde. Je remercie également les organismes qui soutiennent le CRM, en particulier le CRSNG (gouvernement du Canada), le FQRNT (gouvernement du Qué-

bec), la NSF (États-Unis), le réseau MITACS et les universités partenaires : l'Université de Montréal d'abord, et également l'UQAM, l'Université Concordia, l'Université McGill, l'Université Laval, l'Université de Sherbrooke et l'Université d'Ottawa.

François Lalonde, directeur
Centre de recherches mathématiques (CRM)

Programme thématique

C'EST le programme thématique qui domine la programmation scientifique annuelle du CRM. En 2010-2011 le programme thématique consista de deux semestres : un semestre intitulé « Aspects géométriques, combinatoires et algorithmiques de la théorie des groupes » (de juillet à décembre 2010) et un semestre thématique sur la statistique (de janvier à juin 2011).

Le CRM est très reconnaissant à la National Science Foundation (NSF) d'avoir fourni un soutien financier généreux aux jeunes mathématiciens américains qui ont participé aux activités du programme thématique en 2010-2011. Le CRM est également reconnaissant aux institutions suivantes d'avoir accordé un soutien financier à son programme thématique : CRSNG, FQRNT, le réseau Mprime, le Fields Institute, Hydro-Québec, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, le Statistical and Applied Mathematical Sciences Institute (SAMSI), le consortium Ouranos et le Service canadien des forêts. *Les rapports sont présentés dans la langue dans laquelle ils ont été soumis.*

Thèmes de l'année 2010-2011

« Aspects géométriques, combinatoires et algorithmiques de la théorie des groupes » et « Statistique »

Aspects géométriques, combinatoires et algorithmiques de la théorie des groupes

Le semestre d'automne 2010 fut consacré aux aspects géométriques, combinatoires et algorithmiques de la théorie des groupes et à leurs applications. Des chercheurs de plusieurs domaines des mathématiques et de l'informatique se réunirent pour travailler ensemble d'un point de vue nouveau sur beaucoup de questions ouvertes. L'objectif principal des organisateurs était d'approfondir les liens entre la théorie des groupes et d'autres branches des mathématiques, et de les souligner de manière nouvelle et prometteuse. Une des pierres angulaires de ce semestre thématique consista d'une série d'ateliers portant sur des thèmes reliés. Ces ateliers furent agencés de telle sorte que les étudiants, les boursiers postdoctoraux et les participants locaux en retirent le plus grand profit possible. Le semestre sur la théorie des groupes fut organisé par Olga Kharlampovich (Université McGill), Alexei Miasnikov (Stevens Institute of Technology), Benson Farb (University of Chicago), Luis Ribes (Carleton University), Mark Sapir (Vanderbilt University) et Efim Zelmanov (University of California, San Diego).

Statistique

Le semestre d'hiver 2011 fut consacré à des branches de la statistique qui ont bénéficié d'un développement dynamique au cours des dernières années, telles que l'inférence causale, la modélisation des copules, l'analyse

des durées de vie et des données historiques d'évènements, l'analyse des données génomiques et la statistique environnementale. Ce semestre rassembla des statisticiens et des chercheurs en épidémiologie, en médecine, en finance, en climatologie et en foresterie qui utilisent des modèles statistiques dans leurs propres recherches. Ce semestre avait deux objectifs principaux. Le premier était de faire le bilan des plus récents développements mathématiques dans des domaines florissants de la statistique. Le second était d'encourager les échanges entre les statisticiens et les scientifiques appartenant à d'autres disciplines et de souligner les avenues prometteuses pour la recherche théorique et appliquée en statistique.

Le comité scientifique du semestre sur la statistique consistait des personnes suivantes : Pierre Bernier (Service canadien des forêts), Richard Cook (University of Waterloo), Anne-Catherine Favre (Université Laval), Christian Genest (Université Laval), Raphael Gottardo (Institut de recherches cliniques de Montréal), Aurélie Labbe (Université McGill), Fabrice Larribe (Université du Québec à Montréal), Jerry Lawless (University of Waterloo), Christian Léger (Université de Montréal), Erica E. M. Moodie (Université McGill), Luc Perreault (Institut de recherche d'Hydro-Québec), Robert Platt (Université McGill), Louis-Paul Rivest (Université Laval), David Stephens (Université McGill), Chhun-Huor Ung (Service canadien des forêts).

Titulaires des chaires Aisenstadt 2010-2011

Yuri Gurevich, Angus Macintyre, Alexander Razborov et James Robins

Yuri Gurevich, Angus Macintyre et Alexander Razborov furent les titulaires de la chaire Aisenstadt pour le semestre sur la théorie des groupes et James Robins le titulaire de la chaire Aisenstadt pour le semestre sur la statistique.

Yuri Gurevich

Yuri Gurevich est reconnu mondialement pour ses travaux innovateurs en logique, théorie des modèles finis, théorie du calcul et informatique. Il est chercheur principal à Microsoft Research, où il a créé le groupe de recherche sur les fondements du génie logiciel. Il est aussi professeur émérite à la University of Michigan et membre de l'Academia Europaea et détient des doctorats *honoris causa* de la Universiteit Hasselt en Belgique et de l'Université d'état de l'Oural en Russie. Yuri Gurevich est aussi Fellow de l'*Association for Computing Machinery* et a reçu une fellowship de la Fondation Guggenheim en 1995.

Sa première conférence, intitulée « The Church – Turing Thesis: Story and Recent Progress », portait sur les problèmes les plus fondamentaux de la théorie du calcul : ce qu'est une fonction calculable et ce qu'est un algorithme. L'hypothèse de Church-Turing pose que toute fonction pouvant être calculée mécaniquement peut aussi être calculée par une machine de Turing. Cette hypothèse fut à l'origine de la révolution informatique puisqu'elle mena à la construction d'une machine de Turing universelle, à l'architecture de von Neumann et au premier ordinateur électronique. Yuri Gurevich expliqua les résultats contenus dans un article récent, écrit avec Nachum Dershowitz de l'Université de Tel Aviv, dans lequel il tente de formuler des axiomes reflétant les propriétés généralement admises de la calculabilité et utilise ces axiomes pour en déduire l'hypothèse de Church-Turing. Bien que cette hypothèse donne une définition claire de la notion de calculabilité, elle ne peut être utilisée pour définir ce qu'est un algorithme. En effet, on peut difficilement prétendre qu'une simulation par une machine de Turing décrit convenablement un système d'exploitation moderne. Dans son exposé, Yuri Gurevich proposa de définir la notion d'algorithme à l'aide des machines d'états abstraits.

Dans sa deuxième conférence, Yuri Gurevich décrit la politique de sécurité informatique comme un des domaines où les ingénieurs se servent de la logique. Les ingénieurs de Microsoft ont conçu un langage pour la politique de sécurité appelé *Evidential DKAL* (où DKAL veut dire *Distributed Knowledge Authorization Language*). Yuri Gurevich présenta ce produit de logique appliquée et les problèmes qui se posent concrètement pour la calculabilité. Dans une digression intéressante, il parla du type de mathématiques et de logique qu'on devrait enseigner aux ingénieurs du logiciel, et ses conclusions étonnèrent beaucoup de personnes dans l'auditoire. Finalement, dans sa troisième conférence, il décrit des problèmes algorithmiques qui peuvent être résolus en temps linéaire (contrairement à ce qu'on pourrait penser).

Angus Macintyre

Angus Macintyre est un chercheur célèbre en théorie des modèles et un Fellow de la *Royal Society* depuis 1993. En 2003, il reçut le prix Pólya de la *London Mathematical Society* et est président de cette société depuis 2009.

Les trois conférences du professeur Macintyre portèrent sur les corps exponentiels, considérés du point de vue de la théorie des modèles. Un anneau unitaire R est dit exponentiel s'il existe une fonction $E: R \rightarrow R$ telle que les propriétés $E(x + y) = E(x)E(y)$ et $E(0) = 1$ soient satisfaites. Les exemples les plus importants d'anneaux exponentiels sont le corps des nombres réels et le corps des nombres complexes munis de la fonction exponentielle définie en analyse. La première conférence s'adressait à un large auditoire et portait sur les ressorts et l'histoire du domaine, qui remonte aux années 1930, lorsque Tarski posa le problème d'étendre l'étude des modèles pour les corps des nombres réels et complexes au cas de ces corps munis des fonctions exponentielles. Tarski lui-même prouva l'indécidabilité de la théorie du corps exponentiel des nombres complexes. Ce résultat relativement superficiel dissuada les mathématiciens, pendant presque 70 ans, d'analyser les définitions de cette structure du point de vue de la théorie des modèles. C'est seulement 60 ans après Tarski qu'il y eut un progrès décisif dans le cas du corps exponentiel des réels. Tout d'abord, en

1991, Wilkie prouva que toute formule du corps exponentiel des réels est équivalente à une combinaison booléenne de formules existentielles. Cette preuve n'est pas constructive, mais en 1992, Macintyre et Wilkie montrèrent qu'on peut la transformer en preuve constructive si on admet la véracité de la conjecture de Schanuel.

La deuxième conférence débuta par une description de la conjecture de Schanuel ou condition de Schanuel, qui joue un rôle important dans tous les aspects de l'étude des corps exponentiels. Le problème ouvert le plus important de ce domaine est de déterminer si le corps exponentiel des nombres complexes satisfait cette condition ou non. La majeure partie de la conférence fut consacrée aux théorèmes de Wilkie et à ceux de Wilkie et Macintyre mentionnés ci-dessus. La troisième conférence porta sur la construction de Zilber de corps exponentiels existentiellement clos, et sur les axiomes très naturels que Zilber a trouvés pour de tels corps. Comme souvent en théorie des modèles, l'étude de structures classiques spécifiques progresse par l'étude de structures plus générales (« modèles non standards »). Dans ses travaux, Zilber conjecture que ces axiomes recèlent des potentialités étonnantes pour le corps exponentiel des nombres complexes. Angus Macintyre décrit l'état de l'art dans ce domaine, incluant le théorème de Zilber selon lequel son corps a un unique modèle dont la cardinalité soit celle du continu. Il décrit aussi quelques-unes des questions sur lesquelles nous connaissons très peu de choses à l'heure actuelle, en particulier la relation entre le corps de Zilber et les modèles de la théorie du corps exponentiel des nombres réels.

La quatrième conférence d'Angus Macintyre porta sur son travail récent sur la conjecture de Shapiro. Il expliqua qu'on venait de découvrir une profonde relation entre le théorème de factorisation de Ritt pour les polynômes exponentiels classiques (remontant aux années 1920) et des questions de définibilité en théorie des modèles. Il décrit aussi d'autres relations entre les corps de Zilber et les corps exponentiels complexes. Ces relations incluent des résultats habituellement prouvés grâce à des méthodes analytiques pour le corps complexe et des méthodes algébriques pour le corps de Zilber. Un exemple frappant d'un tel résultat est l'existence de fonctions exponentielles sans zéros (*Schanuel Nullstellensatz*). Angus Macintyre conclut sa conférence par une présentation de la conjecture de Shapiro

(remontant à 50 ans) sur les paires de polynômes exponentiels ayant une infinité de zéros en commun.

Alexander Razborov

Alexander Razborov reçut le prix Nevanlinna en 1990 pour avoir introduit la « méthode d'approximation » dans les preuves de bornes inférieures pour des problèmes algorithmiques, dans le cadre du modèle des circuits booléens. Il obtint aussi le prix Gödel en 2007 (conjointement avec Steven Rudich) pour l'article intitulé « Natural Proofs ». En 2000, il fut élu membre correspondant de l'Académie des sciences de Russie, et depuis 2008, il est professeur (*Andrew MacLeish Distinguished Service Professor*) au département d'informatique de la University of Chicago.

Sa première conférence porta sur quelques sujets de combinatoire extrémale, une des branches des mathématiques discrètes. La combinatoire extrémale porte sur des questions du type suivant : quelle taille (grande ou petite) une famille d'objets finis doit-elle avoir afin de satisfaire des critères spécifiques ? Ce domaine de recherche a connu des progrès spectaculaires pendant les dernières décennies, et Razborov présenta un survol des résultats et méthodes classiques de ce domaine. Les efforts des experts de la combinatoire extrémale portent souvent sur les relations entre les fréquences d'apparition de certaines structures combinatoires (des « patrons » de taille fixe) dans des structures inconnues de même type que les patrons et probablement beaucoup plus grandes. Razborov aborda aussi ce sujet dans sa troisième conférence, dont le sujet était les « drapeaux ».

La deuxième conférence portait sur la complexité des preuves en logique des propositions, un domaine où Razborov est un des plus grands experts mondiaux. Le but de ce domaine est de déterminer sous quelles conditions des tautologies intéressantes en logique des propositions peuvent être prouvées dans un système donné. L'importance de ce type de complexité vient de ses applications en algèbre, en automatisation des preuves et en théorie de la complexité algorithmique (en particulier pour le modèle des circuits). Razborov décrit quelques-unes des méthodes de la théorie de la complexité en logique des propositions et permet à son auditoire de percevoir l'état de l'art dans cette discipline. Il accorda une attention spéciale aux systèmes de preuves algébriques et géométriques, tels que le cal-

cul polynomial et divers systèmes de preuves inspirés des procédures de relaxation de Lovász et Schrijver.

La dernière conférence de Razborov était un colloque intitulé « Grand Challenges in Complexity Theory ». Environ 200 personnes assistèrent à cette brillante conférence, portant sur la complexité algorithmique classique et la complexité des preuves. Razborov décrit quelques-unes des surprenantes et belles relations entre les différentes branches de la théorie de la complexité. Il parla des défis importants de cette discipline, spécialement la question de savoir si P est égal à NP ou non et des questions sur les systèmes de preuves classiques.

James Robins

Le titulaire de la chaire Aisenstadt pour le semestre thématique en statistique était le chercheur James Robins, professeur d'épidémiologie (*Mitchell L. and Robin LaFoley Dong Professor*) à la Harvard School of Public Health. La recherche du professeur Robins porte surtout sur le développement de méthodes analytiques pour tirer des inférences causales de données complexes provenant d'études observationnelles ou d'expériences randomisées et comprenant des traitements ou expositions variant dans le temps. Les méthodes étudiées par J. Robins incluent l'estimation de type G de modèles structuraux emboîtés, les estimateurs des modèles structurels marginaux pondérés par l'inverse de la probabilité de traitement, et l'estimateur de type G paramétrique. La méthode habituelle pour estimer l'effet d'un traitement variant dans le temps ou d'une exposition sur le temps jusqu'à la maladie est de modéliser l'incidence aléatoire de l'échec au temps t comme une fonction de l'historique du traitement en utilisant un modèle de risques proportionnels de Cox dépendant du temps. James Robins a montré que la méthode habituelle peut être biaisée, qu'on tienne compte ou pas de l'historique des variables concomitantes, lorsque les deux conditions suivantes sont satisfaites :

- (A) il existe un facteur de risque dépendant du temps pour le résultat (ou prédisant ce résultat) qui prédit aussi le traitement subséquent, et
- (B) l'historique du traitement prédit le niveau subséquent du facteur de risque.

Les conditions (A) et (B) seront vérifiées dans tous les cas où il y a des variables concomitantes dépendant du temps qui sont aussi des variables confondues et des variables intermédiaires.

Par opposition aux techniques déjà proposées, les méthodes de James Robins peuvent :

- (i) être utilisées pour estimer l'effet d'un traitement (par exemple un traitement prophylactique pour la pneumonie pneumocystique ou PPC) ou d'une exposition sur l'apparition d'une maladie, en présence de variables concomitantes dépendant du temps (par exemple le nombre d'occurrences de la PPC) qui sont à la fois des variables confondues et intermédiaires sur le chemin de causalité allant de l'exposition à la maladie ;
- (ii) permettre à l'analyste de tenir compte des effets de traitements non randomisés concurrents ou de la non observance non aléatoire dans un essai clinique randomisé (par exemple, dans le groupe ACTG 002 d'essais cliniques pour le SIDA, portant sur les effets respectifs de doses élevées et faibles d'AZT sur les durées de vie des patients, les sujets recevant des doses faibles avaient de plus longues durées de vie mais prenaient aussi plus de pentamidine en aérosol, un traitement concurrent non randomisé) ;
- (iii) permettre à un analyste d'incorporer adéquatement l'information sur les marqueurs de substitution (la valeur du CD4, par exemple) pour arrêter le plus tôt possible les essais randomisés jusqu'à l'effet du traitement (l'AZT, par exemple) sur la survie du patient.

James Robins a appliqué ses méthodes pour analyser l'effet d'un traitement non aléatoire (la pentamidine en aérosol) sur les durées de vie de patients atteints du SIDA dans l'essai ACTG 002 ; l'effet de l'exposition à l'arsenic sur la mortalité d'une cohorte d'ouvriers dans une fonderie de cuivre du Montana ; l'effet du formaldéhyde sur la mortalité par maladie respiratoire d'une cohorte d'ouvriers de l'industrie chimique aux États-Unis ; et l'effet de la décision d'arrêter de fumer sur les infarctus du myocarde subséquents et sur la mortalité dans le cadre de l'essai randomisé MRFIT.

Le professeur Robins donna trois conférences pendant son séjour à Montréal en mai 2011. Sa première conférence, intitulée « Ontological Primacy of Causation versus Manipulation: The Case of the Pure Direct Effect », portait sur les effets directs et fut prononcée dans le cadre de l'atelier sur l'inférence causale en recherche sur la santé. Il commença par poser la question suivante : *Une variable binaire X a-t-elle un effet causal direct sur un résultat Y qui ne passe pas par Z ?*, et expliqua que ce problème a été formalisé de trois façons différentes dans les articles récents : par l'effet direct contrôlé (CDE en anglais), l'effet direct de strate principale, et l'effet direct pur. J. Robins montra que de ces

trois formulations, seulement la première (CDE) peut être manipulée, et donc mener à une stratégie d'intervention pouvant être mise en oeuvre concrètement. Il continua sa conférence en montrant que deux modèles courants pour la formalisation de type CDE (le modèle FFRCISTG, proposé par lui-même, et le modèle NP-SEM de Pearl) s'appuyaient sur des hypothèses différentes. De plus il affirma que le modèle NPSEM était un sous-modèle du modèle FFRCISTG. J. Robins termina sa conférence par un appel à cesser d'utiliser des modèles pour contrastes dont les prédictions ne peuvent pas être réfutées par des résultats expérimentaux, et à adopter des contrastes de causalité manipulables dont les paramètres peuvent être soumis à des tests expérimentaux.

La deuxième conférence de James Robins était destinée à un large public et s'intitulait « Modern Mathematical Methods for Drawing Causal Inferences from Observational Data ». Elle fut prononcée au milieu de la semaine consacrée à l'atelier sur l'inférence causale en recherche sur la santé. J. Robins expliqua la difficulté à modéliser l'exposition variant dans le temps dans une étude comportant des mesures répétées, lorsque les effets de l'exposition passent par des variables qui sont en même temps des variables confondues pour des expositions futures et le résultat. Il continua sa conférence en expliquant comment des modèles structurels marginaux utilisant l'estimation par pondération inversée peuvent aider à relever ces défis de modélisation ; pour ce faire il donna des exemples concernant le VIH et tirés de ses articles sur l'inférence causale pour des données longitudinales. La troisième conférence de James Robins, prononcée dans le cadre de l'atelier sur l'analyse des durées de vie et données historiques d'événements, était une description technique de l'inférence d'ordre supérieur dans les modèles complexes. Cette conférence fut un séminaire très stimulant sur

l'utilisation de fonctions d'influence d'ordre supérieur pour augmenter le degré de robustesse d'estimateurs basés sur des données peu affinées.

La chaire Aisenstadt

La chaire Aisenstadt a été fondée par M. 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 Rinzl, Gerhard Huisken, Jean-Christophe Yoccoz, Wendelin Werner, Andrei Okounkov, Svante Janson, Craig Tracy, Stéphane Mallat, Claude Le Bris et Akshay Venkatesh.

Activités des deux semestres thématiques

Atelier Aspects géométriques, asymptotiques et combinatoires des groupes et applications (GAGTA)

15 au 19 août 2010, CRM

Organisateurs :

Olga Kharlampovich (McGill), Mark Sapir (Vanderbilt),

Nicholas Touikan (UQAM), Enric Ventura (UP Catalunya)

Conférenciers :

Elena Aladova (Bar-Ilan), Jason Behrstock (Lehman Coll., CUNY), Lewis Bowen (Texas A&M), Alexander Dranishnikov (Florida), Mikhail Ershov (Virginia), David Fisher (IU Bloomington), Daniel Groves (UIC), Vincent Guirardel (Paul Sabatier), Anton Klyachko (UÉ Moscou), Gilbert Levitt (Caen), Alex Lubotzky (HUJI),

Alexei G. Miasnikov (Stevens Inst.), Alexander Yu. Olshanskii (Vanderbilt), Eugene Plotkin (Bar-Ilan), Marina Popova (Marina Popova & Assoc. Inc.), Timothy Riley (Cornell), Mark Sapir, Diane Vavrichek (Montréal), Alina Vdovina (Newcastle, UK), Enric Ventura, Pascal Weil (Bordeaux 1), Efim Zelmanov (UC San Diego)

Nombre de participants : 64

The first workshop of the thematic semester on group theory also happened to be the fourth in the GAGTA sequence of conferences (the previous ones were held in Manresa, Spain; in Dortmund, Germany; and at the Stevens Institute of Technology, United States). Because some of the participants of this workshop were also planning to attend an ICM satellite conference in Goa, this workshop exceptionally started on a Sunday. This gathering was a big success: there were 64 participants and many beautiful new results were presented.

David Fisher and Mark Sapir gave mini-courses for this workshop. David Fisher, in his mini-course “Quasi-isometric rigidity,” presented some of his joint work with Alex Eskin and Kevin Whyte and that of Irene Peng, which gives a quasi-isometric classification of certain classes of virtually polycyclic groups. This result is one of the major recent breakthroughs in geometric group theory and has generated a lot of excitement. He sketched the proof and also indicated some of the obstacles to be overcome in order to achieve further generalizations.

Mark Sapir gave the second mini-course, which was entitled “Asymptotic cones of groups.” Although the first application of asymptotic cones to geometric group theory was Mikhail Gromov’s celebrated theorem on groups of polynomial growth, Mark’s treatment was geared towards the study of “nonpositively curved” groups. He discussed their applications to Dehn Functions, divergence of geodesics, and equations over groups. He also described the asymptotic cones of relatively hyperbolic groups and mapping class groups.

Some very nice algorithmic results were presented during the workshop. Vincent Guirardel announced a proof of the isomorphism problem for rigid residually hyperbolic groups. Alexander Olshanskii presented a result that connected the space complexity of a group’s word problem with some very natural and well-known group invariants. Enric Ventura gave some conditions enabling one to construct recursive presentations of

Mihailova’s subgroups (these are subgroups of the direct product of two free groups for which we know that the membership problem is undecidable). These conditions allowed for the construction of new examples of groups with pathological properties.

There were also many new results in asymptotic group theory. Jason Behrstock discussed the quasi-isometric classification of 3-manifold groups; in particular we were shown a very simple description of the quasi-isometry classes of graph manifolds. Alexander Dranishnikov gave a presentation on the dimension growth of groups, a notion related to asymptotic dimension and growth, and showed how it could be computed in some instances. He ended with an intriguing open question relating sub-exponential dimension growth and amenability. Daniel Groves presented some of his recent work on understanding the sets of homomorphisms to mapping class groups, which ultimately should lead to an understanding of surface bundles.

Gilbert Levitt presented a proof of finiteness properties of stabilizers of conjugacy classes of free groups and of point stabilizers of points on the boundary of Culler – Vogtmann outer space. Lewis Bowen presented his remarkable result that a (finitely generated) free subgroup of a Lie group is, up to some small perturbations and passing to a finite index subgroup, a subgroup of *any* co-compact lattice. Diane Vavrichek talked about some conditions for a subgroup to be essentially mapped to another subgroup via a quasi-isometry.

On the more combinatorial side of things we had a presentation by Tim Riley on his hydra groups, which are hugely distorted subgroups of surprisingly nice $CAT(0)$, one-relator, free-by-cyclic groups. Anton Klyachko elaborated on some properties of groups obtained by adding one generator and a special type of relator to the presentation of a nontrivial group. Pascal Weil showed another very natural model of a “random subgroup” of a free group; this model is remarkable because the arising algebraic properties are quite different from the standard random model. Mikhail Ershov introduced positive weighted deficiency and showed how this could be used to construct examples of residually finite groups whose every finitely generated subgroup is either finite or of finite index.

Alexei Miasnikov gave a talk on large-scale first-order logic, a very general idea that applies to a multitude of structures, and discussed the large-scale first-order properties of Cayley graphs and of hyperbolic groups.

Elena Aladova presented the notion of logical separability and an ambitious effort to give geometric interpretations to fundamental notions of model theory. Alex Lubotzky discussed presentations of finite simple groups and sieve methods (see the following report on Lectures at the Leading Edge). Eugene Plotkin surveyed new characterizations of finite solvable groups and Alina Vdovina presented a new family of expander graphs coming from finite groups with a very small number of generators and relations.

The cultural content of this workshop was also greatly enhanced by Marina Popova's presentation, entitled "Abstract art and mathematics: at the crossroads." Marina Popova discussed abstract art, her work, and how mathematical imagery has been inspiring to her as of late. Four of her beautiful paintings were on display at the CRM (on the fifth floor of the Aisenstadt pavilion) and all agreed that they added a very welcome touch of class to the workshop.

Conférences à la pointe du progrès Alex Lubotzky et Efim Zelmanov

16 et 17 août 2010

The semester on group theory included prestigious lectures (*Lectures at the Leading Edge*) given by Professor Efim Zelmanov and Professor Alex Lubotzky, respectively. Those lectures took place within the GAGTA workshop (see the previous report). Efim Zelmanov is famous for his work in nonassociative algebra and group theory, including his solution of the restricted Burnside problem. He was awarded a Fields Medal at the International Congress of Mathematicians in Zürich in 1994. He obtained a doctoral degree at Novosibirsk State University in 1980, and a higher degree at Leningrad State University in 1985. He is a professor at the University of California, San Diego. Professor Zelmanov gave lectures in Montréal on several occasions, and was the CRM Aisenstadt Chairholder in 1996. Efim Zelmanov's Leading Edge Lecture, which he gave on August 16, 2010, was entitled "On Geometric Theory of Algebras." In this lecture he presented some new efforts to apply ideas of growth, expanders, and self-similarity to problems in the theory of algebras.

Alex Lubotzky is the Maurice and Clara Weil Chair in mathematics at the Einstein Institute of Mathematics, which is famous for research in group theory, Lie groups, combinatorics and field arithmetic. Profes-

or Lubotzky is a recipient of the Bergman Memorial Prize of the United States – Israel Binational Science Foundation (in cooperation with Professor Hyman Bass of Columbia University). His other prizes include the 1991 Erdős Prize of the Israeli Mathematical Union (a prize awarded to the best Israeli mathematician/computer scientist under the age of 40), the 1993 Ferran Sunyer i Balaguer Prize (awarded by the Institut d'Estudis Catalans for the book "Discrete Groups, Expanding Graphs and Invariant Measures"), the 2002 Rothschild Prize, and the 2002 Ferran Sunyer i Balaguer Prize for the book "Subgroup growth" with Professor Dan Segal. In 2005 he was elected Foreign Honorary Member of the American Academy of Arts and Sciences. In 2006 he received an honorary doctoral degree from the University of Chicago, and in 2007 the Rector's Prize of the Hebrew University (for excellence in research, teaching, and service to the university). He is also the editor of many journals.

On August 16, 2010, Alex Lubotzky gave a Leading Edge Lecture entitled "Short Presentations of Finite Simple Groups," and on August 17, a second Leading Edge Lecture entitled "Sieve Methods in Group Theory." In this second lecture he presented joint work with Chen Meiri. For more details on the Leading Edge Lectures of Professors Zelmanov and Lubotzky, we refer the reader to an article by Olga Kharlampovich and Nicholas Touikan that appeared in the Fall 2010 issue of *Le Bulletin du CRM*.

Atelier Sujets en théorie algorithmique et géométrique des groupes et semi-groupes

23 au 27 août 2010

Organisateurs :

Olga Kharlampovich (McGill), Robert H. Gilman (Stevens Inst.), Alexei G. Miasnikov (Stevens Inst.), Benjamin Steinberg (Carleton), Nicholas Touikan (UQAM)

Conférenciers :

Jorge Almeida (Porto), Gilbert Baumslag (CCNY), Ekaterina Blagoveshchenskaya (Université d'état des transports de Saint-Petersbourg), Alexandre V. Borovik (Manchester), Elena Bunina (UÉ Moscou), Alfredo Costa (Coimbra), Elizaveta Frenkel (UÉ Moscou), Sergei Ivanov (UIUC), Mark Kambites (Manchester), Olga Kharlampovich, John Meakin (Nebraska – Lincoln), Alexei G. Miasnikov, Alexander A. Mikhailov (UÉ Moscou), Alexander V. Mikhalev (UÉ Mos-

cou), Andrey Nikolaev (McGill), Luis Ribes (Carleton), Paul E. Schupp (UIUC), Denis E. Serbin (Genève), Lev Shneerson (Hunter Coll., CUNY), Said Sidki (Brasília), Benjamin Steinberg, Nicholas Touikan, Daniel T. Wise (McGill), Pavel Zalesskii (Brasília)

Nombre de participants : 46

The workshop included two mini-courses. The first, given by Benjamin Steinberg, was entitled “Automata theory and algorithmic problems in groups.” In this mini-course Ben discussed the membership problems for subgroups, submonoids, and rational subsets of groups. Ben taught us that automata are powerful tools that can also be used to simplify certain proofs in group theory. The second mini-course, entitled “Subgroup membership problem in limit groups,” was given by Denis Serbin. He described infinite words and the manner in which they could be applied to the study of limit groups; he also presented the Stallings foldings technique used to solve many important algorithmic problems in limit groups.

Although there was an obvious overlap of interests between the first and second workshops of the thematic semester, the second one had a definitely different, perhaps more multidimensional, feel. For example, there were many interesting talks about semigroups and inverse monoids, not-so-distant yet wildly different cousins of groups. Lev Shneerson, John Meakin, and Mark Kambites gave talks that involved techniques of combinatorial and geometric group theory applied to monoids and semigroups; these talks showed the similarities between the fields but also made plain the fact that some things are just a lot harder (but still fun) to do without inversions. Jorge Almeida and Alfredo Costa discussed the symbolic dynamics aspect of semigroups.

Another “group” of people that were underrepresented in the previous workshop were the pro- p group theorists. Luis Ribes gave a very nice survey of virtually free pro- p groups, and Pavel Zalesskii presented an ongoing effort to develop a theory of pro- p limit groups that parallels the theory of limit groups over free groups. Said Sidki also gave two lectures on the automorphism groups of rooted trees, a topic that has deep connections to profinite group theory. There was also an interesting pair of talks. The first one of the pair, given by Gilbert Baumslag, discussed how limited our knowledge of one-relator groups still is and quite eloquently decried the tyranny of geometry in contemporary infinite group theory. The other talk of the pair,

by Dani Wise, described his recent work (which uses geometric methods) on quasiconvex hierarchies, giving a positive solution to a conjecture of Baumslag’s about one-relator groups. The two of them had memorable exchanges.

Algebraists were also represented. Elena Bunina spoke about isomorphisms and elementary equivalence of Chevalley groups, Ekaterina Blagoveshchenskaya discussed recent advances in the theory of torsion-free abelian groups, and Alexander A. Mikhalev and Alexander V. Mikhalev discussed general problems about algebras. Alexei Miasnikov also gave a talk on how a more algebraic/model-theoretic approach could be used to solve the problem of Krull dimensions for limits of groups. Olga Kharlampovich, Nicholas Touikan, Andrei Nikolaev, and Elizaveta Frenkel gave presentations about various algorithmic properties of certain classes of nonpositively curved and free groups, whereas Alexandre V. Borovik discussed black box groups.

There was also more to this workshop than merely mathematical lectures. At the end of the second day, there was a philosophical debate proposed by Alexandre V. Borovik on the topic: “Can we save mathematics from mathematicians?” Unfortunately no clear consensus was formed. There was a consensus, however, about the picnic on Wednesday evening at Beaver Lake: it was a lot of fun! To close the workshop, we were treated to another presentation by the artist Marina Popova, which was followed by a very interesting discussion on the role of aesthetics in mathematics and an exploration of the strange connection between kitsch and the notion of infinity.

Atelier

Complexité et cryptographie basée sur la théorie des groupes

30 août au 3 septembre 2010

Organisateurs :

Robert H. Gilman (Stevens Inst.), Alexei G. Miasnikov (Stevens Inst.), Vladimir Shpilrain (CCNY), Alexander Ushakov (Stevens Inst.)

Conférenciers :

Simon R. Blackburn (Royal Holloway), Martin R. Bridson (Oxford), Jintai Ding (Cincinnati), Nelly Fazio (CCNY), Benjamin Fine (Fairfield), Robert H. Gilman, Delaram Kahrobaei (City Tech), Arkadiusz Kalka (Bar-Ilan), Martin Kreuzer (Passau), Juan González-Meneses

López (Sevilla), Spyros Magliveras (Florida Atlantic), Alexei G. Miasnikov, Ciaran Mullan (Royal Holloway), Aleksey D. Myasnikov (Stevens Inst.), Sergey I. Nikolenko (UA Saint-Petersbourg), Wan Ainun Mior Othman (Malaya), Colva M. Roney-Dougal (St Andrews), Vladimir Shpilrain, Rainer Steinwandt (Florida Atlantic), Boaz Tsaban (Bar-Ilan), Alexander Ushakov, Kok Bin Wong (Malaya), Peng Choon Wong (Malaya)
Nombre de participants : 49

Building a solid mathematical foundation for the use of infinite groups in cryptography inevitably involves operating with various asymptotic and statistical aspects of infinite groups, and this is where modern group theory finds its important applications. In this workshop we explored “noncommutative ideas” in cryptography. We payed particular attention to what can be called group-based cryptography, i.e., cryptography that uses noncommutative group theory in one way or another.

There is a remarkable feedback from cryptography to combinatorial group theory because some of the problems motivated by cryptography appear to be new to group theory, and they open many interesting research avenues within group theory. We employ complexity theory, notably generic-case complexity of algorithms, for cryptanalysis of various cryptographic protocols based on infinite groups. We also use the ideas and machinery from the theory of generic-case complexity to study asymptotically dominant properties of some infinite groups that have been used in public key cryptography. It turns out that for a given cryptographic scheme to be secure, it is essential that keys be selected from a “very small subset” (relative to the whole group, say) rather than from the whole group. Detecting these subsets (“black holes”) for a particular cryptographic scheme is usually a very challenging problem, but it holds the key to creating secure cryptographic primitives based on infinite noncommutative groups.

Our workshop gathered about 50 mathematicians from Belgium, Canada, Germany, Israel, Malaysia, Poland, the United Kingdom, the USA, Russia, and Spain. It featured two mini-courses: one by Robert Gilman and Alexei Miasnikov on algorithmic group theory and the other by Vladimir Shpilrain and Alexander Ushakov on group-based cryptography. Several international collaboration projects were initiated during the workshop, in particular the international *Symbolic Computations and Post-Quantum Cryptography Web Seminar* (to be found at the address stevens.edu/algebraic/SCPQ/). This seminar is held

online every two weeks and attracts on average about 40 participants from all over the world.

Atelier

Actions de groupe et dynamique

4 au 8 octobre 2010

Organisateurs :

Olga Kharlampovich (McGill), Alexei G. Miasnikov (Stevens Inst.), Denis E. Serbin (Genève)

Conférenciers :

Mladen Bestvina (Utah), Lisa J. Carbone (Rutgers), Montserrat Casals-Ruiz (Vanderbilt), Indira Lara Chatterji (Orléans), François Dahmani (Joseph Fourier), Tullia Dymarz (Yale), Rostislav Grigorchuk (Texas A&M), Vadim Kaimanovich (Ottawa), Ilya Kazachkov (Vanderbilt), Olga Kharlampovich, Volodymyr Nekrashevych (Texas A&M), Denis Osin (Vanderbilt), Denis E. Serbin, Pedro V. Silva (Porto), Tatiana Smirnova-Nagnibeda (Genève), Zoran Šunic (Texas A&M), Vladimir Trofimov (IMM, Ekaterinbourg)

Nombre de participants : 53

The main goal of the workshop was to introduce major directions in Geometric Group Theory, which is now all about group actions on various spaces, in a manner accessible to graduate students working in the field, and to present some recent advances in these directions. In our opinion, this goal was reached and we would like to thank all the participants for their contributions to the unique atmosphere of the meeting. Self-similar and branch groups were one of the major topics discussed during the workshop. An introduction to the topic was given by Volodymyr Nekrashevych in his mini-course, where he defined self-similar and branch groups as groups of automorphisms of rooted trees (in his first lecture). The second and third lectures were devoted to iterated monodromy groups (which can be viewed as a subclass of self-similar groups), their connections with complex dynamics, and recent results on their properties.

Apart from the mini-course there were several talks on groups of automorphisms of rooted trees given by recognized specialists in this field. Let us first mention the talk of Rostislav Grigorchuk about actions of self-similar groups on the boundaries of rooted trees and the dynamics related to Schreier graphs of level stabilizers. Two talks could be considered as sequels of Grigorchuk’s talk: the presentation of Tatiana Smirnova-Nagnibeda about asymptotical properties of

group actions on rooted trees, and the talk by Zoran Šunic about the Hanoi Towers group, which is a particular example of a group acting on a rooted tree.

Another mini-course of the workshop was given by Mladen Bestvina on the topology and geometry of Outer space, which can be defined as a space of marked metric graphs modulo equivalence of markings by graph isometries. This space naturally arises in the study of automorphisms of free groups and this is now a classical topic in Geometric Group Theory. The third mini-course, given by Denis Osin, was devoted to a generalization of relative hyperbolicity based on the notion of hyperbolically embedded subgroups. In the course of the lectures it became obvious that this generalization is proper, in the sense that it enables one to prove results using hyperbolic techniques in many groups that are not relatively hyperbolic to any reasonable subgroups. It was stressed by the speaker that a substantial part of the theory of relatively hyperbolic groups can now be generalized in the new context.

The topic of actions on various “nice” spaces was always an effective way to study structural properties of the underlying groups. Some talks can be viewed from this perspective, for example the talk by Olga Kharlampovich on the structure of Λ -free groups and the talk of Montserrat Casals-Ruiz on limit groups of partially commutative groups. In the former case the underlying group acts freely on a Λ -tree, while in the latter case there is a faithful action on an asymptotic cone of a partially commutative group. Other talks relying implicitly on actions to study the structure include the presentations of François Dahmani on interval-exchange groups and of Indira Chatterji on groups acting on median spaces. Some results on the ergodic properties of groups were presented in the talk of Vadim Kaimanovich (on the Hopf decomposition of the boundary action of a discrete group) and the talk of Denis Serbin (on the description of Poisson boundaries of \mathbb{Z}^n -free groups).

Of course, the various topics covered in the workshop talks go beyond the directions outlined above, because the theory of group actions (in its current state) is extremely rich. For example, the talks by Lisa Carbone on symmetries of infinite-dimensional Lie groups, of Tullia Dymarz on bi-Lipschitz vs. quasi-isometric equivalence for finitely generated groups, of Vladimir Trofimov on vertex-transitive groups of automorphisms of graphs, and of Pedro Silva on fixed points of endomorphisms made it possible not only to get familiar with

the topics discussed but to see various facets of the field.

Atelier Équations et propriétés du premier ordre dans les groupes

11 au 15 octobre 2010

Organisateurs :

Olga Kharlampovich (McGill), Alexei G. Miasnikov (Stevens Inst.), Ilya Kazachkov (Oxford), Vladimir Remeslennikov (UÉ Omsk)

Conférenciers :

Montserrat Casals-Ruiz (Vanderbilt), François Dahmani (Joseph Fourier), Tara Davis (Vanderbilt), Volker Diekert (Stuttgart), Andrew Duncan (Newcastle, UK), Ilya Kazachkov, Olga Kharlampovich, Igor Lysenok (Inst. Steklov), Alexei G. Miasnikov, Abderezak Ould Houcine (Lyon 1), Chloé Perin (Strasbourg), Boris Plotkin (HUJI), Eugene Plotkin (Bar-Ilan), Alexander A. Razborov (Chicago), Vladimir N. Remeslennikov, Nikolay Romanovski (Inst. Sobolev), Mahmood Sohrabi (Montréal), Henry Wilton (Caltech)

Nombre de participants : 35

Hilbert’s 10th problem asks whether there exists an algorithm to solve the Diophantine problem, i.e., to decide whether or not an equation with integer coefficients has an integer solution. This type of problem can be posed for arbitrary structures (rings, groups, etc.) and in a more general setting from the viewpoint of model theory (decidability of the universal/positive/elementary theory of a structure).

In the case of free groups, a famous problem posed by Tarski around 1945, and recently solved by Kharlampovich – Miasnikov and Sela, is to understand their elementary theory. The theory developed over the years to solve Tarski’s problem has uncovered deep connections between model theory, geometry, and group theory. The study of first-order theories is closely related to the study of algebraic varieties and their projections. The workshop focused on methods and techniques in algebraic geometry over groups and other algebraic systems.

The workshop gathered 35 mathematicians from Australia, Canada, France, Germany, Israel, the United Kingdom, the USA, Russia, and Spain. It featured two mini-courses: one by Olga Kharlampovich and Alexei Miasnikov on the algebraic theory of equations in free groups and the other by Nikolai Romanovski on al-

gebraic geometry over soluble groups. The theme of equations in groups was explored in the talks of Volker Diekert, Igor Lysenok, and Henry Wilton.

Another major theme of the conference was the so-called universal algebraic geometry. Recent progress in algebraic geometry over groups instigated a body of research whose goal is to carry over the results and techniques from classical algebraic geometry and algebraic geometry over groups to arbitrary algebraic structures (using the language of universal algebra, hence the name “universal algebraic geometry”). Two talks on the subject were given by the founders of universal algebraic geometry, Boris Plotkin and Vladimir Remeslennikov. Further, Montserrat Casals-Ruiz presented her results on universal completions of algebraic structures (a construction that plays the role of the ultrapower for the universal theory of a structure).

Finally we had several talks on first-order properties of groups. In his talk Mahmood Sohrabi presented a very fine classification of groups elementarily equivalent to a finitely generated nilpotent group. In their talks Chloé Perin and Abderezak Ould Houcine presented two independent proofs of the homogeneity of the free group, i.e., they showed that if two tuples of elements from the free group have the same type, then they are conjugate by an automorphism. The conference was nicely complemented by a series of lectures given by the Aisenstadt Chairholder Alexander Razborov, who among other things is well known for his work in the theory of equations in free groups.

Atelier Méthodes statistiques en météorologie et changement climatique

12 au 14 janvier 2011

parrainé par Hydro-Québec et le consortium Ouranos

Organisateurs et comité scientifique :

Jean-François Angers (Montréal), Anne-Catherine Favre (Laval), Luc Perreault (IREQ), Richard L. Smith (UNC – Chapel Hill)

Conférenciers :

Jean-Noël Bacro (Montpellier 2), Jean-Jacques Boreux (Liège), Barbara Casati (Ouranos), Ramón de Elía (Ouranos), Petra Friederichs (Bonn), Reinhard Furrer (Zürich), Joël Guiot (CEREGE), René Laprise (UQAM), Bo Li (Purdue), James Merleau (IREQ), Philippe Naveau (LSCE), Luc Perreault (IREQ), Stephan R. Sain (UCAR), Francis Zwiers (Victoria)

Nombre de participants : 56

Le premier atelier du semestre thématique sur la statistique portait sur les méthodes statistiques appliquées à la météorologie et à l'analyse des changements climatiques. Il visait à rassembler les statisticiens, les météorologues et les climatologues pour des échanges sur de nouvelles approches en statistique et en probabilités consacrées à l'étude des changements climatiques. Les thèmes abordés durant l'atelier comprenaient notamment l'estimation de l'incertitude des projections climatiques, la configuration spatiale du climat, la reconstruction du climat à partir de la dendrochronologie, la modélisation des événements climatiques extrêmes et le traitement des problèmes de non-stationnarité des chroniques hydrométéorologiques.

Cet atelier, d'une durée de trois jours, fut organisé de manière à maximiser les échanges scientifiques et techniques entre les participants. C'est pourquoi nous avons opté pour un nombre limité de conférences chaque jour (six conférences d'au moins 45 minutes chacune). Ce format a permis à chaque conférencier de donner suffisamment de détails techniques pour susciter de nombreux échanges scientifiques. L'atmosphère conviviale qui régnait durant l'atelier ne fut pas étrangère aux nombreuses interactions entre les différents participants. Une cinquantaine de chercheurs de différents domaines de recherche et provenant de plusieurs pays (une dizaine environ) ont fait de cet atelier un succès.

Atelier Méthodes statistiques utilisées en recherche sur le VIH

14 et 15 avril 2011

Organisateurs :

Erica E. M. Moodie (McGill), David A. Stephens (McGill)

Conférenciers :

Bluma Brenner (Hôpital général juif), Victor De Gruttola (Harvard), Joseph W. Hogan (Brown), James S. Koopman (Michigan), Zoe Moodie (SCHARP), Janet Raboud (Mount Sinai Hospital), Ethan Romero-Severson (Michigan), Peter Song (Michigan), David A. Stephens, Erik Volz (Michigan)

Nombre de participants : 37

HIV/AIDS continues to pose many methodological challenges in study design and statistical analysis, from investigations at the molecular level to clinical tri-

als and observational epidemiologic studies. Ongoing development of novel statistical and modelling approaches is required to keep pace with the increasing volume of information from diverse sources, from the molecular level to the population level. The purpose of this interdisciplinary workshop was to provide an overview of quantitative problems and related methodology for junior researchers in the field, to review recent advances in statistical methods arising from real-world data from HIV studies, and to increase the profile of statistics for HIV in Montréal and in Canada.

The workshop opened on April 14 with an introduction to the history of the virology and epidemiology of HIV by Dr. Bluma Brenner of the McGill AIDS Centre. Dr. Brenner has been at the forefront of HIV research since the emergence of the disease in the early 1980s. The first day of the meeting included talks by senior HIV statisticians such as Victor De Gruttola (Chair of Biostatistics, Harvard School of Public Health) and Janet Raboud (one of the primary statisticians in HIV research in Canada). Topics included a variety of methodological challenges, from the selective use of a gold standard in resource-poor countries such as Kenya to challenges arising because of missing confounders and competing risks. The second day of the workshop covered challenges such as merging longitudinal cohorts, assessing correlates of protection in vaccine research, and phylogenetic analyses of sexual networks.

The workshop successfully brought together researchers from Statistics, Epidemiology, and Virology with a common interest in quantitative methods for diverse aspects of HIV research. Participants came from Canada and the United States and represented a range of career stages. The seminars presented were of exceptional quality and participants took advantage of the more intimate size of the meeting to exchange ideas. All invited speakers and many of the participants approached the organizers during the meeting to say how much they enjoyed the workshop. Many of the statisticians particularly noted the insights provided by Dr. Brenner's questions and ideas following their presentations were of great use. In emails sent after the workshop, a participant stated that the workshop gave her "the opportunity to engage in thought-provoking discussions with several speakers" and another that he was very grateful to the CRM and in particular the workshop for the opportunity to expand his collaborations.

A special issue of the journal *Statistical Communications in Infectious Diseases* will be devoted to publishing research presented at the workshop or developed from the workshop.

Atelier

Méthodes statistiques computationnelles en génomique et en biologie systémique

18 au 22 avril 2011

Organisateurs :

Sandrine Dudoit (UC Berkeley), Raphael Gottardo (FHCRC), Jinko Graham (Simon Fraser), Aurélie Labbe (McGill), Fabrice Larribe (UQAM)

Conférenciers :

David Balding (Univ. Coll. London), Mark Beaumont (Bristol), Jennifer Bryan (UBC), Shelley B. Bull (Toronto), Peter Donnelly (Oxford), Sandrine Dudoit, Laurent Excoffier (Bern), Mayetri Gupta (Boston), Christopher C. Holmes (Oxford), Steve Horvath (UC Los Angeles), Christina Kendzioriski (Wisconsin – Madison), Kun Liang (Wisconsin – Madison), Brad McNeeny (Simon Fraser), Mary Sara McPeck (Chicago), Michael A. Newton (Wisconsin – Madison), Vincent Plagnol (Univ. Coll. London), Kenneth Rice (Washington), Sylvia Richardson (Imperial Coll.), Ingo Ruczinski (Johns Hopkins), Mark R. Segal (UC San Francisco), David A. Stephens (McGill), Matthew Stephens (Chicago), Donatello Telesca (UC Los Angeles), Elizabeth A. Thompson (Washington), Jon Wakefield (Washington), Ellen Wijsman (Washington)

Nombre de participants : 118

Cet atelier a duré 5 jours et rassemblé des conférenciers venant du Canada, des États-Unis et d'Europe. Tous les conférenciers sont reconnus comme étant des chefs de file dans le domaine de la génomique computationnelle. Leurs présentations furent donc, comme les organisateurs l'espéraient, d'un très haut calibre, et tous les commentaires des participants furent très positifs. En plus des présentations, chaque journée comporta une période de discussion à la fin de l'après-midi ; cette période était animée par un invité, qui résumait la journée dans un exposé d'une trentaine de minutes. Ces périodes de discussion furent très appréciées des participants, et les animateurs accomplirent un travail exceptionnel de synthèse et de critique. La réception « vin et fromages » coïncida avec une session d'affiches qui eut beaucoup de succès.

L'atelier fera l'objet d'un numéro spécial de la revue *Statistical Applications in Genetics and Molecular Biology*, dans lequel les conférenciers de l'atelier publieront les travaux présentés à Montréal. Le succès de l'atelier a incité plusieurs chercheurs montréalais à organiser en 2012 un atelier semblable, à l'échelle de Montréal, afin que tous les chercheurs travaillant dans ce domaine soient tenus au courant des travaux de leurs collègues.

Atelier

Problèmes statistiques en gestion forestière

2 au 4 mai 2011

parrainé par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec et le Centre de foresterie des Laurentides

Organisateurs :

Pierre Bernier (Service canadien des forêts), Gaston Joncas (Service canadien des forêts), Valerie LeMay (UBC), Eliot McIntire (Laval), Ronald E. McRoberts (USDA Forest Service), Jean Opsomer (Colorado State), Frédéric Raulier (Laval), Louis-Paul Rivest (Laval), Erkki O. Tomppo (Metla), Chhun-Huor Ung (Service canadien des forêts)

Conférenciers :

Bruce Borders (Georgia), Steve Cumming (Laval), Sophie D'Amours (Laval), Jean-Gabriel Élie (Ressources naturelles et Faune Québec), Andrew O. Finley (Michigan State), Mathieu Fortin (INRA), Timothy G. Gregoire (Yale), Juha Heikkinen (Metla), Annika Kangas (Helsinki), Alain Leduc (UQAM), Valerie LeMay, Jean-Martin Lussier (Service canadien des forêts), Ronald E. McRoberts, Juha Metsaranta (Service canadien des forêts), Gretchen Moisen (USDA Forest Service), Jean Opsomer, Margaret Penner (Forest Analysis Ltd.), Chhun-Huor Ung

Nombre de participants : 72

L'atelier a débuté par une présentation de la méthodologie statistique utilisée dans le cadre des inventaires forestiers. Il s'agit essentiellement d'un problème d'extrapolation, consistant à estimer les caractéristiques forestières d'un territoire à partir d'un échantillon restreint de placettes établies. T. Gregoire, J. Opsomer et J. Heikkinen mirent l'accent sur l'inférence par rapport au plan de sondage. R. McRoberts a suggéré une approche par le modèle pour une méthode non paramétrique d'estimation, basée sur les plus proches voisins. Finalement A. Finley a montré comment ajuster un modèle qui prend en compte la structure spatiale

des données à l'aide de méthodes bayésiennes qui s'appuient sur des techniques de simulation Monte-Carlo.

Les présentations d'inventaires, par J.-G. Élie, G. Moisen et M. Penner, ont fait ressortir la nécessité de produire des estimations à différentes échelles. La méthodologie statistique est bien développée pour le calcul d'estimations agrégées pour de grandes unités géographiques. Le problème est plus complexe si on s'intéresse à un petit territoire qui contient peu de placettes établies, ou même à un simple polygone forestier qui ne contient aucune placette. En effet, ces estimations doivent faire intervenir un modèle statistique et le calcul de leur précision pose des défis importants. Les échanges ont fait ressortir que l'approche bayésienne est particulièrement prometteuse.

En plus d'estimer la ressource ligneuse, un des objectifs de l'inventaire forestier est de prédire la croissance des arbres et d'évaluer l'impact de différents scénarios d'exploitation. La deuxième journée de l'atelier a porté sur ce thème. V. LeMay et M. Fortin ont traité de la prédiction de la croissance. Si on utilise un modèle de croissance par arbres, il faut au préalable « imputer » une liste d'arbres dans un polygone forestier. V. LeMay a étudié ce problème d'imputation. La conférence de M. Fortin a fait ressortir les difficultés d'utiliser des modèles de croissance sur un horizon relativement long. En effet, ces modèles atteignent en général une valeur stationnaire après un certain nombre d'années, peu importe les valeurs de départ. Ils donnent la fausse image d'une forêt très homogène.

A. Leduc et S. Cumming ont traité de la modélisation des perturbations de la forêt, causées par exemple par les feux de forêt, et de leur intégration à l'évaluation de scénarios d'exploitation. Finalement, C.-H. Ung et J.-M. Lussier ont présenté une modélisation intégrée pour un plan d'exploitation d'une petite forêt, basée sur une table de peuplement construite à partir de données d'inventaire, sur un modèle de croissance et sur des hypothèses concernant la valeur du bois ; des algorithmes de recherche opérationnelle permettent alors de mettre en lumière des scénarios d'exploitation optimaux sous certaines contraintes de préservation du milieu.

La troisième journée a débuté par une présentation des problèmes méthodologiques associés à l'établissement d'un bilan annuel de la capture ou de la dissémination du carbone par les forêts canadiennes. J. Metsaranta a souligné les incertitudes associées à ce calcul et pré-

senté les modèles probabilistes utilisés pour les quantifier. Pendant cette journée, une approche économique à l'exploitation de la forêt a aussi été présentée. Il y a un coût associé à la réalisation d'un inventaire ; B. Borders a présenté une étude qui mesurait le coût de ne pas faire d'inventaires. En effet, ceci entraîne une exploitation non optimale de la ressource et donc une perte de revenus.

A. Kangas a suggéré un modèle économique qui permet d'évaluer, en termes monétaires, différentes composantes d'un scénario d'exploitation. Elle a ainsi associé une valeur à un modèle de croissance et au renouvellement fréquent de tels modèles pour bien évaluer la ressource forestière. S. D'Amours a terminé l'atelier en présentant la méthodologie utilisée par le réseau FORAC pour valoriser la production forestière au Canada. Elle a mis l'accent sur l'incertitude associée à l'établissement de scénarios d'exploitation et sur les approches utilisées pour en tenir compte.

Les participants ont apprécié la structure linéaire de l'atelier, qui commença par les inventaires forestiers pour l'estimation de la ressource ligneuse et traita ensuite de l'utilisation des données d'inventaire à des fins d'exploitation et de planification. Une des conclusions de cet atelier est que des développements méthodologiques importants sont nécessaires pour établir des bilans forestiers cohérents, à différentes échelles géographiques, et pour incorporer l'incertitude associée à ces bilans dans les prédictions de croissance et l'évaluation des scénarios d'exploitation.

Atelier

L'inférence causale en recherche sur la santé

9 au 13 mai 2011

parrainé par le réseau MITACS et l'McGill

Organisatrice principale :

Erica E. M. Moodie (McGill)

Autres organisateurs :

Jennifer Hill (NYU), Jay S. Kaufman (McGill), Lawrence McCandless (Simon Fraser), Robert Platt (McGill), Bryan E. Shepherd (Vanderbilt)

Conférenciers :

Joshua Angrist (MIT), Lauren Cain (Harvard), Bibhas Chakraborty (Columbia), Mike Daniels (Florida), Dean Follmann (NIAID), Sara Geneletti (LSE), Els Goetghebeur (Gent), Tom Green (Utah), Paul Gustafson (UBC), M. Elizabeth Halloran (Washington), Sebastien Haneuse (Harvard), Miguel Hernan (Harvard), Jen-

nifer Hill, Joseph W. Hogan (Brown), Michael Hudgens (UNC – Chapel Hill), Dan Jackson (Cambridge), Nicholas Jewell (UC Berkeley), Marshall Joffe (Pennsylvania), Timothy L. Lash (Aarhus), Rich MacLehose (Minnesota), Lawrence McCandless, Robin Mitra (Southampton), Susan Murphy (Michigan), Thomas S. Richardson (Washington), James Robins (Harvard), Andrea Rotnitzky (Harvard), Jason Roy (Pennsylvania), Daniel O. Scharfstein (Johns Hopkins), Jonathan Schildcrout (Vanderbilt), Bryan E. Shepherd, Dylan Small (Pennsylvania), Elizabeth Stuart (Johns Hopkins), Eric J. Tchetgen Tchetgen (Harvard), Tyler VanderWeele (Harvard)

Nombre de participants : 124

Causal inference attempts to uncover the structure of the data and eliminate all noncausative explanations for an observed association. The goal of most, if not all, statistical inference is to uncover causal relationships, but it is not in general possible to infer causality from standard statistical inference procedures, merely that the observed association between two variables is not due to chance. The need for causal inference procedures is apparent in many fields, but is perhaps most pressing in the field of health research, where quantifying the efficacy of new therapies, or uncovering the etiology of diseases, is often rendered complicated due to difficulties inherent in observational studies. Even in experimental studies, partial compliance with treatment regimens can compromise a well-designed experiment. The complexity of models, and the corresponding inference procedures, is heightened in the context of longitudinal studies, where time-dependent confounding may be present.

The purpose of this workshop was threefold: first, to review recent advances in the causal inferences in statistics; secondly, to bring together inter-disciplinary researchers including those from quantitative but non-statistical fields who work on causal inference methodology so as to share approaches and knowledge in order to advance research in the health sciences; and finally, to increase the profile of causal inference amongst statisticians in Canada. The workshop opened on May 9 with five speakers on a variety of topics, and following lunch there was a poster session where research was presented by researchers from a range of career stages. Each of the following four days had a theme: time-varying treatments and optimal treatment strategies; randomized trials and vaccine efficacy; multiple bias modelling; and missing data meth-

ods. There were eight speakers on each of these days, with the exception of Wednesday, which had only six because of the Aisenstadt lecture in the afternoon.

The workshop successfully brought together researchers from Statistics/Biostatistics, Epidemiology, and Econometrics with a common interest in causal inference. Participants came from universities and institutions in nine countries: Canada, the United States, England, Denmark, Belgium, Australia, Algeria, France, and Cameroon. The lectures were of an exceptionally high quality. Although there were many participants, lively discussions followed most of the presentations and the coffee and lunch breaks provided ample opportunity for informal interactions. Many participants approached the organizers during the meeting to say how much they enjoyed the workshop. In email messages sent after the workshop, some of them mentioned potential collaborations arising from the workshop and wrote that the lessons learned would help them improve their research. A special issue of the *International Journal of Biostatistics* will be devoted to publishing research presented at or arising from the workshop.

Atelier

Analyse des durées de vie et données historiques d'évènements

16 au 19 mai 2011

parrainé par le CRM et le Fields

Organisateurs :

Richard Cook (Waterloo), Jerry Lawless (Waterloo)

Conférenciers :

Rebecca Betensky (Harvard), Ornulf Borgan (Oslo), Tianxi Cai (Harvard), Nilanjan Chatterjee (National Cancer Institute), Stephen Cole (UNC – Chapel Hill), Somnath Datta (Louisville), Peter J. Diggle (Lancaster), Patrick Heagerty (Washington), Joseph W. Hogan (Brown), Li Hsu (FHRC), Joseph Ibrahim (UNC – Chapel Hill), John D. Kalbfleisch (Michigan), Yi Li (Dana-Farber Cancer Institute), Danyu Lin (UNC – Chapel Hill), Roderick J. Little (Michigan), Lyle J. Palmer (Ontario Institute for Cancer Research), Ross Prentice (FHRC), James Robins (Harvard), Douglas E. Schaubel (Michigan), Richard Simon (National Cancer Institute), Donna Spiegelman (Harvard), Jeremy M. G. Taylor (Michigan), Alice S. Whittemore (Stanford), Robert Wolfe (Michigan)

Nombre de participants : 69

The participants of the Workshop on Analysis of Survival and Event History Data came from Canada, the United States, the United Kingdom, France, and Norway. The objectives of the workshop were to bring together leading researchers in survival and event history analysis to discuss recent advances, current challenges, and areas requiring new methodology and theory. Many of the world's top researchers in the field presented talks and a wide range of important topics were addressed. Much of the existing theory and methodology for survival and event history analysis was developed over the past 50 years in response to scientific problems arising in fields such as economics, engineering, medicine, public health, and the social sciences. Likewise, new needs and challenges arise constantly from these areas and from newer fields such as genetics and information technology. Day 1 of the workshop was designed to profile high-impact studies in important areas of public health and biomedicine. Subsequent sessions on Days 2 to 4 focused more on specific statistical issues pertaining to design, modelling, and analysis, discussed in a wide range of scientific contexts.

Keynote presentations on Day 1 were given by Ross Prentice, Jack Kalbfleisch and Robert Wolfe, Danyu Lin, and Lyle Palmer. Prentice discussed challenges arising from the Women's Health Initiative, which includes both randomized and observational cohort studies on health risks in postmenopausal women. As a Principal Investigator of this extremely important study, he has developed new methodology and published numerous articles on new statistical challenges that have arisen. The talk highlighted current needs related to the assessment of high-dimensional biomarkers, the monitoring and analysis of multiple outcomes, and the assessment of therapeutic or dietary interventions, all of which must be studied in the presence of imperfect measurement processes.

The talk by Kalbfleisch and Wolfe discussed methods for monitoring outcomes associated with medical procedures. For example, it is commonplace to monitor outcomes in organ transplant recipients, patients receiving knee or hip replacements, or patients undergoing cardiac surgery. This is done to assess the effectiveness of strategies for managing waiting lists, intervention effects, and the quality of care provided by different facilities, each of which is included into cost-benefit analyses. The speakers focused on the important problem of assessing facilities while making ad-

justment for the varying distribution of risk factors in individuals treated by different facilities. Danyu Lin spoke next on challenges in survival analysis arising from genetic studies in which data are missing for many individuals. This occurs when only a portion of the individuals involved can be genotyped because of the cost involved, and because individuals are genotyped only at specific locations on their genome.

Finally, Lyle Palmer spoke about the Ontario Health Study, a recent initiative that is attempting to build a large voluntary cohort of individuals to be followed from recruitment over their remaining lifetimes, and whose information can be linked to administrative medical records. This raises many new challenges for analysis because of the potential richness of the data, but also because it will be necessary to assess potential biases arising from the voluntary nature of study participation and the accuracy of different types of information to be requested. Day 1 concluded with the second Aisenstadt Lecture from the Aisenstadt Chairholder James Robins, followed by a cocktail reception. A discussion of his talk is given in earlier in this section.

The morning session on Day 2 was devoted to the topic of joint models for longitudinal and event history data. This area is increasingly important as longitudinal life history studies collect more and more data on time-varying variables along with data on specified events. Biomarker data, disease risk measures, and other time-varying covariates, for example, are routinely collected on individuals, in addition to data on events such as disease onset or recurrence. Talks in this session were given by Peter Diggle, Joseph Hogan, and Jeremy Taylor. Between them they discussed problems arising in the treatment of persons suffering from renal disease, prostate cancer, and infection with the Human Immunodeficiency Virus (HIV). The challenges highlighted included the need to deal with very heterogeneous longitudinal marker profiles, the fact that these markers are measured only intermittently on each individual, and the difficulty of assessing the relationship between treatment effects on marker values and treatment effects on clinical events.

The afternoon session on Day 2 concerned problems associated with incomplete or mismeasured covariates that are potentially informative for health-related events. Many examples of this were given in the Day 1 talks. Rod Little discussed likelihood and Bayes estimation methods for incomplete data and Joe Ibrahim

presented diagnostic methods for assessing case influence and model fit in the presence of missing data. Donna Spiegelman discussed risk set calibration methods for handling measurement error, motivated by problems in the measurement of dietary and environmental risk factors for human health.

The two sessions on Day 3 dealt with survival time models. The morning session focused on predictive models for lifetime events, which are widely used to provide risks (probabilities) of disease occurrence according to an individual's age and other risk factors. Tianxi Cai discussed challenges arising from the availability of new biological and genetic markers and illustrated new methodology on a risk prediction model for rheumatoid arthritis. Richard Simon discussed the use of very high-dimensional genomic markers and the evaluation of survival risk models based on them. Patrick Heagerty presented graphical and analytical methods for characterizing the predictive power of biomarkers using measures related to the area under ROC curves.

The afternoon session focused on models and methods for multivariate lifetime data. Rebecca Betensky discussed ways of handling lifetime variables, truncated because of constraints imposed by the sampling or observation of individuals in a study. Li Hsu considered the analysis of studies in which lifetimes for related family members are collected. Yi Li discussed the analysis of multivariate lifetime data when the number of covariates exceeds the number of individuals or units in a study; this situation has become very common with the collection of large amounts of genomic data on relatively small numbers of individuals, as discussed earlier in the day by Richard Simon.

The morning session on Day 4 considered the topic of response-biased sampling, which is an important feature in many epidemiology studies in which genetic factors or other expensive measurements can be taken on only a subset of individuals of interest. Ornulf Borghan gave a comprehensive overview of nested case-control and case-cohort study designs and the associated estimation methodology. Nilanjan Chatterjee reviewed recent developments for multivariate analysis of disease onset times for families with high-risk genetic variants. Alice Whittemore discussed two-stage studies for validating individual risk models and illustrated the methodology on models for ovarian cancer.

The final session on Thursday afternoon addressed issues in the analysis of complex life history processes. Many examples of the complexity of processes associated with health and biomedicine had been seen in earlier talks and a nice bookend to the workshop was provided by the talks in this session. Stephen Cole considered the increasingly popular marginal structural models approach to estimation, drawing for discussion on the effects of antiretroviral therapy on the incidence of AIDS and death in HIV-infected persons. Somnath Datta showed how to estimate various features of a multistate model nonparametrically. Such models are widely used in modelling and analyzing states associated with health, employment, parenthood, education, and other aspects of human lives. Doug Schaubel ended with an excellent talk on estimating the effect of a time-varying factor when censoring (i.e., end of follow-up) of an individual cannot be ignored. He illustrated the issues and proposed some methodology by considering the selection of persons with severe liver disease on a waiting list for a liver transplant.

Feedback on the workshop has been extremely positive, with comments from several people that it was one of the most informative meetings that they had ever attended. Graduate students, postdoctoral fellows, and more senior researchers were all able to learn a great deal about the methodology, theory, and emerging challenges in this key area of statistical science.

Atelier Modélisation de la dépendance et les copules

6 au 9 juin 2011

Organisateurs :

Elif Acar (McGill), Debbie Dupuis (HEC Montréal), Christian Genest (McGill), Johanna Nešlehová (McGill), Jean-François Plante (HEC Montréal), Jean-François Quessy (UQTR), Bruno Rémillard (HEC Montréal)

Conférenciers :

Kjersti Aas (Centre norvégien de calcul informatique), V. Radu Craiu (Toronto), Holger Dette (Ruhr-Universität Bochum), Michael Falk (Würzburg), Yanqin Fan (Vanderbilt), Jean-David Fermanian (ENSAE), Anne-Laure Fougères (Lyon 1), Dominique Guégan (Paris 1), Simon Guillotte (UQAM), Lajmi Lakhal Chaieb (Laval), Johanna Nešlehová, Andrew Patton (Duke), Bruno Rémillard, Matthias Scherer (TU Mün-

chen), Johan Segers (UC Louvain), Noël Veraverbeke (Hasselt), Weijing Wang (NCTU)

Nombre de participants : 53

Le dernier atelier du semestre thématique a attiré des participants en provenance d'une dizaine de pays d'Amérique, d'Europe et d'Asie. L'évènement a été organisé par un collectif de statisticiens québécois actifs dans le domaine de la recherche sur les copules et la modélisation de la dépendance dans de grands ensembles de données multidimensionnelles. L'étude de la dépendance entre variables aléatoires est aussi ancienne que la statistique, mais l'approche par copules, qui s'est développée au cours des 25 dernières années, a jeté un éclairage nouveau sur la nature de la dépendance stochastique. Elle a surtout pavé la voie à la construction de nouveaux modèles qui facilitent la prise en compte de ce phénomène. Pendant les dix dernières années, la modélisation par copules a connu un essor fulgurant et elle est dorénavant largement employée dans des domaines tels que l'actuariat, la finance ou l'hydrologie, où l'effet conjugué de risques dépendants peut avoir de lourdes conséquences financières ou environnementales.

L'objectif de cet atelier était de faire le point sur les méthodes d'inférence statistique les mieux adaptées à la modélisation par copules et d'identifier, de concert avec des praticiens, les problématiques soulevées par l'emploi de cette méthodologie dans de nouveaux contextes. Le programme comportait 16 exposés en plénière, à raison de quatre par jour, regroupés par problématique : données vectorielles de grande dimension, séries chronologiques, valeurs extrêmes multivariées et données incomplètes.

Des conférences de synthèse de deux heures ont été prononcées par Andrew Patton, Johan Segers et Noël Veraverbeke, et ont été suivies de tables rondes. Treize exposés d'une heure sur des thèmes d'actualité ont aussi été donnés par Kjersti Aas, Lajmi Lakhal Chaieb, Radu Craiu, Holger Dette, Michael Falk, Jean-David Fermanian, Anne-Laure Fougères, Dominique Guégan, Simon Guillotte, Johanna Nešlehová, Bruno Rémillard, Matthias Scherer et Weijing Wang. Comme pour les autres ateliers, de fréquentes pauses avaient été prévues pour faciliter l'interaction entre chercheurs et étudiants. La participation a été élevée en tout temps, y compris lors de la séance d'affichage qui avait été intégrée à un coquetel dînatoire le lundi, en fin de journée. Un repas organisé au restaurant « Le Cercle »

de HEC Montréal, le mercredi 8 juin, a aussi été fort apprécié. Les actes de l'atelier seront publiés l'an prochain dans un numéro spécial du *Journal of Multiva-*

riate Analysis dont la direction a été confiée à Christian Genest.

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 avril 2010 La théorie des nombres, science expérimentale et appliquée

Août à décembre 2009 Problèmes mathématiques en imagerie : du neurone au monde quantique

2008-2009 Défis et perspectives en probabilités (programme conjoint CRM-PIMS)

2008-2009 Méthodes probabilistes en physique mathématique

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 Algèbres d'opérateurs (semestre thématique)

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

1988 Variétés de Shimura (semestre thématique)

1987 Théorie quantique des champs (semestre thématique)

1987-1988 Théorie et applications des fractales

1987 Rigidité structurale (semestre thématique)

Programme général

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

Activités du CRM

École d'été

Séminaire de mathématiques supérieures

École avancée d'informatique et de cryptographie quantiques

21 juin au 2 juillet 2010, CRM

parrainée par l'OTAN, le CRM, l'ISM et le département de mathématiques et de statistique de l'Montréal

Organisateurs :

Daniel Gottesman (Perimeter Inst.), Julia Kempe (Tel Aviv), Christiane Rousseau (Montréal), Alain Tapp (Montréal)

Conférenciers :

Scott Aaronson (MIT), Gilles Brassard (Montréal), Richard Cleve (Waterloo), Ronald de Wolf (CWI), Daniel Gottesman, Patrick Hayden (McGill), Esther Hänggi (ETH Zürich), Raymond Laflamme (Perimeter Inst. & Waterloo), Renato Renner (ETH Zürich), Barry Sanders (Calgary), Miklos Santha (Paris-Sud), Alain Tapp, Barbara Terhal (IBM Res.), John Watrous (Waterloo), Stefan Wolf (ETH Zürich)

Nombre de participants : 75

L'école d'été qui eut lieu dans les locaux de l'Université de Montréal du 21 juin au 2 juillet fut un grand succès. Nous eûmes le plaisir d'accueillir près de 75 participants provenant de toutes les parties du monde (Canada, États-Unis, France, Royaume-Uni, Norvège, Algérie, Israël, Jordanie, Maroc, Tunisie, Arménie, Albanie, Autriche, Suisse, Ukraine, Corée du sud, Mexique et Singapour). La qualité des conférences était absolument exceptionnelle. Les conférenciers qui furent invités à l'école d'été sont tous des chercheurs de très haut calibre et ont donné des preuves de leurs qualités pédagogiques remarquables. Voici la liste des mini-cours donnés pendant le Séminaire de mathématiques supérieures.

- *Quantum complexity theory* (S. Aaronson)
- *Non-QKD cryptography* (G. Brassard)
- *Quantum nonlocality and communication complexity* (R. Cleve)

- *Quantum computing as a proof tool* (R. de Wolf)
- *Proving the threshold theorem for fault-tolerant quantum computation* (D. Gottesman)
- *Device-independent cryptography* (E. Hänggi et S. Wolf)
- *Decoupling: a building block for quantum information theory* (P. Hayden)
- *NMR quantum computer* (R. Laflamme)
- *Security proofs in quantum cryptography* (R. Renner)
- *Implementations of quantum information* (B. Sanders)
- *Quantum walks and algorithms* (M. Santha)
- *Quantum algorithms and the mathematics of quantum information processing* (A. Tapp)
- *Hamiltonian problems in quantum complexity* (B. Terhal)
- *Semidefinite programming in quantum computation* (J. Watrous)

Non seulement les participants provenaient de locations géographiques très variées, mais leurs formations étaient assez diversifiées (mathématiques, informatique, physique et ingénierie). Des sujets très divers avec des niveaux de difficulté variables ont contribué à faire du SMS une expérience formatrice pour chacun. Il est à noter que le style de présentation variait beaucoup d'un mini-cours à l'autre. Par exemple, Renato Renner a utilisé ses trois heures pour présenter au tableau noir une preuve très détaillée de la sécurité de la distribution quantique de clés (QKD en anglais) et Barry Sanders a entre autres présenté des vidéos illustrant un point de vue artistique du fonctionnement d'un ordinateur quantique.

Ces deux semaines intenses ont aussi été l'occasion pour plusieurs participants de faire des rencontres stimulantes et d'établir des contacts. Plusieurs d'entre eux ont tissé des liens avec des chercheurs provenant d'autres institutions et les conférenciers ont aussi profité de cette rencontre pour travailler ensemble sur différents projets communs.

Dixième congrès international sur les mathématiques de la construction de programmes (MPC 2010)

21 au 23 juin 2010, Manoir Saint-Castin (Québec)
parrainé par le CRM et la Faculté des sciences et de génie de l’Laval

Organisateurs :

Claude Bolduc (Laval), Jules Desharnais (Laval), Béchir Ktari (Laval)

Conférenciers invités :

Roland Backhouse (Nottingham), Stephan Merz (INRIA Nancy)

Autres conférenciers :

Eerke Boiten (Kent), Yifeng Chen (Pékin), Nils Anders Danielsson (Nottingham), Brijesh Dongol (Queensland), Steve E. Dunne (Teesside), João F. Ferreira (Nottingham), Walter Guttmann (Sheffield), Ralf Hinze (Oxford), Piotr Kosiuczenko (Leicester), Andres Löb (Utrecht), Hugo Daniel Macedo (Minho), Hugo Pacheco (Minho), Peter Pepper (TU Berlin), Florence Plateau (Paris-Sud), Jan Rutten (CWI), Josep Silva (UP València), Georg Struth (Sheffield), Bogdan Tofan (Augsburg), Meng Wang (Oxford)

Nombre de participants : 46

MPC 2010 a eu lieu au Manoir Saint-Castin, à Lac-Beauport, en banlieue de Québec. Le programme a consisté de deux présentations faites par des conférenciers invités, de 19 présentations d’articles choisis parmi 37 à la suite d’un processus d’évaluation rigoureux, et d’un banquet suivi d’une visite du Vieux-Québec. Le congrès MPC a précédé le congrès AMAST 2010 (13th International Conference on Algebraic Methodology And Software Technology), dont on trouvera un compte rendu ci-dessous. Les deux congrès ont des buts similaires, mais ceux d’AMAST sont plus généraux alors que MPC se concentre principalement sur la construction de programmes. Sur les 46 participants, 22 ont participé aux deux congrès.

Les congrès de la série MPC visent à promouvoir le développement de principes et de techniques mathématiques utiles pour la construction des logiciels et des systèmes informatiques. Les présentations ont porté sur la construction et la vérification des programmes, le raffinement des spécifications, la sémantique des langages de programmation, les algèbres de processus, les théories de la programmation, les systèmes de types, les structures mathématiques utiles et l’automatisation de certaines démarches.

Le programme détaillé de MPC 2010 se trouve à l’adresse <http://mpc-amast2010.fsg.ulaval.ca/mpc/programme.html>.

Lors du banquet, une plaque souvenir a été remise à Roland Backhouse, conférencier invité et l’un des deux initiateurs de la série des congrès MPC, afin de le remercier et de commémorer cette 10^e édition de MPC. Les comptes rendus de MPC 2010 constituent le volume 6120 des Lecture Notes in Computer Science de Springer (<http://www.springerlink.com/content/978-3-642-13320-6/>). Les auteurs des meilleurs articles ont reçu une invitation à soumettre une version plus élaborée de leur article à la revue *Science of Computer Programming*. De nombreux participants ont souligné la qualité de l’organisation et la beauté du site choisi.

Parmi les retombées de MPC 2010, mentionnons les éléments suivants :

- la mise en évidence des progrès dans le développement des mathématiques de la construction de programmes,
- la promotion d’outils facilitant l’automatisation des méthodes,
- l’intégration à la communauté MPC de nouveaux chercheurs (notons que cinq étudiants de doctorat ou stagiaires postdoctoraux ont fait des présentations),
- la possibilité offerte à cinq étudiants ou étudiantes de l’Université Laval de participer à un congrès international près de chez eux,
- le transfert de certaines méthodes au monde de l’entreprise (à moyen terme),
- la promotion de la ville de Québec comme lieu de travail ou d’étude.

Treizième congrès international de méthodologie algébrique et de technologie du logiciel (AMAST 2010)

23 au 26 juin 2010, Manoir Saint-Castin (Québec)
parrainé par le CRM et la Faculté des sciences et de génie de l’Laval

Organisateurs :

Claude Bolduc (Laval), Jules Desharnais (Laval), Béchir Ktari (Laval)

Conférenciers invités :

Jane Hillston (Edinburgh), Catuscia Palamidessi (INRIA Saclay)

Autres conférenciers :

Claude Bolduc, Linda Brodo (Sassari), Raul Gutiér-

rez (UP València), Ralf Hinze (Oxford), Ekaterina Komendantskaya (Dundee), Grigore Rosu (UIUC), Adrián Riesco (Complutense), M. Carmen Ruiz Delgado (Castilla-La Mancha), Mehrnoosh Sadrzadeh (Oxford), Mohamed Nassim Seghir (Freiburg), Michel Sintzoff (UC Louvain), Julien Tesson (Orléans)

Nombre de participants : 34

AMAST 2010 était la treizième édition de la série de congrès *International Conference on Algebraic Methodology and Software Technology*. Les congrès MPC et AMAST ont lieu tous les deux ans. En 2008, ils ont eu lieu dans des endroits différents, mais en 2010 les deux congrès ont eu lieu au Manoir St-Castin, en banlieue de Québec. Parmi les 34 participants d'AMAST 2010, 22 ont participé aussi à MPC 2010. Le programme d'AMAST 2010 a consisté de deux présentations faites par des conférencières invitées, de 12 présentations d'articles choisis parmi 30 à la suite d'un processus d'évaluation rigoureux, et d'une visite du site traditionnel huron de Wendake.

Le but principal des congrès AMAST est de promouvoir la recherche visant à donner une base mathématique solide aux technologies de l'information, afin d'assurer de manière démontrable la correction, la sécurité, la portabilité et l'évolution des systèmes logiciels. Les présentations ont porté sur la vérification des programmes et en particulier des propriétés de sécurité, les algèbres de processus, les systèmes de types et les structures algébriques utiles. Deux des présentations ont consisté de démonstrations de systèmes informatiques mettant en oeuvre certaines méthodes formelles. Le programme détaillé se trouve à l'adresse <http://mpc-amast2010.fsg.ulaval.ca/amast/programme.html>.

On doit souligner une participation féminine importante pour un congrès d'informatique, puisque sur les 14 présentations, 6 présentations (dont deux par les conférencières invitées) ont été faites par des femmes. Les comptes rendus d'AMAST 2010 constituent le volume 6486 des Lecture Notes in Computer Science de Springer (<http://www.springerlink.com/content/978-3-642-17795-8/>). Le congrès AMAST 2010 a permis de mettre en évidence les progrès dans les méthodes algébriques pour le développement des logiciels. Il a aussi permis de promouvoir des outils facilitant l'automatisation des méthodes et offert à des étudiants ou stagiaires postdoctoraux la possibilité de participer à un congrès international important.

En particulier, six étudiants de doctorat ou stagiaires postdoctoraux ont fait des présentations pendant le congrès AMAST 2010.

Congrès

Strong and Electroweak Matter 2010

29 juin au 2 juillet 2010

parrainé par le département de physique de l' McGill, le Perimeter Inst., l'Institute of Particle Physics, l'Institut canadien de physique nucléaire, le CRM et le Laboratoire de physique mathématique

Comité consultatif international :

Peter Arnold (Virginia), Jürgen Berges (TU Darmstadt), Wilfried Buchmüller (Hamburg), Zoltán Fodor (Wuppertal), Mark Hindmarsh (Brighton), Edmond Iancu (CEA/Saclay), Frithjof Karsch (Brookhaven Natl. Lab.), Dmitri Kharzeev (Brookhaven Natl. Lab.), Edwin Laermann (Bielefeld), Mikko Laine (Bielefeld), Cristina Manuel (UA Barcelona), Anton Rebhan (TU Wien), Kari Rummukainen (Oulu), Mikhail Shaposhnikov (EPFL), Edward Shuryak (Stony Brook), Laurence Yaffe (Washington)

Comité local (McGill) :

Robert Brandenberger, Jim Cline, Keshav Dasgupta, Charles Gale, Sangyong Jeon, Alex Maloney, Guy Moore, Alejandra Castro, Andrew Frey, Omid Saremi, Bjoern Schenke, Marcus Tassler, Bret Underwood

Conférenciers :

Gert Aarts (Swansea), Yukinao Akamatsu (Tokyo), Jens Andersen (NTNU), Christiana Athanasiou (MIT), Szabolcs Borsányi (Wuppertal), Margaret Carrington (Brandon), Paul Chesler (MIT), Francesco D'Eramo (MIT), Daniel Fernandez-Fraile (Frankfurt am Main), Zoltán Fodor, Mathias Garry (TU München), Jacopo Ghiglieri (TU München), Andreas Hohenegger (MPI Kernphysik), Juhee Hong (Stony Brook), Pasi Huovinen (Frankfurt am Main), Joseph Kapusta (Minnesota), Frithjof Karsch, Volodymyr Konchakovski (Gießen), Chris Kouvaris (ULB), Alekski Kurkela (ETH Zürich), Roy Lacey (Stony Brook), Olena Linnyk (Frankfurt am Main), Yacine Mehtar-Tani (Santiago de Compostela), Akihiko Monnai (Tokyo), Swagato Mukherjee (Brookhaven Natl. Lab.), Joyce Myers (Swansea), Rob Myers (Perimeter Inst.), Marco Panero (ETH Zürich), Maxim Pospelov (Victoria & Perimeter Inst.), Anton Rebhan, Paul Romatschke (Frankfurt am Main), Thomas Schaefer (NC State), Jürgen Schaffner-Bielich (Heidelberg), Andreas Schmitt (TU Wien), Geraldine Servant (CERN & CEA/Saclay), Mikhail Shaposhnikov,

Igor Shovkovy (Arizona State), Derek Teaney (Stony Brook), Anders Tranberg (Oulu), Kimmo Tuominen (Danemark du Sud), Tanmay Vachaspati (Case Western Reserve), Mikko Vepsäläinen (Helsinki), Sergei Voshin (Wayne State), Aleksii Vuorinen (Bielefeld)

Nombre de participants : 117

This conference is part of a series of conferences held every two years. It drew 80 external participants and about 35 local ones, including professors, post-doctoral fellows, and students from institutions in 20 different countries. In total there were 15 invited speakers (each of which gave a 45-minute research talk) and 29 researchers who made contributed presentations (28 of which lasted for 30 minutes and one lasted 20 minutes). Also 20 posters were on display during a poster session that took place on the evening of July 1st. Here are some topics covered by the conference.

- The phase diagram and equation of state of quantum chromodynamics (QCD).
- Methods to study dynamics for systems far from equilibrium.
- Non-equilibrium dynamics in the early universe.
- Properties of matter created in heavy-ion collisions.
- Dynamics of dense nuclear matter.
- Holographic models of strongly coupled matter.

One of the highlights of the conference was the presentation of Rob Myers, who showed how the celebrated Viscosity Bound is violated and what its replacement might be. Another highlight was the talk by Zoltán Fodor, who clarified why different groups have obtained inconsistent results for the equation of state of QCD matter and showed that the equation of state is now under much better theoretical control than before.

Conférence internationale sur le traitement d'images et du signal (ICISP 2010)

30 juin au 2 juillet 2010, UQTR

parrainée par le CRM, l'International Association for Pattern Recognition (IAPR) et la European Association for Signal Processing (EURASIP)

Coprésidents du comité d'organisation :

Abder Elmoataz (Caen), Fathallah Nouboud (UQTR)

Coprésidents du comité de programme :

Olivier Lezoray (Caen), Driss Mammass (Ibn Zohr), Jean Meunier (Montréal)

Comité des arrangements locaux (UQTR) :

Linda Badri, Mourad Badri, Alain Chalifour (président)

Conférenciers invités :

Theo Gevers (Amsterdam), Leo Grady (Siemens, Princeton), Yann LeCun (Courant Inst.)

Nombre de participants : 80

Le congrès ICISP 2010 était le quatrième congrès de la série *International Conference on Image and Signal Processing* (ICISP). Il avait pour but de fournir aux chercheurs et praticiens du milieu universitaire et du secteur privé un forum où présenter les résultats les plus récents en traitement des images et du signal, en multimédia et en infographie. Voici quelques-uns des thèmes traités pendant le congrès : filtrage et codage d'images, reconnaissance des formes, biométrie, traitement du signal, codage et traitement de vidéos, vision par ordinateur et applications médicales. De plus le congrès inclut une session d'affiches. Le prix du meilleur article fut attribué à Samy Metari et François Deschênes pour l'article intitulé « A Novel polychromatic model for light dispersion ». Les actes du congrès ont été publiés par la maison Springer (Lecture Notes in Computer Science, volume 6134).

Atelier sur l'analyse de bifurcations et ses applications

7 au 10 juillet 2010, Concordia

parrainé par le Laboratoire de mathématiques appliquées, le Centre for Applied Mathematics in Biosciences and Medicine (CAMBAM) de l'McGill et le Vice-rectorat à la recherche et aux études supérieures de l'Concordia

Organisateurs :

Eusebius Doedel (Concordia), Lennaert van Veen (Concordia)

Conférenciers :

Pablo Aguirre (Bristol), Steven Baer (Arizona State), Roberto Barrio (Zaragoza), Wolf-Jürgen Beyn (UBielefeld), Renato Calleja (McGill), Alan Champneys (Bristol), Harry Dankowicz (UIUC), Gábor Domokos (BUTE), Federico Frascoli (Swinburne), Jorge Galán (Sevilla), Leon Glass (McGill), Willy Govaerts (Gent), George Haller (McGill), Andrew Hazel (Manchester), Robert Hölzel (München), Bill Kalies (Florida Atlantic), Markus Kirkilionis (Warwick), Mark Kramer (Boston), Bernd Krauskopf (Bristol), Rouslan Krechetnikov (UC Santa Barbara), Yuri Kuznetsov (Utrecht), Greg Lewis (UOIT), Bart Oldeman (Concordia), Hinke Osinga (Bristol), Juan Sánchez (UP Catalunya), Tobias Schneider (Harvard), Andrey Schilnikov (GSU)

Nombre de participants : 30

The Workshop on Bifurcation Analysis and its Applications was in some sense the continuation of a series of highly successful meetings on bifurcation analysis (held in Amsterdam, Bielefeld, Bristol, Ghent, Seville, Utrecht, and Milan in 2009). It attracted about 30 participants from ten different countries. Thanks to the generous support of the CRM, CAMBAM, and Concordia University, the organizers of the workshop were able to offer accommodation for all speakers, waive registration fees, and supply graduate students and postdoctoral fellows with partial travel support.

The workshop featured presentations on recent developments in numerical bifurcation analysis as well as the applications of known methods to open problems in engineering, industry, physiology, fluid dynamics, and classical mechanics. The presentations were grouped around a certain field of application, or the development of algorithms, on each day. Here are the themes that were chosen: Algorithms for ODEs and Conservative Systems (Day 1); Algorithms for PDEs and Fluid Dynamics (Day 2); Biomedical Applications (Day 3); Industrial Applications and Mechanical Systems (Day 4). Each block of presentations on a given theme was introduced by a leader in the field, who gave an overview of recent developments and open problems. At the end of each day, there was a demonstration of recently developed software, as well as time for discussion and code exchange. The workshop website is located at <http://cmv1.cs.concordia.ca/baa-2010/> and contains all abstracts and most presentation slides.

Onzième réunion de l'Association canadienne de théorie des nombres (CNTA XI)

11 au 16 juillet 2010, Acadia

parrainée par l'Atlantic Association for Research in the Mathematical Sciences (AARMS), le CRM, la National Security Agency (NSA), l'Acadia et la Number Theory Foundation (NTF)

Comité d'organisation :

Chantal David (Concordia), John Friedlander (Toronto), Eyal Goren (McGill), Andrew Granville (Montréal), Jeff Hooper (Acadia), David McKinnon (Waterloo), Hugh Williams (Calgary)

Conférenciers pléniers :

Michael Bennett (UBC), Jan Bruinier (TU Darmstadt), Kevin Buzzard (Imperial Coll.), Hershey Kisilevsky (Concordia), Stephen Kudla (Toronto), Kristin Lauter

(Microsoft Res.), Ken Ono (Wisconsin – Madison), Jonathan Pila (Bristol), Zeev Rudnick (Tel Aviv), K. Soundararajan (Stanford)

Conférenciers invités :

Nils Bruin (Simon Fraser), Yann Bugeaud (Louis Pasteur), Samit Dasgupta (UC Santa Cruz), Kirsten Eisenträger (Penn State), David Mandell Freeman (Stanford), Jayce Robert Getz (Princeton), Julia Gordon (UBC), Matthew Greenberg (Calgary), Heekyoung Hahn (Albany), Kevin Hare (Waterloo), Roman Holowinsky (Ohio State), Matilde Lalin (Montréal), Aaron Levin (IAS), Yu Ru Liu (Waterloo), Allison Pacelli (Williams Coll.), Michael Rubinstein (Waterloo), Jonathan Sorenson (Butler), Andrew V. Sutherland (MIT), Adrian Vasiu (Binghamton), John Voight (Vermont), Matthew P. Young (Texas A&M)

Nombre de participants : 130

The Canadian Number Theory Association's biennial meetings are amongst the largest meetings of the world's leading number theorists. The eleventh meeting was no exception, attracting 130 participants from Europe, North America, and Australia. The meeting began on Sunday, July 11, with a plenary talk by Zeev Rudnick entitled *Eigenfunctions and Sums of Squares*, and proceeded through the week with 82 other lectures on a variety of topics in number theory, including o -minimal structures, vanishing of L -functions, rational points on algebraic varieties, and Diophantine approximation.

One of these lectures, on Wednesday, July 14, was given by Valentin Blomer, recipient of the 2010 Ribenboim Prize for distinguished research in number theory by a mathematician who is Canadian or who has close connections to Canadian mathematics. His prize lecture was entitled *On the Ramanujan Conjecture* and described Dr. Blomer's impressive work on generalizations of the conjecture and their proofs. The conjecture, which was proven in 1973 by Deligne, states that if p is prime, then the Fourier coefficient $\tau(p)$ of the cusp form $\Delta(z)$ of weight 12 satisfies $|\tau(p)| \leq 2p^{11/2}$. In his talk, Dr. Blomer described his joint work with Farrell Brumley in proving a natural generalization of the conjecture to the groups GL_n over arbitrary number fields.

Most of the plenary lectures were, of course, not prize lectures. Michael Bennett's lecture featured a novel approach to solving an infinite family of Thue – Mahler equations, extending work of Darmon and Granville. Jan-Hendrik Bruinier gave an impressive algebraic

talk, in which he described the calculation of special values of modular functions associated to Shimura curves. Kevin Buzzard gave an overview of the p -adic Langlands program and recent progress towards some proofs. Hershey Kisilevsky's talk dealt with the variation in the rank of the Mordell – Weil group of an elliptic curve as the number field of definition varies. Kristin Lauter discussed the problem of how to count certain kinds of simultaneous embeddings of certain number rings into quaternion algebras over totally real fields, which relates to a famous formula of Gross and Zagier and the intersection pairing on a Hilbert modular surface.

An application of model theory to number theory was the main theme of Jonathan Pila's plenary lecture. He described a novel idea of Umberto Zannier to use minimal structures to solve Diophantine equations, and used it to prove the André – Oort conjecture for products of modular curves. Zeev Rudnick, on the other side of number theory, probed the boundary with mathematical physics by using diophantine techniques to describe the set of eigenfunctions of the Laplacian operator on flat tori. In a similar vein, K. Soundararajan's talk described applications of number theory to quantum chaos, including problems that lie in the intersection of the two fields. In particular, Soundararajan discussed the proof of a conjecture of Rudnick and Sarnak that the high-energy eigenfunctions of the Laplacian on the quotient of the complex upper half-plane by an arithmetic subgroup of $SL_2(\mathbb{R})$ are equidistributed.

In all, the meeting featured ten plenary lectures, in addition to Valentin Blomer's prize lecture and Ken Ono's public lecture on Ramanujan and his discovery of mock theta functions. This sounds fairly technical for a public audience, but Dr. Ono's talk was very accessible, featuring photographs of his research trips to India and a very down-to-earth description of Ramanujan's mathematics. Dr. Ono also gave a plenary lecture aimed at professional number theorists, in which he described the uses of Ramanujan's mock theta functions in the study of special values of L -functions.

There were also 22 invited lectures, each lasting for approximately 35 minutes, and 49 lectures contributed by other participants, each lasting between 15 and 20 minutes. The pace of the meeting was very pleasant, with plenty of mathematical energy generated by the talks, and yet plenty of time before, after, and between the talks to allow for the interesting mathematical ex-

changes that are some of the greatest fruits of mathematical conferences. There was also a brief meeting in the middle of the conference to discuss the future of CNTA. It had already been decided that the Twelfth Meeting, in 2012, would be held in Lethbridge, but during the week of the 2010 meeting it was also agreed that the Association would return to Ottawa, at Carleton University, for its Thirteenth Meeting in 2014.

Conférence

LaCIM 2010 : 20^e anniversaire du Laboratoire

29 au 31 août 2010, UQAM

parrainé par l'UQAM, le CRM et la Chaire de recherche du Canada en algèbre, combinatoire et informatique mathématique (UQAM)

Organisateurs :

François Bergeron (UQAM), Srećko Brlek (UQAM), Christophe Hohlweg (UQAM), Christophe Reutenauer (UQAM)

Conférenciers invités :

François Bergeron, Jean Berstel (Marne-la-Vallée), Alain Denise (Paris-Sud), Adriano Garsia (UC San Diego), Florent Hivert (Rouen), Michel Mendès France (Bordeaux 1)

Conférenciers :

Alexandre Blondin Massé (UQAM), Stefano Brocchi (Firenze), Émilie Charlier (ULB), Gabriele Fici (Nice Sophia Antipolis), Jean-Philippe Labbé (FU Berlin), Gilbert Labelle (UQAM), Aaron Lauve (Loyola Chicago), Thierry Monteil (Montpellier 2), Maddelana Poneti (Siena), Xavier Provençal (UQAM), Yuval Roichman (Bar-Ilan), Christian Stump (Hannover)

La conférence LaCIM 2010 avait pour but de célébrer le 20^e anniversaire du Laboratoire de combinatoire et d'informatique mathématique. Depuis 20 ans, les membres du LaCIM poursuivent des recherches sur les aspects combinatoires de l'algèbre et en informatique théorique, bioinformatique, physique et théorie des nombres. Pour la conférence LaCIM 2010, les membres du Laboratoire ont invité des conférenciers renommés afin qu'ils présentent les progrès récents dans les domaines de recherche auxquels les membres du LaCIM ont contribué pendant les dernières décennies. J. Berstel fit une présentation sur les nombres et les mots, A. Denise une présentation sur la combinatoire pour la bioinformatique des structures moléculaires, A. Garsia une présentation sur les opérateurs de Hall-Littlewood

en théorie des *fonctions de parking*, F. Hivert une présentation sur la transformée $(1 - E)$ dans les algèbres de Hopf combinatoires et M. Mendès France une conférence sur l'optique élémentaire et l'arithmétique. Le reste des présentations portaient (entre autres sujets) sur la combinatoire des mots, les arrangements d'hyperplans, les automates, les fonctions symétriques et la reconstruction des matrices binaires.

Conférence

GASCom 2010

2 au 4 septembre 2010, UQAM

parrainé par l'UQAM, le CRM et la Chaire de recherche du Canada en algèbre, combinatoire et informatique mathématique (UQAM)

Comité d'organisation :

Alexandre Blondin Massé (UQAM), Srečko Brlek (UQAM, président), Ariane Garon (UQAM), Sébastien Labbé (UQAM), Christophe Reutenauer (UQAM, co-président), Lise Tourigny (UQAM, secrétaire), Jérôme Tremblay (UQAM, support technique)

Comité scientifique :

Srečko Brlek, Jean-Marc Fédou (Nice Sophia Antipolis), Renzo Pinzani (Firenze), Christophe Reutenauer, Gilles Schaeffer (École Polytechnique), Vincent Vajnovszki (Bourgogne)

Conférenciers invités :

Elena Barucci (Firenze), Dominique Gouyou-Beauchamps (Paris-Sud), Frank Ruskey (Victoria), Timothy Walsh (UQAM)

Autres conférenciers :

Mohamed Abdo (UQAM), Alain Denise (Paris-Sud), Ariane Garon, Alice Jacquot (Paris 13), Florent Le Gac (Bordeaux 1), Paolo Massazza (L'Insubria), Johan Oudinet (Paris-Sud), Renzo Pinzani, Yann Ponty (École Polytechnique), Olivier Roussel (Marne-la-Vallée), Vincent Vajnovszki, Akka Zemari (Bordeaux 1)

Nombre de participants : 45

GASCom 2010 was the seventh conference in a series initiated in 1994 in Bordeaux. The conference topic is the random and exhaustive generation of combinatorial objects and bijective combinatorics with focus on theoretical approaches. In particular the conference emphasizes the combinatorial, algebraic, and algorithmic aspects of combinatorial objects generation. It also considers relations with other parts of mathematics, combinatorics, computer algebra, computer science, physics, and biology.

Participants came from Canada, France, Germany, Italy, and the United States. The friendly environment allowed many exchanges between them. The first session focused on enumeration problems. T. Walsh gave an exhaustive survey of counting maps on surfaces of genus 1. The other sessions were devoted to the generation of combinatorial structures: regular and context-free languages (second session), exhaustive generation by the ECO method (E. Barucci); RNA secondary structures, unary- k -ary trees (D. Gouyou-Beauchamps); Gray codes and Catalan structures (third and fourth sessions). The topics of the last session were Tatami tilings (F. Ruskey), the generation of special classes of monohedral tilings, and sand piles.

Premier atelier de théorie des nombres Montréal-Toronto

4 et 5 septembre 2010, CRM

parrainé par le CRM et le Fields

Organisateurs :

Eyal Goren (McGill), Steve Kudla (Toronto)

Conférenciers :

Dylan Attwell-Duval (McGill), Victoria de Quehen (McGill), Andrew Fiori (McGill), Jayce Getz (McGill), Eyal Goren, Fritz Hörmann (McGill), Steve Kudla, Bahareh Mirza (McGill), Siddarth Sankaran (Toronto), Brian Smithling (Toronto), Patrick Walls (Toronto)

Nombre de participants : 30 (dont 9 de Toronto)

The Montreal – Toronto Workshop in Number Theory is a new joint initiative, conceived by us as a way to foster stronger relations between the active groups in number theory and arithmetic geometry in the two cities. The workshop enjoys financial support from both the CRM in Montréal and the Fields Institute in Toronto. The program of the first workshop was focused on recent developments in the theory of orthogonal Shimura varieties. Among the participants were graduate students, postdoctoral fellows, faculty, and visiting faculty.

The program of the first day consisted of background lectures given by Dylan Attwell-Duval, Andrew Fiori, Patrick Walls, Brian Smithling, Bahareh Mirza, Victoria de Quehen, Jayce Getz, and Siddarth Sankaran. The first day concluded with a lecture by Fritz Hörmann, a new postdoctoral fellow at McGill, on the results contained in his thesis. This series of lectures was outstanding in its clarity and scope, and that is especially

commendable given that many of the speakers were graduate students. Following the day's lectures, we headed for a joint dinner, which provided a fantastic opportunity to follow up on some of the day's topics and foster connections between the two communities.

The program of the second day started at 9:30 and ended in the early afternoon. It consisted of two 90-minute lectures, given by Goren and Kudla (respectively), who surveyed some of the recent progress in the area on which the workshop was focused. Goren surveyed the work done in the last years on generalizing the theorem of Gross and Zagier on singular moduli to the setting of multiplicative averages of Borcherds lifts on CM cycles, and, in a different direction, to the study of primes for which two abelian varieties with CM may have an isomorphic reduction. Kudla devoted his lecture to explaining the recent breakthrough made by Bruinier in generalizing the Borcherds lift to the context of Hilbert modular varieties and orthogonal groups over totally real fields.

Conférence Québec-Maine en théorie des nombres

2 et 3 octobre 2010, Laval

parrainée par le département de mathématiques et de statistique de l'Université de Laval, la Number Theory Foundation, la National Science Foundation et le CICMA

Organisateurs :

Hugo Chapdelaine (Laval), Jean-Marie De Koninck (Laval), Claude Levesque (Laval)

Conférenciers :

Erwan Biland (Laval), David Bradley (Maine), Francesc Castella (McGill), Mark Colarusso (Laval), Henri Darmon (McGill), Chantal David (Concordia), Daniel Fiorilli (Montréal), Philip Foth (Arizona & Champlain St. Lawrence), Eyal Goren (McGill), Fernando Gouvêa (Colby Coll.), Hester Graves (Queen's), Matthew Greenberg (Calgary), Xevi Guitart (UP Catalunya), Caroline Junkins (Ottawa), Ernst Kani (Queen's), Hershey Kisilevsky (Concordia), Peter Kleban (Maine), Andrew Knightly (Maine), Manfred Kolster (McMaster), Dimitris Koukoulopoulos (McGill), Stephen Kudla (Toronto), Matilde Lalín (Montréal), Michael Lau (Laval), Andreas Malmendier (Colby Coll.), Ali Özlük (Maine), David Roe (Harvard), Ethan Smith (Concordia), Lauren Thompson (Dartmouth), Enrique Treviño (Dartmouth), Jonathan Webster (Bates Coll.)

Nombre de participants : 48

La Conférence Québec-Maine annuelle en théorie des nombres alterne entre l'Université Laval (dans la ville de Québec) et la University of Maine (dans la ville d'Orono). Parmi les participants de la conférence de 2010, qui se tint à l'Université Laval, on comptait une douzaine d'étudiants, et les 30 conférenciers ont présenté leurs résultats dans une atmosphère de camaraderie. Les pauses-santé (le café se transformant en théorèmes via l'alchimie d'Erdős) et le banquet japonais traditionnel favorisèrent les échanges entre mathématiciens. Pour plusieurs des participants, cette conférence est devenue une rencontre à ne pas manquer. Le lecteur trouvera le programme scientifique de la conférence de 2010 à l'adresse <http://www.math.umaine.edu/numbertheory/qm10.html>.

Colloque

Méthodologie statistique contemporaine

6 et 7 octobre 2010, Université de Sherbrooke

parrainé par le Laboratoire de statistique, l'ISM et l'Université de Sherbrooke

Organisateurs :

Éric Marchand (Sherbrooke), Ernest Monga (Sherbrooke), Gilles Ducharme (Montpellier 2)

Conférenciers :

Taoufik Bouezmarni (Sherbrooke), Gilles Ducharme, Jean-Marie Dufour (McGill), Ali Gannoun (Montpellier 2), Pierre Lafaye de Micheaux (Montréal), Lajmi Lakhal Chaieb (Laval), Jean-Michel Marin (Montpellier 2), Mhamed Mesfioui (UQTR), Jean-François Quessy (UQTR), François Perron (Montréal)

Nombre de participants : 25

Le colloque se tint au département de mathématiques de l'Université de Sherbrooke et fut un franc succès. Notons en particulier son caractère international et le niveau scientifique élevé des présentations. Parmi les 15 participants qui ne donnaient pas de conférences, il y avait 12 étudiants. Le colloque a aussi donné lieu à de multiples échanges scientifiques et a permis à plusieurs jeunes chercheurs, parmi d'autres, de présenter leurs intérêts et derniers résultats de recherche. L'appui de l'ISM et du Laboratoire de statistique du CRM fut crucial pour la réussite de l'événement. Même s'il n'y avait pas de thème retenu a priori, les présentations se sont articulées autour des tests d'ajustement, de la modélisation par copules, de la modélisation bayésienne, des applications en économétrie et des caractérisations en probabilités. Voici la liste des conférences.

- *Un test d'adéquation pour la fonction de répartition conditionnelle* (G. Ducharme)
- *Hodges – Lehmann sign-based estimators and generalized confidence distributions in linear median regressions with heterogeneous dependent errors* (J.-M. Dufour)
- *Ordres dispersifs et excess-wealth pour des lois conditionnelles de copules archimédiennes* (M. Mesfioui)
- *Tests d'ajustement basés sur la fonction caractéristique* (P. Lafaye de Micheaux)
- *Médiane et quantiles conditionnels multivariés : application à la modélisation et la prévision des processus* (A. Gannoun)
- *Estimation non paramétrique des mesures de causalité* (T. Bouezmarni)
- *Tests d'hypothèses composites à base de copules* (J.-F. Quessy)
- *La régression de S^2 sur \bar{X} sous forme d'un polynôme* (F. Perron)
- *Importance sampling methods for Bayesian discrimination between embedded models* (J.-M. Marin)
- *Test d'adéquation de copules en présence de censure et de fraction de guérison* (L. Lakhil Chaieb)

Colloque sur les surfaces et les représentations

6 au 9 octobre 2010, Université de Sherbrooke
parrainé par l'Université de Sherbrooke, le CRM, l'ISM et le RECSUS (Regroupement des Étudiants-Chercheurs en Sciences de l'Université de Sherbrooke)

Organisateurs :

Ibrahim Assem (Sherbrooke), Thomas Brüstle (Sherbrooke & Bishop's), Virginie Charette (Sherbrooke), Tomasz Kaczynski (Sherbrooke), Christian Mercat (Montpellier 2), Jean-Philippe Morin (Sherbrooke), Vasilisa Shramchenko (Sherbrooke)

Conférenciers des mini-cours :

Ralf Schiffler (Connecticut), Todd Drumm (Howard)

Conférenciers pléniers :

Syed Twareque Ali (Concordia), Steven Boyer (UQAM), Christian Mercat, Konstantin Mischaikow (Rutgers), Maria Julia Redondo (UN del Sur), Christophe Reutenauer (UQAM)

Conférenciers de la session d'algèbre :

Andrew Carroll (Northeastern), Flavio Ulhoa Coelho (São Paulo), Grégoire Dupont (Sherbrooke), Lutz Hille (Münster), Marcelo Lanzilotta (La República), Alex Lasnier (Sherbrooke), Frédéric Latour (CCSU), Maria Andrea Gatica (UN La Pampa), Marju Purin (Syracuse),

Andrea Alejandra Rey (Buenos Aires), Vivien Ripoll (UQAM), David Smith (Bishop's), Kavita Sutar (Northeastern), Hugh Thomas (New Brunswick), Gordana Todorov (Northeastern), Jie Zhang (Sherbrooke)

Conférenciers de la session de géométrie et topologie :

Leonid Chekhov (Inst. Steklov), Mark Colarusso (Laval), Tatyana Foth (Western Ontario), William Goldman (Maryland), Jacques Hurtubise (McGill), Lisa Jeffrey (Toronto), Ratnadhya Kolhatkar (Laval), François Labourie (Paris-Sud), Michael Lau (Laval), Alexandre Odesski (Brock), Eric Schippers (Manitoba)

Nombre de participants : 67

L'Université de Sherbrooke a des accords de coopération avec plusieurs universités étrangères, dont celle de Montpellier. Du 6 au 8 octobre 2010, l'Université de Sherbrooke a été l'hôte des Troisièmes Rencontres Universitaires Sherbrooke-Montpellier. Notre équipe de recherche, le SAG (Structures algébriques et géométriques), avait été pressentie pour organiser un des colloques qui ont eu lieu à cette occasion. Comme par ailleurs nous organisons chaque année vers la même date une Rencontre de théorie des représentations, nous avons décidé de coupler les deux événements et d'en faire un colloque de 4 jours, qui a duré du 6 au 9 octobre 2010 et a donc porté le nom de Colloque sur les surfaces et les représentations. Des 67 participants, 30 étaient des étudiants ou stagiaires postdoctoraux.

Notre équipe de recherche, le SAG, s'est formée à partir d'un groupe travaillant sur les algèbres amassées (*cluster algebras*), domaine en expansion touchant à plusieurs branches des mathématiques comme l'algèbre, la géométrie, la combinatoire et la physique mathématique. Elle rassemble des chercheurs venant d'horizons différents qui, à travers le projet intégrateur que sont les algèbres amassées, explorent les connexions entre divers domaines. Dans le cas de ce colloque, nous avons choisi comme thème l'interaction entre géométrie des surfaces et théorie des représentations des algèbres, cette interaction étant un des outils principaux en théorie des algèbres amassées.

Notre premier objectif, sur le plan scientifique, était d'explorer de nouvelles connexions fructueuses entre algèbre et géométrie. C'est dans cette optique que nous avons choisi les responsables de nos mini-cours, R. Schiffler et T. Drumm, tous deux spécialistes de l'interaction entre géométrie et algèbre. Chacun des deux mini-cours a duré 3 heures. Le choix des conférenciers

pléniers, dont chacun a donné une conférence de 45 minutes, a aussi reflété notre souci de couvrir un éventail aussi large que possible de techniques, tout en restant fidèles à l'objectif de bien comprendre les différents aspects des algèbres amassées. Tant les conférenciers pléniers que les responsables des mini-cours sont des mathématiciens et conférenciers de très grande qualité.

Un autre objectif, tout aussi important, était de contribuer à la formation des étudiants et stagiaires postdoctoraux : ceux-ci ont été initiés à l'interaction entre deux domaines des mathématiques. Nous espérons que ceci leur a permis de dépasser le cloisonnement inhérent aux études de premier cycle. Les mini-cours et les exposés pléniers devaient leur donner une vue synthétique de leurs domaines, et les deux sessions spéciales, une en géométrie et l'autre en algèbre, devaient leur permettre d'écouter des exposés plus spécialisés dans leurs domaines respectifs. L'horaire et les résumés des conférences sont disponibles à l'adresse <http://prospero.dmi.usherb.ca/sag/Archives.aspx>.

L'ambiance de travail a été relaxée et amicale tout au long de la rencontre. Le niveau d'échanges a été 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 ont l'habitude de travailler ensemble. Parmi les retombées, la plus immédiate concerne les étudiants (québécois, européens, nord-américains et sud-américains). Tous nous ont dit à quel point tant les mini-cours que les exposés ont 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, et surtout d'avoir des échanges avec eux, des échanges qu'ils ont qualifiés d'exceptionnellement cordiaux et fructueux.

Parmi les retombées sur le plan scientifique, mentionnons le fait que chacun des participants fut mis au courant des résultats obtenus par les collègues des autres universités et le renforcement des liens de coopération entre les chercheurs présents, qu'ils soient européens, nord-américains ou sud-américains. D'autre part, plusieurs participants ont profité de cette rencontre pour faire avancer leurs propres travaux de recherche.

Atelier

La matière noire de toutes les directions possibles

1^{er} au 3 avril 2011, McGill

parrainé par le CRM, Lorne Trottier, le CRSNG et le Département de physique de l'McGill

Organisateurs :

Robert Brandenberger (McGill), Jim Cline (McGill), Andrew R. Frey (McGill), Pat Scott (McGill)

Conférenciers :

Kevork Abazajian (Maryland), Brian Batell (Perimeter Inst.), Basudeb Dasgupta (Ohio State), Adrienne Erickcek (Perimeter Inst. & ICAT), Andrew R. Frey, Paolo Gondolo (Utah), David Morrissey (TRIUMF), Annika Peter (UC Irvine), Maxim Pospelov (Perimeter Inst. & Victoria), Adam Ritz (Perimeter Inst. & Victoria), Jennifer Siegal-Gaskins (Ohio State), Tracy Slatyer (IAS), Gordana Tesic (McGill), Aaron Vincent (McGill), Wei Xue (McGill)

Nombre de participants : 27

The identity of dark matter still eludes us. The recent run of hints from various experiments shows that positive identification will require strongly correlated signals from a number of very different messengers. This workshop brought together North American phenomenologists working on dark matter detection from a broad range of directions, to examine how different constraints and detections can be compared and combined in a holistic and self-consistent way. The workshop was roughly divided into sessions on dark matter models, direct and indirect detection of dark matter, with 11 invited speakers and 4 local participants giving talks of half-an-hour apiece. The event was relatively small and informal, resulting in more extensive discussions surrounding each talk than is typical at most workshops. Attendees benefited from the participation of a number of renowned experts in the field, including Paolo Gondolo, Annika Peter, and Tracy Slatyer. Many of the participants reported that existing projects with collaborators were significantly advanced or new collaborations were started during the workshop.

Colloque

68^e journée d'algèbre

9 avril 2011, Ottawa

parrainée par le CRM

Organisateur : Hadi Salmasian (Ottawa)

Conférenciers :

Mahdi Asgari (Oklahoma State), Abraham Broer (Montréal), Nikita Karpenko (UPMC), Gordan Savin (Utah), Oded Yacobi (Toronto)

Nombre de participants : 25

The list of speakers at the 68th Algebra Day included four senior mathematicians and one postdoctoral fellow. The conference began with the lecture by G. Savin, who spoke on his joint work with Chandrasekhar Khare and Michael Larsen on a new method for realization of finite groups of Lie type as Galois groups over rational numbers. N. Karpenko spoke about recent progress on the study of Chow rings and motives of Hermitian Grassmannians. M. Asgari started the afternoon session by discussing his joint work with Werner Müller on a generalization of Weyl's law in the context of automorphic forms on higher rank groups. O. Yacobi talked about a connection between branching laws for the symplectic and the general linear groups using the novel idea of branching algebras. The last lecture was given by A. Broer who explained new results on the cohomology of nilpotent varieties.

The participants (including several graduate students and postdoctoral fellows) came from the two local universities (Carleton University and the University of Ottawa), as well as from places such as London, Ontario. The conference had a wide scope and the talks addressed several topics from algebraic geometry, number theory, and representation theory, three areas where research is conducted at Carleton University and the University of Ottawa. The speakers made their lectures accessible to an audience with a broad range of interests. This was especially beneficial for our graduate students, who had an opportunity to discuss mathematics with the speakers, especially those whose books and articles they had been studying.

Deuxième atelier de théorie des nombres Montréal-Toronto

9 et 10 avril 2011, Fields

parrainé par le CICMA, le CRM et le Fields

Organisateurs :

Eyal Goren (McGill), Stephen Kudla (Toronto)

Conférenciers :

Zavosh Amir-Khosravi (Toronto), Dylan Attwell-Duval (McGill), Henri Darmon (McGill), Jayce Getz (McGill), Eyal Goren, Fritz Hoermann (McGill),

Stephen Kudla, Kumar Murty (Toronto), Shervin Shahrokhi-Tehrani (Toronto), John Voight (Vermont)

This workshop was devoted to the arithmetic aspects of Hilbert modular varieties. The main focus of the workshop was on the algebraic cycles on Hilbert modular varieties and their integral models, Hirzebruch – Zagier cycles, Tate conjectures, and connections with modular forms and special values of L -functions. The workshop started with a survey, presented by E. Goren. S. Shahrokhi-Tehrani spoke on Hilbert modular forms and cohomology. D. Attwell-Duval spoke on Chern numbers of Hilbert modular varieties. Z. Amir-Khosravi spoke on integral models. F. Hoermann gave a lecture on toroidal compactifications and J. Voight a lecture on the computing of Hilbert modular forms. H. Darmon gave a talk on the algebraic cycles on Hilbert modular varieties, K. Murty a talk on Tate conjectures, and S. Kudla a talk on arithmetic special cycles and quartic CM points. J. Getz presented joint work with Mark Goresky.

École printanière du GERAD 2011 sur les jeux évolutionnaires

4 au 7 mai 2011, HEC Montréal

parrainée par le GERAD, la Chaire de théorie des jeux et gestion (HEC Montréal) et le CRM

Organisateur : Georges Zaccour (HEC Montréal)

Conférenciers :

Ross Cressman (Wilfrid Laurier), Josef Hofbauer (Wien), Sabin Lessard (Montréal), Bill Sandholm (Wisconsin – Madison), Sylvain Sorin (UPMC), Jörgen Weibull (SSE)

Nombre de participants : 59

La théorie des jeux évolutionnaires s'intéresse aux différents types d'interactions sociales dans des populations de joueurs. Il s'agit d'un outil mathématique idéal pour ramener l'analyse des phénomènes sociaux à l'étude des actions individuelles. La dynamique d'un jeu évolutionnaire combine le point de vue stratégique de la théorie des jeux (où des joueurs rationnels prennent en compte les comportements stratégiques des autres joueurs) avec la dynamique de populations (où les stratégies gagnantes sont observées plus fréquemment).

L'objectif de ce cours était d'introduire les concepts fondamentaux des jeux évolutionnaires et de présenter leurs applications courantes. Le cours a aussi fourni un compte rendu des avancées récentes dans le domaine

des jeux évolutionnaires. Ross Cressman présenta une introduction aux jeux évolutionnaires et donna un cours sur les jeux à espaces de stratégies continus. Josef Hofbauer donna un cours sur la dynamique de la meilleure réponse et un autre sur la non-convergence. Jörgen Weibull donna deux cours sur la stabilité évolutionnaire. Bill Sandholm parla de la géométrie des jeux de populations et de la dynamique stochastique des jeux évolutionnaires. Sylvain Sorin parla de la dynamique de la meilleure réponse et de dynamique adaptative globale et unilatérale. Finalement, Sabin Lessard donna un cours sur l'évolution de la coopération dans les populations finies et une présentation sur les avenues de recherche.

Atelier de théorie des nombres de Bellairs Tropical and Non-Archimedean Geometry

6 au 13 mai 2011, Bellairs Research Institute
parrainé par le CICMA

Organisateurs :

Xander Faber (Georgia), Jayce Getz (McGill, organisateur principal)

Conférencier principal : Matthew Baker (Georgia Tech)

Autres conférenciers :

Antoine Chambert-Loir (Rennes 1), Phillip Cools (KU Leuven), Antoine Ducros (UPMC), Diane Maclagan (Warwick), Sergey Norin (Princeton), Mihran Papikian (Penn State), Joseph Rabinoff (Harvard), Amaury Thuillier (Lyon 1), Filippo Viviani (Roma Tre)

Nombre de participants : 33

The workshop was aimed at explaining connections between non-Archimedean geometry, especially the study of Berkovich spaces, and tropical geometry. Its main motivation was the presentation of a recent paper of Baker, Payne, and Rabinoff that has gone a long way towards elucidating this connection. The principal speaker, Matthew Baker, handled the scientific organization of the conference and asked the other speakers to talk on specific topics that either motivated or complemented his lectures. We heard only positive comments on the lectures, and the participants were especially happy about the expository nature of the material, which ensured that everyone at the conference could follow, in spite of the diversity of the participants' mathematical backgrounds. In addition, despite the wonderful weather and the many distractions Barbados offers, the participants were constantly talking about topics suggested by the workshop speakers.

Overall the workshop was a smashing success. To conclude we mention that the CRM is planning to publish the proceedings of the conference, which should be a valuable addition to the literature.

CanaDAM 2011

Congrès canadien de mathématiques discrètes et algorithmiques

31 mai au 3 juin 2011, Victoria

parrainé par le CRM, le Fields, MITACS, PIMS, la SMC et la Victoria

Comité de programme

Nick Wormald (Waterloo, président), Pavol Hell (Simon Fraser), Nantel Bergeron (York), Jim Geelen (Waterloo), Valerie King (Victoria), Neal Koblitz (Washington), Karen Meagher (URegina), Janos Pach (EPFL & Inst. Rényi), Andrew Rechnitzer (UBC), Bruce Shepherd (McGill), Angelika Steger (ETH Zürich), Carsten Thomassen (DTU), Sue Whitesides (Victoria), Avi Wigderson (Princeton)

Comité exécutif :

Pavol Hell (Simon Fraser), Odile Marcotte (CRM & UQAM), Ortrud Oellermann (Winnipeg, présidente), David Pike (Memorial), Bruce Richter (Waterloo), Frank Ruskey (Victoria)

Comité local :

Gary MacGillivray (Victoria, président), Odile Marcotte, Peter Dukes (Victoria), Jing Huang (Victoria), Kieka Mynhardt (Victoria), Jacobus Swarts (Vancouver Island)

Conférenciers pléniers :

Anne Bergeron (UQAM), Sara Billey (Washington), Allan Borodin (Toronto), Chandra Chekuri (UIUC), Jacob Fox (MIT), Jeff Kahn (Rutgers), Alice Silverberg (UC Irvine), Stéphan Thomassé (Montpellier 2)

Nombre de participants : 307

Les Congrès canadiens de mathématiques discrètes et algorithmiques (CanaDAM) ont lieu tous les deux ans, pendant les années impaires, et rassemblent des chercheurs de toutes les disciplines reliées aux mathématiques discrètes et algorithmiques. En principe, les congrès ont lieu à tour de rôle dans l'Ouest et l'Est du Canada. La série des congrès CanaDAM a été créée par Derek Corneil, Daniel Panario et Pavol Hell, qui ont sollicité l'aide de chercheurs en mathématiques discrètes de toutes les régions du Canada (voir le site <http://canadam.math.ca>). Le format des congrès de la série CanaDAM est semblable à celui des congrès de mathématiques discrètes de la SIAM (Society for Indus-

trial and Applied Mathematics), qui ont lieu pendant les années paires. La série des congrès CanaDAM a maintenant une réputation internationale et est considérée comme une série de premier plan en mathématiques discrètes.

Le programme scientifique de CanaDAM 2011 consistait de 8 conférences plénières, 39 présentations dans le cadre de minisymposiums invités, 117 présentations dans le cadre de minisymposiums libres, et 72 présentations libres. Voici les titres des conférences plénières.

- *The combinatorial beauty of genome evolution* (A. Bergeron).
- *An introduction to k -Schur functions and QSYM* (S. Billey).
- *When is it good to be greedy (in algorithm design)?* (A. Borodin).
- *Submodular set function maximization via the multilinear relaxation and dependent randomized rounding* (C. Chekuri).

- *Intersection graphs, drawings, posets, and separators* (J. Fox).
- *Thresholds and expectation thresholds* (J. Kahn).
- *Counting points on elliptic curves, from Gauss to the present* (A. Silverberg).
- *Applications of VC dimension for graphs and hypergraphs* (S. Thomassé).

En plus des conférences plénières, Joseph O'Rourke (du Smith College) donna une conférence sur les mathématiques de l'origami destinée à un large public. Cette conférence fut précédée d'une réception financée en partie par Elsevier. Le congrès attira 307 participants provenant de 19 pays, et 129 des participants inscrits (c'est-à-dire plus de 40 % des participants) étaient des étudiants ou des stagiaires postdoctoraux. Ceux-ci furent encouragés à donner des présentations, moyennant une aide financière. Les organisateurs sont très reconnaissants aux trois instituts canadiens (CRM, Fields, PIMS) et à MITACS de leur soutien financier, qui a permis à de nombreux étudiants et stagiaires postdoctoraux de participer au congrès.

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 2010-2011, les responsables du colloque étaient Rustum Choksi et Jayce Getz, tous deux professeurs à l'Université McGill.

17 septembre 2010

Jean-Pierre Aubin (Paris-Dauphine)

Régulation d'évolutions « viables » dans un environnement en avenir incertain

24 septembre 2010

Björn Sandstede (Brown)

Pointwise Estimates and Nonlinear Stability of Waves

1^{er} octobre 2010

Eliot Fried (McGill)

Some Features and Challenges of the Navier–Stokes-alpha-beta Equation

8 octobre 2010

Manjul Bhargava (Princeton)

The Average Rank of Elliptic Curves

22 octobre 2010

Claude Le Bris (ÉNPC)

Stochastic Homogenization and Related Problems

29 octobre 2010

Mathieu Lewin (Cergy-Pontoise)

The Thermodynamic Limit of Coulomb Quantum Systems

19 novembre 2010

Bruce Berndt (UIUC)

Ramanujan Reaches his Hand from his Grave and Snatches your Theorems from You

26 novembre 2010

Adrian Lewis (Cornell)

Semi-Algebraic Optimization Theory

14 janvier 2011
Gilles Francfort (Paris 13)
Revisiting Fracture Mechanics – The Variational Standpoint

28 janvier 2011
Alejandro Ádem (UBC & PIMS)
Homotopy Theory and Spaces of Representations

4 février 2011
Matilde Lalin (Montréal)
Mahler Measure as Special Values of L-functions

11 février 2011
Richard Schwartz (Brown)
The 5-Electron Case of Thompson’s Problem

4 mars 2011
Dan Stroock (MIT)
Some Random Thoughts About Cauchy’s Functional Equation

11 mars 2011
Irene Fonseca (Carnegie Mellon)
Variational Methods in Materials and Imaging

18 mars 2011
Tatiana Toro (Washington)
Geometry of Measures

25 mars 2011
Leonid Polterovich (Chicago)
Function Theory on Symplectic Manifolds

1^{er} avril 2011
Joseph Silverman (Brown)
Number Theory and Dynamical Systems: A Survey

15 avril 2011
Morley Davidson (Kent State)
Rubik’s Cube in Twenty Moves or Less

6 mai 2011
Dusa McDuff (Barnard Coll. & Columbia)
Embedding Questions in Symplectic Geometry

10 juin 2011
Claude Viterbo (École Polytechnique)
Symplectic Homogenization

Le colloque CRM-ISM-GERAD de statistique

En 2010-2011, les responsables du colloque étaient Geneviève Lefebvre (UQAM), Mylène Bédard (Université de Montréal), Lea Popovic (Université Concordia) et Russell Steele (Université McGill).

24 septembre 2010
Alexandra M. Schmidt (UFRJ)
Modelling Multivariate Counts Varying Continuously in Space

1^{er} octobre 2010
Vahid Partovi Nia (McGill)
A Stopping Rule for MCMC Clustering

8 octobre 2010
Elif F. Acar (McGill)
Nonparametric Estimation and Inference for the Copula Parameter in Conditional Copulas

15 octobre 2010
Paul Jenkins (UC Berkeley)
A New Approach to Computing Sampling Probabilities in Population Genetics Models with Recombination

29 octobre 2010
Ahad Jamalizadeh (Shahid Bahonar)
Skew-Elliptical Distributions and their Relationship with Order Statistics

5 novembre 2010
Hanna Jankowski (York)
On the Grenander Estimator at Zero

12 novembre 2010
Ji Zhu (Michigan)
Extracting Communities from Networks

19 novembre 2010
Marc Hallin (ULB & Princeton)
Local Bilinear Multiple-Output Quantile Regression: From L_1 Optimization to Regression Depth

26 novembre 2010
Louis-Paul Rivest (Laval)
Modèles de capture-recapture avec applications en épidémiologie

21 janvier 2011
Marco Carone (Johns Hopkins & UC Berkeley)
The Statistical Analysis of Cross-sectional Survival Data with Applications to the Study of Dementia

28 janvier 2011
Jean-François Quessy (UQTR)
Testing for Bivariate Extreme-Value Dependence

4 février 2011
Peter X. K. Song (Michigan)
Composite Joint Estimating Functions and Applications in Spatio-Temporal Models

11 février 2011

Sanjib Basu (Northern Illinois)

A Unified Competing Risks Cure Rate Model with Applications to Cancer Survival Data

18 février 2011

Noureddine El Karoui (UC Berkeley)

Some Remarks on Random Matrix Theory and its Applications to Multivariate Statistics

4 mars 2011

Lajos Horváth (Utah)

Limit Theorems of Functional Data Analysis with Some Applications

11 mars 2011

Brani Vidakovic (Georgia Tech & Emory)

Wavelet-based 2-D Spectra and Applications

18 mars 2011

Subhashis Ghosal (NC State)

Combining Forward Selection and Shrinkage Techniques for Variable Selection in Regression and Classification

25 mars 2011

Mark van der Laan (UC Berkeley) *Targeted Maximum Likelihood Estimation: Assessing Effects in RCT and Observational Studies*

1^{er} avril 2011

Renming Song (UIUC)

Sharp Estimates on the Heat Kernels and Green Functions of Subordinate Brownian Motions in Smooth Domains

8 avril 2011

Yutaka Yasui (Alberta)

Applying Statistical Principles in Large-Scale Biological Data Analysis: Why is it Rare and What Should we do About it?

Programme multidisciplinaire et industriel

LES principales réalisations du CRM dans le domaine des mathématiques industrielles sont effectuées au sein de réseaux de recherche, principalement le réseau de Mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes, MITACS (un réseau de centres d'excellence), et l'Institut national sur les structures de données complexes (INCSO). En 2010-2011, en plus de ses programmes thématique, général et multidisciplinaire, le CRM avait un Programme de changement climatique et de développement durable, en partenariat avec les instituts nord-américains de mathématiques (voir le numéro du *Bulletin du CRM* pour l'automne 2010). *Les rapports sont présentés dans la langue dans laquelle ils ont été soumis.*

Activités du CRM liées au programme de changement climatique et de développement durable

Deux des ateliers de ce programme, l'atelier sur les méthodes statistiques en météorologie et en changement climatique et l'atelier sur les problèmes statistiques en gestion forestière, faisaient aussi partie du programme thématique. On pourra trouver des rapports sur ces ateliers dans la section **Programme thématique**. Le lecteur trouvera ci-dessous les rapports sur les trois autres ateliers du Programme de changement climatique et de développement durable.

Cours

Systèmes micro-macroscopiques : une approche viabiliste

20 au 24 septembre 2010, CRM

parrainé par le GERAD et le réseau MITACS

Ce cours fut donné par le professeur Jean-Pierre Aubin, de l'Université Paris-Dauphine. Les chercheurs travaillant en théorie de la viabilité conçoivent et développent des algorithmes pour étudier l'adaptation à des contraintes de viabilité d'évolutions (pas forcément déterministes) provenant de systèmes complexes avec incertitude. La théorie de la viabilité peut prendre en compte des évolutions diverses, incluant celles qui proviennent des équations différentielles ordinaires et des systèmes de commande. Le cours du professeur Aubin porta sur les aspects théoriques et algorithmiques de cette théorie. Les objets fondamentaux de la théorie de la viabilité sont des ensembles. Parmi les notions fondamentales de cette théorie, mentionnons les noyaux de viabilité et les bassins de capture. La notion de bassin de capture est fort utile lorsqu'il y a un but à atteindre. On étudie les propriétés topologiques de ces ensembles sous l'hypothèse que les systèmes évolutionnaires sont semi-compacts supérieurement ou semi-continus inférieurement. Le professeur Aubin accorda une importance particulière aux applications qui intéressaient ses auditeurs, en particulier les applications à la finance et aux systèmes dynamiques.

Atelier

Mathématiques de la décision et développement durable

27 et 28 septembre 2010, CRM

parrainé par le GERAD, le CRM, le réseau MITACS, le rcm_2 et la Chaire de théorie des jeux et gestion (HEC Montréal)

Organisateurs :

Michèle Breton (HEC Montréal), Odile Marcotte (CRM & UQAM), Christiane Rousseau (Montréal), Georges Zaccour (HEC Montréal)

Conférenciers invités :

Jean-Pierre Aubin (Paris-Dauphine), Graciela Chichilnisky (Columbia), Alain Haurie (ORDECSYS), Gerhard Sorger (Wien)

Autres conférenciers :

Olivier Bahn (HEC Montréal), Michèle Breton, Robert Cairns (McGill), Pablo Andrés Domenech (HEC Montréal), Jacek B. Krawczyk (VUW), Denis Lavigne (CMR Saint-Jean), Ngo Van Long (McGill), Jesús Marín-Solano (Barcelona), Vincent Martinet (INRA), Robeny Bruno Nkuiya Mbakop (Montréal), Emmanuel Prados (INRIA Grenoble), Patrick Saint-Pierre (Paris-Dauphine & VIMADES), Troy Savage (Yale)

Nombre de participants : 31

Les objectifs de cet atelier étaient de réunir des experts de différentes disciplines afin de présenter les plus récentes avancées en modélisation du développement durable des points de vue climatique, environnemental, social et économique. Les contributions étaient

théoriques ou appliquées et portaient sur des outils et des méthodes d'analyse de décision (par exemple l'optimisation, la recherche opérationnelle, la théorie des jeux, les systèmes dynamiques ou l'analyse de risque). Dans sa conférence invitée, Jean-Pierre Aubin présente une méthode dynamique pour affecter les droits d'émission de substances polluantes. Graciela Chichilnisky introduisit les fondations des probabilités et statistiques comportant des cygnes noirs (c'est-à-dire des événements très rares pouvant entraîner des risques catastrophiques). Alain Haurie présente une analyse basée sur la théorie des jeux pour décrire les mécanismes internationaux d'échanges d'émissions (incluant tous les aspects bancaires et les emprunts). Gerhard Sorger parla des implications de l'équité intergénérationnelle pour l'étude des quasi-ordres des flux infinis d'utilité satisfaisant les axiomes forts de Pareto. L'atelier fut immédiatement suivi d'une table ronde, décrite ci-dessous.

Table ronde

Le développement durable et le rôle des scientifiques

28 septembre 2010, CRM
parrainée par le rcm₂

Organisatrice : Christiane Rousseau (Montréal)

Panélistes :

Jean-Pierre Aubin (Paris-Dauphine), Graciela Chichilnisky (Columbia), Jean-Pierre Blanchet (UQAM)

Modératrice : Sophie-Andrée Blondin
(Radio-Canada)

La table ronde aborda le rôle des scientifiques, et plus particulièrement celui des mathématiciens, dans les questions reliées au développement durable. Les panélistes décrivent l'arrimage de leur recherche à

leur intérêt pour le développement durable, envisagé sous ses aspects climatique, environnemental, social et économique. Le lecteur trouvera un article sur cette table ronde dans le *Bulletin du CRM* de l'automne 2010 (à l'adresse <http://crm.math.ca/rapports/bulletin/bulletin16-2.pdf>).

Atelier

« Mathematical Challenges for Sustainability »

15 au 17 novembre 2010, DIMACS, Rutgers
parrainé par le CRM, DIMACS, IPAM, NIMBioS, PIMS et SAMSI

Organisateurs :

Alejandro Ádem (PIMS), Russell Caflisch (IPAM), Lou Gross (NIMBioS), Iain Johnston (président, MPSAC, NSF), Simon Levin (coauteur de *Toward a Science of Sustainability*), Fred Roberts (DIMACS), Christiane Rousseau (Montréal), Richard Smith (SAMSI)

Cet atelier, parrainé par quatre instituts américains et deux instituts canadiens, s'inscrivait dans le cadre du Programme de changement climatique et de développement durable et d'un programme plus vaste appelé « Mathématiques de la planète Terre ». Ces deux programmes ont été proposés et mis en œuvre par Christiane Rousseau, membre du CRM. Le CRM était représenté à l'atelier par Christiane Rousseau et Jacques Bélair, professeur à l'Université de Montréal et membre du CRM. Cinq thèmes avaient été choisis pour l'atelier et chacun des thèmes fut traité pendant l'atelier par un groupe de participants. Les travaux résultants sont disponibles dans un rapport publié par l'American Mathematical Society (voir <http://dimacs.rutgers.edu/SustainabilityReport>).

Activités du CRM liées au programme multidisciplinaire et industriel

Atelier

Approches pour les données manquantes en santé et sciences sociales : une enquête moderne

22 octobre 2010, UQAM
parrainé par le Laboratoire de statistique

Organisateurs :

Geneviève Lefebvre (UQAM), Russell Steele (McGill)

Conférenciers :

James Carpenter (LSHTM), Ofer Harel (Connecticut), David Haziza (Montréal), Michael Regier (McGill), Grace Yi (Waterloo)

Nombre de participants : 70

Une grande partie de la recherche moderne en médecine et en sciences sociales nécessite l'analyse de grandes bases de données. Bien que de telles bases de données soient extrêmement précieuses en raison

de leur immense quantité d'informations, elles posent des défis aux analystes de données quand la fiche d'un sujet contient de l'information incomplète ou manquante. Il existe un grand clivage entre la communauté de recherche statistique et la communauté de recherche non-statistique en ce qui concerne les méthodes utilisées pour l'analyse de ces données. Bien que les statisticiens aient conçu des méthodes statistiquement correctes et efficaces, plusieurs de ces approches ne sont pas répandues dans la communauté générale. Les statisticiens ont proposé deux types différents d'approches : l'imputation des données manquantes et les méthodes de pondération. Ces deux types d'approches ont des avantages et des inconvénients, mais ils n'ont pas souvent été abordés ensemble dans des publications de recherche. Les désaccords au sein de la communauté statistique ont mené à de la confusion lors de l'utilisation de ces méthodes, et même les statisticiens appliqués se demandent quelles sont les approches correctes et pratiques pour les problèmes complexes de données manquantes.

Cet atelier inclut cinq présentations qui couvrirent les approches les plus répandues pour l'analyse de données manquantes dans les sciences médicales et sociales. Grace Yi est la récipiendaire du prix CRM-SSC 2010 et a contribué de manière significative au développement des méthodes statistiques pour les études longitudinales et pour l'analyse des données de survie, particulièrement pour le traitement des observations manquantes et les erreurs de mesure. James Carpenter a réalisé un travail extrêmement important, non seulement en statistique, mais également dans le secteur de la santé publique au Royaume-Uni, en démystifiant des méthodes statistiques avancées pour les données manquantes. Il est notamment coauteur d'un rapport du National Institute for Health Research au Royaume-Uni sur l'analyse de données manquantes dans les essais cliniques randomisés. Ofer Harel est un expert en méthodes d'imputation multiple pour les données manquantes et les erreurs de mesure et a un grand intérêt pour les applications à la médecine. Deux chercheurs de Montréal firent également des présentations pendant l'atelier. David Haziza travaille sur les données manquantes dans les analyses d'enquêtes et Michael Regier sur des méthodes de maximum de vraisemblance pour les observations manquantes.

Voici les titres des cinq conférences.

- *Imputation calée robuste dans les enquêtes* (D. Haziza)

- *Données manquantes : questions, méthodes et exemples* (J. Carpenter)
- *Inférences sur l'information manquante sous l'imputation multiple et l'imputation multiple en deux étapes* (O. Harel)
- *Une approche paramétrique générale pour les modèles linéaires généralisés avec des structures de données incomplètes complexes* (M. Regier)
- *Analyse de données incomplètes : quelques questions et méthodes* (G. Yi)

Réunion

First North-American Meeting on Industrial and Applied Mathematics (NAMIAM10)

7 au 10 décembre 2010, Universidad del Mar

parrainée par le CRM, le Fields Institute, le réseau MITACS, le PIMS, la SCMAI, la Sociedad Matemática Mexicana (SMM), la SIAM, le Conacyt et le Red de Modelos Matemáticos y Computacionales

Comité de pilotage :

Gilberto Savillo (UNAM), Isidore Gitler (Cinvestav), Pedro González-Casanova (UNAM), L. Héctor Juárez (UAM Iztapalapa), Uri Ascher (UBC), Barbara Keyfitz (Ohio State), Michael Mackey (McGill), Robert D. Russell (Simon Fraser), Margaret Cheney (Rensselaer), Steve Cox (Rice), Jim Crowley (SIAM), Juan Meza (Berkeley Lab.), Victor Pereyra (Weidlinger Assoc.)

Comité scientifique :

Carlos Coello (Cinvestav), David Romero (UNAM), Uri Ascher, Robert D. Russell, Juan Meza, Victor Pereyra

Comité d'organisation locale :

Victor Ibarra (ESFM-IPN), José Antonio Muñoz Gómez (UdeG), Edgar Possani (ITAM), Abel R. Vargas López (UMAR), Yolanda Olvera (UMAR), Martín Zuñiga (UMAR)

Conférenciers des mini-symposiums :

V. V. Alexandrov (BUAP), Uri Ascher, Pablo Barrera-Sanchez (UNAM), Olivier Barrière (Montréal), Julian T. Becerra-Sagredo (EPFL & UNAM), Mogens Bladt (UNAM), Gerard Brunick (UT Austin), Gilberto Calvillo (UNAM), Marcos A. Capistrán (CI-MAT), Jose Castillo (San Diego State), Xiao-Wen Chang (McGill), M. Chávez (UNAM), Daniel Coombs (UBC), Luis Miguel de la Cruz Salas (UNAM), Alejandro De los Santos (Banco de México), Eric De Sturler (Virginia Tech), Gerda De Vries (Alberta), Carlos Díaz Avalos (UNAM), Eusebius Doedel (Concordia), Tony Drummond (Berkeley Lab.), Mark Embree (Rice), Antonio Flores (Iberoamericana), A. Fra-

guela (BUAP), Eliot Fried (McGill), Omar Ghattas (UT Austin), Roland Glowinski (Houston), Martin Golubitsky (Ohio State), Susana Gómez (UNAM), José Luís González Velarde (Tecnológico de Monterrey), Alexandre Grebennikov (BUAP), Chen Greif (UBC), Boyce Griffith (NYU), Chun-Hua Guo (Regina), Robert D. Guy (UC Davis), Eldad Haber (UBC), Meng Han (Toronto), Martin B. Haugh (Columbia), Onésimo Hernández (Cinvestav), Diego Hernández Rangel (ITAM), Marco Arieli Herrera-Valdez (Arizona State), Huaxiong Huang (York), Tom Hurd (McMaster), Nicholas Kevlahan (McMaster), Drew Kouri (Rice), Michael P. Lamoureux (Calgary), Juan Carlos Leyva López (Occidente Culiacán), Humberto Madrid (UA Coahuila), Patrice Marcotte (Montréal), Susan Margulies (Rice), Oumar Mbodji (McMaster), David McDonald (Ottawa), Ramsés H. Mena (UNAM), Rafael Mendoza-Arriaga (UT Austin), Stephen J. Merrill (Marquette), Michael Minion (UNC – Chapel Hill), Miguel Ángel Moreles (CIMAT), Fahima Nekka (Montréal), Monika Nitsche (New Mexico), Daniel Olmos Liceaga (Sonora), Pablo Padilla (Complutense), Victor Pereyra, Francis Poulin (Waterloo), Maurice Queyranne (UBC), Eduardo Ramos (UNAM), Juan M. Restrepo (Arizona), Vicente Rico-Ramírez (IT Celaya), Roger Z. Ríos-Mercado (UA Nuevo León), Yasmín A. Ríos Solís (UA Nuevo León), Marianito R. Rodrigo (ITAM), Eliane R. Rodrigues (UNAM), Steve Ruuth (Simon Fraser), Patricia Saavedra (UAM Iztapalapa), Thomas S. Salisbury (York), Moisés Santillán (Cinvestav), Gilles Savard (Polytechnique Montréal), Volker Schulz (Trier), Luis Seco (Toronto), Michael Siegel (New Jersey IT), John Stockie (Simon Fraser), Bruce R. Sutherland (Alberta), Daniel B. Szyld (Temple), Brenda Tapia Santos (Veracruzana), Jose-Gerardo Tinoco-Ruiz (UMSNH), Ekaterina Todorova Kolkovska (CIMAT), Erick Treviño-Aguilar (Guanajuato), Gunther Uhlmann (Washington), Kees van den Doel (UBC), Luis Verde-Star (UAM Iztapalapa), Karen Willcox (MIT), Hao Xing (LSE), Ruriko Yoshida (Kentucky), Ana Cecilia Zenteno (Columbia)

In August, 2008, officials from the Mexican Mathematical Society (SMM) expressed interest in organizing a joint SMM/CAIMS/SIAM meeting in Mexico in 2010. As a result, Professor Bob Russell was approached by Alejandro Ádem and in turn approached the CAIMS Board in early Fall about the proposed meeting. The CAIMS Board gave unanimous approval to proceed with plans for the meeting. A Steering Committee was struck, with equal representation from each of the 3

participating countries. The Canadian representatives were Uri Ascher, Barbara Keyfitz, Michael Mackey, and Robert D. Russell. The result of this Steering Committee's planning was the First North American Meeting on Industrial and Applied Mathematics. The following description is based on a report by Professor Bob Russell.

The primary intention of the meeting was to bring together applied computational scientists, mathematicians, researchers, and students with interdisciplinary interests, from Canada, the United States, and Mexico. Among the purposes of the meeting was the enhancement and strengthening of academic relations between the three countries with respect to applied and industrial mathematics. The meeting was organized around eight minisymposia on research topics in applied mathematical fields (chosen by the local organizers, largely to highlight research strengths in Mexico). Additional topics were discussed in the general session and the poster session. For all minisymposia on the chosen topics, the talks were by invitation. We refer the reader to the meeting website (<http://www.smm.org.mx/namiam10/>).

The meeting began with welcoming remarks from representatives of the three participating countries (in the Canadian case, Michael Mackey), after which people were feted by our hosts at an outdoor reception on the beautiful university campus. The opening talk (on Separable Least Squares) was given by Victor Pereyra. The other scheduled invited talks were from Canadians Mary Pugh (on Fluids) and Eldad Haber (on Inverse Problems), Mexicans Onésimo Hernández (on Applied Probability) and Gilberto Calvillo (on Financial Mathematics), and Americans Roland Glowinski (on PDEs) and Gunther Uhlmann (on Inverse Problems). Mary Pugh was at the last minute unable to attend, and Barbara Keyfitz kindly filled in and spoke about some of her own work on PDEs. These invited talks were well attended and of a very high standard.

There were two special sessions, one in which John Stockie gave an animated presentation on industrial mathematics and the Canadian experience through MITACS. It was met with great interest from the participants, particularly the Mexicans. The other session brought together a panel of individuals from each of the three countries who discussed opportunities in applied mathematics from a general perspective. As one colleague pointed out, it was intriguing to note that Mexican applied mathematicians and statisticians

suffer from the same constraints as those in Canada. Since the Mexican economy is to some extent a branch plant economy, the local industry tends to look to the United States for research and development, and in spite of the favourable treatment of mathematicians and statisticians under the free trade agreement, it is still hard to overcome this prejudice.

There was a clear consensus that the minisymposia were of very high quality. They were organized in parallel streams, which often made it difficult for the participants to have much time for discussions; nevertheless, it was possible to attend several minisymposia. One colleague having attended the sessions in CFD, Numerical Analysis, and Mathematical Biology commented that while covering a pretty broad range of topics, the minisymposia still focused on a couple of specific areas, which kept them interesting. Here is a list of the minisymposia and their Canadian organizers (each minisymposium also had an SMM organizer and a SIAM organizer): *Optimization and Operations Research* (Patrice Marcotte); *Inverse Problems and Control* (Uri Ascher); *Oil, Weather and Geoscience Modelling* (Nicholas Kevlahan); *Biomathematics* (Michael Mackey); *Applied Probability and Statistics* (David McDonald); *Financial Mathematics and Economy* (Tom Salisbury); *Computational Fluid Dynamics* (John Stockie); *Numerical Analysis and Linear Algebra* (Chen Greif and Robert D. Russell).

There were cancellations of talks by some lecturers in certain minisymposia (in part because of the bankruptcy of the main Mexican airline...). In spite of this, the talks given in the optimization and operations research minisymposium were of very high quality and those in attendance commented that the minisymposium was a thoroughly enjoyable one. In the minisymposium on inverse problems and control, U. Ascher reported that some excellent talks were given, including those by K. van den Doel and O. Ghattas, and that he had very fruitful discussions with those speakers as well as with N. Kevlahan, S. Gómez, and V. Pereyra.

In the minisymposium on oil, weather, and geo-science modelling, N. Kevlahan spoke about a new dynamically adaptive wavelet method being developed for the dynamical core of the next generation of climate models, and Francis Poulin gave a talk on the three-dimensionalization of a barotropic instability in ocean flows. The Mexican participants concentrated on the geo-science part of the minisymposium, and it was in-

teresting to see the strengths of Mexican applied mathematics in modelling earthquakes and oil reservoirs. M. Moreles presented a problem related to porous medium diffusion in oil well reservoirs, M. Chávez showed impressive supercomputer 3-D simulations of earthquakes, and S. Gómez showed how optimization techniques can be used to characterize the structure of fractured oil reserves. The two U.S. participants were J. Castillo, who described a new general curvilinear coastal ocean model, and T. Drummond, who presented new software tools for geophysical applications.

For the biomathematics minisymposium, M. Mackey reported that the Canadian contingent (consisting of D. Coombs, G. De Vries, and O. Barrière) provided three extremely interesting lectures about quite diverse areas. The minisymposium was of particular value since it offered a chance to learn about the work of previously unfamiliar Mexican colleagues and about the recent work of U.S. colleagues. In the minisymposium on applied probability and statistics, the presentations by Mexican researchers were of a high level. They included a presentation on the construction of a continuous-parameter sequence of random probability measures and its application in continuous-time non-parametric modelling; a presentation concerned with the goal of reducing the number of pollution alerts in the whole of Mexico City when the excess levels were concentrated in specific problem areas; and a presentation on a spatio-temporal model for lightning-caused forest fire ignitions. The talk by Mogens Bladt on classical phase-time distributions and the extension to heavy-tailed distributions was particularly clear and interesting.

The minisymposium on financial mathematics and economy featured 12 talks. The audience was lively and engaged the speakers in discussion. Despite some cancellations, there were four speakers from Canada: two professors (T. Hurd and T. Salisbury) and two students (Meng Han and O. Mbodji). In the minisymposium on computational fluid dynamics, there were two speakers from Canada (F. Poulin and J. Stockie). F. Poulin's presentation described an application of spectral methods in the simulation of shear flows in the atmosphere to the study of the nonlinear stability of vortical structures. J. Stockie presented a porous medium model for sap flow in trees, along with numerical simulations that are used to assist the Canadian maple syrup industry in developing optimal harvest-

ing methods. Other talks in the CFD minisymposium focused on immersed boundary simulations for fluid-structure interaction, algorithms for interfacial flows, flow in porous media, and parallel algorithms.

The themes of the minisymposium on numerical analysis and linear algebra were centred around recent developments in numerical analysis, scientific computing, and numerical linear algebra. It included 14 talks, presented in 5 sessions spanning the course of two days. The sessions were very well attended and the talks featured a remarkably diverse range of topics, from numerical linear algebra, to various flavours of the numerical solution of differential equations, to challenging applications. Each session featured speakers from each of the three participating countries and the sessions were scheduled to ensure that there was a high level of diversity in each of the individual sessions, which contributed to the good attendance level. In summary there was a consensus that the meeting had been a great success and that it would be worthwhile to hold similar meetings in the future.

1^{er} atelier Québec-Ontario de mathématiques actuarielles

28 janvier 2011, UQAM

parrainé par le Laboratoire de statistique, le CRM, l'ISM, l'UQAM et MITACS

Organisateurs :

Andrei L. Badescu (Toronto), David Landriault (Waterloo), Manuel Morales (Montréal), Jean-François Renaud (UQAM)

Conférenciers :

Jean-Philippe Boucher (UQAM), Arthur Charpentier (Rennes 1), Edward Furman (York), Lan Gong (Toronto), Cody Hyndman (Concordia), Joseph Kim (Waterloo), Ghislain Léveillé (Laval), Romuald Hervé Momeya Ouabo (Montréal), David Stanford (Western Ontario), Gordon E. Willmot (Waterloo), Amin Hassan Zadeh (Western Ontario)

Nombre de participants : 63

Le but de cet atelier était d'établir un point de rencontre pour les chercheurs et les étudiants de l'Est canadien. En effet, la communauté de recherche en mathématiques actuarielles a rarement l'occasion de se réunir au Canada, ce qui limite les interactions entre des groupes qui sont géographiquement proches. Notez que des 63 participants, 30 étaient des étudiants ou stagiaires postdoctoraux.

L'atelier a été un franc succès et correspondu à nos attentes et à celles des participants. La première activité liée à l'atelier a eu lieu la veille sous la forme d'un cocktail de bienvenue pour les conférenciers invités. La première journée de l'atelier proprement dit a commencé à 9h00 et consisté de deux sessions en avant-midi et deux autres en après-midi. La conférence d'ouverture a été donnée par le professeur Gordon Willmot, un des chercheurs les plus reconnus au Canada en théorie de la ruine. Il représentait un des plus grands programmes universitaires d'actuariat au Canada, celui de l'Université de Waterloo. L'atelier a aussi bénéficié de la participation de chercheurs de toutes les grandes universités ontariennes et québécoises. Les conférences portaient sur différents problèmes à la fine pointe des mathématiques de l'assurance. En particulier, mentionnons (entre autres) des problèmes divers en finance, mortalité, modélisation statistique et tarification de produits, allocation de capital, et crédibilité. Les chercheurs participants représentaient un échantillon assez varié de chercheurs travaillant sur les aspects pratiques ou théoriques des mathématiques actuarielles.

L'ambiance décontractée et le nombre raisonnable de participants ont encouragé les étudiants à participer davantage aux échanges et leur a permis de rencontrer des chercheurs reconnus ainsi que d'autres étudiants, en particulier pendant le déjeuner (à midi). Un moment émouvant a eu lieu juste avant la pause-café de l'après-midi. Le comité organisateur a décidé de rendre hommage à un doctorant de l'Université Laval décédé tragiquement en décembre dernier. Florent Toureille était sur le point de terminer sa thèse de doctorat sous la direction de notre collègue Hélène Cossette et il était censé participer à l'atelier. Nous avons voulu qu'il soit présent symboliquement. Hélène Cossette a prononcé quelques mots qui ont permis à tous de connaître un peu qui était Florent. Juste après ces quelques mots, l'auditoire a observé une minute de silence en l'honneur de Florent, suivie d'une minute d'applaudissements en soutien de sa veuve qui était dans la salle. Cette parenthèse dans la journée a donné une dimension plus humaine à l'atelier.

Voici les titres des conférences données pendant l'atelier.

- *Past and Present Trends in Aggregate Claims Analysis* (G. Willmot)
- *Evaluation of Participating Insurance Policies* (C. Hyndman)

- *A Statistical Use of Discrete Data in Actuarial Sciences* (J.-P. Boucher)
- *Recursive Methods for Two-dimensional Risk Processes with Common Shocks* (L. Gong)
- *On the CTE-based Risk Capital Allocation Rule for Dependent Risks* (E. Furman)
- *One-year Uncertainty in Claims Reserving* (A. Charpentier)
- *The Use of Phase-type Models for Disability Insurance Calculations* (A. Zadeh)
- *Moments and Joint Moments of Bivariate Discounted Compound Renewal Sums* (G. Lévêillé)
- *Visualizing Risk Contribution, Performance, and Diversification in a Financial Conglomerate* (J. Kim)
- *The Minimal Entropy Martingale Measure (MEMM) for a Markov-modulated Exponential Lévy Model* (R. Momeya)
- *Credibility and Phase-type Distributions* (D. Stanford)

En conclusion, la petite communauté de chercheurs et d'étudiants en mathématiques actuarielles de l'Est canadien a pu se réunir pour la première fois afin d'échanger sur des sujets d'intérêt commun. Les premières retombées de cette activité sont déjà visibles. En effet, les étudiants des cycles supérieurs ayant participé à l'atelier ont pu se parler de leurs progrès et expériences individuelles et ont aussi eu la possibilité d'échanger avec des chercheurs plus expérimentés. Deux étudiants ont pu présenter leurs travaux à l'auditoire, ce qui leur a permis de profiter des commentaires de l'auditoire (qu'ils pourront intégrer à leurs thèses). Des retombées à plus long terme sont aussi attendues. Nous souhaitons que cet atelier se tienne chaque année et qu'il devienne le point de rencontre par excellence en mathématiques actuarielles au Canada. Le groupe de la University of Toronto s'est d'ailleurs porté volontaire pour organiser la deuxième édition de cet atelier.

Journée MITACS de la pratique actuarielle – Projet Finsurance

16 mars 2011, DMS, Montréal

parrainée par le Laboratoire de statistique, le CRM et MITACS

Organisateurs :

Jean-François Angers (Montréal), Manuel Morales (Montréal)

Conférenciers :

Clément Brunet (Cooperators), Nicolas Chapados (AP-STAT Technologies), Frédéric Godin (HEC Montréal), Guillaume Lemire (Montréal), Sylvain Pannetier-Lebeuf (Montréal), Catherine Paradis-Therrien (TD Assurance)

Nombre de participants : 35

Les étudiants constituaient la majorité des participants de cette journée, dont le but était d'établir un point de rencontre pour les chercheurs industriels et les étudiants en actuariat et statistique. Cette journée de conférences a rassemblé non seulement les différents partenaires et étudiants du projet Finsurance mais aussi des personnes s'intéressant à la pratique actuarielle et financière. Le projet Finsurance de MITACS est un projet interuniversitaire de recherche en mathématiques financières et actuarielles. Le projet est financé par MITACS et il rassemble quatre universités canadiennes : l'Université de Montréal, la University of Toronto, la York University et la University of Waterloo. Le projet Finsurance promeut des initiatives pour que les étudiants approfondissent leur connaissance de la pratique actuarielle ayant lieu dans les milieux universitaires et industriels. Le lecteur désirant en savoir plus sur le projet Finsurance peut consulter la page <http://www.math.yorku.ca/finsurance/>.

Le programme de la journée consistait de trois présentations de 50 minutes chacune, faites par des praticiens de l'actuariat, et de trois présentations de 30 minutes chacune, faites par d'anciens stagiaires. Les praticiens ont parlé des défis qu'ils rencontrent et des outils mathématiques et statistiques qu'ils utilisent. Les anciens stagiaires ont parlé de leurs expériences respectives au sein du projet. La journée a été un franc succès et a répondu aux attentes des organisateurs et des participants.

Prix du CRM

Le prix CRM-Fields-PIMS 2011 décerné à Mark Lewis



Mark Lewis

Le P^r Lewis détient une chaire de recherche du Canada en biologie mathématique et est directeur du Centre for Mathematical Biology de la Uni-

versity of Alberta. Ses recherches portent sur la modélisation mathématique des processus biologiques et illustrent de manière éclatante l'interaction entre les sciences naturelles et les mathématiques, dans laquelle les idées de chaque discipline font progresser l'autre. Les travaux de Mark Lewis ont contribué à l'avancement des connaissances en processus stochastiques, systèmes dynamiques et équations aux dérivées partielles ; ils ont entraîné des progrès importants, notamment dans la modélisation de l'occupation du territoire par les populations de loups, la prédiction de l'expansion des populations lors d'invasions biologiques comme celle du virus du Nil, et l'étude des

conséquences du morcellement de l'habitat pour la survie des espèces.

Le lecteur trouvera un rapport sur la conférence donnée par le P^r Lewis au CRM dans *Le Bulletin du CRM de l'automne 2011*.

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 P^{rs} 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), Allan Borodin (2008), Martin Barlow (2009) et Gordon Slade (2010).

Le prix André-Aisenstadt 2011 décerné à Joel Kamnitzer

Joel Kamnitzer, de la University of Toronto, est le récipiendaire du prix André-Aisenstadt pour 2011. Il obtint un baccalauréat en mathématiques de la University of Waterloo en 2001 et un doctorat de la University of California, Berkeley en 2005 (sous la supervision d'Allen Knutson). La prestigieuse bourse de l'AIM pour cinq ans lui a été attribuée et il a effectué divers stages postdoctoraux au MIT, au MSRI et à la University of California, Berkeley. Il est professeur à la University of Toronto depuis 2008. Nous mentionnons ci-dessous trois de ses plus importantes contributions, qui portent sur des sujets assez différents les uns des autres. Dans sa thèse, parue récemment dans les *Annals of Mathematics*, il établit un lien entre des formules développées en théorie des représentations par Berenstein et Zelevinsky et la théorie des polytopes de Mirkovic-Vilonen introduite par Anderson. Ce faisant, il fait la lumière sur plusieurs aspects énigmatiques de ces importants sujets.

Une deuxième contribution impressionnante consiste en des travaux effectués principalement avec S. Cautis mais aussi A. Licata, et récemment parus dans *Inventiones Mathematicae* et le *Duke Mathematical Journal*. Ces travaux font partie



Joel Kamnitzer

d'un programme ayant pour but la catégorification des invariants de nœuds de Khovanov. Ils mettent en évidence la possible catégorification de l'équivalence de Satake géométrique et sont aussi reliés à des problèmes de la symétrie miroir. Finalement, en collaboration avec P. Etingof, A. Henriques et E. Rains et dans un article publié récemment dans les *Annals of Mathematics*, Joel Kamnitzer explore la topologie algébrique de la sous-variété réelle de l'espace de modules des courbes stables de genre 0

avec points marqués. En particulier, les auteurs de l'article calculent la cohomologie rationnelle de cet espace ainsi que la 2-torsion dans sa cohomologie.

Le lecteur trouvera un article de Joel Kamnitzer sur ses travaux dans [Le Bulletin du CRM de l'automne 2011](#).

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 consultatif du CRM. Les candidats doivent être citoyens canadiens ou résidents permanents du Canada et avoir terminé leur

doctorat depuis sept ans ou moins. Le récipiendaire est invité à prononcer une conférence au CRM et à présenter un résumé de ses travaux pour publication dans le *Bulletin du CRM*.

Les récipiendaires précédents du prix André-Aisenstadt sont les P^{rs} Niky Kamran (1992), Ian Putnam (1993), Michael Ward (1995), Nigel Higson (1995), Adrian S. Lewis (1996), Lisa Jeffrey (1997), Henri Daron (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), Jonathan Taylor (2008), Valentin Blomer (2009) et Omer Angel (2010).

Le prix ACP-CRM 2011 décerné à Robert Brandenberger



Robert Brandenberger

Le P^r Brandenberger, de l'Université McGill, a reçu le prix ACP-CRM pour ses contributions fondamentales à la cosmologie théorique, en particulier les relations entre la physique des particules et la cosmologie. Il est l'un des plus grands spécialistes

du monde en cosmologie théorique et est renommé pour ses contributions à la cosmologie des cordes (dont il est considéré comme l'un des fondateurs), les fluctuations cosmologiques, le préchauffage et la physique transplanckienne. Ces dernières années, la cosmologie observationnelle et expérimentale est entrée dans un « âge d'or » en raison d'un taux sans précédent d'acquisition de données sur la structure de l'univers. Robert Brandenberger est demeuré à la pointe de cette révolution et a suscité une bonne partie de cet engouement grâce à ses propres efforts de recherche. Il est remarquable que ses travaux théoriques soient restés étroitement liés aux développements expérimentaux, malgré le progrès rapide de ceux-ci. Robert Brandenberger a publié de nombreux articles faisant autorité dans plusieurs domaines de la cosmologie théorique, incluant des articles qui sont maintenant des références clas-

siques. Ses travaux de recherche, qui embrassent à la fois la physique des particules et l'astrophysique et sont toujours de très haute qualité, ont résulté en plus de 200 publications. Le P^r Brandenberger est un scientifique créatif et prolifique et l'un des physiciens théoriciens les plus cités du Canada. Ses travaux ont aussi été reconnus par l'octroi d'une bourse de recherche Killam, d'une chaire de recherche du Canada et d'une nomination comme Fellow de l'American Physical Society.

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), Richard Cleve (2008), Hong Guo (2009) et Clifford Burgess (2010).

Le prix CRM-SSC 2011 décerné à Edward Susko



Edward Susko

Edward Andrew Susko, professeur au Département de mathématiques et de statistique de la Dalhousie University, est le

récipiendaire du prix CRM-SSC pour l'année 2011. Le P^r Susko est à la fine pointe du développement des méthodes probabilistes et statistiques en génétique et biologie computationnelle et est reconnu comme un chef de file international. Il a publié des articles dans des revues de statistique générale et dans des revues prestigieuses de génétique et biologie moléculaire (*Proceedings of the National Academy of Sciences*, *Molecular Biology and Evolution*, *Journal of Theoretical Biology*). Ses importantes contributions, très citées et reconnues comme fondamentales par des experts mondiaux, incluent des travaux sur la phylogénétique statistique, la génomique comparative et l'évolution moléculaire. Ses résultats récents sur l'application de la méthode bootstrap à la phylogénétique (où elle est peut-être l'outil computationnel le plus utilisé) et ses résultats théoriques liés à l'estimation de la vraisemblance ont le potentiel de renouveler complètement la pratique et l'interprétation de la phylogénétique moléculaire dans le monde.

Originaire de la région de Windsor en Ontario, Edward Susko obtint un baccalauréat en mathématiques de la University of Windsor en 1990. Il obtint ensuite une maîtrise en statistique de la University of British Columbia (en 1992) et un doctorat en statistique de la

University of Waterloo (en 1996). Sa thèse lui mérita le prix Pierre-Robillard de la Société statistique du Canada en 1996. Le P^r Susko a toujours produit des travaux de recherche de la plus haute qualité, et en 2001, le prix de la *Revue canadienne de statistique* (pour le meilleur article) lui fut décerné par la SSC. Edward Susko a été Fellow du programme de biologie évolutive de l'ICRA pour la période 2005-2007. Il attribue ses succès en grande partie à ses collaborations fructueuses et agréables avec Andrew Roger et d'autres membres de la communauté de bioinformatique évolutive à la Dalhousie University.

Le lecteur trouvera un exposé plus détaillé des contributions d'Edward Susko à la statistique dans *Le Bulletin du CRM de l'automne 2011*.

Le prix CRM-SSC

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

Edward Susko est le treizième 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), Paul Gustafson (2008), Hugh Chipman (2009) et Grace Y. Yi (2010).

Grandes Conférences du CRM

SOUCIEUX de répondre aux attentes d'un public curieux de comprendre les événements marquants des sciences mathématiques, le CRM a lancé au printemps 2006 les *Grandes Conférences du CRM*. Elles mettent en vedette des conférenciers expérimentés, capables de communiquer la beauté et la puissance de la recherche mathématique de pointe dans un langage accessible à tous. En 2010-2011 trois conférences furent données à l'Université de Montréal, la première par le P^r Cédric Villani (le 5 novembre 2010), la deuxième par le P^r Andrew Granville (le 29 mars 2011) et la troisième par le P^r Doug Arnold (le 6 mai 2011). Le lecteur trouvera ci-dessous des comptes rendus de ces trois conférences. Chacune des conférences attira des centaines de personnes de tout âge. Les vins d'honneur ont permis de poser des questions aux conférenciers en toute simplicité, de renouer avec d'anciens camarades d'université et des amis, et de faire la connaissance de personnes dotées de curiosité scientifique.

En 2010-2011, 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.

Quand la Terre était trop jeune pour Darwin

Cédric Villani (Institut Henri-Poincaré & Université Claude Bernard Lyon 1)

de Christiane Rousseau (Université de Montréal)



La conférence de Cédric Villani a attiré un public record, dont de nombreux étudiants de cégep. Elle portait sur l'histoire des calculs de l'âge de la Terre. Cédric Villani a présenté les différents acteurs dans ce domaine, en commençant par James Ussher, prélat de l'Église anglicane, et en passant par de Buffon et Newton, pour se concentrer ensuite surtout sur une période commençant au milieu du 19^e siècle. Il nous présenta William Thomson, mieux connu sous le nom de Lord Kelvin, le plus grand physicien de son époque et un grand inventeur. On lui doit entre autres l'analyseur harmonique de Kelvin et le galvanomètre de Kelvin. Ses travaux sur l'âge de la Terre s'échelonnent de 1862 à 1897. Pour évaluer l'âge de la Terre, il utilise l'argument suivant : au moment de la formation de la Terre, celle-ci était une masse en fusion. Au fur et à mesure que la Terre avance en âge, elle se refroidit et la croûte terrestre s'épaissit.

Pour calculer le temps nécessaire au refroidissement observé, Lord Kelvin a utilisé l'équation de la chaleur de Joseph Fourier. Le conférencier a présenté cette

équation et réussi le tour de force d'expliquer au public, de manière accessible, les concepts de dérivée partielle et de dérivée partielle d'ordre 2. Comment utiliser cette équation ? Joseph Fourier a montré qu'on peut calculer exactement sa solution sous les hypothèses suivantes : la courbure de la Terre est négligeable ; il n'y a pas de source de chaleur ; la Terre est une boule solide uniforme ; la température initiale est uniforme ; la température de la surface est uniforme. Lord Kelvin décide d'appliquer ce modèle au calcul de l'âge de la Terre. L'exploitation des mines permet d'estimer le gradient de température au travers de la croûte terrestre. En faisant des hypothèses sur la conductivité et la température initiale, Kelvin est amené à conclure que l'âge de la Terre est compris entre 40 et 200 millions d'années, une estimation corroborée par ses calculs de l'âge du soleil, basés sur un bilan énergétique.

La conférence est revenue sur le mode historique en décrivant avec moult détails les différentes controverses entre les physiciens (principalement Lord Kelvin), les géologues, et Darwin, le père de la théorie de l'évolution. Une crise scientifique majeure s'ensuivit. En effet, la théorie de l'évolution de Darwin requérait un âge minimal de 500 millions d'années pour la Terre. Les géologues concluaient aussi que la Terre était beaucoup plus ancienne. Devant un public rivé à ses paroles, le conférencier a campé le portrait des différents protagonistes et narré le détail des controverses.

Il est ensuite revenu au cœur de la question, c'est-à-dire l'âge véritable de la Terre, et a expliqué que la première erreur de Kelvin avait été de ne pas tenir compte des mouvements de convection à l'intérieur du man-

teau de la Terre. Ces derniers, en remuant sans cesse le magma, mettent continuellement du magma ayant une très haute température en contact avec la croûte terrestre, qui est en train de refroidir. Ceci ralentit la formation de la croûte terrestre et contribue à maintenir un gradient de température élevé au travers de celle-ci. C'est John Perry, ancien assistant de Kelvin, qui a révisé les calculs en faisant l'hypothèse d'une croûte solide surmontant un manteau fluide de température presque constante (à cause des mouvements de convection). Avec ces hypothèses, les calculs permirent d'évaluer l'âge de la Terre à 2 ou 3 milliards d'années et de réconcilier les conclusions des physiciens et celles des géologues.

Les résultats de Perry furent publiés dans la revue *Nature* en 1895 mais ne furent pas acceptés. L'idée du manteau fluide est révolutionnaire pour l'époque et jusqu'en 1960 on a cru à une Terre solide. C'est également dans les années 1960 que la dérive des continents

est finalement admise. Depuis les travaux de Rutherford en 1904, on sait qu'une autre hypothèse de Kelvin était fautive, soit celle de l'absence de source de chaleur. En effet, les désintégrations radioactives dans le manteau terrestre contribuent à en élever la température. Les calculs de Rutherford, basés sur la radioactivité et ignorant la convection, permettent d'évaluer l'âge de la Terre à 4,6 milliards d'années.

Cédric Villani donna une conférence magistrale, maintenant le public en haleine. À la clôture de la conférence, de nombreux jeunes se sont pressés autour du conférencier pour lui poser des questions et se sont fait photographier en sa compagnie. Cédric Villani a l'habitude des conférences pour large auditoire et son site internet personnel offre diverses conférences destinées à de tels auditoires. Nous ne pouvons que le remercier d'avoir partagé avec le public montréalais sa passion pour les mathématiques et la science.

MSI : Anatomie (des entiers et des permutations)

Andrew Granville (Université de Montréal)

de Benoit Larose (Champlain College Saint-Lambert & Université Concordia)



Le 29 mars 2011, dans le cadre des Grandes Conférences du CRM, nous avons eu le plaisir d'entendre Andrew Granville de l'Université de Montréal, dans une conférence intitulée *Anatomie des entiers et des permutations*. Yvan Saint-Aubin, l'un des coorganisateur des Grandes Conférences, nous a d'abord rappelé les faits saillants de la carrière de M. Granville. Né en Angleterre, Andrew Granville fait ses études à la University of Cambridge (1984). Il obtient son doctorat de la Queen's University à Kingston sous la direction de Paolo Ribenboim. Après un séjour à la University of Toronto et un séjour à l'Institute for Advanced Study,

il fut professeur à la University of Georgia avant de se joindre à l'Université de Montréal, où il est titulaire d'une Chaire de recherche du Canada en théorie des nombres depuis 2002. En 2006, il devint membre de la Société Royale du Canada. Sa carrière fructueuse lui a valu plusieurs prix dont le prix Hasse (1995), le prix Lester R. Ford (2007) et le prix Chauvenet (2008) décerné par la Mathematical Association of America.

Récemment Andrew Granville mettait en scène une pièce de théâtre intitulée *MSI (Math Sciences Investigation): Anatomy of Integers and Permutations*, écrite en collaboration avec sa sœur Jennifer Granville. C'est une énigme policière mathématico-scientifique, présentée à l'Institute for Advanced Study à Princeton. Projet issu d'un atelier de création réunissant scientifiques et artistes au Banff Centre en 2004, la pièce a aussi été donnée le 29 avril 2011 au MSRI (à Berkeley en Californie). Une version de la pièce en bande dessinée, réalisée en collaboration avec l'illustrateur Robert J. Lewis de Toronto, sera publiée en 2013 par la maison Princeton University Press. La Grande Conférence d'Andrew Granville était une présentation, pour un large auditoire, des idées mathématiques sous-tendant cette pièce.

Dans la pièce, deux cadavres sont découverts : celui d'Arnie Integer, candidat à un poste politique, et celui de Daisy Permutation, ballerine. Une équipe d'experts en science médico-légale est chargée d'analyser les corps : le professeur Gauss et ses assistants vont disséquer l'entier et la permutation pour en déterminer la structure fine. Mais que peuvent bien avoir en commun un entier et une permutation ? Le théorème fondamental de l'arithmétique nous dit que chaque entier se décompose de façon unique comme produit de nombres premiers ; on peut penser que cette décomposition représente en quelque sorte l'ADN de l'entier. D'autre part, toute permutation se décompose en cycles disjoints, encore une fois de façon essentiellement unique : voilà le code génétique des permutations. N'est-ce là qu'une simple analogie ou bien avons-nous affaire à quelque chose de plus profond ?

Pour tenter de répondre à cette question, il faudra tout d'abord trouver le bon calibrage : quelle proportion des entiers sont indécomposables, c'est-à-dire des nombres premiers ? Et quelle proportion des permutations sont indécomposables, c'est-à-dire des cycles ? Il n'est pas difficile de voir que la proportion de permutations de N symboles qui sont des cycles est de $1/N$. La question analogue pour les nombres premiers est nettement plus difficile : en 1793, à l'âge de 16 ans, Gauss conjectura que la proportion de nombres premiers inférieurs ou égaux à x est approximativement de $1/\log x$, résultat qui sera démontré indépendamment par Hadamard et de la Vallée Poussin en 1896. Le calibrage proposé sera donc le suivant : N lorsque nous mesurons l'anatomie des permutations et $\log x$ lorsqu'il s'agit d'entiers. Granville poursuit sa présentation avec une série de résultats utilisant ce fil conducteur. On calcule tout d'abord la proportion de permutations de N symboles qui se décomposent en exactement k cycles : on obtient

$$\sim \frac{1}{N} \frac{(\log N)^{(k-1)}}{(k-1)!}.$$

Si on recalibre pour les entiers, on doit remplacer N par $\log x$ et on obtient la formule

$$\sim \frac{1}{\log x} \frac{(\log \log x)^{(k-1)}}{(k-1)!},$$

qui s'avère être la proportion d'entiers avec exactement k facteurs premiers, d'après un résultat obtenu par Hardy et Ramanujan en 1917.

La permutation typique de N symboles est constituée d'environ $\log N$ cycles disjoints ; et comme prévu un

entier typique a environ $\log \log x$ facteurs premiers. Bien sûr, certaines permutations ne sont constituées que d'un seul cycle, d'autres de N cycles, et de même certains entiers peuvent avoir peu de facteurs premiers alors que d'autres comme $2 \times 3 \times 5 \times 7 \times \dots$ peuvent en avoir un grand nombre. Quelle est alors la *distribution* du nombre de cycles disjoints pour les permutations, et le nombre de facteurs premiers pour les entiers ? Dans le cas des permutations, le nombre de cycles disjoints est distribué selon une loi normale de moyenne et de variance approximativement égales à $\log N$; le nombre de facteurs premiers est distribué selon une loi normale de variance et de moyenne approximativement égales à $\log \log x$ (c'est le théorème d'Erdős-Kac).

On peut aussi se demander quelle est la taille des cycles (dans la décomposition d'une permutation) ou des nombres premiers (dans la décomposition d'un entier). Si nous avons $\log N$ cycles dont la somme des longueurs est N , quelles seront leurs tailles ? Il s'avère que le *logarithme* de la taille des cycles est distribué selon un processus ponctuel de Poisson (sur $[0, \log N]$), comme le sont par exemple l'espacement de nombres aléatoires sur une droite ou de voitures sur l'autoroute, le temps d'arrivée des clients dans une file ou la radioactivité dans un matériau radioactif donné. Le logarithme du logarithme d'un facteur premier dans la décomposition d'un entier typique est aussi distribué selon un processus de Poisson sur $[0, \log \log x]$.

Andrew Granville nous fait alors remarquer que les aspects qui ont été présentés jusqu'à maintenant, et qui font ressortir la ressemblance entre l'anatomie des permutations et celle des entiers, portent sur le nombre et la taille des composantes, qui suivent une distribution aléatoire. Par conséquent il n'est peut-être pas étonnant d'avoir trouvé ces ressemblances. Qu'arrive-t-il si on se penche sur des propriétés moins standards des permutations et des entiers ? On trouve encore des ressemblances, par exemple en considérant les permutations qui ne contiennent pas de petits cycles. La proportion des permutations de N symboles qui ne contiennent pas de cycle de longueur inférieure à N/u est égale à $u\omega(u)/N$, où $\omega(u)$ est la fonction de Buchstab utilisée dans la modélisation du cerveau. De la même façon, la proportion d'entiers inférieurs ou égaux à x qui n'ont pas de facteur premier p vérifiant $\log p < (\log x)/u$ est égale à $u\omega(u)/\log x$. Si on considère les permutations sans grands cycles et les entiers sans grands facteurs premiers, on observe aussi

la concordance des distributions (liées dans ce cas à la fonction de Dickman, qui apparaît en cryptographie).

Après son exposé, M. Granville a répondu très habilement à quelques questions du public, et la soirée s'est terminée par un vin d'honneur dans le magnifique hall du pavillon Jean-Coutu.

Mathematics that Swings : The Math behind Golf

Doug Arnold (University of Minnesota)

de Christiane Rousseau (Université de Montréal)



En 2011, le CRM et l'ISM participaient pour la deuxième année consécutive aux 24 heures de science, une journée d'activités en science et en technologie qui s'adressent aux publics de tous les âges (enfants, adolescents, jeunes adultes, familles, aînés, etc.). L'évènement débute le vendredi à midi et se termine 24 heures plus tard, ce qui laisse place à des activités de soirée et de nuit ! Du vendredi 6 mai à midi au samedi 7 mai à midi se sont tenues pas moins de 260 activités scientifiques dans la province de Québec, y compris la Grande Conférence de Doug Arnold, qui fut précédée d'animations mathématiques. Hélène Péloquin-Tessier commenta la vidéo de Doug Arnold *Möbius transformations*. Philippe Carphin présenta sa vidéo sur la manière de compléter la gravure d'Escher, *Exposition d'Estampes*. Christian Côté présenta, balles en main, les mathématiques du jonglage et Jean-François Gagnon commenta une animation d'Yvan Saint-Aubin sur la fibration de Hopf.

La conférence de Doug Arnold a porté sur trois aspects du golf expliqués par la modélisation mathématique : le mouvement du golfeur, l'impact du bâton de golf sur la balle, et le mouvement de la balle. Le mouvement du golfeur a été modélisé par un double pendule, où le premier bras du pendule est le bras tendu du golfeur et le second est le bâton de golf. Le conférencier avait apporté un double pendule et la salle a pu admirer, éba-

hie, son mouvement chaotique et les séquences imprévisibles de 4 ou 5 vrilles consécutives du bras terminal du pendule. L'accélération de l'extrémité du bâton de golf atteint plus de 20 g et l'extrémité du bâton peut atteindre 190 km/h au moment où elle touche la balle. Doug Arnold a clôturé cette première partie par une citation frappante : « Aucun modèle n'est le bon, mais certains sont utiles » (*All models are wrong, but some are useful*). Le conférencier a ensuite parlé brièvement de l'impact du bâton de golf sur la balle et montré, photos à l'appui, la déformation significative de la balle. Il a ensuite présenté la formule qui permet de calculer la vitesse de la balle, d'abord sous l'hypothèse de la conservation de l'énergie cinétique, puis en corrigeant le modèle par le biais d'un coefficient de restitution.

Doug Arnold a ensuite parlé longuement du vol de la balle. Il a montré que la trajectoire de la balle est très loin de la parabole située dans un plan (présentée dans les cours élémentaires de mécanique). À la gravité s'ajoutent en effet deux forces, la « force de portance » (*lift*) et la « force de traînée » (*drag*). Le conférencier a seulement abordé la force de traînée. Celle-ci provient de deux sources : la friction de l'air sur la balle et la différence de pression entre l'avant et l'arrière de la balle. L'effet combiné de ces deux sources peut être grossièrement modélisé par un seul nombre, le nombre de Reynolds, dont l'utilité a été présentée avec de nombreux exemples. Doug Arnold a ensuite expliqué le paradoxe d'Eiffel, aussi appelé « crise de la traînée ». C'est Gustave Eiffel qui a remarqué que la traînée ne dépend pas de manière monotone du nombre de Reynolds. L'explication du phénomène a été donnée par L. Prandtl avec sa théorie de la couche limite. Prandtl a pu résoudre une approximation des équations de Navier-Stokes au voisinage de la couche limite, permettant ainsi d'expliquer la séparation de la couche limite. Cette partie de la conférence a été illustrée par de multiples figures et photos afin que les auditeurs saisissent bien l'essence du phénomène.

La dernière partie de la conférence porta sur l'optimisation de la surface de la balle et le fait que l'on a pu obtenir de bien meilleurs résultats en utilisant le calcul scientifique qu'en se contentant d'essais et erreurs. Le conférencier a insisté sur le fait qu'il y a une infinité de possibilités à tester puisque les trous peuvent avoir des formes très variées et que leur disposition sur la surface de la balle est déterminante pour la performance de la balle. Dans le cas des balles rugueuses, la crise de la traînée se produit précisément pour des nombres de Reynolds atteints pendant le vol de la balle, ce qui permet d'augmenter considérablement la portée d'un lancer de balle. Cette dernière partie a été ponctuée de la

présentation de films anciens illustrant le phénomène lors d'expériences en soufflerie.

La conférence a été magistrale. Le conférencier a réussi à intéresser chacun des membres de son auditoire, tant ceux ayant des formations d'ingénieurs que les autres. La conférence contenait un message impressionnant sur le rôle des mathématiques dans la résolution des problèmes du golf et de problèmes semblables. Le public a manifesté sa satisfaction en restant longuement lors du vin d'honneur qui a suivi.

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 participent 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, le réseau MITACS, la Société mathématique du Canada (SMC), la Société canadienne de mathématiques appliquées et industrielles (SCMAI), la Société statistique du Canada (SSC), 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)

Au début des années 90, deux nouveaux instituts de recherche en sciences mathématiques se sont joints au CRM sur la scène canadienne : le Fields Institute (FI) à Toronto et le Pacific Institute for Mathematical Sciences (PIMS) dans l'ouest canadien. En plus de coordonner leurs activités scientifiques, les trois instituts ont collaboré de façon étroite à des activités variées, dont la plus importante est sans doute le réseau MITACS (Mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes). Le réseau Mprime a maintenant pris la relève du réseau MITACS (comme réseau de centres d'excellence). 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

Le CRM collabore avec d'autres centres de recherche situés à Montréal, en particulier le GERAD (Groupe d'études et de recherche en analyse des décisions). Le CRM, l'ISM et le GERAD organisent conjointement un colloque hebdomadaire de statistique (voir la section sur le programme général du CRM). En 2010-2011, le CRM et le GERAD ont aussi organisé conjointement l'atelier sur les mathématiques de la décision et le développement durable (voir la section [Programme multidisciplinaire et industriel](#)) et l'École printanière du GE-

RAD 2011 sur les jeux évolutionnaires (voir la section [Programme général](#)). Le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec et le Service canadien des forêts ont également été des partenaires du CRM pour le semestre thématique de statistique. Le CRM est un partenaire de la Banff International Research Station (BIRS).

Les membres du CRM (et des laboratoires du CRM) ont de fructueuses collaborations avec des chercheurs français, en particulier les chercheurs du CNRS et de l'INRIA. Pendant l'année 2010-2011, des membres du CRM et des chercheurs de l'Université de Cergy-Pontoise ont préparé une école d'été sur la mécanique statistique du non-équilibre qui s'est tenue en juillet 2011. De plus l'administration du CRM a rédigé un document proposant la création d'une Unité Mixte Internationale (UMI) du CNRS au CRM. L'UMI a été inaugurée en octobre 2011.

Le CRM a des ententes formelles avec l'Union européenne. Par exemple, en 2006, le CRM et l'ISM ont signé un accord avec le consortium ALGANT (Algebra, Geometry, Number Theory) pour des échanges d'étudiants inscrits aux cycles supérieurs. En 2010, le CRM fut l'un des douze partenaires ayant signé un accord avec le centre SISSA pour des échanges de chercheurs visiteurs en physique mathématique. Le centre SISSA (International School for Advanced Studies, en anglais) est basé à Trieste et est une université spécialisée dans la formation des étudiants aux cycles supérieurs.

Le CRM a deux ententes formelles avec le TIFR (Tata Institute of Fundamental Research), une prestigieuse institution de l'Inde. La première entente fut signée

en 2006 avec le TIFR Centre for Applicable Mathematics (situé à Bangalore) et porte sur les mathématiques appliquées. Le premier projet réalisé dans le cadre de cette entente porta sur des applications mathématiques à l'équipement médical et fut financé par le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation du Québec, l'Université de Montréal et l'École Polytechnique de Montréal. Le projet inclut un stage pour un étudiant de doctorat de Bangalore et une visite de recherche du professeur Vivek Borkar, doyen de l'École de technologie et d'informatique du TIFR de Mumbai. Michel Delfour (de l'Université de Montréal) et Frédéric Lesage et André Garon (de l'École Polytechnique), tous trois chercheurs du CRM, se rendirent au TIFR de Bangalore pour donner des mini-cours. La deuxième entente porte sur les mathématiques pures et fut signée en 2011 par le CRM et le TIFR de Mumbai. En 2010-2011, un étudiant qui venait d'obtenir son doctorat au TIFR effectua un stage postdoctoral au CRM.

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, 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 (Mathematics of Information Technology and Complex Systems) est un réseau pancanadien de mathématiques dont la création a été proposée par les trois instituts de mathématiques du Canada, le CRM, le Fields Institute et le PIMS. Ce réseau a été officiellement créé le 19 février 1999 et dès mars 1999, les 21 projets de recherche initiaux avaient déjà été amorcés. L'objectif de MITACS est de canaliser les efforts du Canada pour élaborer, appliquer et commercialiser de nouveaux outils et méthodologies mathématiques dans le cadre d'un programme de recherche de calibre mondial. Pour ce faire, MITACS facilite l'instauration de liens entre le milieu universitaire, le monde des entreprises (à but lucratif ou non lucratif) et le secteur public. Le réseau MITACS est le seul réseau de centres d'excellence pour les sciences mathématiques, et ses divers projets (au nombre de 30 environ) regroupent plus de 300 chercheurs et 600 étudiants provenant de presque 50 universités canadiennes. Les projets de MITACS s'inscrivent surtout dans les domaines de recherche suivants : santé et secteur biomédical, environnement et ressources naturelles, traitement de l'information, risque et finance, et sécurité et réseaux de communication.

Le réseau MITACS apporte un soutien financier et administratif aux instituts pour l'organisation d'activités relevant de son mandat. Par exemple, en 2010-2011, MITACS a financé partiellement l'atelier sur l'inférence causale en recherche sur la santé (voir la section **Programme thématique**) et quatre activités dont les rapports sont inclus dans la section **Programme multidisciplinaire et industriel** : le cours sur les systèmes micro-macroscopiques, l'atelier sur les mathématiques de la décision et le développement durable, le premier atelier Québec-Ontario de mathématiques actuarielles et la Journée MITACS de la pratique actuarielle.

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 at-

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

Partenaires universitaires

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

Avec le soutien financier de l'Université de Montréal, l'Université McGill, l'Université du Québec à Montréal, l'Université Concordia et l'Université Laval, et avec les subventions du CRSNG et du Fonds de recherche qué-

bécois 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. Le lecteur trouvera une description détaillée de chacun de ces dix laboratoires dans la section du présent rapport sur les laboratoires.

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. En 2010-2011, l'Université d'Ottawa a accueilli deux conférenciers dans le cadre de ce programme.

- Nolan Wallach (University of California, San Diego), *Levels of Entanglement*, 24 septembre 2010
- Rostislav Grigorchuk (Texas A&M University), *Aspects of Growth in Algebra*, 1^{er} avril, 2011

Le réseau de calcul et de modélisation mathématique (rcm₂)

Le CRM est un des membres fondateurs de ce regroupement unique qui a permis au monde universitaire de répondre aux besoins de l'industrie dans un grand nombre de domaines reliés au calcul et à la modélisation mathématique. Il a oeuvré 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 – Télécommunications (INRS-Télécom). À l'heure actuelle les centres suivants participent au rcm_2 : CIRANO, CRM, CIRRELT, INRS-ÉMT et GERAD. Même si le rcm_2 ne reçoit plus de subvention du CRSNG, il permet aux centres participants de conjuguer leurs efforts pour financer des activités multidisciplinaires ou reliées aux mathématiques industrielles.

Le Regroupement Neuroimagerie/Québec (RNQ)

Depuis plusieurs années, le CRM, par l'intermédiaire du laboratoire PhysNum, entretient une collaboration étroite avec divers partenaires en neuroimagerie de la région de Montréal. Ces rapports sont devenus formels avec la constitution du Regroupement Neuroimagerie/Québec, sous l'égide de l'Institut universitaire de gériatrie de Montréal. Le RNQ, qui rassemble plus de 70 chercheurs, a récemment fait l'acquisition d'équipements clés en neuroimagerie grâce à des fonds importants (11M\$) versés par la FCI et le gouvernement du Québec. À l'intérieur de ce réseau, une des alliances les plus importantes pour le CRM est son association avec le laboratoire de neuroimagerie de l'INSERM situé à FMPMC Pitié-La Salpêtrière (Paris) et dirigé par le D^r 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. Les réunions des associations professionnelles permettent aux mathématiciens et statisticiens canadiens de se mettre au courant des travaux de leurs collègues, d'organiser des sessions sur des sujets de pointe et d'assister à des conférences données par de prestigieux conférenciers ou des récipiendaires de prix. Le lecteur trouvera des informations supplémentaires concernant les associations professionnelles sur leurs sites respectifs (smc.math.ca, www.ssc.ca et www.scmai.ca).

38^e Congrès annuel de la SSC

23 au 26 mai 2010, Université Laval

<http://www.ssc.ca/fr/congres/2010/congres-annuel-2010-a-quebec>

Réunion d'été de la SMC 2010

4 au 6 juin 2010, University of New Brunswick-Fredericton

<http://smc.math.ca/Reunions/ete10/>

Réunion annuelle de la SCMAI en 2010

17 au 20 juillet 2010, Memorial University of Newfoundland

<http://www.math.mun.ca/~caims/>

Réunion d'hiver de la SMC 2010

4 au 6 décembre 2010, University of British Columbia

<http://smc.math.ca/Reunions/hiver10/>

Éducation et formation

Le mandat du CRM est d'encourager le développement de la recherche mathématique et cela, à tous les niveaux. Pour le CRM, la formation de jeunes chercheurs, la promotion de la recherche mathématique et le développement de l'enseignement des mathématiques sont d'une grande importance. C'est pourquoi le CRM finance de nombreuses activités et programmes liés à l'enseignement et à la formation mathématique. Une grande partie de ses activités dans ce domaine est organisée conjointement avec l'ISM (Institut des sciences mathématiques). Par conséquent, de nombreuses informations données dans la présente section sont tirées du rapport annuel de l'ISM.

Institut des sciences mathématiques (ISM)

Fondé en 1991 par les départements de mathématiques et de statistique des quatre universités montréalaises, l'Institut des sciences mathématiques est un consortium de sept universités québécoises (Concordia, Laval, McGill, l'Université de Montréal, l'UQAM, 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 inter-universitaire des étudiants.

- Bourses d'excellence et soutien financier

L'ISM offre aux étudiants et jeunes chercheurs divers moyens matériels de poursuivre leurs recherches dans les meilleures conditions possibles. Parmi ces moyens, mentionnons les bourses d'excellence ISM, la bourse Carl Herz (financée par la fondation du même nom), des bourses de voyages, des bourses d'été pour étudiants de premier cycle et les bourses postdoctorales CRM-ISM.

- Activités scientifiques

L'ISM a depuis sa création mis en place plusieurs événements qui font désormais partie du paysage scientifique québécois. Parmi ces activités, mentionnons le Colloque CRM-ISM de 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 *Acromath* 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 essentiel entre les professeurs et les étudiants, organisant souvent de leur propre initiative des groupes de travail sur des sujets de pointe.

Boursiers 2010-2011

Mattia Cafasso (Ph.D., SISSA) travaille avec Marco Bertola et John Harnad (de l'Université Concordia) en physique mathématique. Pendant son séjour il a publié trois articles, dont un avec le professeur Marco Bertola, et il en a soumis trois autres, dont deux avec le professeur Bertola.

Grégoire Dupont (Ph.D., Lyon 1) travaille dans le domaine de l'algèbre avec les professeurs Ibrahim Assem, Virginie Charette et Thomas Brüstle de l'Université de Sherbrooke. G. Dupont est actuellement postdoctorant dans le groupe de l'ANR appelé « Géométrie tropicale et algèbres amassées » à l'Université Paris Diderot. Il a produit huit articles pendant son séjour à l'Université de Sherbrooke, dont un avec ses collègues sherbrookoises (Ibrahim Assem et David Smith). Il a également organisé plusieurs groupes de travail pendant son séjour et a supervisé un étudiant d'été de l'ISM.

Tiago Fonseca (Ph.D., UPMC) travaille avec Marco Bertola et John Harnad (de l'Université Concordia) et Jacques Hurtubise (de l'Université McGill) sur la combinatoire algébrique et énumérative et les systèmes quantiques intégrables.

Nabil Kahouadji (Ph.D., Paris Diderot) travaille avec Niky Kamran de l'Université McGill. Ses travaux portent sur la géométrie différentielle, la théorie de Cartan-Kähler, les lois de conservation, les aspects géométriques des équations aux dérivées partielles et la physique mathématique. Il a présenté ses recherches au séminaire du CIRGET en 2010-2011.

Dimitris Koukoulopoulos (Ph.D., UIUC) travaille avec Andrew Granville (de l'Université de Montréal) sur la théorie analytique, probabiliste et additive des nombres. Pendant son séjour à Montréal, il a publié deux articles. Quatre autres articles sont en préparation, dont un avec Andrew Granville. Il a donné une

conférence dans le cadre du séminaire de théorie analytique des nombres, et une autre à la Conférence Québec-Maine en théorie des nombres (qui s'est tenue à l'Université Laval en octobre 2010). Par ailleurs, pendant l'été 2011, il a supervisé un stagiaire d'été de l'ISM, Philippe Charron.

Guyslain Naves (Ph.D., Joseph Fourier) travaille avec Bruce Shepherd (de l'Université McGill). Ses recherches portent sur l'optimisation combinatoire, la théorie des graphes et les algorithmes d'approximation. Pendant son séjour à Montréal il a publié deux articles ; trois autres sont en préparation.

Vivien Ripoll (Ph.D., Paris Diderot) travaille avec François Bergeron et Christophe Hohlweg (de l'UQAM). Ses travaux de recherche portent principalement sur la combinatoire et la géométrie des groupes de Coxeter et des groupes de réflexion réels et complexes. Il a publié un article pendant son séjour et trois autres sont en préparation.

Christian Stump (Ph.D., Wien) travaille en combinatoire et en informatique mathématique avec François Bergeron, Christophe Reutenauer et Christophe Hohlweg (de l'UQAM). En 2010-2011, il a coorganisé le séminaire de combinatoire et publié trois articles.

Bourses 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 soumettent leurs demandes électroniquement et les candidatures sont ensuite disponibles pour consultation en ligne par tous les professeurs de l'ISM. Un comité de sélection interuniversitaire fait la sélection finale des boursiers, en tenant compte des recommandations des départements.

Deux bourses furent octroyées en 2010-2011 : l'une à Kirill Shmakov, qui a fait sa maîtrise à l'Université d'état de Saint-Petersbourg en Russie et fait un doctorat en physique mathématique à l'Université Concordia, et l'autre à Erwan Biland, qui vient de Paris et sera supervisé en cotutelle par un professeur de l'Université Laval et un professeur de l'Université Paris Diderot. E. Biland travaille en théorie des nombres. Pour l'année 2011-2012, une bourse fut accordée à Mohsen Yousefnezhad, qui poursuivra ses études à l'Université Laval sous la direction du professeur Javad Mashreghi.

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.

Nicolas Bouchard (Montréal)

Stage cofinancé par Matilde Lalin

Superviseur : Ethan Smith

Sujet : *Congruent numbers and their generalizations*

Durée : 3 mois

Crystal Bujold (McGill)

Stage cofinancé par Henri Darmon

Superviseur : Shabnam Akhtari

Sujet : *Questions in Galois theory*

Durée : 3 mois

Myriam Chabot (Sherbrooke)

Stage cofinancé par Ibrahim Assem

Superviseur : Grégoire Dupont

Sujet : *Polynômes continnants et frises*

Durée : 2 mois

Philippe Charron (Montréal)

Stage cofinancé par Andrew Granville

Superviseur : Dimitris Koukoulopoulos

Sujet : *Introduction to basic concepts of number theory*

Durée : 3 mois

Zhe Chen (McGill)

Stage cofinancé par Gantumur Tsogtgerel

Superviseur : Marco Veneroni

Sujet : *Applied convex analysis*

Durée : 2 mois

Jean-Philippe Fortin (McGill)

Stage cofinancé par Dmitry Jakobson

Superviseur : Nikolay Dimitrov

Sujet : *Random regular graphs*

Durée : 3 mois

Robert Gibson (McGill)

Stage cofinancé par Rustum Choksi

Superviseur : Marco Veneroni

Sujet : *Variational analysis and partial differential equations*

Durée : 3 mois

Namdar Homayounfar (McGill)

Stage cofinancé par Antony R. Humphries

Superviseur : Renato Calleja

Sujet : *Numerical study of a family of state-dependent delay equations close to a singular limit*

Durée : 3 mois

Édith Viau (UQAM)

Stage cofinancé par André Joyal

Superviseur : Mathieu Anel

Sujet : *Catégorie de faisceaux abéliens*

Durée : 3 mois

Colloque panquébécois annuel des étudiants

Le treizième Colloque panquébécois annuel des étudiants s'est tenu du 20 au 22 mai 2011 à l'Université de Montréal. Il a rassemblé quelque 76 participants en provenance de toutes les universités membres de l'ISM. Il fut organisé par Daniel Fiorilli, Louis-Xavier Proulx, Alexandre Desfossés Foucault, Isabelle Ascah-Coallier, Colin Jauffret, Lenka Háková, François Charette, Guillaume Roy-Fortin et Pierre-Luc Ramier. Les conférences plénières furent données par Jean-Christophe Nave (Université McGill), Carl Pomerance (Dartmouth College), Christiane Rousseau (Université de Montréal) et Morwen Thistlethwaite (University of Tennessee).

Les étudiants suivants ont fait des présentations dans le cadre du colloque : Samir Raouafi (Laval), François Charette (Montréal), Kael Dixon (McGill), Sophie Léger (Laval), Raphaël Clouâtre (IU Bloomington), Dione Ibrahima (Laval), Noé Aubin-Cadot (Montréal), Jean-Philippe Fortin (McGill), Yasser Farhat (Laval), Patrick Lacasse (Laval), Ludovic Gagnon (Laval), Juan Ignacio Restrepo (McGill), Mohammad Bardestani (Montréal), Lenka Háková (Montréal), Jérôme Fortier (UQAM), Colin Jauffret (Montréal), Daniel Fiorilli (Montréal), Laurent Delisle (Montréal).

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, paraît deux fois par année et 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 plus de 2000 abonnés, dont la plupart sont des enseignants du Québec. En

2010-2011 Accromath s'est jointe au Programme de changement climatique et de développement durable lancé par le professeur Christiane Rousseau et auquel ont participé treize instituts de recherche en Amérique du Nord. Le numéro d'Accromath de l'hiver 2011 fut consacré au changement climatique et au développement durable. Le lecteur trouvera des renseignements supplémentaires sur Accromath en consultant le site www.accromath.ca.

Autres initiatives conjointes

Atelier sur l'intégration de la technologie dans l'enseignement postsecondaire aux étudiants en mathématiques

1^{er} octobre 2010, CRM

Le but de cet atelier était de proposer des échanges sur l'intégration de la technologie dans l'enseignement post-secondaire des mathématiques, tout particulièrement pour les étudiants inscrits dans les programmes de mathématiques. L'atelier s'adressait surtout aux mathématiciens travaillant dans les départements de mathématiques et aux étudiants de deuxième ou troisième cycle donnant des cours de mathématiques du premier cycle. Les enseignants de mathématiques provenant d'autres départements et institutions, tels les cégeps, étaient invités à participer à l'atelier afin d'enrichir les échanges. Les activités de l'atelier se déroulaient surtout en français mais une version « anglaise » de l'atelier fut offerte au Fields Institute à Toronto. Les deux ateliers étaient organisés dans le cadre d'un programme intitulé « Computer Algebra Systems (CAS) in University Instruction: An International Research Study in CAS Usage and Sustainability » (voir le site <http://casresearch.nipissingu.ca/>).

L'atelier qui a eu lieu au CRM inclut les conférences suivantes.

- *Enseignement et apprentissage des mathématiques au postsecondaire et technologie : regards personnels selon la perspective d'un mathématicien*, Bernard Hodgson (Laval)
- *Rapport du sondage canadien du printemps 2009 sur l'intégration de logiciels de calcul formel dans l'enseignement postsecondaire des mathématiques*, Chantal Buteau (Brock), Daniel Jarvis (Nipissing), Zsolt Lavicza (Cambridge)

- *Intégration d'un cours sur un logiciel de manipulations symboliques (MS) : défis et impact sur le curriculum*, Yvan Saint-Aubin (Montréal), Laurent Delisle (Montréal), Janse Van Rensburg (York)
- *Repenser le curriculum des programmes de mathématiques de premier cycle : quel y est le rôle de la technologie ?* Walter Whiteley (York), Franco Saliola (UQAM), Jane Heffernan (York)
- *Évaluation dans les cours de mathématiques intégrant la technologie : défis techniques et pédagogiques et considération curriculaires*, France Caron (Montréal), Hichem Ben-El-Mechaiekh (Brock)

54^e Congrès de l'Association mathématique du Québec

22 au 24 octobre 2010, Cégep de Rimouski parrainé par le CRM, l'ISM, la SMC, la Fondation du Cégep de Rimouski, la Commission scolaire des Phares, l'ÉTS, le Syndicat des enseignantes et enseignants du Cégep de Rimouski, l'Université du Québec à Rimouski, la librairie L'Alphabet et l'Assemblée nationale du Québec

Le thème de ce congrès était « Mathématiques et environnement, c'est tout naturel » et le congrès inclut une conférence d'Hubert Reeves sur l'importance des sciences et des mathématiques en environnement. Il inclut aussi des ateliers de niveau primaire (qui ont eu lieu le vendredi) et des ateliers riches et intéressants pour les professeurs de niveau secondaire, collégial et universitaire, ainsi que pour les étudiants du postsecondaire.

SUMM 2011**Séminaires Universitaires en Mathématiques à Montréal (2^e édition)**

5 et 6 février 2011, Concordia

parrainés par l'Concordia, l'McGill, l'Montréal, l'UQAM, l'ISM, la Société canadienne de mathématiques appliquées et

et industrielles (SCMAI), et les associations étudiantes suivantes : AESSUQAM, AGEEM (UQAM), MASSA (Concordia) et SUMS (McGill)

Équipe d'organisation :

Cyndie Cottrell (McGill), Sami Dellah (UQAM), Bruno Joyal (Concordia), Vincent Létourneau (Montréal), Frédéric Paquin-Lefebvre (Montréal), Jifeng Shen (McGill), Cathryn Supko (McGill), David Thibodeau (McGill), Édith Viau (UQAM)

Plus de 50 personnes participèrent à SUMM 2011, la deuxième édition des Séminaires Universitaires en Mathématiques à Montréal, qui permettent à des étudiants de premier cycle de donner des conférences portant sur divers sujets des mathématiques modernes. SUMM 2011 consista de 4 conférences d'honneur (données par des professeurs) et de 15 conférences données par des étudiants. Voici d'abord les titres des conférences d'honneur.

- *Discrete Mathematics of Paul Erdős*, Vašek Chvátal (Concordia)
- *Chirurgie, nœuds et homologie de Floer*, Olivier Collin (UQAM)
- *Predicting the Unpredictable: Extreme-value Theory*, Christian Genest (McGill)
- *L'aléatoire et l'invariance conforme*, Yvan Saint-Aubin (Montréal)

Voici les titres des conférences données par les étudiants.

- *Linguistics for Mathematicians, a Brief Introduction*, Joshua Aaron (McGill)

- *Jewels and Algebra*, Maxime Bergeron (McGill)
- *Mathématiques et sport*, Philippe Charron (Montréal)
- *Resolution of ODEs in Particle Physics*, Long Chen (McGill)
- *Nombres à la règle et au compas*, Patrick Da Silva (Montréal)
- *An Introduction to Elliptic Curves*, Dieter Fishbein (McGill)
- *Indéterminisme et système newtonien*, Feisal Ben Hassel (UQAM)
- *Les corps gauches finis sont des corps*, Vincent Létourneau (Montréal)
- *Constructing Cryptographic Hash Functions*, François Séguin (Montréal)
- *A Brief Introduction to Topology*, Jifeng Shen (McGill)
- *The Symmetric Group*, Michael Snarski (McGill)
- *Introduction à l'informatique quantique*, Martin Thériault (Montréal)
- *Comportement des nombres premiers dans les progressions arithmétiques*, Louis-Philippe Thibault (Montréal)
- *Introduction aux catégories*, Édith Viau (UQAM)
- *Introduction au calcul des variations*, Alexandre Vincart-Énard, (Montréal)

Sciences et mathématiques en action et Association québécoise des jeux mathématiques

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

Laboratoires de recherche

EN 2010-2011 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 des équations aux dérivées partielles jusqu'aux spectres des opérateurs. En 2010-2011 le laboratoire regroupait 29 membres réguliers et 10 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

Alexey Kokotov et Robert Seiringer sont devenus membres du Laboratoire d'analyse mathématique en 2010-2011. Alexander Shnirelman donna une conférence plénière au Congrès international des mathématiciens en 2010. Robert Seiringer reçut un supplément d'accélération à la découverte en 2011. Le prix Coxeter-James de la Société mathématique du Canada fut décerné à Iosif Polterovich en 2011.

Étudiants, stagiaires postdoctoraux et visiteurs

En 2010-2011, les membres du laboratoire ont supervisé ou cosupervisé 6 stagiaires postdoctoraux, 36 étudiants de doctorat et 33 étudiants de maîtrise.

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 16 conférences en 2010-2011. Galia Dafni (Concordia), Alexander Shnirelman (Concordia) et Dmitry Jakobson (McGill) organisent un séminaire d'analyse commun aux universités McGill et Concordia ; ce séminaire comporta 40 conférences en 2010-2011. Le séminaire de systèmes dynamiques à l'Université Concordia comporta une conférence en 2010-2011. À l'Université de Montréal, Paul Gauthier (Université de Montréal) et Richard Fournier (Dawson College & CRM) organisent un séminaire d'analyse qui comporta 4 conférences en 2010-2011, et Christiane Rousseau organise le séminaire en analyse non linéaire et systèmes dynamiques qui comporta une conférence.

Dmitry Jakobson et Iosif Polterovich organisèrent un séminaire de théorie spectrale (comportant 16 réunions) au cours du printemps de 2011. De plus des membres du Laboratoire d'analyse mathématique invitèrent trois des chercheurs qui donnèrent des conférences dans le cadre du Colloque de mathématiques CRM-ISM.

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

Le colloque ci-dessous fut organisé en partie par des membres du Laboratoire d'analyse mathématique. On trouvera un rapport sur ce colloque dans la section [Programme général](#) (p. 36).

Colloque sur les surfaces et les représentations

6 au 9 octobre 2010, Université de Sherbrooke parrainé par l'Université de Sherbrooke, le CRM, l'ISM et le RECSUS (Regroupement des Étudiants-Chercheurs en Sciences de l'Université de Sherbrooke) Organisateur : Ibrahim Assem (Sherbrooke), Thomas Brüstle (Sherbrooke & Bishop's), Virginie Charette (Sherbrooke), Tomasz Kaczynski (Sherbrooke), Christian Mercat (Montpellier 2), Jean-Philippe Morin (Sherbrooke), Vasilisa Shramchenko (Sherbrooke)

Des membres du Laboratoire d'analyse mathématique participèrent aussi à la Deuxième rencontre mathématique Bavière-Québec, qui eut lieu à la Universität Würzburg du 22 au 25 novembre 2010 (voir le site <http://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/~mathbq/>). Cette rencontre fut organisée par Stephan Ruscheweyh, Oliver Roth, Daniela Kraus (tous trois de Würzburg) et Richard Fournier (Dawson College et CRM). En plus de Richard Fournier, cinq chercheurs québécois participèrent à cette rencontre (Serge Dubuc, Paul Gauthier et Q. I. Rahman de l'Université de Montréal et Thomas Ransford et Javad Mashreghi de l'Université Laval). Chacun de ces cinq chercheurs donna une conférence. Ilia Binder (de Toronto) et Eric Schippers (de Winnipeg) donnèrent aussi des conférences. Les organisateurs de la Deuxième rencontre mathématique Bavière-Québec organisèrent aussi le « Tag der Funktionentheorie 2010 », qui eut lieu les 26 et 27 novembre 2010 et auquel participèrent tous les Canadiens mentionnés ci-dessus.

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

S. W. Drury (McGill)
Analyse harmonique, théorie des matrices

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

Pawel Gora (Concordia)
Théorie ergodique, systèmes dynamiques, géométrie fractale

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

Vojkan Jakšić (McGill)
Physique mathématique, mécanique statistique quantique, opérateurs de Schrödinger aléatoires

Tomasz Kaczynski (Sherbrooke)
Méthodes topologiques, indice de Conley, applications 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

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, analyse 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

Robert Seiringer (McGill)

Systèmes quantiques à plusieurs corps, condensats de Bose-Einstein

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

Richard Duncan (Montréal)

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

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 (Simon Fraser)

Analyse appliquée, méthodes numériques en électromagnétisme

Yiannis N. Petridis (Lehman Coll., CUNY)

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

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.

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. D'autre part, Andrew Granville est un leader dans le

domaine de la théorie analytique des nombres. 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

Le prix de la SMC pour la meilleure thèse de doctorat a été décerné à Youness Lamzouri, de l'Université de Montréal. Sa thèse portait sur la fonction zêta de Riemann et fut supervisée par Andrew Granville, membre du CICMA. Pendant l'année 2010-2011, plusieurs membres du CICMA organisèrent des minicours prestigieux au Canada et à l'étranger (voir ci-dessous).

Étudiants, stagiaires postdoctoraux et visiteurs

En 2010-2011, les membres du CICMA ont supervisé ou cosupervisé 22 étudiants de maîtrise, 41 étudiants de doctorat et 18 stagiaires postdoctoraux.

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 2010-2011, John Voight, Chantal David et Jayce Getz étaient les organisateurs de ce séminaire, qui comporta plusieurs conférences auxquelles assistèrent de nombreux mathématiciens. On trouvera des renseignements supplémentaires en consultant le site <http://www.dms.umontreal.ca/~andrew/QVNTS/>.

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

Du 12 au 16 mars 2011, Henri Darmon donna, en collaboration avec Victor Rotger, un mini-cours sur les points de Stark-Heegner dans le cadre de la *Arizona Winter school*, une école qui se tient chaque année. L'école était entièrement consacrée au thème des points de Stark-Heegner, qui s'est développé à partir d'une conjecture faite par Darmon il y a environ 12 ans sur la construction de points globaux sur des courbes elliptiques.

Eyal Goren, un membre du CICMA, et Stephen Kudla, de la University of Toronto, organisèrent deux ateliers très réussis auxquels participèrent des mathématiciens de Montréal et de Toronto. Jayce Getz, membre du CICMA, et Xander Faber, ancien stagiaire postdoctoral au CICMA, organisèrent l'atelier annuel de Bellairs en théorie des nombres. Le lecteur trouvera plus de renseignements sur ces ateliers et sur la Conférence Québec-Maine dans la section **Programme général**.

Premier atelier de théorie des nombres Montréal-Toronto
4 et 5 septembre 2010, CRM
parrainé par le CRM et le Fields Institute
Organisateurs : Eyal Goren (McGill), Stephen Kudla (Toronto)

Conférence Québec-Maine en théorie des nombres
2 et 3 octobre 2010, Université Laval
parrainée par le Département de mathématiques et de

statistique de l'Université Laval, la Number Theory Foundation, la National Science Foundation et le CICMA

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

Deuxième atelier de théorie des nombres Montréal-Toronto

9 et 10 avril 2011, Fields Institute

parrainé par le CICMA, le CRM et le Fields Institute

Organisateurs : Eyal Goren (McGill), Stephen Kudla (Toronto)

Atelier de théorie des nombres de Bellairs

Tropical and Non-Archimedean Geometry

6 au 13 mai 2011, Bellairs Research Institute

parrainé par le CICMA

Organisateurs : Xander Faber (Georgia), Jayce Getz (McGill, organisateur principal)

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 (McGill)

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 (McGill)

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

Hershky 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 (Montréal)

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

M. Ram Murty (Queen's)

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

Damien Roy (Ottawa)

Théorie des nombres transcendants

Peter Russell (McGill)

Géométrie algébrique

Francisco Thaine (Concordia)

Corps cyclotomiques, cyclotomie, points rationnels sur les courbes

CIRGET

Description du laboratoire

La géométrie différentielle et la topologie sont des disciplines fondamentales des mathématiques dont la richesse et la vitalité à travers l'histoire reflètent leur lien profond avec notre appréhension de l'univers. Elles forment un des carrefours névralgiques des mathématiques modernes. En effet, le développement récent de plusieurs domaines des mathématiques doit beaucoup à la géométrisation des idées et des méthodes ; en particulier, c'est le cas pour la physique mathématique et la théorie des nombres.

Le CIRGET, basé à l'UQAM, regroupe maintenant 15 membres réguliers et 4 membres associés, 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 géomé-

trie convexe et en relativité générale, et les systèmes dynamiques hamiltoniens. Sont aussi représentés au CIRGET les domaines de la géométrie algébrique (notamment par les travaux de Steven Lu et Peter Russell) et de la théorie géométrique des groupes (notamment par les travaux de Daniel Wise).

Nouvelles et faits saillants

Cette année, le CIRGET a eu le plaisir d'accueillir Johannes Walcher en tant que nouveau membre. Walcher fut recruté par l'Université McGill, à la fois par le département de mathématiques et de statistique et par celui de physique. Ses intérêts de recherche incluent la symétrie miroir pour les cordes ouvertes et les compactifications de cordes non géométriques. De plus, en janvier 2012, le CIRGET accueillera Frédéric Rochon, notre nouveau titulaire de la Chaire de recherche du Canada de niveau 2. Rochon fait partie des meilleurs jeunes experts en analyse globale des espaces singuliers, notamment la théorie de l'indice pour des variétés avec frontières. En collaboration avec Richard Melrose, Rochon a mis sur pied un programme impressionnant de généralisation de l'approche K-théorique du

théorème d'Atiyah-Patody-Singer au cas des variétés avec frontières.

Les membres du CIRGET ont aussi reçu plusieurs prix et distinctions cette année : Vestislav Apostolov a reçu un supplément d'accélération à la découverte du CRSNG et Steven Boyer le Prix de la recherche de la Faculté des Sciences de l'UQAM.

Étudiants, stagiaires postdoctoraux et visiteurs

La participation des étudiants des cycles supérieurs et des stagiaires postdoctoraux à la vie scientifique du CIRGET est cruciale. Ils organisent des groupes de travail et des séminaires, font du mentorat auprès des étudiants de premier cycle et, de façon ponctuelle, donnent des cours spécialisés. En 2010-2011, les membres du CIRGET ont supervisé 20 stagiaires postdoctoraux, 26 étudiants de doctorat et 23 étudiants de maîtrise. De plus, 11 étudiants de premier cycle ont participé à des projets de recherche pendant l'été 2011.

La plupart de nos stagiaires postdoctoraux et étudiants poursuivront leur travail au CIRGET en 2010-2011, mais ceux qui y ont complété leur séjour ont obtenu de nouveaux postes fort intéressants. Hongnian Huang a reçu une bourse postdoctorale Hadamard de deux ans ; son séjour à Paris commencera en janvier 2012. Frédéric Palési a accepté un poste de maître de conférences à l'Université de Provence. Nicholas Touikan a quitté en décembre 2010 afin d'effectuer un stage postdoctoral à Oxford. Abraham Smith est devenu professeur adjoint à la Fordham University (à New York) en juillet 2011. Francis Valiquette commencera son stage postdoctoral à l'AARMS à la Dalhousie University en septembre 2011. Quant à Clément Hyvrier, il a obtenu un stage postdoctoral à l'Université d'Uppsala. Alok Maharana est actuellement à Oberwolfach et devrait poursuivre son stage en Inde et en Allemagne (aux instituts Tata et Max Planck, respectivement).

Nos étudiants au doctorat ont aussi obtenu de bons postes. Michael Wong, qui a terminé son doctorat en 2011, a obtenu un stage postdoctoral au Tata Institute of Fundamental Research de Mumbai (stage financé par une bourse du FQRNT). Rémi Leclercq (doctorant en 2009) a obtenu un poste de maître de conférences à Orsay, Paris. Évelyne Legendre (doctorante en 2010) a été engagée comme maître de conférences à l'Université Paul Sabatier à Toulouse. Legendre passera aussi l'automne 2011 au MIT en tant que chercheuse invitée.

Les membres du CIRGET ont grandement bénéficié de la présence des nombreux visiteurs internationaux qui sont venus travailler avec eux. En 2010-2011, 24 visiteurs ont effectué de courts séjours au CIRGET.

Séminaires

En 2010-2011, le CIRGET a invité et partiellement financé quatre conférenciers du Colloque CRM-ISM de mathématiques : Alejandro Ádem (University of British Columbia), Leonid Polterovich (University of Chicago & Université de Tel Aviv), Dusa McDuff (Barnard College) et Claude Viterbo (École Polytechnique).

La vie courante du CIRGET est rythmée par ses séminaires hebdomadaires et groupes de travail, qui permettent 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. En tout, 24 conférences furent données cette année, dont 20 par des conférenciers de l'extérieur qui ont fait de courts séjours au CIRGET pour faire de la recherche. Le séminaire de géométrie algébrique, organisé par Steven Lu, Peter Russell et Karol Palka, comporta 12 conférences, dont 5 furent données par des conférenciers de l'extérieur de Montréal. André Joyal et Mathieu Anel ont aussi organisé un séminaire sur les catégories triangulaires.

Les groupes de travail du CIRGET se rencontrent régulièrement afin d'explorer des sujets spécifiques sur une période couvrant plusieurs mois. Cette année, un groupe de travail fut organisé par Steven Boyer ; il portait sur la topologie de basse dimension.

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

Virginie Charette, qui est membre du CIRGET, était l'une des organisatrices du Colloque sur les surfaces et les représentations. Ce colloque a eu lieu à l'Université de Sherbrooke du 6 au 9 octobre 2010. Le lecteur pourra trouver un rapport sur ce colloque dans la section [Programme général](#) (p. 36).

Membres du laboratoire

Membres réguliers

Vestislav Apostolov (UQAM), directeur
Géométrie complexe, géométrie kählérienne

Steven Boyer (UQAM)
Topologie des variétés, géométrie et topologie des variétés en basse dimension

Abraham Broer (Montréal)
Théorie des représentations, théorie des invariants

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

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

Octavian Cornea (Montréal)
Topologie algébrique, systèmes dynamiques

Pengfei Guan (McGill)
Équations aux dérivées partielles, analyse géométrique, fonctions de plusieurs variables complexes

Jacques Hurtubise (McGill)
Géométrie algébrique, systèmes intégrables, théorie de jauge, espaces de modules

André Joyal (UQAM)
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 (UQAM)
Inégalités entre les nombres de Chern, semi-stabilité des faisceaux tensoriels, géométrie hyperbolique, dégénérescence algébrique

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

Peter Russell (McGill)
Géométrie algébrique

Daniel T. Wise (McGill)
Théorie géométrique des groupes, topologie en basse dimension

Membres associés

Syed Twareque Ali (Concordia)
États cohérents, ondelettes, techniques de quantification, analyse harmonique, fonctions de Wigner

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 A. Toth (McGill)
Théorie spectrale, analyse semi-classique, analyse microlocale, mécanique hamiltonienne

Johannes Walcher (McGill)
Symétrie miroir pour les cordes ouvertes, compactifications non géométriques de cordes

GIREF

Description du laboratoire

Les progrès informatiques fulgurants des dernières années nous permettent maintenant de modéliser et de simuler des phénomènes physiques d'une complexité inouïe. Ces problèmes se caractérisent par des lois de comportement fortement non linéaires, des lois de frottement non différentiables, des géométries en grandes déformations, des interactions complexes solides-solides et/ou solides-fluides, des problèmes multi-physiques, etc. Le milieu industriel fourmille de tels problèmes, surtout dans la conception

et la fabrication de produits de haute technologie. Par conséquent les membres du GIREF (Groupe Interdisciplinaire de Recherche en Éléments Finis) développent des méthodologies numériques originales pour résoudre des problèmes industriels de pointe en mécanique non linéaire. Leurs travaux portent sur les mathématiques pures, l'informatique, le génie logiciel et le génie. Les chercheurs du GIREF proposent des méthodes générales pouvant être appliquées à des problèmes industriels variés. Les 27 membres du GIREF représentent plusieurs disciplines et sont professeurs à l'Université Laval, l'École Polytechnique de Mont-

réal, l'Université de Moncton, l'Université d'Ottawa et la University of Alberta.

Nouvelles et faits saillants

Le partenariat du GIREF avec la Société Michelin s'est poursuivi à travers le développement de l'outil conjoint de modélisation MEF++. De nombreuses fonctionnalités essentielles pour la production de pneus sont déjà implantées. Le logiciel MEF++ fait maintenant partie intégrante de la stratégie de développement des outils de modélisation numérique de la Société Michelin et elle envisage de s'en servir comme outil commun dans ses collaborations universitaires à travers le monde. Voici une liste des projets courants au GIREF; le lecteur trouvera des détails supplémentaires sur le site du GIREF (giref.ulaval.ca). Les noms des chercheurs participants sont entre parenthèses.

- Le projet MEF++ (A. Fortin, M. Fortin, R. Guénette, J. Urquiza, A. Cloutier)
- Chaire du CRSNG en calcul scientifique de haute performance (A. Fortin, titulaire principal, et J. Urquiza, titulaire agrégé)
- Modélisation numérique en sciences du bois (P. Blanchet, M.-L. Dano, A. Cloutier, A. Fortin, Y. Fortin, G. Gendron, D. Pelletier)
- Modélisation des écoulements en milieux naturels (J.-L. Robert, R. Therrien, Y. Secretan)
- Modélisation dans le domaine biomédical (A. Garon, M. Delfour, A. Fortin, Y. Bourgault, Y. Belhamadia)
- Modélisation numérique en biologie (L. Bueno, G. Daigle, A. Fortin, D. Fortin, M. Fréchette, J. Urquiza)
- Calcul parallèle (les membres du GIREF)
- Étude sur le développement de structures bistables (M.-L. Dano, A. Fecteau, M. Jean Saint-Laurent)
- Modélisation de la torsion induite thermiquement dans des tubes composites (M.-L. Dano, N. Verreault)

Étudiants et stagiaires postdoctoraux

Un article tiré de la thèse de Zanan Kavazovic s'est mérité le Marra Prize 2010. Ce prix a été décerné par la *Society of Wood Science and Technology* aux deux meilleurs articles publiés dans la revue *Wood and Fiber Science* en 2010. L'article sus-mentionné était en deuxième position. La formation de personnel hautement qualifié est au cœur des préoccupations du GI-

REF. En 2010-2011, 3 stagiaires postdoctoraux, 14 étudiants de doctorat et 13 étudiants de maîtrise effectuaient des travaux de recherche au GIREF.

Séminaire

En 2010-2011 le séminaire du GIREF comporta 11 conférences.

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

Yves Bourgault (Ottawa)

Dynamique des fluides computationnelle, méthodes numériques, méthode des éléments finis, modélisation mathématique, mécanique des milieux continus

Michel C. Delfour (Montréal)

Contrôle, optimisation, design, coques, calcul, biomécanique

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

Robert Guénette (Laval)

Méthodes numériques en mécanique des fluides non newtoniens, modèles rhéologiques, formulation hamiltonienne

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

José Urquiza (Laval)

Analyse numérique, contrôle des équations aux dérivées partielles

Membres associés

Pierre Blanchet (FPInnovations)

Nanotechnologie pour les produits du bois

Alain Charbonneau (UQO)

Simulation numérique de guides optiques, éléments finis, méthodes numériques, traduction automatique statistique, méthodes de classification automatique de textes

Alain Cloutier (Laval)

Foresterie, génie forestier

Marie-Laure Dano (Laval)

Mécanique et fabrication de matériaux composites, systèmes mécaniques intelligents

Claire Deschênes (Laval)

Turbines hydrauliques axiales

Guy Dumas (Laval)

Génie mécanique, physique des fluides

Mohamed Farhloul (Moncton)

Méthode des éléments finis et des volumes finis, équations aux dérivées partielles, applications de la mé-

thode des éléments finis mixtes à la mécanique des fluides, analyse numérique

Marie-Isabelle Farinas (UQAC)

Modélisation, simulation numérique, mécanique des fluides computationnelle, design de turbomachines (pompe cardiaque), optimisation

Vincent François (UQTR)

Intégration de la méthode des éléments finis dans le processus CAO/FAO

Yves Fortin (Laval)

Foresterie, génie forestier

Augustin Gakwaya (Laval)

Génie aérospatial et aéronautique, modélisation numérique et conception assistée par ordinateur

Guy Gendron (Laval)

Matériaux composites, optimisation et modélisation des structures

Jean-François Héту (IMI-CNRC)

Modélisation numérique des procédés

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

INTRIQ

Description du laboratoire

L'INTRIQ (INstitut TRansdisciplinaire d'Information Quantique) regroupe des chercheurs en information quantique en provenance de départements de physique, d'informatique et de génie. L'Institut est composé de 25 membres, qui sont professeurs à l'Université McGill, l'Université de Montréal, l'École Polytechnique de Montréal, et l'Université de Sherbrooke. 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 les 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.

La recherche en informatique et information quantiques au Québec remonte aux travaux pionniers de Charles Bennett et Gilles Brassard (membre de l'INTRIQ et du CRM) en cryptographie quantique au début des années 1980 et à la découverte de la téléportation quantique par plusieurs chercheurs, dont deux membres de l'INTRIQ, au début des années 1990. Peu après l'an 2000, plusieurs physiciens et ingénieurs devinrent membres du groupe initial de chercheurs, qui consistait surtout d'informaticiens, et ils créèrent ensemble le centre CIQ2 (Calcul et Information Quantique au Québec). En 2006, Gilles Brassard transforma le CIQ2 en un institut appelé INTRIQ, qui est maintenant un regroupement stratégique financé par le FQRNT et inclut 25 membres provenant de huit départements dans quatre universités.

Nouvelles et faits saillants

L'INTRIQ compte deux nouveaux membres : William Coish (professeur adjoint au département de physique de l'Université McGill) et Bertrand Reulet (professeur à l'Université de Sherbrooke et titulaire d'une Chaire d'excellence en recherche du Canada sur le Traitement des Signaux Quantiques). Les membres de l'INTRIQ ont reçu plusieurs prix et distinctions en 2010-2011. Olivier Landon-Cardinal (un étudiant au doctorat à l'Université de Sherbrooke) a obtenu une bourse d'études supérieures du Canada Vanier en 2010. Ses travaux sont supervisés par David Poulin. Une bourse commémorative E.W.R. Steacie a été attribuée à Alexandre Blais le 1^{er} juin 2010. Alexandre Blais a aussi reçu la médaille Herzberg 2011 de l'Association canadienne des physiciens et physiciennes. Gilles Brassard

a reçu un doctorat *honoris causa* de l'ETH (à Zürich) en 2010 et le prix Killam en sciences naturelles en 2011.

Étudiants et stagiaires postdoctoraux et visiteurs

En 2010-2011 l'INTRIQ comptait 164 étudiants de différents niveaux. De nombreux visiteurs y ont effectué des séjours allant de quelques jours à une année complète.

Séminaires

Chacun des laboratoires suivants organise un séminaire hebdomadaire :

- le Cryptography and Quantum Information Laboratory à l'Université McGill ;
- le Laboratoire d'informatique théorique et quantique à l'Université de Montréal ;
- l'Équipe de recherche en physique de l'information quantique à l'Université de Sherbrooke ;
- le Laboratoire des fibres optiques de l'École Polytechnique de Montréal.

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

Les membres de l'INTRIQ se réunissent à intervalles réguliers dans le cadre d'ateliers où des étudiants, des chercheurs invités et eux-mêmes donnent des conférences, dans le but de stimuler les échanges. Deux ateliers furent organisés en 2010-2011 : un atelier au Manoir Saint-Sauveur (les 7 et 8 juin 2010) et un autre au Grand Hôtel Times de Sherbrooke (les 16 et 17 septembre 2010). En 2010 le Séminaire de mathématiques supérieures fut consacré à l'information et la cryptographie quantiques. Le lecteur trouvera un compte rendu de cette école dans la section [Programme général](#) (p. 28).

École d'été

Séminaire de mathématiques supérieures

École avancée d'informatique et de cryptographie quantiques

21 juin au 2 juillet 2010, CRM

parrainée par l'OTAN, le CRM, l'ISM et le Département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal

Organisateurs : Daniel Gottesman (Perimeter Inst.), Julia Kempe (Tel Aviv), Christiane Rousseau (Montréal), Alain Tapp (Montréal)

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'IN-TRIQ. Voici la liste des membres (par université).

Université de Montréal

Michel Boyer (informatique)
Gilles Brassard (informatique)
Richard Mackenzie (physique)
Louis Salvail (informatique)
Alain Tapp (informatique)

École Polytechnique de Montréal

José Fernandez (génie informatique)
Nicolas Godbout (génie physique)
Suzanne Lacroix (génie physique)

Université de Sherbrooke

Alexandre Blais (physique)
Patrick Fournier (physique)
David Poulin (physique)
Michel Pioro-Ladrière (physique)
Bertrand Reulet (physique)

Université McGill

David Avis (informatique)
Aashish Clerk (physique)
William Coish (physique)
Claude Crépeau (informatique)
Guillaume Gervais (physique)
Peter Grütter (physique)
Hong Guo (physique)
Patrick Hayden (informatique)
Michael Hilke (physique), directeur
Zetian Mi (génie électrique)
Prakash Panangaden (informatique)
Thomas Szkopek (génie électrique)

LaCIM

Description du laboratoire

Le Laboratoire de Combinatoire et d'Informatique Mathématique (LaCIM) regroupe des chercheurs en mathématiques et en informatique théorique, dont les intérêts comprennent les mathématiques discrètes ou les aspects mathématiques de l'informatique. Fondé en 1989, le LaCIM est composé de 16 membres réguliers, dont 9 sont des professeurs de l'UQAM, 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 de 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

Franco Saliola est maintenant professeur à l'UQAM et membre du LaCIM. Les démarches de Srečko Brlek auprès du CNRS ont mené à la création d'un Laboratoire International Associé (LIA), créé conjointement avec le LaBRI (un laboratoire situé à Bordeaux). Les démarches de Srečko Brlek et Odile Marcotte ont mené à la création d'une Unité Mixte Internationale du CNRS au CRM. Pierre Leroux (membre fondateur du LaCIM) a été nommé Bâtitteur de la Faculté des sciences de l'UQAM à titre posthume.

Plusieurs membres du LaCIM ont donné des conférences invitées dans des congrès internationaux. Anne Bergeron donna l'une des conférences plénières au congrès CanaDAM 2011 (à Victoria, en Colombie-Britannique). En 2010, Srečko Brlek fut conférencier invité au Colloque à l'occasion des 60 ans de Dominique Gouyou-Beauchamps (à Orsay, en France). François Bergeron donna une conférence invitée au congrès FPSAC 2011 (à Reykjavik, en Islande).

Christophe Reutenauer a publié deux livres dans la collection *Encyclopedia of Mathematics and its Applications* (Cambridge University Press). Le premier a été écrit en collaboration avec Jean Berstel et est inti-

tulé « Noncommutative Rational Series with Applications ». Le deuxième a été écrit en collaboration avec Jean Berstel et Dominique Perrin et est intitulé « Codes and Automata ». François Bergeron et Gilbert Labelle donnèrent régulièrement des conférences d'initiation aux mathématiques dans des cégeps.

Étudiants, stagiaires postdoctoraux et visiteurs

En 2010-2011 les membres du LaCIM supervisèrent ou cosupervisèrent 28 étudiants de maîtrise, 37 étudiants de doctorat et 11 stagiaires postdoctoraux. En particulier, Juan Carlos Bustamante, Chris Berg, Grégoire Dupont et Vivien Ripoll se sont joints au LaCIM comme chercheurs postdoctoraux. Plusieurs chercheurs invités ont effectué de longs séjours au LaCIM, spécialement Guillaume Chapui (LIAFA), Loïc Foissy (Université de Reims Champagne-Ardenne), Jim Haglund (University of Pennsylvania), Carsten Lange (Freie Universität Berlin), Vincent Pilaud (Université Paris Diderot & Fields Institute), Nicolas Thiéry (Université Paris-Sud) et Laurent Vuillon (Université de Savoie).

Séminaire

Le séminaire de combinatoire, rencontre hebdomadaire du vendredi après-midi, est suivi assidûment par les membres du laboratoire et les étudiants et stagiaires postdoctoraux, ainsi que d'autres membres du CRM. La plupart des conférences sont données par des visiteurs.

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

En 2010-2011, le LaCIM a organisé deux conférences dont les comptes rendus se trouvent dans la section sur le programme général du CRM.

LaCIM 2010 : 20^e anniversaire du Laboratoire

29 au 31 août 2010, UQAM

parrainé par l'UQAM, le CRM et la Chaire de recherche du Canada en algèbre, combinatoire et informatique mathématique (UQAM)

Organisateurs : François Bergeron (UQAM), Srečko Brlek (UQAM), Christophe Hohlweg (UQAM), Christophe Reutenauer (UQAM)

GASCom 2010

2 au 4 septembre 2010, UQAM

parrainé par l'UQAM, le CRM et la Chaire de recherche du Canada en algèbre, combinatoire et informatique

mathématique (UQAM)

Comité d'organisation : Alexandre Blondin Massé (UQAM), Srečko Brlek (UQAM, président), Ariane Garon (arrangements locaux), Sébastien Labbé (UQAM) Christophe Reutenauer (UQAM, coprésident), Lise Tourigny (secrétaire), Jérôme Tremblay (soutien technique)

Le 1^{er} septembre 2010, entre ces deux conférences, eut lieu la rencontre « Jour Sage 25.5 : Introduction à Sage et à la combinatoire dans Sage ». Cette rencontre, qui se tint à l'UQAM, fut organisée par Alexandre Blondin Massé, Sébastien Labbé et Franco Saliola, qui donnèrent aussi des conférences pendant la journée. Florent Hivert, de l'Université Paris-Est Marne-la-Vallée, était le quatrième conférencier. L'auditoire était composé de deux communautés distinctes : d'une part les participants aux conférences LaCIM 2010 et GASCom 2010, et d'autre part des enseignants des cégeps et des écoles secondaires qui désiraient intégrer Sage à leur enseignement. Les exposés généraux furent suivis de tutoriels animés par Franco Saliola et Sébastien Labbé. Pendant l'après-midi, diverses bibliothèques pouvant intéresser l'auditoire (par exemple sur la combinatoire des mots ou les espèces de structures) furent présentées aux participants.

Ibrahim Assem et Thomas Brüstle, tous deux membres du LaCIM, figuraient parmi les organisateurs du colloque ci-dessous, dont le compte rendu se trouve dans la section **Programme général** (p. 36).

Colloque sur les surfaces et les représentations

6 au 9 octobre 2010, Université de Sherbrooke

parrainé par l'Université de Sherbrooke, le CRM, l'ISM et le RECSUS (Regroupement des Étudiants-Chercheurs en Sciences de l'Université de Sherbrooke) Organisateurs : Ibrahim Assem (Sherbrooke), Thomas Brüstle (Sherbrooke & Bishop's), Virginie Charette (Sherbrooke), Tomasz Kaczynski (Sherbrooke), Christian Mercat (Montpellier 2), Jean-Philippe Morin (Sherbrooke), Vasilisa Shramchenko (Sherbrooke)

Ibrahim Assem, Thomas Brüstle et Shiping Liu organisèrent une session intitulée *Théorie des représentations des algèbres* à la Réunion d'été de la SMC 2010 (à Fredericton, au Nouveau-Brunswick). Srečko Brlek était membre du comité directeur du congrès *16th IAPR International Conference on Discrete Geometry for Computer Imagery*, qui eut lieu à Nancy (en France) du 6 au 8 avril 2011.

Membres du laboratoire

Membres réguliers

Srečko Brlek (UQAM), directeur
Combinatoire des mots, algorithmique

Ibrahim Assem (Sherbrooke)
Théorie des représentations

Robert Bédard (UQAM)
Représentation des groupes finis, théorie de Lie

Anne Bergeron (UQAM)
Bioinformatique

François Bergeron (UQAM)
Combinatoire, algèbre, représentation des groupes finis

Thomas Brüstle (Sherbrooke & Bishop's)
Combinatoire algébrique, algèbres amassées, triangulations de surfaces, équations différentielles stochastiques, modèles mathématiques en finance

Cédric Chauve (Simon Fraser & UQAM)
Combinatoire énumérative, arbres, bioinformatique

Alain Goupil (UQTR)
Combinatoire, algèbre, représentations des groupes finis, groupe symétrique

Sylvie Hamel (Montréal)
Bioinformatique et algorithmique, théorie des langages et des automates, combinatoire algébrique

Christophe Hohlweg (UQAM)
Algèbre, combinatoire algébrique, géométrie convexe

Gilbert Labelle (UQAM)
Combinatoire énumérative, analyse

Shiping Liu (Sherbrooke)
Théorie des représentations

Vladimir Makarenkov (UQAM)
Biologie computationnelle, classification mathématique

Marni Mishna (Simon Fraser)
Algorithmes, combinatoire énumérative, analytique et algébrique

Christophe Reutenauer (UQAM)
Combinatoire algébrique, algèbre non commutative, théorie des automates, théorie des codes, algèbres libres

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

Membres associés

Pierre Lalonde (Maisonneuve)
Combinatoire énumérative, combinatoire bijective, matrices à signes alternants, énumération d'involutions selon certains paramètres, utilisation des pfaffiens et des déterminants en énumération

Cédric Lamathe (UQAM)
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 (UQAM & 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 (UQAM)
Logique mathématique, théorie des modèles

Nantel Bergeron (York)
Algèbre appliquée

Pierre Bouchard (UQAM)
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 (UQAC)
Infographie et visualisation, méthodes mathématiques en infographie, combinatoire, géométrie algorithmique, calcul formel

Sylvie Corteel (CNRS)
Combinatoire énumérative, combinatoire bijective, partitions d'entiers, q -séries

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

André Joyal (UQAM)

Topologie algébrique, théorie des catégories

Jacques Labelle (UQAM)

Combinatoire, topologie

Louise Laforest (UQAM)

Structures de données, combinatoire, analyse asymptotique, arbres quaternaires

Daniel Lemire (TÉLUQ)

Bases de données multidimensionnelles (OLAP), ex-

ploration 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

Le Laboratoire de mathématiques appliquées du CRM est un réseau basé à Montréal, constitué de 19 mathématiciens appliqués, ingénieurs, informaticiens et chimistes. La raison d'être du laboratoire est de stimuler la recherche et la collaboration dans les domaines des mathématiques appliquées où travaillent ses membres, en favorisant les échanges et la création d'idées par la tenue de conférences, d'ateliers et de séminaires, et en accueillant des visiteurs et des stagiaires postdoctoraux de talent. Le laboratoire prend à cœur la formation de stagiaires postdoctoraux et soutient donc les voyages à but scientifique effectués par ceux-ci et leur participation à des congrès.

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.

Nouvelles et faits saillants

André Bandrauk a été nommé officier de l'Ordre du Canada en reconnaissance de ses travaux d'avant-garde en chimie attoseconde. En 2010, il a reçu le prix Marie-Victorin du Gouvernement du Québec. En 2010, Tony Humphries fut élu membre du conseil d'administration de la SCMAI. En tout, pendant l'année 2010-2011, les membres du laboratoire publièrent au moins 95 chapitres de livres et articles dans des revues avec comité de lecture. De plus, André Bandrauk fut co-rédacteur des livres *Progress in Ultrafast Intense Laser Science VI* et *Quantum Dynamic Imaging*. Des subventions importantes furent accordées à des membres du laboratoire (en plus des subventions à la découverte du CRSNG). En 2010, André Bandrauk reçut une subvention de 9 millions de dollars de la FCI pour un projet intitulé *Infrastructure for Molecular Modelling, Visualization, Imaging*. Le montant de cette subvention incluait le coût d'un environnement virtuel assisté par ordinateur (CAVE, en anglais). Jacques Bélair et Fahima Nekka sont les coresponsables d'un projet du FQRNT intitulé *Développement de pharmacométriques pour la variabilité issue de la prise et de la disposition médicamenteuse*. Le projet doit durer trois ans et ils recevront 47 000 dollars par année. Finalement Jean-Christophe Nave a obtenu un supplément d'accélération à la découverte du CRSNG d'un montant total de 120 000 dollars pour la période 2011-2014.

Les membres du laboratoire donnèrent un grand nombre de séminaires et de conférences en 2010-2011. Nous ne mentionnerons ici que les conférences d'ouverture ou les conférences plénières données par des membres du laboratoire. Peter Bartello prononça une conférence d'ouverture à un atelier du *Geophysical Turbulence Program* intitulé *Topics in Rotating Strati-*

fied Turbulence (au National Center for Atmospheric Research de Boulder, au Colorado). En 2010 il donna une conférence invitée à un atelier du *Center for Marine and Climate Research* intitulé *Below the Rossby Radius — Workshop on small-scale variability in the general circulation of the atmosphere and oceans* (au Campus Klima de la Universität Hamburg, en Allemagne). En avril 2011, Peter Bartello donna aussi à la University of Cambridge une conférence invitée intitulée « Balance (or lack thereof) from a turbulence perspective », dans le cadre du *4th Meeting of wave-flow interactions — a network in mathematics*. Finalement, mentionnons qu'en 2010-2011, André Bandrauk fut invité 12 fois à prononcer une conférence d'ouverture et Tucker Carrington fut invité 13 fois à donner des conférences d'ouverture ou des conférences plénières dans des congrès internationaux.

Étudiants, stagiaires postdoctoraux et visiteurs

Le laboratoire a toujours considéré la formation de jeunes mathématiciens spécialisés en mathématiques appliquées comme une des ses priorités. Pendant l'année 2010-2011, le laboratoire a contribué de manière substantielle au financement des stages de deux chercheurs postdoctoraux. Certains chercheurs postdoctoraux reçoivent aussi un soutien financier à même les subventions à la découverte du CRSNG ou d'autres fonds. En 2010-2011, les membres du laboratoire ont supervisé ou cosupervisé 11 étudiants de maîtrise, 25 étudiants de doctorat et 14 stagiaires postdoctoraux.

Séminaires

Bien que les domaines des membres du laboratoire soient variés, ils continuent en grand nombre à assister au séminaire hebdomadaire, qui est une source d'idées nouvelles et stimule les échanges et collaborations mathématiques. En 2010-2011, le séminaire CRM-McGill de mathématiques appliquées comporta 24 conférences.

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

En 2010, André Bandrauk fut l'un des organisateurs d'un symposium intitulé *Ultrafast Intense Laser Chemistry* dans le cadre du congrès ACIFICHEM 2010 (qui eut lieu à Hawaï du 15 au 20 décembre). Il fut aussi l'organisateur d'une session sur la science attoseconde

qui eut lieu au Kavli Institute of Theoretical Physics à Beijing (en mai 2011). Finalement, André Bandrauk fit partie du comité organisateur du symposium sur la science des lasers ultrarapides au 79^e Congrès de l'Acfas, qui eut lieu à l'Université de Sherbrooke du 9 au 13 mai 2011.

Le laboratoire de mathématiques appliquées parraina l'atelier suivant en 2010. Le lecteur trouvera un compte rendu de cet atelier dans la section sur le programme général du CRM.

Atelier sur l'analyse de bifurcations et ses applications
7 au 10 juillet 2010, Université Concordia
parrainé par le Laboratoire de mathématiques appliquées, le Centre for Applied Mathematics in Biosciences and Medicine (CAMBAM) de l'Université McGill et le Vice-rectorat à la recherche et aux études supérieures de l'Université Concordia
Organisateurs : Eusebius Doedel (Concordia). Lennaert van Veen (Concordia)

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

Rustum Choksi (McGill)
Calcul variationnel, équations aux dérivées partielles non linéaires, problèmes provenant de la science des matériaux, de l'auto-assemblage des copolymères de diblock et de la formation de domaines magnétiques dans les supraconducteurs de type 1 et les ferroaimants

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

Jean-Christophe Nave (McGill)

Analyse numérique, équations aux dérivées partielles, problèmes d'interfaces, méthodes par ensembles de niveaux, mécanique des fluides, infographie

Gantumur Tsogtgerel (McGill)

Mathématiques appliquées, équations aux dérivées partielles, relativité générale

Jian-Jun Xu (McGill)

Analyse numérique, analyse asymptotique, équations aux dérivées partielles non linéaires, science des matériaux

Membres associés

Tucker Carrington (Queen's)

Dynamique des réactions chimiques

Martin J. Gander (Genève)

Décomposition du domaine, préconditionnement

Nilima Nigam (Simon Fraser)

Analyse appliquée, méthodes numériques en électromagnétisme

Paul F. Tupper (Simon Fraser)

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 19 membres réguliers, 9 membres associés locaux, tous professeurs à temps plein à l'une des universités partenaires, et 5 membres associés externes travaillant de façon permanente à des universités ou laboratoires de recherche en Europe ou aux États-Unis. Le laboratoire effectue de la recherche dans les domaines les plus actifs de la physique mathématique, à savoir : 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 ; l'asymptotique des états propres ; les états cohérents ; les ondelettes ; la supersymétrie ; l'analyse

des symétries des équations aux dérivées partielles et des équations aux différences finies ; la théorie de représentation des groupes de Lie et des groupes quantiques ; et la structure mathématique des théories des champs classiques et quantiques.

Nouvelles et faits saillants

En 2010-2011, Keshav Dasgupta, Robert Seiringer et Johannes Walcher devinrent membres réguliers du laboratoire de physique mathématique. R. Seiringer est aussi membre du laboratoire d'analyse mathématique et J. Walcher membre du CIRGET. Pendant cette année, les membres du laboratoire reçurent de nombreux prix, distinctions et invitations à donner des conférences. Ils organisèrent aussi beaucoup d'activités. Nous en donnons quelques exemples ci-dessous.

- Syed Twareque Ali fut un des organisateurs du « International Workshop on the Mathematical Foundations of Quantum Mechanics », qui eut lieu à l'institut IISER de Kolkata (Inde) en décembre 2010. Il fut aussi un des organisateurs du « XIV International Workshop on Wavelets, Quantization and Differential Equations ».

tions », qui eut lieu à l'Universidad de La Habana du 21 au 25 février 2011.

- Marco Bertola fut conférencier invité à l'atelier sur les systèmes intégrables en mathématiques pures et appliquées qui se tint à Alghero, en Italie, du 8 au 12 juin 2010. Il fut aussi invité à participer aux minisymposiums « Nonlinear Waves in Integrable Systems II » et « Recent Advances in Nonlinear Integrable Systems I » du congrès *SIAM Conference on Nonlinear Waves and Coherent Structures* (qui eut lieu à Philadelphie en août 2010).
- Robert Brandenberger détient actuellement une Bourse de recherche Killam (qui lui a été attribuée pour une période de deux ans commençant en septembre 2009). Il fut également le récipiendaire, en 2011, du prix ACP-CRM de physique théorique et mathématique. R. Brandenberger donna de nombreuses conférences invitées et organisa plusieurs ateliers et congrès à Montréal (voir ci-dessous). En particulier, mentionnons qu'il fut l'un des organisateurs de la « Parallel Session B5 on Theoretical and Mathematical Cosmology » au congrès GR-19 (à Mexico, du 5 au 9 juillet 2010), et de la « Focus Week on String Cosmology » à l'institut IPMU (à Tokyo, du 4 au 10 octobre 2010).
- Robert Conte contribua à l'organisation d'une conférence sur la modélisation physique et numérique d'écoulements turbulents et multiphasiques, qui se tint à Cargèse, en France, du 13 au 17 septembre 2010.
- Bertrand Eynard fut conférencier plénier au congrès STATPHYS (qui se tint à Cairns, en Australie, du 19 au 23 août 2010).
- Alfred Michel Grundland fut chercheur visiteur au laboratoire CMLA de l'École Normale Supérieure de Cachan de juin à août 2010.
- John Harnad fut nommé « Fellow » du Collège des sciences de l'Université Concordia en janvier 2011. Il donna de nombreuses conférences invitées en 2011, y compris la conférence d'ouverture de l'atelier intitulé « New perspectives in univariate and multivariate orthogonal polynomials » (qui se tint à la BIRS, du 10 au 15 octobre 2010). Il fut aussi co-organisateur d'un atelier intitulé « Integrable and Stochastic Laplacian Growth in Modern Mathematical Physics » (qui se tint à la BIRS du 31 octobre au 5 novembre 2010).
- Jacques Hurtubise fut conférencier invité à l'école d'été de la London Mathematical Society à Leeds (pendant l'été 2010).
- Véronique Hussin donna trois conférences invitées en 2010-2011. Elle co-organisa le « 28th International Colloquium on Group-Theoretical Methods in Physics » (à la Northumbria University, du 26 au 30 juillet 2010) et l'atelier intitulé « Supersymmetric Quantum Mechanics and Spectral Design » (à Benasque, en Espagne, du 18 au 30 juillet 2010).
- Robert Seiringer fut co-organisateur d'un semestre conjoint (« Frontiers in Mathematical Physics ») dont les activités eurent lieu à Cergy, en France, et au CRM (du 2 au 27 mai 2011 et du 1^{er} au 29 juillet 2011). Il fut aussi un des organisateurs de l'atelier intitulé « Current Topics in Mathematical Physics », qui se tint à l'Institut Erwin-Schrödinger de Vienne, du 16 au 24 août 2011.
- Luc Vinet fut nommé chevalier de l'Ordre de la Pléiade en 2010. Pendant l'année 2010-2011, il donna de nombreuses conférences invitées à Hong Kong, en Espagne, en République tchèque, en Ukraine et au Japon.
- Une chaire de recherche du Canada de niveau 2 sur la théorie mathématique des cordes a été attribuée à Johannes Walcher en mai 2011. J. Walcher co-organisa l'École d'hiver du CERN sur la supergravité, les cordes et la théorie de jauge et l'atelier intitulé « Real Enumerative Questions in Complex and Tropical Geometry » (à Oberwolfach, du 17 au 23 avril 2011).
- Pavel Winternitz reçut le prix « Ceska Hlava » et donna une conférence dans le cadre de la session spéciale sur l'intégrabilité et la non-intégrabilité dans les systèmes hamiltoniens (« 7th International Conference on Differential Systems and Dynamical Systems », à Tampa, en Floride, du 15 au 18 décembre 2010). P. Winternitz fut aussi co-organisateur de trois ateliers, incluant l'atelier SIDE 9 (à Varna, en Bulgarie, du 14 au 19 juin 2010).

Étudiants, stagiaires postdoctoraux et visiteurs

En 2010-2011, les membres du laboratoire supervisèrent ou cosupervisèrent 16 étudiants de maîtrise, 35 étudiants de doctorat et 23 stagiaires postdoctoraux. Une liste complète des stagiaires postdoctoraux, des étudiants et des visiteurs se trouve sur le site du laboratoire pour 2010-2011 (qui a été archivé). Voici quelques nouvelles de nos anciens stagiaires et étudiants. Une ancienne étudiante de doctorat, Oksana Yermolayeva, a obtenu le renouvellement de son poste de « Marie

Curie Fellow » à l'Université Pierre et Marie Curie pour la période 2010-2012. Robert Buckingham a été nommé professeur adjoint à la Syracuse University (il s'agit d'un poste menant à la permanence). Seung-Yeop Lee a obtenu un poste de cinq ans comme attaché de recherche à Caltech. Dong Wang a obtenu un poste de chercheur du même genre à la University of Michigan. De septembre à décembre 2010, Benjamin Young fut membre du Mathematical Sciences Research Institute à Berkeley, et il effectue maintenant un stage postdoctoral de longue durée à Stockholm (à l'Institut royal de technologie de Suède). Olivier Marchal a terminé son doctorat en décembre 2010 sous la supervision conjointe de J. Harnad, M. Bertola et B. Eynard. Il est chercheur postdoctoral à la University of Alberta depuis janvier 2011.

La stagiaire postdoctorale Sarah Post a donné une conférence sur la symétrie, la superintégrabilité et les fonctions spéciales à la « Conference in honor of Professor Willard Miller, Jr.'s retirement » (à Minneapolis, du 17 au 20 septembre 2010). Le prix de la meilleure thèse en génie et sciences naturelles de l'Université Concordia a été attribué à Ferenc Balogh, dont les travaux ont été supervisés par John Harnad.

Séminaires

L'habituel séminaire hebdomadaire de physique mathématique eut lieu au CRM chaque mardi après-midi de septembre 2010 à mai 2011 ; les membres du laboratoire, les visiteurs, les stagiaires postdoctoraux et les étudiants des cycles supérieurs y prirent une part active. En 2010-2011, Yvan Saint-Aubin était l'organisateur de ce séminaire. Environ la moitié des conférences furent données par des chercheurs invités ; les autres furent données par des membres réguliers ou associés du laboratoire, des chercheurs postdoctoraux et des visiteurs. Le laboratoire continua à organiser le séminaire de travail sur les systèmes intégrables, les matrices aléatoires et les processus aléatoires, qui eut lieu à l'Université Concordia chaque jeudi après-midi ; les membres du laboratoire, les chercheurs postdoctoraux, les étudiants et les visiteurs y prirent aussi une part active. Ce séminaire fut organisé par Tiago Dinis da Fonseca en 2010-2011. Le lecteur trouvera des détails supplémentaires concernant les deux séminaires sur le site du laboratoire pour 2010-2011 (qui a été archivé).

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

Les activités ci-dessous furent organisées (au moins en partie) par des membres du laboratoire de physique mathématique. Le lecteur trouvera des comptes rendus de ces activités dans la section [Programme général](#).

Congrès

Strong and Electroweak Matter 2010

29 juin au 2 juillet 2010

parrainé par le département de physique de l'Université McGill, le Perimeter Institute for Theoretical Physics, l'Institut of Particle Physics, l'Institut canadien de physique nucléaire, le CRM et le Laboratoire de physique mathématique

Comité local (McGill) : Robert Brandenberger, Jim Cline, Keshav Dasgupta, Charles Gale, Sangyong Jeon, Alex Maloney, Guy Moore, Alejandra Castro, Andrew Frey, Omid Saremi, Bjoern Schenke, Marcus Tassler, Bret Underwood

Colloque sur les surfaces et les représentations

6 au 9 octobre 2010, Université de Sherbrooke

parrainé par l'Université de Sherbrooke, le CRM, l'ISM et le RECSUS (Regroupement des Étudiants-Chercheurs en Sciences de l'Université de Sherbrooke)
Organisateurs : Ibrahim Assem (Sherbrooke), Thomas Brüstle (Sherbrooke & Bishop's), Virginie Charette (Sherbrooke), Tomasz Kaczynski (Sherbrooke), Christian Mercat (Montpellier 2), Jean-Philippe Morin (Sherbrooke), Vasilisa Shramchenko (Sherbrooke)

Atelier

La matière noire de toutes les directions possibles

1^{er} au 3 avril 2011, Université McGill

parrainé par le CRM, Lorne Trottier, le CRSNG et le département de physique de l'Université McGill

Organisateurs : Robert Brandenberger (McGill), Jim Cline (McGill), Andrew R. Frey (McGill), Pat Scott (McGill)

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, techniques de quantification, analyse harmonique, fonctions de Wigner

Marco Bertola (Concordia)

Théorie quantique des champs axiomatique, invariants des groupes discrets, matrices aléatoires, déformations isomonodromiques

Robert Brandenberger (McGill)

Cosmologie théorique

Keshav Dasgupta (McGill)

Théorie des collisions d'ions lourds dans l'intervalle d'énergies allant de 30 MeV/nucleon à plusieurs GeV/nucleon

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

Pierre Mathieu (Laval)

Théorie conforme des champs, systèmes intégrables classiques et quantiques, algèbres de Lie affines

Manu Paranjape (Montréal)

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

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

Robert Seiringer (McGill)

Systèmes quantiques à plusieurs corps, condensation

de Bose-Einstein, théorie de Ginzburg-Landau, théorie de Gross-Pitaevskii, bosons

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

Luc Vinet (Montréal)

Propriétés de symétrie des systèmes, fonctions spéciales

Johannes Walcher (McGill)

Symétrie miroir pour les cordes ouvertes, compactifications de cordes non géométriques

Pavel Winternitz (Montréal)

Méthodes de la théorie des groupes en physique, phénomènes non linéaires, symétries des équations aux différences finies, superintégrabilité

Membres associés

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 Jakšić (McGill)

Physique mathématique, mécanique statistique quantique, opérateurs de Schrödinger aléatoires

Niky Kamran (McGill)

Méthodes géométriques dans la théorie des équations aux dérivées partielles

François Lalonde (Montréal)

Topologie et géométrie symplectiques, analyse globale sur les variétés, systèmes hamiltoniens

Decio Levi (Roma Tre)

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

Alexander Shnirelman (Concordia)

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

John A. Toth (McGill)

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

Carolyn M. Van Vliet (Miami & Montréal)

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 fut 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 UMR-S 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 moelle épinière,
- imagerie intrinsèque optique de la moelle 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.

Nouvelles et faits saillants

Le lien entre PhysNum et le groupe Odyssée de l'INRIA Sophia Antipolis a été consolidé par l'octroi d'une subvention par le partenaire français pour la collaboration avec les membres de PhysNum (en particulier J.-M. Lina, M. Descoteaux et C. Grova). Voici la liste des projets courants du groupe d'imagerie médicale : imagerie multimodale de la moelle épinière (H. Benali et F. Lesage), imagerie multirésolution et multimodale en magnéto-électrophysiologie (J.-M. Lina et C. Grova), modèles de connectivité anatomique et fonctionnelle du cerveau (H. Benali et M. Descoteaux), modèles neuro-vasculaires en épilepsie (C. Grova et H. Benali), problèmes inverses et ondelettes (J.-M. Lina) et échantillonnage parcimonieux en imagerie biomédicale (M. Descoteaux, F. Lesage et J.-M. Lina).

En 2010-2011, le groupe de Fahima Nekka travaillait sur la pharmacométrie du comportement médicamenteux, la modélisation PK/PD en présence de variabilité dans la prise de médicaments, la modélisation pharmacocinétique basée sur la physiologie (PBPK en anglais), et la relation entre les instructions déterminées par des expériences *in vitro* et la variabilité observée *in vivo*. Fahima Nekka est coauteur de deux présentations faites à l'American Conference on Pharmacometrics 2011, qui eut lieu à San Diego (Californie) en avril 2011.

Étudiants et stagiaires postdoctoraux

En 2010-2011, les membres de PhysNum ont supervisé ou cosupervisé 22 étudiants de maîtrise, 12 étudiants de doctorat et 6 stagiaires postdoctoraux. A. Blanc, un

étudiant de l'École Polytechnique en France, a effectué un stage à Montréal sous la direction de C. Grova et J.-M. Lina. G. Girard, un étudiant de maîtrise supervisé par M. Descoteaux à l'Université de Sherbrooke, est l'ambassadeur du logiciel *FiberNavigator*, utilisé en chirurgie du cerveau et pour l'étude de la connectivité du cerveau.

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 and ondelettes

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

Maxime Descoteaux (Sherbrooke)
Imagerie médicale, analyse et traitement d'images, vision par ordinateur, mathématiques appliquées

Christophe Grova (McGill)
Traitement statistique du signal, localisation de pics épileptiques par modélisation de sources distribuées, analyse multimodale de localisation de source par EEG et analyse simultanée de données EEG-fMRI

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

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 ap-

proche, 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. 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

De nombreux membres du laboratoire reçurent des prix et distinctions en 2010-2011. Christian Genest se vit attribuer une Chaire de recherche du Canada en modélisation de la dépendance stochastique et la Médaille d'or de la Société statistique du Canada. Cette médaille lui fut attribuée pour ses contributions à l'analyse multivariée et la statistique non paramétrique, spécialement le développement de modèles et méthodes d'inférence pour l'étude de la dépendance stochastique, l'utilisation d'avis experts et l'analyse multicritère, et l'application de ces travaux à divers domaines tels que l'assurance, la finance et l'hydrologie. En 2010-2011, Yoshua Bengio fut nommé titulaire de la Chaire de recherche industrielle CRSNG-Ubisoft et David Stephens « James McGill Professor ». Louis-Paul Rivest devint le premier membre honoraire de l'Association des statisticiens et statisticiennes du Québec en reconnaissance de son apport au développement de la statistique.

Les membres du laboratoire continuent à rayonner dans le monde statistique. Christian Léger fut élu président de la Société statistique du Canada pour l'année 2012-2013. Fabrice Larrive a été invité à prononcer une conférence à la 73^e rencontre annuelle de l'Institut de Statistique Mathématique à Göteborg en Suède. Brenda MacGibbon a donné une conférence invitée au congrès *A Conference in Honor of Larry Brown's 70th Birthday*, qui eut lieu à la Wharton School de la University of Pennsylvania. Christian Genest and Johanna Nešlehová ont organisé plusieurs ateliers de formation sur l'utilisation des copules pour la modélisation des données financières dans quatre villes (Québec, Mont-

réal, Paris et Prague). Chaque atelier consistait de cours durant entre 12 et 16 heures au total et attira entre 20 et 30 participants. Mentionnons finalement que J. Nešlehová vient d'être élue membre de l'Institut International de Statistique.

Cette année le Laboratoire a accueilli trois nouveaux membres associés ayant récemment obtenu des postes à l'UQAM : Simon Guillotte, Jean-François Renaud et Jean-Philippe Boucher. Les travaux de doctorat de S. Guillotte ont été supervisés par François Perron et il a occupé un poste à l'Île-du-Prince-Édouard avant de revenir à Montréal. Le directeur de thèse de J.-F. Renaud était Bruno Rémillard. J.-F. Renaud est revenu à Montréal après avoir effectué un stage postdoctoral en Autriche et été professeur à la University of Waterloo.

Étudiants, stagiaires postdoctoraux et visiteurs

Les membres du Laboratoire de statistique contribuent de façon significative à la formation de personnel hautement qualifié. Dix étudiants du laboratoire ont obtenu un doctorat cette année. Un stagiaire postdoctoral supervisé par David Stephens et Masoud Asgharian, Vahid Partovi Nia, a maintenant un poste de professeur à l'École Polytechnique. Mentionnons aussi qu'environ vingt-cinq maîtrises ont été terminées par des étudiants du laboratoire qui occupent maintenant des postes de statisticiens dans la fonction publique, des centres de recherche et des entreprises. Le prix pour les études de cas de la Société statistique du Canada a été attribué aux étudiants Zhihui Liu, Mireille Schnitzer et Esther Perez Trejo, dont le travail fut supervisé par les P^{rs} Robert Platt, Aurélie Labbe et James Hanley.

En 2010-2011, les membres du laboratoire ont supervisé ou cosupervisé 79 étudiants de maîtrise, 66 étudiants de doctorat et 9 stagiaires postdoctoraux.

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. Soulignons également que le Laboratoire appuie le Séminaire de mathématiques actuarielles et financières de Montréal et le séminaire d'apprentissage automa-

tique McGill-Université de Montréal-Mprime. Plus de soixante-dix conférences sont donc mises à l'horaire par des membres du Laboratoire.

Ateliers, sessions spéciales et autres activités

Le CRM organisa un semestre thématique en statistique (de janvier à juin 2011). Ce semestre inclut sept ateliers, entre autres activités. Le lecteur peut consulter la section sur le programme thématique du CRM pour des renseignements sur ces activités. De plus, le laboratoire parraina quatre ateliers ou colloques en 2010-2011. Le compte rendu du premier se trouve dans la section sur le programme général du CRM et les comptes rendus des trois autres dans la section sur le programme multidisciplinaire et industriel du CRM.

Colloque

Méthodologie statistique contemporaine

6 et 7 octobre 2010, Université de Sherbrooke parrainé par le Laboratoire de statistique, l'ISM et l'Université de Sherbrooke

Organisateurs : Éric Marchand (Sherbrooke), Ernest Monga (Sherbrooke), Gilles Ducharme (Montpellier 2)

Atelier

Approches pour les données manquantes en santé et sciences sociales : une enquête moderne

22 octobre 2010, UQAM

parrainé par le Laboratoire de statistique

Organisateurs : Geneviève Lefebvre (UQAM), Russell Steele (McGill)

1^{er} atelier Québec-Ontario de mathématiques actuelles

28 janvier 2011, UQAM

parrainé par le Laboratoire de statistique, le CRM, l'ISM, l'UQAM et MITACS

Organisateurs : Andrei L. Badescu (Toronto), David Landriault (Waterloo), Manuel Morales (Montréal), Jean-François Renaud (UQAM)

Journée MITACS de la pratique actuarielle – Projet Finurance

16 mars 2011, Université de Montréal (Département de mathématiques et de statistique)

parrainée par le Laboratoire de statistique, le CRM et MITACS

Organisateurs : Jean-François Angers (Montréal), Manuel Morales (Montréal)

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 (UQAM)
Méthodes non paramétriques et estimation de fonctions, modélisation stochastique avec applications en biologie et médecine

Christian Genest (McGill)

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 (McGill)

Biostatistique et statistique génétique

Fabrice Larribe (UQAM)

Statistique génétique et biostatistique

Christian Léger (Montréal)

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

Brenda MacGibbon (UQAM)

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, applications diverses de la statistique et des probabilités à la bioinformatique et aux sciences sociales et de la santé

François Perron (Montréal)

Théorie de la décision, analyse de données multidimensionnelles, statistique bayésienne

James Ramsay (McGill)

Analyse de données fonctionnelles, lissage et régression non paramétrique, étalonnage des courbes

Bruno Rémillard (HEC Montréal)

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

Roch Roy (Montréal)

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

Arusharka Sen (Concordia)

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

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 stochastique

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

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

Anne-Catherine Favre (Laval)

Hydrologie statistique, analyse et modélisation des séries chronologiques

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 Lakhil Chaïeb (Laval)

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

Geneviève Lefebvre (UQAM)

Statistique bayésienne et computationnelle, biostatistique

Erica Moodie (McGill)

Inférence causale, régimes de traitement dynamique optimaux, données longitudinales, relations dose-réponse

Manuel Morales (Montréal)

Finance mathématique, mathématiques financières, processus stochastiques appliqués, théorie de la ruine,

actuariat, processus de Lévy, mathématiques des assurances

Johanna Nešlehová (McGill)

Analyse multivariée, modélisation de la dépendance, statistique non paramétrique et asymptotique, théorie multivariée des valeurs extrêmes, processus empiriques, applications à la biostatistique, aux neurosciences et à la gestion du risque

Robert Platt (McGill)

Biostatistique et méthodes statistiques en épidémiologie pédiatrique et périnatale

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 *CRM Monograph Series* et les *CRM Proceedings & Lecture Notes*. Springer est responsable de la *CRM Series in Mathematical Physics*. Les livres précédés d'un astérisque indiquent une monographie d'un détenteur de la chaire Aisenstadt.

Titres parus récemment

La liste suivante contient les livres qui sont parus durant l'année 2010-2011, ou qui paraîtront prochainement.

American Mathematical Society CRM Monograph Series

Joseph H. Silverman, *Moduli Spaces and Arithmetic Dynamics* (à paraître).

Marcelo Aguiar & Swapneel Mahajan, *Monoidal Categories, Species and Hopf Algebras*, vol 29, 2010.

American Mathematical Society CRM Proceedings & Lecture Notes

Daniel Daigle, Richard Ganong & Mariusz Koras (édit.), *Affine Algebraic Geometry: The Russell Festschrift* (à paraître).

Bradd Hart, Thomas G. Kucera, Anand Pillay, Philip J. Scott & Robert A. G. Seely (édit.), *Models, Logics, and Higher-Dimensional Categories*, vol. 53, 2011.

Dmitry Jakobson, Stéphane Nonnenmacher, Iosif Polterovich (édit.), *Spectrum and Dynamics*, vol. 52, 2010.

Springer CRM Series in Mathematical Physics

John Harnad (édit.), *Random Matrices, Random Processes and Integrable Systems*, 2011.

Parutions antérieures

American Mathematical Society CRM Monograph Series

Saugata Ghosh, *Skew-Orthogonal Polynomials and Random Matrix Theory*, vol. 28, 2009.

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

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*, 2^e 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. Kolyskin & 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**
- Javad Mashreghi, Thomas Ransford & Kristian Siep (édit.), *Hilbert Spaces of Analytic Functions*, vol. 51, 2010.
- P. Robert Kotiuga (édit.), *A Celebration of the Mathematical Legacy of Raoul Bott*, vol. 50, 2009.
- 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.
- 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 & Jozsef Solymosi (édit.), *Additive Combinatorics*, vol. 43, 2007.
- Donald A. Dawson, Vojkan Jakšić & Boris Vainberg (édit.), *Probability and Mathematical Physics: A Volume in Honor of Stanislav Molchanov*, vol. 42, 2007.
- André Bandrauk, Michel C. Delfour & Claude Le Bris (édit.), *High-Dimensional Partial Differential Equations in Science 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 (2 volumes).
- 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 (subseries 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 Mal'avin*, 1996.

David W. Rand, *Concordeur Version Three*, 1996 (logiciel et manuel d'utilisation).

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 manuel d'utilisation).

Stéphane Baldo, *Introduction à la topologie des ensembles fractals*, 1991.

Robert Bédard, *Groupes linéaires algébriques*, 1991.

Rudolf Beran & Gilles R. Ducharme, *Asymptotic Theory for Bootstrap Methods in Statistics*, 1991.

James D. Lewis, *A Survey of the Hodge Conjecture*, 1991.

David W. Rand & Tatiana Patera, *Concordeur*, 1991 (logiciel et manuel d'utilisation).

David W. Rand & Tatiana Patera, *Le Concordeur*, 1991 (logiciel et manuel d'utilisation).

Véronique Hussin (édit.), *Lie Theory, Differential Equations and Representation Theory*, 1990.

John Harnad & Jerrold E. Marsden (édit.), *Hamiltonian Systems, Transformation Groups and Spectral Transform Methods*, 1990.

M. Ram Murty (édit.), *Automorphic Forms and Analytic Number Theory*, 1990.

Wendy G. McKay, Jiří Patera & David W. Rand, *Tables of Representations of Simple Lie Algebras*. Volume I: *Exceptional Simple Lie Algebras*, 1990.

Anthony W. Knap, *Representations of Real Reductive Groups*, 1990.

Wendy G. McKay, Jiří Patera & David W. Rand, *Simple Lie*, 1990 (logiciel et manuel d'utilisation).

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

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).

Videos

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.

Personnel scientifique

Membres du CRM en 2010-2011

En contraste avec la plupart des instituts mathématiques dans le monde, le CRM peut compter sur une base solide de membres réguliers, associés ou visiteurs. Chaque membre régulier est professeur dans une des universités membres du CRM : l'Université de Montréal, l'Université Concordia, l'Université McGill, l'Université du Québec à Montréal (UQÀM), l'Université Laval, l'Université de Sherbrooke et l'Université d'Ottawa. Les autres membres sont des chercheurs attachés en 2010-2011 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'organismes 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, UQAM

Paul Arminjon, Montréal

Ibrahim Assem, Sherbrooke

André D. Bandrauk, Sherbrooke

Line Baribeau, Laval

Peter Bartello, McGill

Robert Bédard, UQAM

Jacques Bélair, Montréal

Habib Benali, UPMC & Inserm

Yoshua Bengio, Montréal

François Bergeron, UQAM

Marco Bertola, Concordia

Yves Bourgault, Ottawa

Anne Bourlioux, Montréal

Steven P. Boyer, UQAM

Gilles Brassard, Montréal

Srečko Brlek, UQAM

Thomas Brüstle, Sherbrooke & Bishop's

Virginie Charette, Sherbrooke

Cédric Chauve, Simon Fraser

Vašek Chvátal, Concordia

Francis H. Clarke, Lyon 1

Olivier Collin, UQAM

Octav Cornea, Montréal

Miklós Csűrös, Montréal

Chris J. Cummins, Concordia

Galia Dafni, Concordia

Henri Darmon, McGill

Chantal David, Concordia

Jean-Marie De Koninck, Laval

Michel C. Delfour, Montréal

Maxime Descoteaux, Sherbrooke

Eusebius J. Doedel, Concordia

Pierre Duchesne, Montréal

Thierry Duchesne, Laval

Nadia El-Mabrouk, Montréal

André Fortin, Laval

Richard Fournier, Dawson & Montréal

Marlène Frigon, Montréal

André Garon, Polytechnique Montréal

Paul M. Gauthier, Montréal

Christian Genest, McGill

Eyal Z. Goren, McGill

Andrew Granville, Montréal

Christophe Grova, McGill

Alfred Michel Grundland, UQTR

Pengfei Guan, McGill

Geña 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 Jakšić, McGill
André Joyal, UQAM
Tomasz Kaczynski, Sherbrooke
Niky Kamran, McGill
Olga Kharlampovich, McGill
Hershky Kisilevsky, Concordia
Paul Koosis, McGill
Dmitry Korotkin, Concordia
Gilbert Labelle, UQAM
John Labute, McGill
François Lalonde, Montréal
Benoît Larose, Champlain St-Lambert & Concordia
Christian Léger, Montréal
Frédéric Lesage, Polytechnique Montréal
Sabin Lessard, Montréal
Claude Levesque, Laval
Jean-Marc Lina, ÉTS
Shiping Liu, Sherbrooke
Steven Lu, UQAM
Brenda MacGibbon, UQAM
Michael C. Mackey, McGill
Vladimir Makarenkov, UQAM
Michael Makkai, McGill
Javad Mashreghi, Laval
Sherwin A. Maslowe, McGill
Pierre Mathieu, Laval
John McKay, Concordia
Manuel Morales, Montréal
M. Ram Murty, Queen's
Fahima Nekka, Montréal
Nilima Nigam, Simon Fraser
Robert G. Owens, Montréal
Manu Paranjape, Montréal
Jiří 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, UQAM
Louis-Paul Rivest, Laval
Ivo G. Rosenberg, Montréal
Christiane Rousseau, Montréal
Damien Roy, Ottawa
Peter Russell, McGill
Yvan Saint-Aubin, Montréal
David Sankoff, Ottawa
Dana Schlomiuk, Montréal
Robert Seiringer, McGill
Alexander Shnirelman, Concordia
Vasilisa Shramchenko, Sherbrooke
Alina Stancu, Concordia
Ron J. Stern, Concordia
Alain Tapp, Montréal
Francisco Thaine, Concordia
John A. Toth, McGill
Paul F. Tupper, Simon Fraser
Lennaert van Veen, UOIT
Luc Vinet, Montréal
Timothy R. S. Walsh, UQAM
Thomas P. Wihler, Bern
Pavel Winternitz, Montréal
Daniel T. Wise, McGill
Xiaowen Zhou, Concordia

Membres associés

Nantel Bergeron, York
Robert Conte, CEA/Saclay
Stéphane Durand, Collège Édouard-Montpetit
Bertrand Eynard, CEA/Saclay
Martin J. Gander, Genève
Pierre Ille, Institut de mathématiques de Luminy
Marc Laforest, Polytechnique Montréal
Decio Levi, Roma Tre
Jun Li, Pharsight
Emmanuel Lorin de la Grandmaison, Carleton
Yiannis N. Petridis, Univ. Coll. London

Elisa Shahbazian, OODA Technologies
Marc Thiriet, UPMC & INRIA Rocquencourt
Pierre Valin, R & D pour la défense Canada
Carolyne M. Van Vliet, Montréal & Miami
Jean-Paul Zolésio, INRIA Sophia Antipolis

Membres invités

Mylène Bédard, Montréal
Toni Bourama, Virginia State
Louis Doray, Montréal
David Haziza, Montréal

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.

Elif Fidan Acar, Toronto
Shabnam Akhtari, UBC
Mathieu Anel, Paul Sabatier
Ferenc Balogh, Concordia
Mounir Bennoune, Paul Sabatier
Mattia Cafasso, SISSA
Renato Calleja, UT Austin
Emmanuel Delsinne, Caen
Nikolai Dimitrov, Cornell
Tiago Dinis da Fonseca, UPMC
Norman Nam Van Do, Melbourne
Grégoire Dupont, Lyon 1
Abdelkrim El Basraoui, Ottawa
Xander Faber, Columbia
François Fillion-Gourdeau, McGill
Igor Gorelyshev, Académie des sciences de Russie
Melita Hadzagic, McGill
Benoit Hamelin, Polytechnique Montréal
Alexander J. Hariton, Montréal
Eric Harper, Miami
Alexander E. Hoffnung, UC Riverside
Hongnian Huang, Wisconsin – Madison
Duc Khiem Huynh, Bristol

Nabil Kahouadji, Paris Diderot
Abdoulaye Kane, Laval
Dimitris Koukoulopoulos, UIUC
Ruochuan Liu, MIT
Pawel Lorek, Wrocław
Alok Kumar Maharana, Tata Inst.
Guyslain Naves, Joseph Fourier
Karol Palka, Varsovie
Prim Plansangkate, Cambridge
Sarah Post, Minnesota
Aleix Prats-Ferrer, Barcelona
Cornelius Reinfeldt, Heriot-Watt
David Ridout, Adelaide
Vivien Ripoll, Paris Diderot
Brian Seguin, Carnegie Mellon
Ethan C. Smith, Clemson
Mahmood Sohrabi, Carleton
Christian Stump, Wien
Diane Vavrichek, Michigan
Driss Yacoubi, UPMC
Benjamin Young, UBC
El Miloud Zaoui, Sherbrooke

Visiteurs

Le CRM accueille chaque année un grand nombre de visiteurs. La plupart viennent pour participer à des activités scientifiques. En 2010-2011, il y eut 776 inscriptions aux activités de l'année thématique et 199 à celles du programme multidisciplinaire et industriel. Ces activités ont été entièrement, ou en partie, organisées par le CRM ou ses laboratoires et se sont pour la plupart déroulées au CRM. De plus il y eut 711 inscriptions aux activités du programme général qui se sont tenues au CRM ou dans les universités partenaires du CRM, et 437 inscriptions à deux congrès financés en partie par le CRM (CNTA XI et CanaDAM 2011).

Visiteurs (long terme)

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

Montserrat Casals-Ruiz, Vanderbilt
Rupert L. Frank, Princeton
Christian Hainzl, Tübingen
Zdenek Kabat, UT Prague
Dalibor Karasek, UT Prague
Ilya Kazachkov, Vanderbilt
Decio Levi, Roma Tre
Mathieu Lewin, Cergy-Pontoise
Adam Logan, Liverpool & Waterloo
Joel Louwsma, Caltech
Alexei G. Miasnikov, Stevens Inst.
Djordje Milicevic, Michigan
Michael Monastyrsky, ITEP
Antonella Perucca, EPFL
Vladimir Shpilrain, CCNY
Libor Šnobl, UT Prague
Ramesh Sreekantan, ISI Bangalore
Sumati Surya, ITEP
Marc Thiriet, UPMC
Nicholas Touikan, UQAM
Sébastien Tremblay, UQTR
Enric Ventura, UP Catalunya
Nicolae Vulpe, Académie des Sciences de Moldavie
Yuanli Zhang, sans affiliation
Oleksiy Zhedanov, Donetsk IPE

Visiteurs (court terme)

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

Alain Arnéodo, ÉNS Lyon
Douglas N. Arnold, Minnesota
Joan Carles Artés, UA Barcelona
Jean-Pierre Aubin, École Polytechnique
Alina Bucur, UC San Diego
Goce Chadzitaskos, Inst. Doppler
Robert Conte, CEA/Saclay
Aka Bile Frederic Edoukou, Nanyang Tech.
Bertrand Eynard, CEA/Saclay
Brooke Feigon, East Anglia
Roman Golovko, Montréal
Matthew Greenberg, Calgary
Mo Hendon, Georgia
Jiří Hrivnák, Montréal
Francesco Iachello, Yale
François Légaré, INRS Énergie Matériaux Télécommunications
Frank Lemire, Windsor
Michael Levitin, Cardiff
Willard Miller Jr., Minnesota
Robert V. Moody, Alberta
Aleksander Yu. Orlov, Inst. Shirshov
Denis Osin, Vanderbilt
Alexei V. Penskoï, Université indépendante de Moscou
Vladimir N. Remeslennikov, UÉ Omsk
Nikolay Romanovskiï, Sobolev Inst.
Yuri Safarov, King's Coll. London
Avinash Sathaye, Kentucky
Kaneenika Sinha, IISER Kolkata
Gerhard Sorger, Wien
Marzena Szajewska, Białystok
Zora Thomova, SUNYIT
Alexander Turbiner, UNAM

Elena Vedmedenko, Hamburg

Esther Widiasih, Minnesota

Vladimir E. Zakharov, Arizona

Jean-Paul Zolésio, INRIA Sophia Antipolis

**Liste des étudiants ayant obtenu leur
diplôme en 2010-2011**

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 2010-2011. 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. La liste ci-dessous est peut-être incomplète ; en effet, il se peut que des informations ne nous aient pas été transmises.

Étudiants au doctorat

Waldo Arriagada-Silva

Christiane Rousseau
Université de Montréal
Mathématiques (option mathématiques appliquées)

Ferenc Balogh

John Harnad
Université Concordia
Mathématiques

Noomen Ben Ghorbal

Christian Genest
Université Laval
Mathématiques (concentration statistique)

Alix Boc

Vladimir Makarenkov
Université du Québec à Montréal
Bio-informatique

Abdelhafid Chekkal

Christophe Reutenauer
Université du Québec à Montréal
Mathématiques

Effat Dehghanian

André D. Bandrauk
Université de Sherbrooke
Chimie

Elena Alice Dragomir

Sylvie Perreault ; Jean-François Angers
Université de Montréal
Sciences pharmaceutiques

Dumitru Ehran

Yoshua Bengio
Université de Montréal
Informatique

Cameron Franc

Henri Darmon
Université McGill
Mathématiques

Tristan Freiberg

Andrew Granville
Université de Montréal
Mathématiques (option mathématiques pures)

Alexandre Goguin

Habib Benali, Frédéric Lesage
Université Pierre et Marie Curie
Neurosciences

Alexandre Hocquard

Nicolas Papageorgiou ; Bruno Rémillard
HEC Montréal
Ingénierie financière

Benoit Huard

Alfred Michel Grundland
Université de Montréal
Mathématiques (option mathématiques appliquées)

Félix Labrecque-Synnott

Jean-François Angers
Université de Montréal
Statistique

Caroline Lambert

Christiane Rousseau
Université de Montréal
Mathématiques (option mathématiques pures)

Éveline Legendre

Vestislav Apostolov
Université du Québec à Montréal
Mathématiques

Mehdi Lejmi

Vestislav Apostolov
Université du Québec à Montréal
Mathématiques

Geva Maimon

Russell Steele
Université McGill
Statistique

Olivier Marchal

John Harnad ; Marco Bertola ; Bertrand Eynard
 Université de Montréal
 Mathématiques (option mathématiques appliquées)

James Merleau

Jean-François Angers ; Luc Perreault
 Université de Montréal
 Statistique

Andrey Nikolaev

Alexei G. Miasnikov
 Université McGill
 Mathématiques

Milton Nogueira da Silva Junior

Fernando Duda ; Eliot Fried
 Université fédérale de Rio de Janeiro ; Université
 McGill
 Génie mécanique

Ivo Panayotov

Xiao-Wen Chang
 Université McGill
 Mathématiques

Charles Paquette

Shiping Liu
 Université de Sherbrooke
 Mathématiques

Quentin Rajon

Thomas J. Ransford ; Jérémie Rostand
 Université Laval
 Mathématiques

Antonio Rieser

Octav Cornea ; François Lalonde
 Université de Montréal
 Mathématiques (option mathématiques pures)

Frédéric Tremblay

Pavel Winternitz
 Université de Montréal
 Mathématiques (option mathématiques appliquées)

Pascal Turbis

Anne Bourlioux
 Université de Montréal
 Mathématiques (option mathématiques appliquées)

Michael Lennox Wong

Jacques Hurtubise ; Peter Russell
 Université McGill
 Mathématiques

Yu Zhao

Henri Darmon
 Université McGill
 Mathématiques

Étudiants à la maîtrise

Maxime Abran

Frédéric Lesage
 École Polytechnique de Montréal
 Génie électrique

Adil Arqib

Louis-Paul Rivest
 Université Laval
 Statistique

Dylan Attwell-Duvall

Eyal Z. Goren
 Université McGill
 Mathématiques

Janine Bachrachas

Alina Stancu
 Université Concordia
 Mathématiques

Raymond Bastien-Ferland

Louis-Paul Rivest
 Université Laval
 Statistique

Marc-Olivier Bélisle

Virginie Charette
 Université de Sherbrooke
 Mathématiques

Louis Philip Benoit Brouette

Miklós Csűrös ; Sylvie Hamel
 Université de Montréal
 Bio-informatique

Véronique Boiteau

Nadia Ghazzali ; Belkacem Abdous
 Université Laval
 Mathématiques

Olivier Breuleux

Yoshua Bengio
Université de Montréal
Informatique

Leila Bridgeman

Tony Humphries ; Thomas P. Wihler
Université McGill
Mathématiques

Ruth Bruno

Éric Marchand
Université de Sherbrooke
Biostatistique

Luca Candelori

Henri Darmon
Université McGill
Mathématiques

Éric Charland

Thomas Brüstle
Université de Sherbrooke
Mathématiques

Hugo Cloutier

Alain Goupil
Université du Québec à Trois-Rivières
Mathématiques

François D'Auteuil-Potvin

Louis-Paul Rivest
Université Laval
Statistique

Félix Desrochers-Guérin

Steven Shin-Yi Lu
Université du Québec à Montréal
Mathématiques

Bastien Ferland-Raymond

Louis-Paul Rivest
Université Laval
Statistique

Maxime Fortier-Bourque

Thomas J. Ransford
Université Laval
Mathématiques

Jérôme Fortier

Line Baribeau ; Jérémie Rostand
Université Laval
Mathématiques

Jérôme-Melville Giguère

Richard Fournier
Université de Montréal
Mathématiques

Frédéric Godin

Manuel Morales
Université de Montréal
Mathématiques

Alexandre Gougeon

Bruno Rémillard ; Nicolas Papageorgiou
HEC Montréal
Sciences de la gestion

Kaveh Hamidya

Bruno Rémillard
HEC Montréal
Sciences de la gestion

Fanny Harvey

Christian Genest ; Thierry Duchesne
Université Laval
Statistique

Gilbert Honnouvo

David B. Wolfson
Université McGill
Mathématiques

Aymen Jendoubi

André Fortin
Université Laval
Mathématiques

Anne-Sophie Julien

Louis-Paul Rivest
Université Laval
Biostatistique

Jean-Philippe Labbé

Srečko Brlek
Université du Québec à Montréal
Mathématiques

Étienne Lareau

Frédéric Lesage
École Polytechnique de Montréal
Génie biomédical

James-Michael Leahy

Henri Darmon
Université McGill
Mathématiques

Maude Lepage

Christian Genest
Université Laval
Statistique

Patrick Letendre

Claude Levesque ; Jean-Marie De Koninck
Université Laval
Mathématiques

Aziz Lmoudden

Louis-Paul Rivest
Université Laval
Statistique

Jonathan Lortie

Christophe Hohlweg
Université du Québec à Montréal
Mathématiques

Ying Lu

Thierry Duchesne
Université Laval
Statistique

Omid Makhmali

Niky Kamran
Université McGill
Mathématiques

Zia Mohaddes

Sylvie Hamel ; Andreea-Ruxandra Schmitzer
Université de Montréal
Bio-informatique

Marcela Molinie

Jacques Bélair
Université de Montréal
Mathématiques

Christian Olivier Nambu

David Haziza
Université de Montréal
Statistique

Cheikhe Ndong

Alfred Michel Grundland
Université du Québec à Trois-Rivières
Mathématiques

Annick Joëlle Nembot Simo

Alejandro Murua
Université de Montréal
Statistique

Herbert Nkwimi Tchahou

Pierre Duchesne
Université de Montréal
Statistique

Hassan Omid Firouzi

Manuel Morales
Université de Montréal
Mathématiques

Sylvain Pannetier Lebeuf

Yoshua Bengio ; Manuel Morales
Université de Montréal
Mathématiques

Valérie Patenaude

Jean-François Angers ; Louis G. Doray ; Serge Dubuc
Université de Montréal
Statistique

Benoît Pouliot

André Fortin
Université Laval
Mathématiques

Louis-Xavier Proulx

Anne Bourlioux
Université de Montréal
Mathématiques

William Phillip Rempel

Niky Kamran
Université McGill
Mathématiques

Juan Ignacio Restrepo

Henri Darmon
Université McGill
Mathématiques

Márcio Ribeiro

Christian Léger
Université de Montréal
Statistique

Mariolys Rivas

Marni Mishna
Simon Fraser University
Mathématiques

Marc-André Rousseau

David A. Stephens
Université McGill
Statistique

Alaa Shawli

Russell Steele ; Masoud Asgharian

Université McGill

Mathématiques

Alexandre St-Onge

Line Baribeau

Université Laval

Mathématiques

Julia Thorpe

Erica E. M. Moodie

Université McGill

Épidémiologie

Stéphane Turcotte

Louis-Paul Rivest

Université Laval

Biostatistique

Geneviève Vézina

Nadia Ghazzali ; Belkacem Abdous

Université Laval

Mathématiques

Gauthier Webanck

Bruno Rémillard

HEC Montréal

Sciences de la gestion

Comités à la tête du CRM

La structure du CRM comprend 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. En 2010-2011, le comité scientifique local consistait de Steven P. Boyer (Université du Québec à Montréal), Gilles Brassard (Université de Montréal), André Fortin (Université Laval), Andrew Granville (Université de Montréal), Dmitry Jakobson (Université McGill) et Peter Russell (Université McGill), directeur du CRM. 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 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 2010-2011.

Jacques Beauvais, vice-recteur (recherche)
Université de Sherbrooke

Olivier Collin
Université du Québec à Montréal

Louise Dandurand, vice-rectrice (recherche)
Université Concordia

Rose Goldstein, vice-rectrice (recherche)
Université McGill (à partir du 1^{er} janvier 2011)

Andrew Granville
Université de Montréal

John Harnad
Université Concordia

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

Yves Mauffette, vice-recteur (recherche)
Université du Québec à Montréal

Robert Owens
Université de Montréal

Rima Rozen, vice-rectrice (recherche)
Université McGill
(jusqu'au 31 décembre 2010)

Peter Russell, directeur du CRM
Université McGill

Chantal David (Université Concordia) et **Odile Marcotte** (Université du Québec à Montréal), directrices adjointes 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.



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



James Berger est professeur titulaire à l'Institut de statistique et des sciences de la décision de la Duke University et directeur du SAMSI (Statistical and Applied Mathematical Sciences Institute). 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 supervisé les travaux de 30 doctorants, publié plus de 140 articles scientifiques et rédigé ou dirigé treize ouvrages et monographies.



Allan Borodin a obtenu un B.A. en mathématiques de la Rutgers University en 1963, une M.Sc. en génie électrique et informatique du Stevens Institute of Technology en 1966 et un doctorat en informatique de

la Cornell University en 1969. Il a été analyste de systèmes aux Bell Laboratories au New Jersey de 1963 à 1966 et attaché de recherche à la Cornell University de 1966 à 1969. Depuis 1969, il est professeur au département d'informatique de la University of Toronto où il est devenu professeur titulaire en 1977 ; il fut directeur de son département de 1980 à 1985. Il a acquis une réputation internationale en informatique théorique et apporté des contributions essentielles au calcul algébrique, à l'arbitrage entre ressources, en routage des réseaux d'interconnexion, dans les algorithmes parallèles, dans les algorithmes en ligne et dans la théorie des files d'attente compétitives. Allan Borodin a été l'éditeur de plusieurs revues (dont le *SIAM Journal on Computing*), a été membre de douzaines de comités et d'organisations, à l'intérieur et à l'extérieur de la University of Toronto, et a été professeur invité dans des universités étrangères. En 1991, Allan Borodin a été élu membre de la Société royale du Canada et en 2008, il a reçu le prix CRM-Fields-PIMS.



Susan Friedlander est actuellement directrice du *Center for Applied Mathematical Sciences* et professeure de mathématiques à la University of Southern California. Elle a obtenu son doctorat à la Princeton University en 1972 et publié abondamment dans les domaines reliés aux équations différentielles et à la mécanique des fluides. Elle a été très active au sein de nombreux comités et commissions d'évaluation, y compris le conseil de l'American Mathematical Society et le *Board on Mathematical Sciences and Their Applications* des académies nationales américaines. Elle a aussi été continûment impliquée dans l'organisation de congrès et ateliers, et elle fut en particulier membre du comité de programme de l'*AMS-Shanghai Joint Meeting*. Elle a été membre de nombreux comités de rédaction de l'AMS ainsi que de comités universitaires. Susan Friedlander est la récipiendaire de plusieurs prix académiques, dont la mé-

daille de l'Institut Henri-Poincaré, le prix Gauthier-Villars pour l'analyse non-linéaire et le *Senior Scholar Award* de la University of Illinois (en 2003). Au fil des ans, elle a souvent été invitée comme conférencière aux États-Unis et dans le monde entier.



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 corécepteur (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.



Mark L. Green est professeur au département de mathématiques de la University of California, Los Angeles depuis 1982. Il a reçu son doctorat de la Princeton University en 1972 et a été directeur de l'Institute for Pure and Applied Mathematics de 2001 à 2008. Mark Green a reçu

de nombreuses distinctions honorifiques au cours de sa carrière. Entre autres, il a été conférencier invité au Congrès international des mathématiciens à Berlin en 1998, et conférencier plénier au Abel Centennial d'Oslo en 2002 et au Hodge Centennial d'Édimbourg en 2003. Il a rendu de nombreux services à la communauté mathématique : soulignons en particulier son apport en tant que membre du conseil d'administration du Claremont Center for the Mathematical Sciences et en tant que membre du conseil de direction du Center for Mathematics and Teaching. Il a aussi été membre du comité du CRSNG pour le programme d'appui aux ressources majeures et rédacteur du *Journal of Algebraic Geometry*. Ses intérêts de recherche sont en algèbre commutative, géométrie algébrique et mathématiques appliquées.

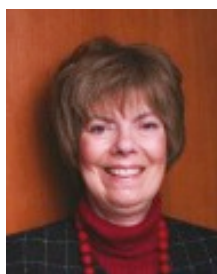


Alice Guionnet est directrice de recherche au CNRS et est rattachée à l'Unité de mathématiques pures et appliquées de l'École normale supérieure de Lyon. Elle a complété son doctorat sous la supervision de Gérard Ben

Arous à l'Université Paris-Sud 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.



Jacques Hurtubise obtint son baccalauréat en mathématiques en 1978 à l'Université de Montréal et son doctorat en mathématiques en 1982 à la University of Oxford, où il était boursier Rhodes. De 1982 à 1988 il fut professeur à l'UQAM et depuis 1988 il est professeur au département de mathématiques et de statistique de l'Université McGill (dont il est le directeur depuis 2008). Ses spécialités mathématiques sont la théorie de jauge, la géométrie algébrique, les systèmes intégrables et la physique mathématique. Il fut *fellow* de l'Institute for Advanced Study de Princeton pendant l'année 1987-1988 et *Centennial Fellow* de l'American Mathematical Society pendant l'année 1993-1994. En 1993 Jacques Hurtubise reçut le prix Coxeter-James de la Société mathématique du Canada et en 2004 il devint membre de la Société royale du Canada. Il fut président de la Société mathématique du Canada de 2010 à 2012 et a fait partie de plusieurs comités du CRSNG, du FQRNT et du Conseil des académies canadiennes.



Barbara Lee Keyfitz est professeur à la Ohio State University depuis janvier 2009. Elle fut directrice du Fields Institute de 2004 à 2008. De 2000 à 2008, elle fut « John and Rebecca Moores Professor of Mathematics » à la University of Houston, où elle devint professeur

en 1987, après avoir été professeur à Columbia, Princeton, et l'Arizona State University. Elle fit ses études à la University of Toronto et obtint son doctorat au Courant Institute (NYU). Barbara Keyfitz est « fellow » de l'American Association for the Advancement of Science et a reçu en 2005 le prix Krieger-Nelson de la Société mathématique du Canada. Elle est trésorière de l'International Council of Industrial and Applied Mathematics et a été membre de plusieurs comités de rédaction de revues scientifiques. Le domaine de recherche de Barbara Keyfitz est l'étude des équations aux dérivées partielles non linéaires.



Claude Le Bris a obtenu son doctorat de l'École Polytechnique de France en 1993 et son habilitation à diriger des recherches de l'Université Paris Dauphine en 1997. Ses intérêts de recherche incluent l'analyse mathématique et les méthodes numériques pour les équations aux

dérivées partielles et leurs applications à la simulation moléculaire, les problèmes multi-échelles, la science des matériaux et la mécanique des milieux continus. Il est une sommité mondiale en mathématique de la chimie quantique et en calcul de la structure électronique en physique quantique. Claude Le Bris a reçu le prix Blaise Pascal de l'Académie des Sciences en 1999, le « CS 2002 Prize in Scientific Computing » et le Prix Giovanni Sacchi-Landriani de l'Istituto Lombardo en 2002. Il a été ingénieur civil en chef et chercheur scientifique à l'École Nationale des Ponts et Chaussées et responsable scientifique du projet MICMAC à l'INRIA. Claude Le Bris a siégé sur plusieurs comités de programmes scientifiques pour des conférences internationales et des années thématiques organisées par des centres de recherche. Il a été corédacteur en chef de la revue *Mathematical Modelling and Numerical Analysis* et rédacteur en chef du *Applied Mathematics Research eXpress*. Il a supervisé 12 étudiants au doctorat et est l'auteur de cinq livres, 80 articles publiés dans des revues internationales et 20 articles dans des livres et actes de conférences. Il a donné 90 conférences invitées lors d'événements internationaux et une série

de conférences André-Aisenstadt au CRM (à l'automne 2009).



Peter Russell obtint son doctorat de la University of California, Berkeley, en 1966 sous la supervision de Maxwell Rosenlicht. Après avoir passé trois ans à Harvard en tant qu'« Instructeur Benjamin Pierce », il se joignit au département de mathématiques et de statistique de l'Université McGill. Il fut directeur de son département de 1988 à 1994 et directeur de l'Institut des sciences mathématiques en 1995-1996 et de 2000 à 2004. Le P^r Russell prit sa retraite de l'Université McGill en 2009. Son domaine de recherche est la géométrie algébrique. Depuis les années 1970, il travaille dans le domaine de la géométrie algébrique affine, reconnue depuis cette époque comme une sous-discipline à part entière des mathématiques aux frontières de l'algèbre, de la géométrie algébrique et de la topologie.



Akshay Venkatesh est professeur à la Stanford University depuis septembre 2008. Il a obtenu son doctorat de la Princeton University en 2002 et fut « Instructeur C.L.E. Moore » au MIT de 2002 à 2004, avant de se joindre au Courant Institute (NYU), où il passa quatre années (de 2004 à 2008). Akshay Venkatesh a reçu plusieurs prix et bourses depuis le début de sa carrière, dont une « fellowship » de la fondation Sloan (2007), le prix Salem (2007), une « fellowship » de la Fondation David et Lucile Packard (2007-2012) et le prix SAS-TRA Ramanujan (2008). En 2010, il a été le titulaire de la chaire Aisenstadt dans le cadre du semestre thématique du CRM sur la théorie des nombres, science expérimentale et appliquée. Ses domaines de recherche sont la théorie des nombres et les formes automorphes ainsi que la théorie de la représentation, la dynamique sur les espaces homogènes et la géométrie algébrique arithmétique.

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

Peter Russell
directeur

Chantal David
directrice adjointe, responsable du *Bulletin du CRM* et des publications conjointes avec l'AMS et Springer

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, administration et soutien à la recherche

Muriel Pasqualetti
technicienne en administration

Julie Labbé
agente de secrétariat

Gaëlle Géraldine Prigent
agente de secrétariat

Guillermo Martinez-Zalce
responsable des laboratoires

Diane Brulé-De Filippis
technicienne en administration

Activités scientifiques

Louis Pelletier
coordonnateur

Louise Letendre
technicienne en administration

Sakina Benhima
chargée de projets

Informatique

Daniel Ouimet
administrateur des systèmes

André Montpetit
administrateur bureautique (mi-temps)

Publications

André Montpetit
expert \TeX (mi-temps)

Communications

Suzette Paradis
responsable des communications et webmestre

Mandat du CRM

LE Centre de recherches mathématiques (CRM) est un des premiers et des plus importants instituts de recherche mathématique du monde. Il a été en effet le premier institut mondial à introduire les fameux programmes thématiques (en même temps que le MSRI en 1984). Ces programmes mis sur pied indépendamment par les deux instituts ont été une source d'inspiration extraordinaire à travers le monde avec la création depuis 1984 de dizaines d'instituts semblables en Europe et en Asie. Ce modèle s'est imposé comme le moyen le plus créatif et le plus efficace de faire naître la recherche qui alimentera la technologie de demain. Bien que les programmes scientifiques aient été limités au début aux mathématiques pures et appliquées, ils se sont considérablement élargis pour inclure maintenant toute la sphère scientifique qui utilise des méthodes mathématiques de pointe : physique théorique et informatique classique et quantique, imagerie médicale, statistique, méthodes probabilistes sur des réseaux à très grande échelle, etc.

Le CRM a été créé en 1969 par l'Université de Montréal grâce à une subvention spéciale du CNRC (Conseil national de recherches du Canada). Il devint un centre national de recherche sous l'égide du CRSNG (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada) en 1984. Il est actuellement financé par le CRSNG, le Gouvernement du Québec par l'entremise du FQRNT (Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies), l'Université de Montréal, ainsi que les universités McGill, du Québec à Montréal, Concordia, d'Ottawa, Laval, 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'événements scientifiques autour d'un thème donné (conférences de marque, ateliers, 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 à la 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 <http://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). Les instituts canadiens de mathématiques ont aussi contribué à la création de l'Institut national sur les structures de données complexes (INSDC), en collaboration avec la communauté canadienne de statistique.

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'ISM (Institut des sciences mathématiques) des activités dont les colloques hebdomadaires CRM-ISM, des cours aux cycles supérieurs donnés par des experts de renommée internationale et un programme de bourses postdoctorales,
- travaille activement à développer des contacts avec l'industrie. Ses activités conjointes avec des centres de liaison et de transfert (MITACS, CIRANO et le CRIM), ainsi qu'avec des centres spécialisés en recherche appliquée (CIRRELT, GERAD, INRS-ÉMT et l'INSERM), ont mené à la mise sur pied de réseaux industriels, dont les derniers 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 ca-

nadiens 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. Mentionnons également deux initiatives destinées au grand public : la revue *Accromath*, une entreprise CRM-ISM (qui a gagné plusieurs prix internationaux et le prix spécial de la Ministre de l'Éducation en 2008), et les Grandes Conférences du CRM, qui permettent à un large public de gens cultivés mais sans culture scientifique préalable d'entendre les meilleurs scientifiques de notre temps.

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.