





# SOMMAIRE

---

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| PRÉSENTATION DU RAPPORT ANNUEL   | 1  |
| PROGRAMME THÉMATIQUE             | 2  |
| AUTRES ACTIVITÉS                 | 8  |
| GRANDES CONFÉRENCES ET COLLOQUES | 14 |
| LES LABORATOIRES DU CRM          | 18 |
| LES PRIX DU CRM                  | 26 |
| LE CRM ET LA FORMATION           | 30 |
| LES PARTENARIATS DU CRM          | 34 |
| LES PUBLICATIONS DU CRM          | 36 |
| COMITÉS À LA TÊTE DU CRM         | 37 |
| LE CRM EN CHIFFRES               | 38 |

## PRÉSENTATION DU RAPPORT ANNUEL

C'est avec un immense plaisir que je vous présente le rapport annuel du CRM pour l'année 2013-2014, dans un nouveau format mettant en évidence toutes ses réalisations. L'année 2013-2014 a été particulièrement brillante et le rayonnement du CRM s'est encore accru pendant cette année. Comme d'habitude, les programmes thématiques ont dominé la programmation scientifique du CRM. Un de ces programmes porta sur la théorie de Lie, eut lieu de janvier à juin 2014 et fut organisé par Vijayanthi Chari, Erhard Neher et Alistair Savage, que je remercie chaleureusement. Ce programme comporta deux écoles d'hiver et quatre ateliers et connut un grand succès. L'année 2013-2014 fut aussi marquée par le programme « Mathématiques de la planète Terre » (MPE, en anglais), un programme international lancé par le professeur Christiane Rousseau (de l'Université de Montréal) pendant son mandat de directrice du CRM en 2008-2009. Ce programme était à l'origine un programme pancanadien mais est vite devenu international et a fortement contribué au rayonnement du CRM et de la communauté mathématique québécoise dans le monde entier. J'exprime toute ma reconnaissance à Christiane Rousseau, qui fut aussi vice-présidente de l'Union mathématique internationale de 2011 à 2014. L'année 2013 fut une période intense pour le programme MPE, avec des activités du CRM s'inscrivant dans trois axes de MPE : le programme international en mécanique céleste, le programme pancanadien sur les modèles et méthodes en écologie, épidémiologie et santé publique, et le semestre thématique en biodiversité et évolution. Les deux programmes thématiques accueillirent quatre mathématiciens éminents, titulaires de la chaire Aisenstadt : Masaki Kashiwara, David Aldous, Simon A. Levin et Martin Nowak.

Je ne peux mentionner ici toutes les autres activités du CRM, et le présent rapport ne donne même pas une liste exhaustive de ces activités. En effet, le CRM regroupe toutes les forces vives du Québec en sciences athématiques, et les activités des mathématiciens québécois sont souvent reliées au CRM (de près ou de loin). Toutefois j'aimerais mentionner particulièrement le Séminaire de mathématiques supérieures,

un programme thématique court, un autre atelier tenu dans le cadre de MPE et un atelier de résolution de problèmes industriels. Le Séminaire de mathématiques supérieures, qui est la plus ancienne activité montréalaise en mathématiques, s'est tenu du 24 juin au 5 juillet 2013 et portait sur la physique et les mathématiques de l'homologie des entrelacs. Le CRM a également organisé un programme thématique court sur les points rationnels, les courbes rationnelles et les courbes entières sur les variétés algébriques, du 3 au 28 juin 2013. En plus des activités du programme MPE mentionnées ci-dessus, le CRM organisa en mars 2014 un atelier sur les modèles et méthodes mathématiques en filamentation laser, qui s'inscrivait dans le cadre des Mathématiques de la planète Terre (notons que l'UNESCO a décrété que 2015 serait l'Année de la lumière). Le Cinquième atelier de résolution de problèmes de Montréal (soutenu par le réseau Mprime) inclut non seulement une section générale (semblable aux quatre premiers ateliers), mais une section sur la physiologie des tissus conjonctifs. Finalement le laboratoire d'analyse du CRM inaugura les Conférences Nirenberg du CRM en analyse géométrique : les premières conférences furent données par Alessio Figalli.

Globalement, en 2013-2014, 951 chercheurs s'inscrivirent aux activités de nos programmes thématiques et 863 aux activités du programme général et du programme interdisciplinaire et industriel (incluant les activités organisées par les laboratoires du CRM). C'est donc un nombre record de personnes (plus de 1800) qui participèrent à nos activités. Le lecteur trouvera aussi dans ce rapport des informations sur les Grandes Conférences du CRM, sur les colloques de mathématiques et de statistique, sur les laboratoires du CRM, sur ses activités de formation et sur ses partenariats.

Je termine cette présentation en remerciant les organismes qui nous permettent de remplir notre mandat grâce à leur soutien financier : le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), le Fonds de recherche du Québec – Nature et technologies (FRQNT), la National Science Foundation des États-Unis et le réseau Mprime. Bonne lecture!

### Luc Vinet

Directeur du CRM  
Décembre 2014

# PROGRAMME THÉMATIQUE

## MATHÉMATIQUES DE LA PLANÈTE TERRE 2013

### PROGRAMME INTERNATIONAL EN MÉCANIQUE CÉLESTE (JANVIER - SEPTEMBRE 2013)

LES THÈMES DE L'ANNÉE UNIVERSITAIRE 2013-2014 ÉTAIENT LES MATHÉMATIQUES DE LA PLANÈTE TERRE ET LA THÉORIE DE LIE. LE PROGRAMME MPE FUT CONÇU COMME UN PROGRAMME CONJOINT DES INSTITUTS DE MATHÉMATIQUES NORD-AMÉRICAINS, ET 12 DE CES INSTITUTS (EN PLUS DU CRM) L'ADOPTÈRENT AVEC ENTHOUSIASME ET S'ENGAGÈRENT À ORGANISER DES PROGRAMMES THÉMATIQUES ET DES ATELIERS. EN 2010, CE PROGRAMME FUT ÉTENDU AU MONDE ENTIER ET SE TRANSFORMA EN UNE ANNÉE INTERNATIONALE PARRAINÉE PAR L'UNESCO ET APPUYÉE PAR L'UNION MATHÉMATIQUE INTERNATIONALE, LE CONSEIL INTERNATIONAL DE LA SCIENCE, LE CONSEIL INTERNATIONAL DES MATHÉMATIQUES INDUSTRIELLES ET APPLIQUÉES (ICIAM, EN ANGLAIS), ET LA COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE. LE CRM CONSTRUISIT LE SITE WEB DU PROGRAMME, FIT LE DESSIN DU LOGO, PRODUISIT LES AFFICHES PUBLIÉES DANS LE MONDE ENTIER ET ORGANISA LE CONCOURS DES MODULES VIRTUELS DES MATHÉMATIQUES DE LA PLANÈTE TERRE 2013. LA GESTION DU PROGRAMME MPE 2013 EST MAINTENANT DÉCENTRALISÉE: SON SITE WEB EST HÉBERGÉ PAR L'AMERICAN INSTITUTE OF MATHEMATICS, L'EXPOSITION DE MPE SE TROUVE SUR LE SITE DE IMAGINARY À OBERWOLFACH ET D'AUTRES RESSOURCES SE TROUVENT SUR LES SITES DES PARTENAIRES. LES ACTIVITÉS DU CRM DANS LE CADRE DE MPE 2013 ONT CONSISTÉ D'UN SEMESTRE THÉMATIQUE ET DE QUATRE ATELIERS, AINSI QUE D'ACTIVITÉS POUR LE GRAND PUBLIC ET LES PROFESSEURS: UNE SÉRIE PANCANADIENNE DE CONFÉRENCES (DONT AU MOINS 4 EURENT LIEU À MONTRÉAL OU À QUÉBEC), LE 57<sup>ÈME</sup> CONGRÈS DE L'ASSOCIATION MATHÉMATIQUE DU QUÉBEC, ET DEUX NUMÉROS SPÉCIAUX DU MAGAZINE ACCROMATH. NOUS DÉCRIVONS ICI LES ACTIVITÉS QUI ONT EU LIEU AU CRM.

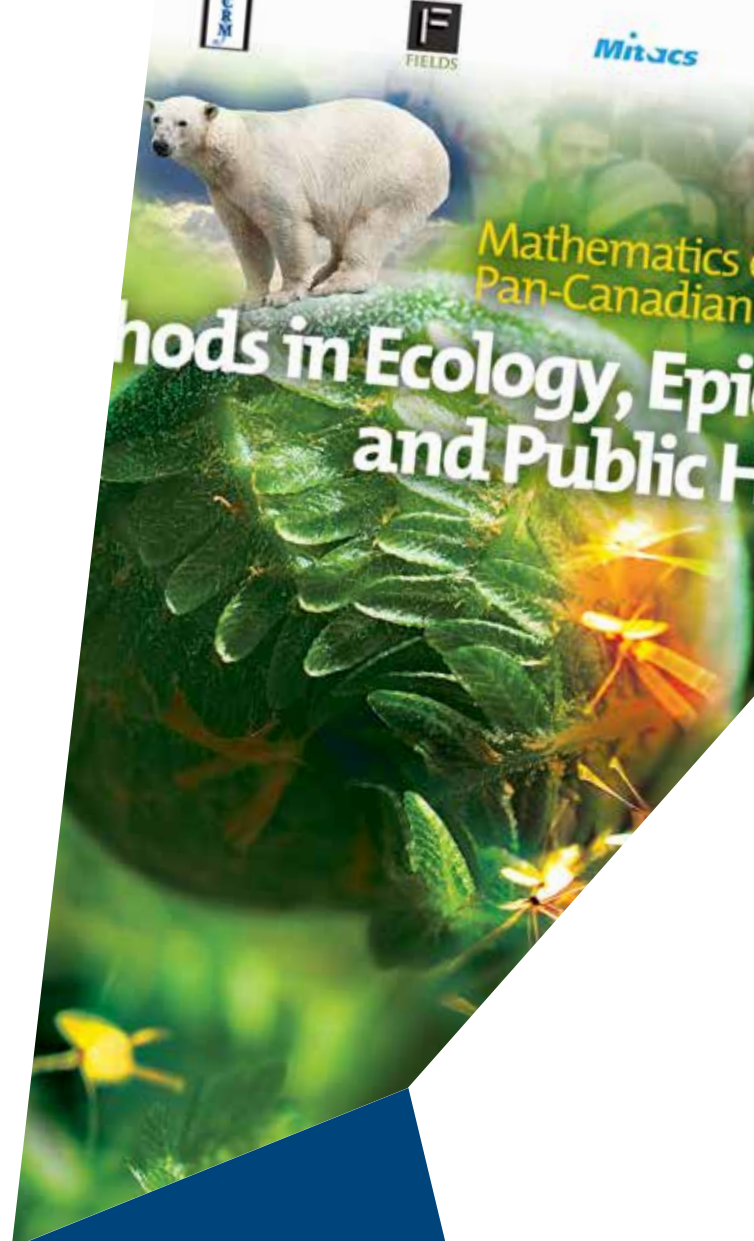
La mécanique céleste est une partie importante de MPE 2013 : elle inclut par exemple l'étude de l'influence des mouvements de la Terre sur son climat, la surveillance des satellites et la planification des missions interplanétaires. Le CRM fut le chef de file de l'organisation d'un programme dans ce domaine, qui inclut des ateliers à la Banff International Research Station (BIRS), au CRM et au PIMS, ainsi qu'une école d'été au Centre International de Rencontres Mathématiques (le CIRM, à Luminy) et le Congrès international CELMEC VI. C'est dans le cadre de ce programme que se tint au CRM l'atelier « Mouvements planétaires, dynamique des satellites et orbites d'engins spatiaux » du 22 au 26 juillet 2013. Il couvrit un large spectre de sujets, du problème des 3 corps à celui des N corps, où N est très grand si on considère la ceinture d'astéroïdes, l'agrégation des planètes à partir des planétésimales, l'évolution du système solaire depuis sa formation ou la dynamique des débris spatiaux. Cet atelier fut organisé par Alessandra Celletti (Università di Roma Tor Vergata), Walter Craig (Université McMaster), Florin Diacu (Université de Victoria) et Christiane Rousseau (Université de Montréal).



**PROGRAMME PANCANADIEN SUR LES  
MODÈLES ET MÉTHODES EN ÉCOLOGIE,  
ÉPIDÉMIOLOGIE ET SANTÉ PUBLIQUE  
(JANVIER - NOVEMBRE 2013)**

Ce programme fut le tout premier programme thématique pancanadien en mathématiques. Il fut conçu par Christiane Rousseau, coordonné par Frithjof Lutscher (Université d'Ottawa) et organisé par Jacques Bélair (Université de Montréal), Mark Lewis (Université de l'Alberta), Frithjof Lutscher, James Watmough (Université du Nouveau-Brunswick) et Jianhong Wu (Université York). Ce programme comporta 10 ateliers, dont trois étaient sous la responsabilité du CRM : « Modèles et méthodes en épidémiologie et écologie » (au CRM en février 2013), « Maladies graves et maladies négligées en Afrique » (à l'Université d'Ottawa en mai 2013) et « Biodiversité dans un monde en mouvement » (au CRM du 22 au 26 juillet 2013). Ce dernier atelier fut organisé par Frédéric Guichard (Université McGill) et Frithjof Lutscher et reçut un appui financier de la Society for Mathematical Biology. Le but de cet atelier était de rassembler des chercheurs en modélisation mathématique et biologie quantitative afin qu'ils échangent des résultats expérimentaux récents, de nouvelles idées et des méthodes de modélisation sur le sujet de la biodiversité et des modifications que les changements environnementaux lui font subir.

Un des points saillants de cet atelier fut la série des trois conférences du titulaire de la Chaire Aisenstadt, Simon A. Levin (Université de Princeton). La première conférence eut lieu le 17 juillet (juste avant l'atelier) et les deux autres respectivement le 23 juillet et le 25 juillet. Voici les titres de ces conférences : « Phénomènes collectifs, mouvement collectif, et action collective dans les systèmes écologiques », « Perspectives évolutionnaires sur l'actualisation, les biens publics et le comportement collectif » et « Le défi du développement durable et l'apport des mathématiques ».



**SEMESTRE THÉMATIQUE  
EN BIODIVERSITÉ ET ÉVOLUTION  
(JUILLET - DÉCEMBRE 2013)**

L'étude de la biodiversité et de l'évolution a pour but de comprendre l'extraordinaire variabilité des espèces, de leur apparition sur la Terre jusqu'à leur extinction, en examinant les interactions entre les espèces et celles entre les espèces et leur environnement. Pour répondre aux nombreuses questions de ce domaine, il faut utiliser des approches fournies par plusieurs sciences, allant des mathématiques pures et de la statistique jusqu'à la bioinformatique, l'écologie et la science économique.

Le semestre inclut cinq ateliers. Le premier porta sur les « Arbres aléatoires » (du 12 au 16 août 2013) et fut organisé par Louigi Addario-Berry de l'Université McGill, Louis-Pierre Arguin de l'Université de Montréal, Rick Durrett de l'Université Duke, et Lea Popovic de l'Université Concordia. Cet atelier examina d'un point de vue mathématique les arbres qui représentent les relations évolutives entre espèces ou entre les individus dans un échantillon de population. Le deuxième atelier porta sur les « Mathématiques pour une biodiversité en évolution » (du 16 au 20 septembre 2013) et fut organisé par Jonathan Davies de l'Université McGill, Amaury Lambert de l'Université Paris 6 et du Collège de France, et Nicolas Lartillot de l'Université de Montréal. Cet atelier avait pour but de donner un survol des développements théoriques et méthodologiques en modélisation de la dynamique évolutive sous-jacente à la biodiversité. Le troisième atelier, intitulé « Les mathématiques de l'évolution des séquences : modèles biologiques et applications » (du 23 au 27 septembre 2013), fut organisé par Mathieu Blanchette de l'Université McGill et Hervé Philippe de l'Université de Montréal. Son but était d'examiner les plus récentes approches (mathématiques ou algorithmiques) pour développer des modèles évolutifs de séquences ou de génomes.

Le quatrième atelier, intitulé « Théorie de la coalescence : nouveaux développements et applications » (du 7 au 11 octobre 2013) fut organisé par Philip Awadalla de l'Université de Montréal, Robert C. Griffiths de l'Université d'Oxford, Fabrice Larribe de l'UQAM, et Sabin Lessard de l'Université de Montréal. Il porta sur l'application de la récente « approche en arrière » aux défis soulevés par l'abondance des données génétiques. Le cinquième et dernier atelier, intitulé « Biodiversité et environnement : perspectives de la théorie de la viabilité et des jeux dynamiques » (du 4 au 8 novembre 2013), fut organisé par Hassan Benckroun de l'Université McGill, Michèle Breton de HEC Montréal, Sabin Lessard de l'Université de Montréal, Patrick Saint-Pierre de l'Université Paris Dauphine, et Georges Zaccour de HEC Montréal. Les thèmes de cet atelier étaient la modélisation mathématique de systèmes complexes en présence d'incertitude, l'évolution de la coopération grâce à l'interaction entre individus ou espèces dans le cadre de jeux de biens communs, et la conception de mécanismes pour l'adaptation et la survie. Mentionnons finalement que le semestre thématique sur la biodiversité et l'évolution inclut aussi des séries de conférences données par deux titulaires de la Chaire Aisenstadt (David Aldous de Berkeley et Martin Nowak de Harvard) et par Robert C. Griffiths de l'Université d'Oxford, Chercheur senior de la Fondation Clay.



**Biodiversité et évolution**  
SEMESTRE THÉMATIQUE  
JUILLET - DÉCEMBRE 2013  
Centre de recherche  
Montréal, Canada

Ce programme fait partie de l'année thématique sur les Mathématiques de la planète Terre. Ce semestre vise à comprendre la variabilité phénotypique et la dynamique évolutive en passant par leurs interactions complexes les unes envers les autres et à travers un large éventail d'approches mathématiques, statistiques et computationnelles : modèles ancestraux, dynamique évolutive et théorie des jeux, optimisation, inférence phylogénétique.

**COMITÉ SCIENTIFIQUE**

- Louigi Addario-Berry (McGill)
- Louis-Pierre Arguin (Montréal)
- Philip Awadalla (Montréal)
- Hassan Benckroun (McGill)
- Mathieu Blanchette (Montréal)
- Michèle Breton (HEC Montréal)
- Jonathan Davies (McGill)
- Richard Durrett (Duke)
- Robert C. Griffiths (Oxford)
- Amaury Lambert (Paris 6 et ENS)
- Fabrice Larribe (UQAM)
- Nicolas Lartillot (Montréal)
- Sabin Lessard (Montréal)
- Hervé Philippe (Montréal)
- Lea Popovic (Concordia)
- Christiane Rousseau (Montréal)
- Patrick Saint-Pierre (Paris-Dauphine)
- Georges Zaccour (HEC Montréal)
- Daniel Zenklusen (Montréal)

**ECOLE D'ÉTÉ**

**Stochastité et la nature est-elle intrinsèquement chaotique?**  
15-20 juillet 2013  
Organisateurs :  
Louis-Pierre Arguin (Montréal)  
Hervé Philippe (Montréal)  
Daniel Zenklusen (Montréal)

**ATELIERS**

**Diffusions avec branches et arbres aléatoires**  
12-16 août 2013  
Organisateurs :  
Louigi Addario-Berry (McGill)  
Louis-Pierre Arguin (Montréal)  
Rick Durrett (Duke)  
Lea Popovic (Concordia)

**Les mathématiques pour une biodiversité en évolution**  
16-20 septembre 2013  
Organisateurs :  
Jonathan Davies (McGill)  
Amaury Lambert (Paris 6 et Collège de France)  
Nicolas Lartillot (Montréal)

**CHAIRES AISENSTADT**

David Aldous (UC Berkeley), Août 2013  
Martin Nowak (Harvard), Novembre 2013

**VISITEUR À LONG TERME**  
Robert C. Griffiths (Oxford), Août, Septembre 2013

THEMA  
Nouvelles thématiques  
recherches Canada

se penchera sur des aspects variés de représentation rationnelle des algèbres, semisimplifiables, théories géométriques de représentations, physique mathématique. L'accent est de souligner les avancées en interaction et la collaboration entre les domaines. Les écoles d'été ont permis que les ateliers servent de plateforme de discussion et de formation de Lie.

## THÉORIE DE LIE

Le deuxième thème de l'année 2013-2014 était la théorie de Lie. Le semestre thématique sur les « nouvelles avenues en théorie de Lie » eut lieu de janvier à juin 2014 et fut organisé par Vyjayanthi Chari (UC Riverside) et Erhard Neher et Alistair Savage (tous deux de l'Université d'Ottawa). Voici leur rapport sur le semestre thématique.

La théorie de Lie est un domaine fondamental des mathématiques modernes, qui a des applications dans beaucoup de disciplines différentes. Elle a une longue et riche histoire au Canada, de même que la combinatoire et la théorie des représentations des algèbres associatives. Le semestre thématique mit l'accent sur les nouvelles connexions entre ces sujets. Il mit en lumière la recherche courante en théorie de Lie et ses applications à d'autres domaines, tout en stimulant les échanges entre mathématiciens canadiens et étrangers et créant, pour les jeunes chercheurs, un espace où ils puissent se mettre au courant des derniers développements et interagir avec les experts mondiaux en théorie de Lie.

Le semestre commença par une école d'hiver qui se tint du 6 au 17 janvier 2014 et consista de deux cours suivis par des étudiants des cycles supérieurs et des stagiaires postdoctoraux. Le cours « Introduction à la catégorification », donné par Alistair Savage, permit aux étudiants de s'initier au nouveau et passionnant domaine de la catégorification et de se préparer pour l'atelier « Catégorification et théorie géométrique des représentations ». Le deuxième cours, intitulé « Introduction aux algèbres de Kac-Moody et aux algèbres de Lie reliées », donné par Erhard Neher, permit aux étudiants d'approfondir le cours d'introduction aux algèbres de Lie habituellement offert par les universités et leur servit de préparation pour le cours « Représentation des algèbres de Kac-Moody semisimples et affines » (qui faisait partie de la deuxième école d'hiver). La première école d'hiver connut un grand succès : elle accueillit 34 étudiants et stagiaires, dont beaucoup prirent une part active aux sessions de problèmes des deux cours.

La deuxième école d'hiver se tint du 24 février au 7 mars et inclut deux cours. Le premier cours (« Représentation des algèbres de Kac-Moody semisimples et affines »), mentionné ci-dessus, fut donné par Vyjayanthi Chari et axé sur la catégorie  $O$  pour algèbres de Lie simples en dimension finie (pendant la première semaine) et sur la théorie des représentations des algèbres de Lie affines (pendant la deuxième semaine). Le deuxième cours (« Algèbres vertex pour mathématiciens ») fut donné par Michael Lau de l'Université Laval et initia les étudiants aux algèbres vertex, à l'expansion des produits d'opérateurs, et à leurs applications aux algèbres de Lie, à la théorie des représentations et aux formes modulaires. La deuxième école d'hiver accueillit 24 étudiants et stagiaires postdoctoraux et connut aussi un grand succès.

Le semestre thématique comporta quatre ateliers, qui eurent tous lieu après les deux écoles d'hiver. Chacun des ateliers dura une semaine. Le premier atelier, sur la théorie combinatoire des représentations, dura du 21 au 25 avril et attira 75 participants. Il consista de 18 conférences données par des chercheurs (jeunes ou chevronnés) et coïncida avec la présence au CRM du titulaire de la Chaire Aisenstadt, Masaki Kashiwara (de l'Université de Kyoto). Le professeur Kashiwara donna trois conférences, dont l'une était destinée à un large public. Le deuxième atelier, « Algèbres de Hall et amassées », dura du 8 au 12 mai et inclut des conférences prononcées par 19 chercheurs; le nombre de participants se monta à 58. Le troisième atelier, « Théorie de Lie et physique mathématique », se tint du 19 au 23 mai et accueillit 60 participants. Il consista de 18 conférences. Enfin le quatrième atelier, « Catégorification et théorie géométrique des représentations », eut lieu du 9 au 13 juin, consista de 20 conférences et accueillit 82 participants.

Les ateliers attirèrent un large éventail de participants, qui étaient à différents stades de leurs carrières et provenaient de toutes les régions du monde. Un grand nombre de jeunes participants (c'est-à-dire d'étudiants aux cycles supérieurs ou stagiaires postdoctoraux) reçurent un soutien financier du CRM, de la National Science Foundation (NSF) ou de l'Institut Fields. Pendant tout le semestre, le CRM accueillit des visiteurs (jeunes mathématiciens ou chercheurs chevronnés), incluant beaucoup de chercheurs qui participèrent aux ateliers et plusieurs stagiaires postdoctoraux. En tout le CRM accueillit 27 visiteurs pour de longs séjours pendant le semestre sur la théorie de Lie, et Daniele Rosso et Rajendran Venkatesh effectuèrent des stages postdoctoraux au CRM dans le cadre du semestre thématique.

Le semestre sur la théorie de Lie inclut aussi des séminaires, en particulier un séminaire d'introduction aux algèbres de Kac-Moody coordonné par Erhard Neher. Ce séminaire permit aux étudiants et stagiaires postdoctoraux d'acquiescer les bases en ce domaine et de résoudre des exercices à tour de rôle. Du mois de mars au mois de mai, un autre séminaire fut organisé afin que les mathématiciens en visite au CRM dans le cadre du programme thématique puissent faire des présentations. En résumé, le semestre thématique sur la théorie de Lie atteignit brillamment ses objectifs : il donna une impulsion à la recherche en théorie de Lie et dans les sujets connexes, créa des liens entre jeunes mathématiciens et chercheurs au faîte de leur carrière et souligna l'expertise canadienne dans ce domaine passionnant.



## 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.

- 2013** Mathématiques de la planète Terre 2013  
– Programme pancanadien sur les modèles et méthodes en écologie, épidémiologie et santé publique
- 2012-2013** Espaces de modules, extrémalité et invariants globaux
- Janvier à juin 2012** Analyse géométrique et théorie spectrale
- Juin à décembre 2011** Information quantique
- Janvier à juin 2011** Statistique
- Juillet à décembre 2010** Aspects géométriques, combinatoires et algorithmiques de la théorie des groupes
- 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 multi-échelle 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)

## LA CHAIRE AISENSTADT

La chaire Aisenstadt a été fondée par le docteur André Aisenstadt. Cette chaire permet d'accueillir chaque année des mathématiciens de renom pour une durée d'au moins une semaine (idéalement un ou deux mois). Au cours de leur séjour, ces chercheurs donnent une série de conférences sur un sujet spécialisé, dont la première, à la demande du donateur André Aisenstadt, doit être accessible à un large auditoire. Ils sont également invités à rédiger une monographie. Les domaines de recherche des titulaires de la chaire Aisenstadt sont en général étroitement liés aux thèmes du CRM pour l'année courante.

## LES TITULAIRES DE LA CHAIRE AISENSTADT POUR L'ANNÉE 2013-2014

**SIMON A. LEVIN** est titulaire de la Chaire de biologie George M. Moffett à l'Université Princeton, au département d'écologie et de biologie évolutionnaire. Il est un des plus grands experts mondiaux de la modélisation mathématique en biologie. Il a reçu de nombreux prix et distinctions, en particulier le prix A.H. Heineken en sciences de l'environnement, le prix Kyoto de sciences fondamentales, et le prix Ramon Margalef en écologie et sciences de l'environnement. Le professeur Levin s'intéresse à la complexité et à l'influence des mécanismes écologiques, comportementaux et évolutionnaires chez les organismes sur les patrons et processus macroscopiques. Ces dernières années il a fait de la recherche sur les parallèles qui existent entre les systèmes écologiques et les systèmes financiers et économiques. Au CRM, dans le cadre de la Chaire Aisenstadt, il a donné les trois conférences mentionnées ci-dessus.

**DAVID ALDOUS** est un expert en théorie des probabilités et ses applications, spécialement en échangeabilité, convergence faible, temps de mixage des chaînes de Markov, arbres aléatoires continus et coalescence stochastique. Il a reçu son doctorat de l'Université de Cambridge et est professeur à l'Université de Californie à Berkeley depuis 1979. Le professeur Aldous est le récipiendaire du prix Rollo Davidson (en 1980) et du prix Loève (en 1993). Il fut élu Fellow de la Royal Society en 1994, de l'American Academy of Arts and Sciences en 2004 et de l'American Mathematical Society en 2012. En tant que titulaire de la chaire Aisenstadt, le professeur Aldous donna trois conférences au CRM : « Que dit la théorie des probabilités sur le monde réel ? » (le 12 août 2013),





« Systèmes de particules interactives et dynamique sociale stochastique » (le 14 août 2013) et « Le joueur compulsif et le processus coalescent métrique » (le 16 août 2013).

**MARTIN NOWAK** fit ses études à l'Université de Vienne, en Autriche, où il obtint son doctorat en 1989. Après quelques années passées à Oxford, il fut nommé à la tête du programme de biologie théorique à l'Institute for Advanced Study (Princeton). Depuis 2003, il est professeur de mathématiques et de biologie à l'Université Harvard. Le professeur Nowak a été invité à donner des conférences prestigieuses (en particulier la conférence Radon à l'Académie des Sciences d'Autriche et les conférences Coxeter à l'Université de Toronto) et a reçu de nombreux prix (dont le prix Akira Okubo et le prix Henry Dale décerné par la Royal Institution de Londres). Martin Nowak est le directeur du « Program for Evolutionary Dynamics » à l'Université Harvard et utilise des modèles mathématiques pour décrire les processus évolutifs, y compris l'évolution de la coopération et du langage humain et la dynamique des infections virales et du cancer. Comme titulaire de la chaire Aisenstadt, il donna trois conférences au CRM (les 4, 6 et 7 novembre 2013, respectivement) : « L'évolution de l'eusocialité », « L'évolution de la coopération : pourquoi nous avons besoin les uns des autres pour réussir » et « La dynamique évolutive ». La deuxième de ces conférences était aussi une Grande conférence du CRM.

**MASAKI KASHIWARA** est professeur à l'Université de Kyoto et fut le titulaire de la chaire Aisenstadt pour le semestre thématique sur la théorie de Lie. Il a fait des contributions majeures à l'analyse algébrique, l'analyse microlocale, la théorie des D-modules, la théorie de Hodge, la théorie des faisceaux et la théorie des représentations. En collaboration avec Sato, il a posé les fondations de la théorie des équations aux dérivées partielles linéaires avec des coefficients analytiques et introduit une approche cohomologique inspirée de la théorie des schémas de Grothendieck. La thèse de maîtrise de Kashiwara énonça les bases de la théorie des D-modules et sa thèse de doctorat inclut une preuve que les racines des b-fonctions sont rationnelles. Le professeur Kashiwara est membre de l'Académie des sciences de France et de l'Académie japonaise. Dans le cadre de la chaire Aisenstadt, il donna trois conférences au CRM (les 21, 22 et 24 avril 2014, respectivement) : « Les algèbres de Hecke symétriques associées aux carquois et les matrices R », « Les paramètres des algèbres de Hecke associées aux carquois » et « La correspondance de Riemann-Hilbert pour les D-modules holonomes irréguliers ». La troisième de ces conférences était destinée à un large auditoire.



MARTIN NOWAK



DAVID ALDOUS



MASAKI KASHIWARA

## TITULAIRES PRÉCÉDENTS DE LA CHAIRE AISENSTADT

Marc Kac, Eduardo Zarantonello, Robert Hermann, Marcos Moshinsky, Sybren de Groot, Donald Knuth, Jacques-Louis Lions, R. Tyrrell Rockafellar, Yuval Ne'eman, Gian-Carlo Rota, Laurent Schwartz, Gérard Debreu, Philip Holmes, Ronald Graham, Robert Langlands, Yuri Manin, Jerrold Marsden, Dan Voiculescu, James Arthur, Eugene B. Dynkin, David P. Ruelle, Robert Bryant, Blaine Lawson, Yves Meyer, Ioannis Karatzas, László Babai, Efim I. Zelmanov, Peter Hall, David Cox, Frans Oort, Joel S. Feldman, Roman Jackiw, Duong H. Phong, Michael S. Waterman, Arthur T. Winfree, Edward Frenkel, Laurent Lafforgue, George Lusztig, László Lovász, Endre Szemerédi, Peter Sarnak, Shing-Tung Yau, Thomas Yizhao Hou, Andrew J. Majda, Manjul Bhargava, K. Soundararajan, Terence Tao, Noga Alon, Paul Seymour, Richard Stanley, John J. Tyson, John Rinzler, Gerhard Huisken, Jean-Christophe Yoccoz, Wendelin Werner, Andrei Okounkov, Svante Janson, Craig Tracy, Stéphane Mallat, Claude Le Bris, Akshay Venkatesh, Alexander Razborov, Angus MacIntyre, Yuri Gurevich, Jamie Robins, Renato Renner, John Preskill, Richard M. Schoen, László Erdős, Elon Lindenstrauss, Fedor Bogomolov, Helmut Hofer, David Gabai, Gang Tian

# AUTRES ACTIVITÉS

## ÉCOLE D'ÉTÉ

### Séminaire de mathématiques supérieures 2013 Physique et mathématiques de l'homologie des entrelacs du 24 juin au 5 juillet 2013, au CRM

*parrainé par le CRM, le Fields Institute, le PIMS,  
le MSRI et la Simons Foundation*

**Organisateurs:** Sergei Gukov (Caltech), Mikhail Khovanov (Columbia) et Johannes Walcher (McGill)

Au début du SMS, il y a plus de cinquante ans, cette école d'été était organisée par le département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal et parrainée par l'OTAN. Au fil des ans, le CRM fut associé de plus en plus étroitement au SMS, qui n'est plus subventionné par l'OTAN mais conjointement par le CRM, le Fields Institute, le PIMS et le Mathematical Sciences Research Institute (MSRI) de Berkeley. Le SMS 2013 porta sur la physique et les mathématiques de l'homologie des entrelacs, un des sujets les plus profonds et les plus stimulants à la frontière de la topologie et de la physique mathématique. Cette école d'été accueillit plus de 90 étudiants ou stagiaires postdoctoraux. Pour la première fois, tous les cours furent enregistrés sur vidéo. Voici les noms et affiliations des conférenciers et les titres de leurs cours.

**MINA AGANAGIC** (Berkeley)  
Noeuds et dualités de cordes

**DROR BAR-NATAN** (Toronto)  
Introduction à l'homologie de Khovanov (I, II et III)

**SERGEI GUKOV** (Caltech)  
Survivance de la physique des homologies de noeuds

**HIROKI FUJI** (Tokyo)  
La conjecture du volume et les polynômes super-A

**JOEL KAMNITZER** (Toronto)  
Homologie des noeuds et grassmannienne affine

**ANTON KAPUSTIN** (Caltech)  
La théorie abélienne de Chern-Simons comme théorie des champs topologiques étendue

**MIKHAIL KHOVANOV** (Columbia)  
Catégorification du polynôme HOMFLYPT et ses spécialisations

**AARON LAUDA** (Southern California)  
Invariants de noeuds et les catégorifications obtenues par la dualité de Howe

**CIPRIAN MANOLESCU** (UCLA)  
Une introduction à l'homologie de Floer des noeuds (premier cours)  
De l'homologie de Floer des noeuds aux invariants des variétés en 3 ou 4 dimensions (deuxième cours)

**MARCOS MARIÑO** (Genève)  
Propriétés d'intégrité des invariants d'entrelacs et cordes topologiques

**ALEXEI OBLONKOV** (Amherst)  
Topologie des courbes planaires, homologie de noeuds et théorie des représentations des algèbres de Cherednik

**RAMADEVI PICHAI** (Bombay)  
Théorie de Chern-Simons et invariants de noeuds

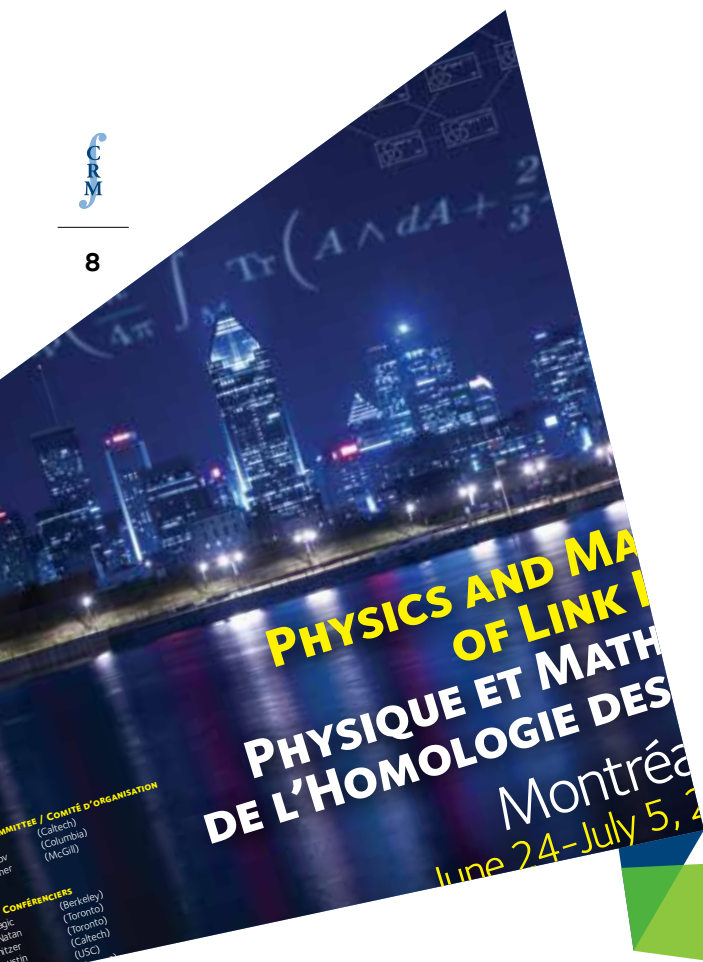
**JAKE RASMUSSEN** (Cambridge)  
Différentielles sur les homologies de noeuds

**MARKO STOSIC** (Lisbonne)  
Homologie HOMFLY colorée de noeuds et d'entrelacs

**JOHANNES WALCHER** (McGill)  
Factorisations de matrices et cordes topologiques pour noeuds

**BEN WEBSTER** (Northeastern)  
Homologie de noeuds, algèbres KLR et variétés de carquois  
Algèbres KLR et homologie de noeuds

*EN PLUS DE SON PROGRAMME THÉMATIQUE,  
LE CRM ORGANISE DE NOMBREUSES ACTIVITÉS:  
SÉMINAIRE DE MATHÉMATIQUES SUPÉRIEURES  
2013 OU SMS (UNE ÉCOLE D'ÉTÉ QUI EST LA  
PLUS ANCIENNE ACTIVITÉ CONTINUE DE NATURE  
MATHÉMATIQUE À MONTRÉAL), DES  
PROGRAMMES THÉMATIQUES COURTS, DES  
ACTIVITÉS DANS DIVERS DOMAINES DES  
MATHÉMATIQUES (CONSTITUANT LE PROGRAMME  
GÉNÉRAL DU CRM), DES ACTIVITÉS À CARACTÈRE  
INTERDISCIPLINAIRE OU INDUSTRIEL ET DES  
ACTIVITÉS ORGANISÉES PAR LES LABORATOIRES.  
LE CRM SOUTIEN AUSSI DES ACTIVITÉS SE  
TENANT HORS DU CRM OU ORGANISÉES PAR  
D'AUTRES INSTITUTIONS. LE LECTEUR TROUVERA  
CI-DESSOUS LA LISTE DES PRINCIPALES ACTIVITÉS  
ORGANISÉES OU SOUTENUES PAR  
LE CRM EN 2013-2014.*



## PROGRAMME THÉMATIQUE COURT

### Points rationnels, courbes rationnelles et courbes entières sur les variétés algébriques

du 3 au 28 juin 2013, au CRM

*parrainé par le CIRGET (un laboratoire du CRM),  
l'Agence nationale de la recherche de France  
et la National Science Foundation (États-Unis)*

**Organisateurs:** Carlo Gasbarri (Strasbourg), Steven Lu (UQAM), Erwan Rousseau (Université de Provence), Jason Starr (Stony Brook) et Yuri Tschinkel (Courant Institute, NYU)

Les dernières années ont vu des avancées majeures en géométrie des variétés algébriques, dans ses aspects analytiques, arithmétiques et algébriques. Des conjectures fondamentales dues à Green-Griffiths, Lang, Mazur, Vojta et récemment Campana ont servi de balises à des travaux de recherche indépendants mais se déployant en parallèle dans les trois aspects. Le foisonnement des avancées, incluant des résultats et de nouvelles techniques, rendait nécessaire de créer des échanges entre ces communautés disparates. Le but de ce programme court était de créer de tels échanges et il fut couronné de succès, comme en fait foi la publication prochaine, par le CRM, d'un volume de comptes rendus. Un des thèmes les plus importants du programme fut le progrès récent dans la classification des variétés algébriques en géométrie birationnelle, spécialement dans notre connaissance du rôle joué par les courbes rationnelles pour l'étude des propriétés arithmétiques et d'holomorphie d'une variété algébrique et dans notre compréhension du rôle crucial du fibré canonique et des fibrés tensoriels reliés pour l'étude des courbes algébriques et holomorphes.

Le programme court sur les points rationnels, courbes rationnelles et courbes entières dura un mois et fut à la fois une école d'été (servant d'introduction à des sujets de pointe) et un lieu d'échanges féconds entre experts du domaine. Les trois premières semaines furent essentiellement une école d'été (agrémentée de quelques conférences d'un niveau élevé). Les huit mini-cours de cette école (dont chacun inclut quatre conférences) furent donnés respective-

ment par Claire Voisin (École Polytechnique), Jorge Vitorio Pereira (IMPA Estrada Dona Castorina), Jason Starr (Stony Brook), Carlo Gasbarri, Michael Nakamaye (New Mexico), Henri Gillet (Illinois at Chicago), Paul Vojta (Berkeley) et Yuri Tschinkel. Des séances de problèmes (animées par Jason Starr) et une conférence pour le grand public (donnée par Antoine Chambert-Loir) firent aussi partie de l'école d'été. La dernière semaine du programme court consista d'un atelier qui mena à de nouveaux résultats et suscita chez ses participants le désir d'en apprendre toujours plus.

## MATHÉMATIQUES DE LA PLANÈTE TERRE

En plus des activités mentionnées dans son programme thématique, le CRM organisa en mars 2014 un atelier dans le cadre du programme des Mathématiques de la planète Terre (soutenu par un réseau international d'instituts et l'UNESCO, qui a décrété que 2015 serait l'Année de la lumière).

### Modèles et méthodes mathématiques en filamentation laser

du 10 au 14 mars 2014, au CRM

*parrainé par la National Science Foundation*

**Organisateurs:** André Bandrauk (Sherbrooke), Emmanuel Lorin de la Grandmaison (Carleton) et Jerome V. Moloney (Arizona)

Cet atelier réunit des mathématiciens et physiciens, experts en optique non linéaire et filamentation, afin de concevoir et analyser des modèles non perturbatifs pour comprendre la physique de la filamentation. Ces modèles (et les méthodes numériques qui leur sont associées) sont basés sur les équations de Schrödinger, Dirac et Maxwell permettant de décrire le régime non linéaire et non perturbatif des interactions intenses entre les lasers, d'une part, et les gaz et solides, d'autre part. L'étude de tels modèles a des applications en communications, chirurgie et sciences de l'atmosphère. En particulier, l'interaction d'impulsions laser intenses et ultrarapides avec l'atmosphère est un domaine très important de recherche au sein de ce programme international et l'atelier qui s'est tenu au CRM fut la première activité au Canada sur ce sujet. Les comptes rendus de l'atelier, basés sur les présentations des conférenciers invités, seront publiés par le CRM et Springer, et son succès a incité le comité international de COFIL 2016 (« International Symposium on Filamentation ») à proposer au professeur Bandrauk et ses collègues d'être coorganisateur de COFIL 2016.



## PROGRAMME GÉNÉRAL DU CRM

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.

## PROGRAMME GÉNÉRAL : ACTIVITÉS TENUES AU CRM

### 15<sup>ième</sup> congrès des nouveaux chercheurs de l'IMS (Institute of Mathematical Statistics) du 1<sup>er</sup> au 3 août 2013, au CRM

*parrainé par l'IMS, la Société statistique du Canada, la National Science Foundation, les National Institutes of Health, le CRM et l'ISM*

**Organisateurs:** Aarti Singh (CMU, président du comité organisateur), Edoardo Airoldi (Harvard), David Anderson (Wisconsin), Ery Arias-Castro (UC San Diego), Cecilia Cotton (Waterloo), Johanna Nešlehová (McGill, organisatrice locale), Davy Paindaveine (Bruxelles), Soumik Pal (Washington), Debashis Paul (UC Davis), Amandine Veber (École Polytechnique) et Shuang Wu (Rochester)

### Atelier Sous-espaces invariants pour l'opérateur shift du 26 au 30 août 2013, au CRM

*parrainé par le Laboratoire d'analyse du CRM*

**Organisateurs:** Emmanuel Fricain (Lille 1), Javad Mashreghi (Laval) et William Ross (Richmond)

### Atelier Des catégories à la logique, la linguistique et la physique : un hommage à l'occasion des 90 ans de Joachim Lambek 21 septembre 2013, au CRM

### Atelier SCHOLAR – une célébration scientifique soulignant les lignes ouvertes de la recherche en arithmétique, en honneur de l'héritage mathématique du professeur M. Ram Murty à l'occasion de son 60<sup>ième</sup> anniversaire du 15 au 17 octobre 2013, au CRM

*parrainé par le CRM, l'Institut Fields  
et la Number Theory Foundation*

### Symposium des Directeurs le 8 novembre 2013, au CRM

*parrainé par le CRM, l'Institut Fields  
et le PIMS*

## PROGRAMME GÉNÉRAL : ACTIVITÉS SOUTENUES À L'EXTÉRIEUR

### Congrès CanaDAM 2013 du 10 au 13 juin 2013, à l'Université Memorial de Terre-Neuve

*parrainé par l'AARMS, le CRM, l'Institut Fields,  
le PIMS et l'Université Memorial*

**Comité de programme:** Daniel Panario (Carleton, président), Brett Stevens (Carleton), Cédric Chauve (Simon Fraser), Sylvie Corteel (Université Paris-Diderot, France), Antoine Deza (McMaster), Penny Haxell (Waterloo), Christophe Hohlweg (UQAM), Jeannette Janssen (Dalhousie), Jennifer Key (Clemson, South Carolina), Brendan McKay (Australian National University), Ian Munro (Waterloo), Wendy Myrvold (Victoria), Ortrud Oellermann (Winnipeg) et Dana Randall (Georgia Institute of Technology)

**Comité exécutif:** Frank Ruskey (Victoria, président), Gary MacGillivray (Victoria), Odile Marcotte (UQAM et CRM), David Pike (Memorial), Brett Stevens (Carleton), Lorna Stewart (Alberta)

**Comité de coordination:** David Pike (Memorial, président), Danny Dyer (Memorial), Nabil Shalaby (Memorial), Ryan Tifenbach (Memorial)

Ce congrès, dont la première édition a eu lieu en 2007, a tout de suite été reconnu comme le forum le plus important en mathématiques discrètes et algorithmiques au Canada. Il a aussi rapidement acquis la réputation d'un congrès d'envergure internationale dans ce domaine.

### Analyse et équations aux dérivées partielles : un congrès en l'honneur du 60<sup>ième</sup> anniversaire de Nassif Ghoussoub du 7 au 12 juillet 2013, à la University of British Columbia

*parrainé par le CRM, l'Institut Fields, le PIMS,  
Mitacs et la National Science Foundation*

**Comité scientifique:** K.C. Chang (Beijing), Ivar Ekeland (Paris), Joel Feldman (UBC), Changfeng Gui (Connecticut), Bill Johnson (Texas), Louis Nirenberg (NYU), Gabriella Tarantello (Rome) et Nicole Tomczak-Yaegermann (Alberta)

**Comité local:** Stephen Gustafson (UBC), Young-Heon Kim (UBC), Dong Li (UBC), Abbas Moameni (Lethbridge), Tai-Peng Tsai (UBC), Juncheng Wei (UBC) et Meijun Zhu (Oklahoma)

#### PROGRAM COMMITTEE

Daniel Panario (Carleton) - Chair  
Brett Stevens (Carleton)  
Cedric Chauve (Simon Fraser)  
Sylvie Corteel (Université Paris-Diderot, France)  
Antoine Deza (McMaster)  
Penny Haxell (Waterloo)  
Christophe Hohlweg (Dalhousie)  
Jeannette Janssen (Dalhousie)  
Jennifer Key (Clemson, South Carolina)  
Brendan McKay (Australian National University)  
Ian Munro (Waterloo)  
Wendy Myrvold (Victoria)  
Ortrud Oellermann (Winnipeg)  
Dana Randall (Georgia Institute of Technology)

#### LOCAL ARRANGEMENTS COMMITTEE

David Pike (Memorial) - Chair  
Danny Dyer (Memorial)  
Nabil Shalaby (Memorial)  
Ryan Tifenbach (Memorial)

**Congrès canadien des étudiants  
en mathématiques**  
**du 10 au 14 juillet 2013,**  
**à l'Université de Montréal**

*parrainé par l'ISM, la FAÉCUM, la SMC, le CRM, l'AARMS, l'Institut Fields, le Centre de la sécurité des télécommunications (Canada), le département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal, le CICMA, l'Association des statisticiennes et statisticiens du Québec, la Société statistique du Canada et IMETRIK*

**Organisateurs:** Jean Lagacé (président du comité), Nicolas Bouchard, Kevin Gervais, Andréanne Lapointe, Vincent Létourneau, Joanie Martineau, Audrey Morin et Nicolas Simard, tous étudiants à l'Université de Montréal

**Congrès  
Mathematical Congress  
of the Americas 2013**  
**du 5 au 9 août 2013,**  
**à Guajanauto (Mexique)**

*parrainé par l'American Mathematical Society, la Société mathématique du Brésil, la Société mathématique du Canada, l'Union mathématique pour l'Amérique latine et les Caraïbes, la Société mathématique du Mexique, la Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM) et le CONACYT (Conseil national des sciences et de la technologie du Mexique)*

**Comité de pilotage:** Alejandro Ádem (Canada), Uri Ascher (Canada), Susan Friedlander (États-Unis), Servet Martínez (Chili), José Antonio de la Pena (Mexico), Marcelo Viana (Brésil)

Ce congrès est l'équivalent, pour les Amériques, du prestigieux Congrès international des mathématiciens. Le congrès qui s'est tenu au Mexique était la première édition du Congrès mathématique des Amériques. La deuxième édition aura lieu à Montréal.

**57<sup>ième</sup> congrès  
de l'Association mathématique du Québec  
(« Mathématiques québécoises  
de la planète Terre »)**  
**les 11 et 12 octobre 2013,**  
**au Collège militaire royal de Saint-Jean**

**Colloque dans le cadre des Entretiens  
Jacques-Cartier (EJC)**  
**Mathématiques et changements climatiques**  
**les 27 et 28 novembre 2013,**  
**au CNRS Rhône Auvergne**

*parrainé par le Centre Jacques-Cartier et le CNRS*

**Responsables scientifiques pour la France:**  
Éric Blayo (Grenoble), Didier Bresch (Chambéry)  
et Daniel Le Roux (Lyon 1)

**Responsables scientifiques pour le Québec:**  
Peter Bartello (McGill), Laurent Habsieger (CNRS UMI 3457,  
Montréal) et René Laprise (UQAM)

**Séminaires Universitaires en Mathématiques  
à Montréal - SUMM 2014**  
**du 10 au 12 janvier 2014,**  
**à l'Université Concordia**

*parrainé par l'Université Concordia, l'Université McGill, l'Université de Montréal, l'UQAM, la Société mathématique du Canada, le CRM, l'ISM et Maplesoft*

**Organisateurs:** Joey Litalien, Renaud Raquépas,  
Erick Schulz et David Kleiman

**Forum canadien sur l'enseignement  
des mathématiques**  
**du 1<sup>er</sup> au 4 mai 2014,**  
**à l'Université d'Ottawa**

*parrainé par l'Université d'Ottawa, le CRM, l'AARMS, l'Institut Fields, le PIMS, Pearson ERPI, la Société statistique du Canada et Crowdmark*

**Organisateurs:** Ann Arden (Osgoode Township District High School et l'Université d'Ottawa), Richard Hoshino (Quest University Canada), Kathleen Pineau (École de technologie supérieure), Peter Taylor (Queen's University) et Sarah Watson (Société mathématique du Canada)

**XVII<sup>e</sup> colloque panquébécois  
des étudiants de l'Institut  
des sciences mathématiques (ISM)**  
**du 16 au 18 mai 2014, à l'Université Laval**

*parrainé par l'ISM, le FRQNT, le CRM, l'Association des étudiants gradués en science et génie, l'Université Laval, l'Institut Fields, l'Association des Étudiant(e)s en Statistique et Mathématiques de l'Université Laval, la Société mathématique du Canada et l'Association des étudiantes et étudiants de Laval inscrits aux études supérieures*



## ATELIERS DE RÉOLUTION DE PROBLÈMES

Le CRM organise des ateliers de résolution de problèmes industriels depuis 2007. Ces ateliers réunissent des représentants de l'industrie, des chercheurs universitaires, des stagiaires postdoctoraux et des étudiants des cycles supérieurs. Les participants forment des équipes dont chacune analyse un problème fourni par une compagnie ou un organisme public ou parapublic. Les buts principaux de ces ateliers sont de donner à des compagnies ou organismes des outils mathématiques de résolution de problèmes, et de permettre à des chercheurs universitaires en mathématiques appliquées d'examiner des problèmes concrets. Les ateliers organisés par le CRM s'inscrivent dans une tradition canadienne puisque l'Institut PIMS et l'Institut Fields en organisent eux aussi.

En août 2013 un tel atelier a eu lieu au CRM. Pour la première fois au CRM, il comportait deux sections : une section de problèmes mathématiques se posant en physiologie des tissus conjonctifs (organisée par Svetlana Komarova de l'Université McGill et Nilima Nigam de l'Université Simon Fraser), et une section générale où plusieurs types de problèmes étaient proposés. Les compagnies et organismes suivants, auxquels le CRM exprime sa reconnaissance, ont fourni les problèmes étudiés pendant l'atelier : l'Université Western Ontario, Matrix Dynamics, la Faculté d'art dentaire de l'Université de Toronto, la Faculté d'art dentaire de l'Université McGill, l'hôpital Shriners de Montréal, l'IREQ, et les compagnies GIRO et RedPrairie-JDA.

### Cinquième atelier de résolution de problèmes de Montréal Une activité CRM-Mprime du 19 au 23 août 2013, au CRM

*parrainé par Mprime, le groupe Matrix Dynamics de l'Université de Toronto, le Groupe d'études et de recherche en analyse des décisions (GERAD) et le Réseau de recherche en santé buccodentaire et osseuse (RSBO)*

**Organisateurs :** Fabian Bastin (Montréal), Gilles Caporossi (HEC Montréal), Michel Gendreau (École Polytechnique de Montréal), Bernard Gendron (Montréal), Huaxiong Huang (York University), Svetlana Komarova (McGill), Odile Marcotte (CRM et UQAM), Nilima Nigam (Simon Fraser), Dominique Orban (École Polytechnique de Montréal), Sylvain Perron (HEC Montréal), Christiane Rousseau (Montréal), Jean-Marc Rousseau (CIRANO et rcm<sub>2</sub>), président du comité et Louis-Martin Rousseau (École Polytechnique de Montréal)

## PROGRAMME INTERDISCIPLINAIRE ET INDUSTRIEL

En plus des ateliers de résolution de problèmes, le CRM organise et soutient plusieurs activités en mathématiques interdisciplinaires et industrielles. Voici celles qui ont eu lieu en 2013-2014. Notons que le professeur David Sankoff, membre du CRM depuis ses débuts et qui y a travaillé pendant presque toute sa carrière, est un des pionniers de la génomique évolutive.

### MAGE Modèles et Algorithmes pour la Génomique Évolutive Une conférence en l'honneur des 50 ans de recherche scientifique de David Sankoff du 23 au 26 août 2013, à l'hôtel Château-Bromont

*parrainé par le CRM, l'Université de Montréal, l'Institut Fields, la National Science Foundation, IBM Research, l'ICRA, le PIMS et l'Université d'Ottawa*

**Organisateurs :** Cédric Chauve (Simon Fraser University), Dannie Durand (Carnegie Mellon), Nadia El-Mabrouk (Montréal), Laxmi Parida (IBM Research) et Éric Tannier (INRIA et Université de Lyon)

### Atelier Dynamiques invariantes d'échelle et réseaux en neurosciences du 21 au 24 octobre 2013, au CRM

*parrainé par le Réseau de Bio-imagerie du Québec (RBIQ)*

**Organisateurs :** Philippe Ciuciu (CEA/Neurospin et INRIA) et Jean-Marc Lina (École de technologie supérieure)

### 5<sup>ème</sup> atelier sur la théorie des jeux en énergie, ressources et environnement les 26 et 27 mai 2014, HEC Montréal

*parrainé par HEC Montréal, le GERAD, le CRM, la International Society on Dynamic Games (ISDG) et le FRQNT*

**Organisateur :** Georges Zaccour (HEC Montréal)





Algorithms for Genome Evolution  
AUGUST 23-26, 2013 BY DAVID SAN  
Bromont, Québec

A volume of the Computational Biology series of Springer untitled "Models and Algorithms for Genome Evolution", gathering contributions from MAGE participants, will be published following the conference (editors: Cédric Chauve, Nadia El-Mabrouk and Eric Tannier).

## ACTIVITÉS ORGANISÉES PAR LES LABORATOIRES DU CRM

Les membres des laboratoires du CRM organisent non seulement des activités dans le cadre des programmes thématique, général et multidisciplinaire du CRM, mais aussi des activités qui sont prises en charge par les laboratoires eux-mêmes. Notons en particulier que le laboratoire d'analyse a créé les Conférences Nirenberg du CRM, nommées en l'honneur du célèbre mathématicien Louis Nirenberg, qui est d'origine montréalaise. Voici les activités organisées par les laboratoires en 2013-2014.

### Words, Codes and Algebraic Combinatorics A conference in honor of Christophe Reutenauer's 60<sup>th</sup> birthday du 1<sup>er</sup> au 5 juillet 2013, Cetraro (Italie)

*parrainée par le CNRS, le LaCIM, l'UQAM, la Sapienza (Università di Roma), le CRM, l'Università Degli Studi di Salerno et le GNSAGA*

**Organisateurs:** Clelia de Felice (Salerno), Christophe Hohlweg (UQAM), Claudia Malvenuto (Sapienza) et Guy Melançon (Bordeaux I)

### Atelier de théorie des nombres Montréal-Toronto Progrès et perspectives en théorie des nombres les 23 et 24 novembre 2013, à l'Institut Fields

*parrainé par le CRM, le CICMA et l'Institut Fields*

**Organisateurs:** Eyal Goren (McGill) et Stephen Kudla (Toronto)

### 4<sup>ième</sup> atelier des étudiants gradués en actuariat et mathématiques financières le 6 décembre 2013, au CRM

*parrainé par le laboratoire de statistique*

**Organisateurs:** Mathieu Boudreault (UQAM), José Garrido (Concordia), Ghislain Léveillé (Laval) et Manuel Morales (Montréal)

### Atelier sur le lissage de courbes non paramétriques les 16 et 17 décembre 2013, à l'Université Concordia

*parrainé par le laboratoire de statistique*

**Organisateurs:** Yogendra P. Chaubey (Concordia), Nikolay Gospodin (Concordia), Adam Krzyzak (Concordia), Arusharka Sen (Concordia) et Taoufik Bouezmarni (Sherbrooke)

### 3<sup>ième</sup> atelier de mathématiques actuarielles le 31 janvier 2014, à l'Université Laval

*parrainé par l'Université Laval, le CRM, le laboratoire de statistique, Co-operators Assurance et les Chaires de recherche du Canada*

**Organisateurs:** Manuel Morales (Montréal), Jean-François Renaud (UQAM), Étienne Marceau (Laval), David Landriault (Waterloo), Andrei L. Badescu (Toronto), Hélène Cossette (Laval) et Ghislain Léveillé (Laval)

### Conférences Nirenberg du CRM en analyse géométrique Stability results for geometric and functional inequalities

par Alessio Figalli  
(University of Texas at Austin)

**du 13 au 16 mai 2014, au CRM**

*parrainées par le laboratoire d'analyse*

# GRANDES CONFÉRENCES ET COLLOQUES

## THE MATHEMATICS OF EVOLUTION

Robert Griffiths  
(Université d'Oxford)

Robert Griffiths visita le CRM en 2013 en tant que Chercheur senior de la Fondation Clay, dans le cadre du semestre thématique en biodiversité et évolution. Il obtint son doctorat en statistique mathématique de l'Université de Sydney en 1970. Il enseigna à l'Université Macquarie de 1970 à 1973 et à l'Université Monash de 1973 à 1998 avant de devenir professeur à l'Université d'Oxford, où il est maintenant professeur émérite. Il fut élu membre de la Royal Society en 2010. Son domaine de recherche est la génétique des populations, en particulier les processus de diffusion, la théorie de la coalescence, les arbres de gènes et l'inférence ancestrale.

Dans sa conférence, Robert Griffiths expliqua que les gènes sont transmis de manière aléatoire et que par conséquent la théorie des probabilités est utilisée pour modéliser l'évolution à l'intérieur des espèces. Le conférencier présenta un survol (sans détails techniques) de certains modèles et décrit les interactions entre les mathématiques et la génétique des populations. Après avoir présenté le célèbre modèle de Wright-Fisher (qui remonte aux années 1930), Robert Griffiths parla du point de vue révolutionnaire de Kingman sur l'évolution, introduit en 1982 : au lieu de regarder vers le futur il faut regarder en arrière! Au cours des dernières décennies se sont constituées des banques de données pour l'ADN et la statistique joue maintenant un rôle crucial dans la reconstruction des arbres de gènes ancestraux. Une de ses applications les plus impressionnantes est l'identification de zones névralgiques pour la recombinaison des gènes, c'est-à-dire de zones où la probabilité que les chromosomes se scindent pendant la reproduction est élevée.

*SOUCIEUX DE RÉPONDRE AUX ATTENTES D'UN PUBLIC CURIEUX DE COMPRENDRE LES ÉVÈNEMENTS MARQUANTS DES SCIENCES MATHÉMATIQUES, LE CRM A LANCÉ AU PRINTEMPS 2006 LES GRANDES CONFÉRENCES DU CRM. ELLES METTENT EN VEDETTE DES CONFÉRENCIERS EXPÉRIMENTÉS, CAPABLES DE COMMUNIQUER LA BEAUTÉ ET LA PUISSANCE DE LA RECHERCHE MATHÉMATIQUE DE POINTE DANS UN LANGAGE ACCESSIBLE À TOUS. EN 2013-2014 QUATRE CONFÉRENCES FURENT DONNÉES À L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL : « THE MATHEMATICS OF EVOLUTION » PAR ROBERT GRIFFITHS (LE 9 OCTOBRE 2013), « THE EVOLUTION OF COOPERATION: WHY WE NEED EACH OTHER TO SUCCEED » PAR MARTIN NOWAK (LE 6 NOVEMBRE 2013), « LA DÉCOUVERTE DES FRACTALES LISSES » PAR VINCENT BORRELLI (LE 13 FÉVRIER 2014) ET « LA PRÉVISION DES GRANDES CATASTROPHES » PAR FLORIN DIACU (LE 9 MAI 2014). LE LECTEUR TROUVERA CI-DESSOUS DES COMPTES RENDUS DE CES QUATRE CONFÉRENCES, INSPIRÉS DES TEXTES PARUS DANS LE BULLETIN DU CRM ET RÉDIGÉS PAR SABIN LESSARD ET CHRISTIANE ROUSSEAU. CHACUNE DES CONFÉRENCES DE L'ANNÉE 2013-2014 ATTIRA DES CENTAINES DE PERSONNES DE TOUT ÂGE. LES VINS D'HONNEUR PERMIRENT 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. LE PROGRAMME DES GRANDES CONFÉRENCES EST SOUS LA RESPONSABILITÉ DE CHRISTIANE ROUSSEAU ET YVAN SAINT-AUBIN, PROFESSEURS TITULAIRES AU DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET DE STATISTIQUE DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL.*



ROBERT GRIFFITHS



## THE EVOLUTION OF COOPERATION: WHY WE NEED EACH OTHER TO SUCCEED

**Martin Nowak**  
(Université Harvard)

De nombreux défis contemporains proviennent de la tension entre ce qui est bon et souhaitable pour la société et ce qui est bon et souhaitable pour un individu. On l'observe lorsqu'on se penche sur des problèmes globaux tels que les changements climatiques, la pollution, la faim et la surpopulation. Dans sa conférence, Martin Nowak soutint que c'est la coopération, et non la compétition, qui explique l'évolution de la complexité. Il montra d'abord à quel point la coopération est répandue chez les êtres vivants. Les bactéries coopèrent afin d'assurer la survie de leur espèce. Des insectes sociaux tels que les fourmis et les abeilles sont des exemples d'eusocialité, où chaque individu travaille pour le bien de sa communauté. Les sociétés humaines dépendent de la coopération, du bon samaritain jusqu'au travailleur japonais qui a accepté de nettoyer l'usine nucléaire de Fukushima en disant : « seulement certains d'entre nous peuvent faire ce travail, je suis jeune et célibataire et je pense qu'il est de mon devoir d'aider à régler ce problème ». Les cellules de l'organisme coopèrent en ne se reproduisant que lorsqu'en vient le temps, et l'arrêt de la coopération des cellules provoque l'apparition d'un cancer.

Martin Nowak poursuivit sa conférence en donnant une définition mathématique de la coopération et en introduisant le célèbre dilemme du prisonnier. Chaque prisonnier a le choix de coopérer (en payant un coût dénoté C) ou de désertir. Par contre, si tous les prisonniers coopèrent, chaque prisonnier en retirera un bénéfice dénoté B. A priori le comportement rationnel est celui du déserteur, mais si B est plus grand que C, chaque prisonnier a intérêt à coopérer. La sélection naturelle repose sur l'hypothèse que les individus « désertent », mais le conférencier décrit cinq mécanismes pouvant expliquer l'évolution de la coopération dans la nature : la réciprocité directe (dont les diverses formes peuvent mener à la coopération sous certaines conditions), la réciprocité indirecte (qui peut être à l'origine de l'intelligence sociale), la sélection spatiale (modélisée par des jeux dans l'espace ou sur les graphes), la sélection des groupes et la sélection des parents. Les réciprocités directe et indirecte sont essentielles pour comprendre l'évolution des comportements prosociaux chez les humains, mais c'est la réciprocité indirecte qui a fait de nous des humains puisqu'elle a mené à l'apparition de l'intelligence sociale et du langage humain. Martin Nowak termina sa fascinante conférence en déclarant que nous devons apprendre la coopération globale et la coopération pour les générations futures.

## LA DÉCOUVERTE DES FRACTALES LISSES

**Vincent Borrelli**  
(Université Claude Bernard-Lyon 1)

Dans sa grande conférence, le professeur Vincent Borrelli partagea avec le public la grande aventure à laquelle il a participé, la découverte des fractales lisses. Nous connaissons tous le modèle plat du tore que le conférencier a illustré à l'aide du monde de Pac-Man : si Pac-Man sort à gauche du carré il réapparaît à droite, et s'il sort en haut sa tête apparaît en bas. Pour passer au tore géométrique, représenté comme un beigne ou une bouée, nous prenons une feuille de papier et nous en collons deux côtés opposés pour en faire un cylindre. Jusqu'ici il n'y a aucun problème. Mais si nous désirons coller ensemble les deux extrémités du cylindre afin de le transformer en tore, cela semble impossible sans froisser le papier. Si cela était possible, nous aurions une transformation isométrique du tore plat dans le tore géométrique. L'existence d'une telle isométrie était une question très difficile des mathématiques, et le jeune mathématicien John Nash (qui obtiendra plus tard le prix Nobel d'économie) réussit à la démontrer. Bien que le théorème de Nash-Kuiper affirme qu'il existe une isométrie de classe C1 entre le tore plat et le tore géométrique, ce théorème ne permet pas de visualiser la surface obtenue, qui compte un nombre infini de points de rupture de courbure.

Le grand mathématicien Mikhaïl Gromov s'est intéressé au sujet et a développé un outil très puissant, l'intégration convexe, permettant de donner une preuve différente du théorème de Nash-Kuiper. Là encore, la preuve ne permet pas de visualiser la surface mais elle donne des pistes pour ce faire. Son livre (« Partial differential relations ») donnera la clé pour construire effectivement la surface. L'équipe formée de Vincent Borrelli, Francis Lazarus, Boris Thibert et Saïd Jebrane s'attaqua en 2007 au problème de visualiser un plongement du tore plat dans l'espace à trois dimensions. Ce projet d'envergure, auquel se joindra en cours de route Damien Rohmer, durera jusqu'en 2012. Il repose sur la technique suivante : les images des lignes horizontales sur le tore plat sont les parallèles du tore, et celles des lignes verticales les méridiens du tore. Les longueurs ne sont pas préservées lors de ce processus. On commence par « traiter » un tore plus petit sur lequel les méridiens et les parallèles sont plus courts que sur le tore plat. On ajoute ensuite des épaissements, ou corrugations, permettant de corriger les défauts de longueur. Malgré sa simplicité, la mise en pratique de cette idée est difficile et le calcul de la surface a nécessité l'utilisation de plusieurs ordinateurs très puissants.

Vincent Borrelli a ensuite montré au public, grâce à de nombreux zooms, les recoins intérieurs et extérieurs de la surface obtenue. Cette surface fait penser aux fractales mais n'en est pas vraiment une : elle est un exemplaire d'une nouvelle classe d'objets géométriques, les « fractales lisses ». Le public, enchanté de cette superbe conférence, posa de nombreuses questions au conférencier, d'abord dans la salle puis autour d'un verre de vin.



VINCENT BORRELLI

## LA PRÉVISION DES GRANDES CATASTROPHES Florin Diacu (Université de Victoria)

Le 9 mai 2014, au pavillon André-Aisenstadt, se déroula une demi-journée d'activités sur le thème « Incontournables mathématiques », organisée par le rcm<sub>2</sub> (un regroupement de centres de recherche auquel appartient le CRM). La Grande Conférence du CRM donnée par Florin Diacu eut lieu pendant cette demi-journée et s'inspira du livre « Megadisasters: The Science of Predicting the Next Catastrophe », écrit par le conférencier lui-même. La conférence couvrit ce que l'on peut et ne peut pas prévoir pour huit types de catastrophes: tsunamis, tremblements de terre, éruptions volcaniques, ouragans, changements climatiques rapides, collisions avec des astéroïdes ou des comètes, krachs boursiers et pandémies. Florin Diacu dit qu'il commença à s'intéresser à ce sujet juste après le tsunami meurtrier de 2004 en Indonésie.

Au bord de la mer, il y a des signes annonciateurs de l'arrivée d'un tsunami, qui est une vague solitaire (aussi appelée soliton). Le phénomène des vagues solitaires fut découvert par John Scott Russell, un ingénieur écossais, lorsque il suivit sur des kilomètres une vague se propageant dans un canal, sans modification de forme ou diminution de vitesse. Des signes annonciateurs d'un tsunami, comme le recul de la mer, son bouillonnement, son odeur de pétrole ou d'œufs pourris, permettent à la population de courir se mettre à l'abri sur les hauteurs. On peut, suite à un tremblement de terre, estimer la vitesse de propagation potentielle d'un tsunami selon la profondeur de la mer et planifier l'évacuation des zones à risque. Toutefois les vagues solitaires ont des chocs élastiques et l'envoi d'une contre-vague ne peut pas nous protéger d'un tsunami. Florin Diacu parla ensuite des tremblements de terre. On ne peut pas les prévoir exactement mais on peut déterminer des plages temporelles pendant lesquelles un tremblement de terre est plus susceptible de se produire. Pour ce qui est des ouragans, les météorologues essaient de prévoir la trajectoire et l'intensité de chacun, ce qui permet aux populations menacées de se protéger ou encore de quitter la zone touchée. Certains ouragans « jouent des tours » aux météorologues: par exemple, en 1985, l'ouragan Elena fit presque demi-tour sur lui-même.

Florin Diacu aborda ensuite le thème des changements climatiques. Les variations cycliques des paramètres de l'orbite terrestre (excentricité, inclinaison de l'axe de la Terre, etc.), dues à l'attraction des autres planètes, sont

appelées cycles de Milankovitch et expliquent en bonne partie les cycles passés du climat de la Terre. Pour prédire les changements climatiques, les météorologues modélisent le climat et effectuent des simulations numériques basées sur des modèles. Modéliser le climat revient à éliminer les effets aléatoires des prévisions météorologiques pour ne conserver que les tendances importantes: le conférencier a montré comment les observations et simulations actuelles confortent la thèse du réchauffement climatique. Comme Florin Diacu est un spécialiste de la mécanique céleste, il consacra une partie de sa conférence à la prédiction et la prévention des collisions avec des comètes ou astéroïdes. Il expliqua comment le programme Space Watch surveille les objets célestes passant près de la Terre et étudie des moyens dignes de la science fiction pour protéger notre planète de ces objets. La conférence se termina par la prévention des krachs boursiers, que certains indicateurs (dont un conçu par Robert Shiller, lauréat du prix Nobel d'économie) peuvent aider à prévoir.

## 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 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 2013-2014, les responsables du colloque étaient François Bergeron (professeur à l'UQAM) et Andrew Granville (professeur à l'Université de Montréal).

**20 septembre 2013**

**SVETLANA JITOMIRSKAYA** (University of California, Irvine)  
Quasiperiodic Schrödinger operators

**18 octobre 2013**

**RAM MURTY** (Queen's University)  
The Sato-Tate conjecture

**25 octobre 2013**

**FRANÇOIS LALONDE** (Université de Montréal)  
Un survol élémentaire de la topologie symplectique sans homologie de Floer et sans théorie de jauge

**15 novembre 2013**

**HENRI GILLET** (University of Illinois at Chicago)  
Singular (arithmetic) Riemann Roch revisited

**22 novembre 2013**

**JEREMY QUASTEL** (University of Toronto)  
Exact formulas in random growth

**29 novembre 2013**

**MICHAEL GEKHTMAN** (University of Notre Dame)  
Higher pentagram maps via cluster mutations and networks on surfaces

**13 décembre 2013**

**YUJI KODAMA** (Ohio State University)  
Combinatorics and geometry of KP solitons and application to tsunami

**17 janvier 2014**

**BORIS KHESIN** (University of Toronto)  
Nondegenerate curves and pentagram maps

**7 février 2014**

**CHARLES EPSTEIN** (University of Pennsylvania)  
Degenerate diffusions arising in population genetics

**14 février 2014**

**VINCENT BORRELLI** (Université Claude Bernard-Lyon 1)  
Tors plats en 3D

**14 mars 2014**

**DIMITRIS KOUKOULOPOULOS** (Université de Montréal)  
Pretentious multiplicative functions

**21 mars 2014**

**JAMES MAYNARD** (Université de Montréal)  
Small gaps between primes

**4 avril 2014**

**CATHERINE SULEM** (University of Toronto)  
Interaction between internal and surface waves in a two layers fluid

**11 avril 2014**

**ALEXEY KOKOTOV** (Université Concordia)  
Flat surfaces and determinants of Laplacians

**2 mai 2014**

**ERIC URBAN** (Columbia University)  
Eigenvarieties

## Le colloque CRM-ISM-GERAD de statistique

En 2013-2014, les responsables du colloque étaient Debbie Dupuis (HEC Montréal), José Garrido (Concordia University) et Christian Genest (Université McGill).

**27 septembre 2013**

**LEN STEFANSKI** (North Carolina State University)  
Measurement error and variable selection in parametric and nonparametric models

**25 octobre 2013**

**LUKE BORNN** (Harvard University)  
XY - Basketball meets Big Data

**29 novembre 2013**

**MARC HALLIN** (Université Libre de Bruxelles et Princeton University)  
Signal detection in high dimension: testing sphericity against spiked alternatives

**STEPHEN M. STIGLER**

Great probabilists publish posthumously

**24 janvier 2014**

**DEREK BINGHAM** (Simon Fraser University)  
Calibration of computer experiments with large data structures

**28 février 2014**

**CHRISTIAN P. ROBERT** (Université Paris-Dauphine)  
ABC as the new empirical Bayes approach?

**21 mars 2014**

**EDWARD FREES** (Wisconsin School of Business)  
Insurance company operations and dependence modeling

**11 avril 2014**

**RYAN TIBSHIRANI** (Carnegie Mellon University)  
Adaptive piecewise polynomial estimation via trend filtering

# LES LABORATOIRES DU CRM

## ANALYSE MATHÉMATIQUE

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 2013-2014 le laboratoire regroupait 31 membres réguliers et 10 membres associés attachés à 13 universités situées au Canada, au Royaume-Uni, en France et en Autriche. 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.

### FAITS SAILLANTS

En 2013-2014, le laboratoire d'analyse a créé une nouvelle série de conférences, les conférences Nirenberg, nommées en l'honneur de l'éminent mathématicien Louis Nirenberg (professeur au Courant Institute de la New York University). Le professeur Nirenberg est l'un des plus grands spécialistes de l'analyse géométrique de notre temps. Le premier groupe de conférences (du 13 au 16 mai 2014) fut donné par Alessio Figalli, de l'Université du Texas à Austin. Ces conférences portaient sur des résultats de stabilité pour des inégalités géométriques et fonctionnelles.

Parmi les faits saillants de cette année, mentionnons aussi un programme organisé par un membre du laboratoire d'analyse, Vojkan Jakšić, sur les « développements récents en physique mathématique ». Ce programme avait deux buts : former des étudiants (de premier cycle ou des cycles supérieurs) et des stagiaires postdoctoraux, d'une part, et réunir plusieurs chefs de file du domaine afin de stimuler leurs recherches, d'autre part. Le programme consista de cours et de séminaires, d'une durée de 2 ou 3 heures chacun, et inclut un cours ou un séminaire presque chaque jour entre le 6 mai et le 1<sup>er</sup> août 2014. Le programme, qui eut lieu à l'Université McGill, fut organisé par Vojkan Jakšić (McGill), Robert Seiringer (Institute of Science and Technology Austria), Armen Shirikyan (Cergy-Pontoise) et Annalisa Panati (Toulon-Var), et parrainé par l'Agence nationale de la recherche, le Conseil national de la recherche scientifique, le CRM et le CRSNG.

*LA CARACTÉRISTIQUE LA PLUS IMPORTANTE DU CRM EST PEUT-ÊTRE SA NATURE DUALE : IL EST À LA FOIS UNE RESSOURCE COLLABORATIVE ET THÉMATIQUE ET UN GROUPEMENT DYNAMIQUE DE NEUF LABORATOIRES DE RECHERCHE. CE TRAIT LE DISTINGUE AVANTAGEUSEMENT DE LA PLUPART DES GRANDS INSTITUTS MONDIAUX PUISQU'IL ALLIE AVEC BONHEUR, ET DE NOMBREUX AVANTAGES, LE MODÈLE CLASSIQUE DES CENTRES DE RECHERCHE AVEC DES MEMBRES ATTIRÉS ET CELUI DES INSTITUTS QUI TABLENT SUR L'ORGANISATION DE PROGRAMMES THÉMATIQUES ET UNE LARGE PARTICIPATION DE CHERCHEURS INTERNATIONAUX.*

*LES LABORATOIRES DU CRM SERVENT DE POINTS FOCaux POUR LA RECHERCHE MATHÉMATIQUE LOCALE ET PARTICIPENT ACTIVEMENT À LA PROGRAMMATION SCIENTIFIQUE DU CRM. LES MEMBRES DES LABORATOIRES ORGANISENT DES SEMESTRES OU ANNÉES THÉMATIQUES ET DES ACTIVITÉS ET DES SÉMINAIRES PARRAINÉS PAR LES LABORATOIRES EUX-MÊMES; ILS FORMENT DES ÉTUDIANTS DES CYCLES SUPÉRIEURS ET DES STAGIAIRES POSTDOCTORAUX. LES LABORATOIRES INCLUENT DES MEMBRES PROVENANT DE PLUSIEURS UNIVERSITÉS ET FAVORISENT DONC GRANDEMENT LA COLLABORATION ENTRE CHERCHEURS QUÉBÉCOIS.*



## SÉMINAIRES

Les membres du laboratoire d'analyse organisent plusieurs séminaires : le séminaire d'analyse non linéaire, le séminaire d'analyse de McGill et Concordia, le séminaire d'analyse de l'Université Laval, le séminaire d'analyse de Montréal et le séminaire de théorie spectrale.

## NOMBRES D'ÉTUDIANTS

En 2013-2014, les membres du laboratoire d'analyse ont supervisé ou cosupervisé un étudiant de premier cycle, 45 étudiants de maîtrise, 38 étudiants de doctorat et 20 stagiaires postdoctoraux.

## DIRECTEUR

- Dmitry Jakobson (McGill)

## MEMBRES RÉGULIERS

- Marlène Frigon, Paul M. Gauthier, Iosif Polterovich, Christiane Rousseau, Dana Schlomiuk (Université de Montréal)
- Stephen W. Drury, Vojkan Jakšić, Ivo Klemes, Paul Koosis, John A. Toth (McGill)
- Abraham Boyarsky, Galia Dafni, Pawel Góra, Alexey Kokotov, Alexander Shnirelman, Alina Stancu, Ron J. Stern (Concordia)
- Line Baribeau, Alexandre Girouard, Frédéric Gourdeau, Javad Mashreghi, Thomas J. Ransford, Jérémie Rostand (Laval)
- Tomasz Kaczinski (Université de Sherbrooke)
- Dominic Rochon (UQTR)
- Vadim Kaimanovich (Université d'Ottawa)
- Francis H. Clarke (Lyon 1)
- Donald A. Dawson (Carleton)
- Richard Fournier (Dawson College)
- Robert Seiringer (Institute of Science and Technology Austria)

## MEMBRES ASSOCIÉS

- Octav Cornea, Richard Duncan, Samuel Zaidman (Université de Montréal)
- Kohur Gowrisankaran, Pengfei Guan, Niky Kamran (McGill)
- John Harnad, Dmitry Korotkin (Concordia)
- Nilima Nigam (Simon Fraser)
- Yiannis Petridis (University College, Londres)

## CICMA

### CENTRE INTERUNIVERSITAIRE EN CALCUL MATHÉMATIQUE ALGÈBRE

Le CICMA regroupe des chercheurs travaillant en théorie des nombres, théorie des groupes et géométrie algébrique. La géométrie algébrique est une discipline très vaste ayant des liens étroits avec des domaines divers allant de l'arithmétique à la physique théorique. Eyal Goren et Adrian Iovita sont des chefs de file dans l'application des techniques de la géométrie algébrique à des problèmes ayant leur source en théorie des nombres, notamment les variétés de Shimura et les théories de cohomologie  $p$ -adique. John McKay est un des pionniers de la théorie du clair de lune, qui relie entre elles des notions de la théorie des formes modulaires, de la géométrie arithmétique et de la physique théorique.

La théorie des nombres s'est développée pendant les dernières décennies suivant deux grands courants : d'une part, la théorie algébrique des nombres, qui s'intéresse à des thèmes généraux tels l'étude des valeurs spéciales des fonctions  $L$  attachées aux objets arithmétiques, et 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 de la théorie algébrique des nombres, surgi du programme de Langlands, postule un lien étroit entre les fonctions  $L$  provenant de l'arithmétique et les représentations automorphes.

D'autre part, la théorie analytique des nombres étudie des questions profondes et subtiles concernant la distribution des nombres premiers, en utilisant des techniques de l'analyse mathématique, notamment la théorie des fonctions de variables complexes et la théorie spectrale. Les différents aspects de la théorie des nombres sont particulièrement bien représentés au CICMA, puisque celui-ci inclut les chercheurs Darmon, Goren, Iovita et Kassaei (spécialistes de l'arithmétique et des formes automorphes) et les chercheurs David, Granville, Kisilevsky, Koukoulopoulos et Lalin (spécialistes de la théorie analytique des nombres).

## FAITS SAILLANTS

En 2013-2014, James Maynard (stagiaire postdoctoral d'Andrew Granville à l'Université de Montréal) a amélioré les travaux de Yitang Zhang sur les écarts entre nombres premiers consécutifs. En mars 2014, Chantal David a été conférencière plénière à la prestigieuse « Arizona Winter School », où elle a donné un mini-cours sur ses travaux concernant les corps finis et les fonctions zêta qui leur sont associées. Les travaux d'Adrian Iovita sur les familles  $p$ -adiques de formes modulaires de Siegel (en collaboration avec Fabrizio Andreatta et Vincent Pilloni) ont été publiés sous la forme d'un article de plus de 60 pages dans les « Annals of Mathematics ». En août 2013, les travaux de Payman Kassaei sur la conjecture d'Artin sur les corps totalement réels ont été publiés dans le « Journal of the AMS ». De plus, en mai 2014, Payman Kassaei organisa un événement particulièrement réussi, l'atelier de Bellairs sur la méthode de Taylor-Wiles appliquée à la cohomologie cohérente. Des sommités du domaine (dont Frank Calegari, Peter Scholze et Jack Thorne) participèrent à cet atelier.



HENRI DARMON

## CIRGET CENTRE INTERUNIVERSITAIRE DE RECHERCHES EN GÉOMÉTRIE ET TOPOLOGIE

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 17 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 géométrie 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).

### FAITS SAILLANTS

Le CIRGET est très fier que l'un de ses membres, le professeur Niky Kamran, ait reçu le prix CRM-Fields-PIMS pour 2014, en raison de ses contributions exceptionnelles aux mathématiques. Le professeur Kamran, qui est un excellent conférencier, a publié plus de 125 articles scientifiques, articles de survol et monographies. André Joyal a maintenant pris sa retraite et est devenu professeur émérite à l'UQAM.

### SÉMINAIRES

Les membres du CIRGET organisent le séminaire de géométrie et topologie et le séminaire de topologie symplectique.

### NOMBRES D'ÉTUDIANTS

En 2013-2014, les membres du CIRGET ont supervisé ou cosupervisé un étudiant de premier cycle, 37 étudiants de maîtrise, 37 étudiants de doctorat et 30 stagiaires postdoctoraux.

### DIRECTEUR

- Steven Boyer (UQAM)

### MEMBRES RÉGULIERS

- Abraham Broer, Octav Cornea, François Lalonde, Iosif Polterovich (Université de Montréal)
- Vestislav Apostolov, Olivier Collin, André Joyal, Steven Lu, Frédéric Rochon (UQAM)
- Pengfei Guan, Jacques Hurtubise, Niky Kamran, Peter Russell, Johannes Walcher, Daniel T. Wise (McGill)
- Virginie Charette (Université de Sherbrooke)

### MEMBRES ASSOCIÉS

- Dmitry Jakobson, John A. Toth (McGill)
- Syed Twareque Ali, John Harnad (Concordia)

### SÉMINAIRES

Les membres du CICMA organisent le séminaire de théorie analytique des nombres et le séminaire Québec-Vermont de théorie des nombres.

### NOMBRES D'ÉTUDIANTS

En 2013-2014, les membres du CICMA supervisèrent ou cosupervisèrent un étudiant de premier cycle, 24 étudiants de maîtrise, 42 étudiants de doctorat et 17 stagiaires postdoctoraux.

### DIRECTEUR

- Henri Darmon (McGill)

### MEMBRES RÉGULIERS

- Andrew Granville, Dimitris Koukoulopoulos, Matilde Lalín (Université de Montréal)
- Eyal Z. Goren, Payman L. Kassaei, John Labute, Michael Makkai, Peter Russell (McGill)
- Chris J. Cummins, Chantal David, David Ford, Adrian Iovita, Hershy Kisilevsky, John McKay, Francisco Thaine (Concordia)
- Hugo Chapdelaine, Jean-Marie De Koninck, Claude Levesque (Laval)
- Damien Roy (Université d'Ottawa)
- David S. Dummit (University of Vermont)
- Ram Murty (Queen's University)

### MEMBRE ASSOCIÉ

- Maksym Radziwill (Stanford)



STEVEN BOYER

## **GIREF** **GROUPE INTERDISCIPLINAIRE** **DE RECHERCHE EN ÉLÉMENTS FINIS**

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 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 28 membres du GIREF représentent plusieurs disciplines et sont professeurs à l'Université Laval, l'École Polytechnique de Montréal, l'Université de Moncton, l'Université d'Ottawa et l'Université de l'Alberta.

### **FAITS SAILLANTS**

En juin 2013, le GIREF organisa la rencontre annuelle de la Société canadienne de mathématiques appliquées et industrielles (SCMAI), qui accueillit plus de 200 participants à Québec. Le logiciel développé conjointement par le GIREF et la Société Michelin est devenu vers la fin de 2013 le logiciel officiel de Michelin pour tous ses tests de validation de nouveaux pneus. C'est le fruit de près de 10 ans de travail.

### **NOMBRES D'ÉTUDIANTS**

En 2013-2014, les membres du GIREF ont supervisé ou cosupervisé un étudiant de premier cycle, 7 étudiants de maîtrise, 14 étudiants de doctorat et 4 stagiaires postdoctoraux.

### **DIRECTEUR**

- André Fortin (Laval)

### **MEMBRES RÉGULIERS**

- Michel Delfour (Université de Montréal)
- André Garon, Dominique Pelletier (École Polytechnique de Montréal)
- Jean-Philippe Lessard, José Manuel Urquiza (Laval)

### **MEMBRES ASSOCIÉS**

- Stéphane Etienne, François Guibault (École Polytechnique de Montréal)
- Abdelkader Baggag, Alain Cloutier, Marie-Laure Dano, Claire Deschênes, Nicolas Doyon, Guy Dumas, Michel Fortin, Yves Fortin, Robert Guénette, Hassan Manouzi, Jean-Loup Robert, René Therrien (Laval)
- Marie-Isabelle Farinas (UQAC)
- Yves Secrétan (INRS-ETE)
- Pierre Blanchet (Forintek Canada)
- Jean-François Héту (Conseil national de recherches Canada)
- Yves Bourgault (Université d'Ottawa)
- Mohamed Farhloul (Moncton)
- Pietro-Luciano Buono (University of Ontario Institute of Technology)
- Youssef Belhamadia (University of Alberta)

## **LACIM** **LABORATOIRE DE COMBINATOIRE** **ET D'INFORMATIQUE MATHÉMATIQUE**

Le 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, et d'un professeur associé. 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 de 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.

### **FAITS SAILLANTS**

En juillet 2013, le LaCIM organisa le congrès « Words, Codes and Algebraic Combinatorics », afin de souligner le soixantième anniversaire de Christophe Reutenauer. Le but du congrès était d'explorer les liens étroits qui existent entre l'algèbre, la combinatoire et l'informatique théorique. Grâce au LIRCO, un Laboratoire International Associé (LIA) du CNRS, le LaCIM reçut de nombreux visiteurs internationaux pour de longs ou courts séjours pendant l'année 2013-2014. Le LIRCO regroupe des chercheurs français et québécois; son noyau français est au LaBRI à Bordeaux et son noyau québécois au LaCIM à Montréal.

### **SÉMINAIRE**

Chaque semaine, le séminaire de combinatoire et d'informatique mathématique réunit les membres du LaCIM, les étudiants et les stagiaires postdoctoraux pour une conférence donnée par un chercheur invité ou un chercheur de Montréal.

### **NOMBRES D'ÉTUDIANTS**

En 2013-2014, les membres du LaCIM ont supervisé ou cosupervisé 25 étudiants de maîtrise, 22 étudiants de doctorat et 12 stagiaires postdoctoraux.

### **DIRECTEUR**

- François Bergeron (UQAM)

### **MEMBRES RÉGULIERS**

- Sylvie Hamel (Université de Montréal)
- Anne Bergeron, Srečko Brlek, Christophe Hohlweg, Gilbert Labelle, Vladimir Makarenkov, Christophe Reutenauer, Franco Saliola, Timothy Walsh (UQAM)
- Ibrahim Assem, Thomas Brüstle, Shiping Liu (Université de Sherbrooke)
- Benoît Larose (Champlain Regional College)
- Cédric Chauve, Marni Mishna (Simon Fraser)

### **MEMBRE ASSOCIÉ**

- Nantel Bergeron (York University)



ADAM OBERMAN

## MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES

Le Laboratoire de mathématiques appliquées du CRM est un réseau basé à Montréal, incluant 22 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.

### FAITS SAILLANTS

Le laboratoire de mathématiques appliquées a proposé au CRM d'organiser un semestre thématique en 2016. Pendant ce semestre, des ateliers se tiendront au CRM, à l'Université Laval et à l'Institut Courant de la New York University. Le CRM a accepté cette proposition. De plus, le laboratoire a obtenu le statut d'équipe associée de l'INRIA pour la période 2013-2014. Ce statut permet d'obtenir des fonds pour des voyages de chercheurs et d'étudiants travaillant en équipes.

### SÉMINAIRE

Les membres du laboratoire de mathématiques appliquées organisent le séminaire CRM-McGill de mathématiques appliquées.

### NOMBRES D'ÉTUDIANTS

En 2013-2014, les membres du laboratoire de mathématiques appliquées ont supervisé ou cosupervisé 17 étudiants de maîtrise, 32 étudiants de doctorat et 19 stagiaires postdoctoraux.

### DIRECTEUR

- Adam Oberman (McGill)

### MEMBRES RÉGULIERS

- Jacques Bélair, Anne Bourlioux, Robert G. Owens (Université de Montréal)
- Peter Bartello, Peter Edwin Caines, Xiao-Wen Chang, Rustom Choksi, Antony R. Humphries, Jean-Christophe Nave, Bruce Shepherd, Gantumur Tsogtgerel, Adrian Vetta, Sherwin A. Maslowe, Eliot Fried, Jian-Jun Xu (McGill)
- Eusebius J. Doedel (Concordia)
- André D. Bandrauk (Université de Sherbrooke)
- Emmanuel Lorin de la Grandmaison (Carleton)

### MEMBRES ASSOCIÉS

- Jean-Philippe Lessard (Laval)
- Nilima Nigam (Simon Fraser University)
- George Haller (ETH Zürich)

## PHYSIQUE MATHÉMATIQUE

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, 10 membres associés locaux (tous professeurs à temps plein dans l'une des universités partenaires du CRM), et 8 membres associés externes travaillant de façon permanente dans des universités ou laboratoires de recherche en Europe, aux États-Unis ou au Mexique. 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.





JOHN HARNAD

### FAITS SAILLANTS

En plus d'organiser des activités au CRM (voir ci-dessus), Johannes Walcher fut l'un des organisateurs principaux du programme thématique sur les variétés de Calabi-Yau à l'Institut Fields (d'août à décembre 2013). Dmitry Korotkin et Peter Zograf organisèrent un atelier à la Banff International Research Station (« Integrable Systems and Moduli Spaces », du 25 au 30 août 2013). Jiří Patera coorganisa le congrès « Symmetries of Discrete Systems and Processes » en République tchèque (du 15 au 19 juillet 2013).

Six membres du laboratoire de physique mathématique (Marco Bertola, Robert Brandenberger, John Harnad, Alexander Its, Alex Maloney et Johannes Walcher) sont membres du comité scientifique préparant le semestre thématique du CRM sur la correspondance AdS/CFT et l'intégrabilité, qui aura lieu de juin à décembre 2015. Pour son livre écrit en collaboration avec Libor Snobl (« Classification and Identification of Lie Algebras »), Pavel Winternitz reçut le prix de publication exceptionnelle décerné par le recteur de l'Université technologique tchèque.

Alex Maloney fut professeur visiteur à l'Université Harvard en 2013-2014, reçut une bourse Simons en physique théorique (pour la période allant du 1<sup>er</sup> septembre 2013 au 31 août 2014), et fut conférencier plénier au congrès canadien de relativité générale et d'astrophysique relativiste (à Winnipeg, du 21 au 23 mai 2014).

### SÉMINAIRES

Les membres du laboratoire de physique mathématique organisent le séminaire de physique mathématique de Concordia, le séminaire de travail sur la physique mathématique et le séminaire de physique mathématique.

### NOMBRES D'ÉTUDIANTS

En 2013-2014, les membres du laboratoire de physique mathématique ont supervisé ou cosupervisé 8 étudiants de premier cycle, 31 étudiants de maîtrise, 44 étudiants de doctorat et 24 stagiaires postdoctoraux.

### DIRECTEUR

• John Harnad (Concordia)

### MEMBRES RÉGULIERS

- Véronique Hussin, Manu B. Paranjape, Jiří Patera, Yvan Sain-Aubin, Luc Vinet, Pavel Winternitz (Université de Montréal)
- Robert Brandenberger, Keshav DasGupta, Jacques Hurtubise, Alexander Maloney, Johannes Walcher (McGill)
- Syed Twareque Ali, Marco Bertola, Richard L. Hall, Dmitry Korotkin (Concordia)
- Pierre Mathieu (Laval)
- Vasilisa Shramchenko (Université de Sherbrooke)
- Alfred Michel Grundland (UQTR)

### MEMBRES ASSOCIÉS

- Alexander J. Hariton, François Lalonde, Igor Loutsenko (Université de Montréal)
- Dmitry Jakobson, Vojkan Jakšić, Niky Kamran, John A. Toth (McGill)
- Chris J. Cummins, Alexander Shnirelman (Concordia)
- Stéphane Durand (Cégep Édouard-Montpetit)
- Robert Conte, Bertrand Eynard (CEA-Saclay)
- Jean-Pierre Gazeau (Paris 7)
- Alexander R. Its (Indiana University - Purdue University Indianapolis)
- Decio Levi (Università di Roma Tre)
- Robert Seiringer (Institute of Science and Technology Austria)
- Alexander Turbiner (UNAM, Mexique)
- Peter Zograf (Institut de mathématiques Steklov, Saint-Petersbourg)

### PHYSNUM

Les mathématiques appliquées jouent maintenant un rôle très important dans le domaine biomédical en général et les neurosciences en particulier. Les activités de recherche du laboratoire PhysNum (où « PhysNum » est une abréviation de « physique numérique ») ont deux thèmes importants : la pharmacométrie et l'imagerie cérébrale. En particulier Jean-Marc Lina et Habib Benali travaillent en imagerie multimodale de la moelle épinière, Lina et Christophe Grova sur la multirésolution et l'imagerie multimodale en magnéto-électrophysiologie, et Benali et Maxime Descoteaux sur des modèles de la connectivité anatomique et fonctionnelle du cerveau. De plus Grova étudie des modèles neurovasculaires pour l'épilepsie et Lina des représentations éparées, des problèmes inverses, la synchronisation des ondes cérébrales et des processus indépendants de l'échelle en électrophysiologie.

Fahima Nekka et son équipe font de la recherche en pharmacométrie, une discipline ayant pour but de décrire et d'interpréter les phénomènes pharmacologiques de façon quantitative, afin d'appuyer des décisions thérapeutiques rationnelles et d'améliorer la santé des patients. L'équipe de Fahima Nekka a développé un cadre pour la pharmacométrie probabiliste qui prend en compte différentes sources de variabilité et la non linéarité du système. L'équipe travaille sur des métriques pour la prise médicamenteuse et sur des problèmes directs et inverses concernant le comportement médicamenteux du patient et les effets thérapeutiques des médicaments. Les outils conçus par cette équipe éclairent d'un jour nouveau le développement des médicaments et leur évaluation, rénovent des concepts classiques de pharmacologie et permettent de concevoir des modèles pour l'interaction entre médicaments.

## FAITS SAILLANTS

Jean-Marc Lina et Christophe Grova ont utilisé la théorie de l'information dans un formalisme d'inférence bayésienne afin de mettre au point une approche originale de localisation de l'activité cérébrale à partir des mesures électromagnétiques réalisées à l'extérieur du crâne. Cette résolution du problème inverse de la tomographie électromagnétique est utilisée en recherche clinique à l'Institut neurologique de Montréal (McGill) et fait l'objet d'une implantation numérique dans le logiciel Brainstorm. Ce travail a été présenté au congrès « 19<sup>th</sup> International Conference on Biomagnetism » en août 2014.

Maxime Descoteaux et le docteur David Fortin (de la Faculté de médecine et des sciences de la santé de l'Université de Sherbrooke) travaillent depuis plusieurs années afin de combiner neurochirurgie et imagerie IRM de diffusion pour explorer le câblage cérébral. Cette combinaison permet d'accroître la précision d'interventions chirurgicales au cerveau. Les outils d'imagerie médicale qu'ils ont conçus et testés ensemble donnent non seulement des résultats concluants mais aussi des images anatomiques éloquentes. Ces travaux ont été mentionnés dans l'édition spéciale du National Geographic consacrée au cerveau.

En collaboration avec le professeur Jean Gotman (de l'Institut neurologique de Montréal) et le doctorant Kais Gadhomi, Jean-Marc Lina a étudié l'invariance d'échelle des signaux intracrâniens acquis chez les patients souffrant d'épilepsie. Cette propriété a été estimée en utilisant le formalisme des coefficients d'ondelettes dominants (introduits par Jaffard). Dans une perspective d'assistance au patient, on a pu montrer que l'exposant d'échelle ainsi que la dispersion de cet exposant décrite par le spectre multifractal sont des caractéristiques permettant de mieux prédire les crises d'épilepsie.

En avril 2014, Fahima Nekka a été nommée titulaire d'une nouvelle chaire industrielle du CRSNG en pharmacométrie (à l'Université de Montréal).

## NOMBRES D'ÉTUDIANTS

En 2013-2014, les membres de PhysNum ont supervisé ou cosupervisé 20 étudiants de maîtrise, 31 étudiants de doctorat et 13 stagiaires postdoctoraux.

## DIRECTEUR

- Jean-Marc Lina (École de technologie supérieure)

## MEMBRES RÉGULIERS

- Alain Arnéodo (Unité UMR 5672, CNRS)
- Habib Benali (CHU Pitié Salpêtrière)
- Maxime Descoteaux (Université de Sherbrooke)
- Christophe Grova (Concordia)
- Frédéric Lesage (École Polytechnique de Montréal)
- Fahima Nekka (Université de Montréal)

## STATISTIQUE

La statistique joue un rôle considérable dans la société. Que ce soit dans les enquêtes par sondages, les essais cliniques pour comparer différents traitements biomédicaux ou l'étude de la survie d'une population animale en écologie, les méthodes statistiques sont omniprésentes en science. En ce moment, la statistique connaît une révolution dans ses techniques et son approche, stimulée par le traitement de jeux de données gigantesques d'une complexité sans cesse croissante, mais aussi par des moyens informatiques puissants. La science statistique s'attaque maintenant à des problèmes complexes, par exemple l'analyse des images du cerveau ou des données provenant du génome. Elle développe de nouvelles méthodes, telles le forage de données (« data mining »), pour traiter des jeux de données de très grande taille. Notez que le nom du laboratoire doit être interprété au sens large, puisqu'il inclut des chercheurs en actuariat, probabilités et biostatistique.

L'existence du laboratoire permet de structurer la communauté statistique québécoise alors qu'elle s'engage dans cette révolution, à un moment où le corps professoral se renouvelle de façon importante. Cette structure permet à la communauté québécoise de participer à des programmes pancanadiens organisés par les trois instituts de mathématiques du Canada. Le laboratoire inclut 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.



### FAITS SAILLANTS

Des membres du laboratoire de statistique ont organisé une réunion scientifique d'envergure, l'Atelier sur le lissage de courbes non paramétriques (voir la section du présent rapport sur les « autres activités »). Cet atelier eut lieu les 16 et 17 décembre 2013 et fut parrainé par le laboratoire lui-même. Trois membres du laboratoire (Christian Genest, Louis-Paul Rivest et Fateh Chebana) sont en train de préparer un atelier CRM-INCASS de quatre jours sur les « nouveaux horizons en modélisation par copules », qui se tiendra au CRM du 15 au 18 décembre 2014. Avec plus de 50 inscriptions reçues à ce jour, l'évènement aura certainement beaucoup de succès. Rappelons que l'INCASS est l'Institut canadien des sciences statistiques. Cet atelier est également parrainé par la Chaire de recherche en modélisation de la dépendance stochastique de l'Université McGill.

De nombreux membres du laboratoire de statistique ont été honorés ou ont accepté des postes de responsabilité qui témoignent de leur compétence et de leur rayonnement scientifique sur la scène mondiale. En voici trois exemples. Yoshua Bengio a été nommé « boursier principal » (« Senior Fellow ») de l'Institut canadien de recherches avancées (ICRA). Trois membres du laboratoire de statistique (Masoud Asgharian, David Haziza et Erica Moodie) sont devenus simultanément rédacteurs adjoints du prestigieux et très influent « Journal of the American Statistical Association » (JASA). Pour le concours de 2014 des subventions à la découverte du CRSNG, Éric Marchand était président de la Section statistique du Groupe d'évaluation en sciences mathématiques.

### SÉMINAIRES

Les membres du laboratoire de statistique organisent le Colloque CRM-ISM-GERAD de statistique (voir ci-dessus), le séminaire de mathématiques actuarielles et financières de Montréal, la « McGill Statistics Seminar Series » et le séminaire de statistique de l'Université de Sherbrooke.

### NOMBRES D'ÉTUDIANTS

En 2013-2014, les membres du laboratoire de statistique ont supervisé ou cosupervisé 158 étudiants de maîtrise, 103 étudiants de doctorat et 25 stagiaires postdoctoraux.

### DIRECTEUR

- Christian Genest (McGill)

### MEMBRES RÉGULIERS

- Jean-François Angers, Mylène Bédard, Yoshua Bengio, Martin Bilodeau, Pierre Duchesne, David Haziza, Pierre Lafaye de Micheaux, Christian Léger, Manuel Morales, Alejandro Murua, François Perron (Université de Montréal)
- Juli Atherton, Jean-Philippe Boucher, Mathieu Boudreault, Arthur Charpentier, Sorana Froda, Simon Guillotte, Fabrice Larribe, Geneviève Lefebvre, Brenda MacGibbon, Jean-François Renaud (UQAM)
- Masoud Asgharian, Abbas Khalili, Aurélie Labbe, Erica E. M. Moodie, Johanna Nešlehová, Robert W. Platt, James O. Ramsay, Russell Steele, David A. Stephens, David B. Wolfson (McGill)
- Yogendra P. Chaubey, José Garrido, Lea Popovic, Arusharka Sen, Wei Sun (Concordia)
- Belkacem Abdous, Anne-Sophie Charest, Thierry Duchesne, Lajmi Lakhel Chaieb, Louis-Paul Rivest (Laval)
- Taoufik Bouezmarni, Éric Marchand (Université de Sherbrooke)
- Nadia Ghazzali (UQTR)
- Debbie J. Dupuis, Bruno Rémillard (HEC Montréal)

### MEMBRES ASSOCIÉS

- Vahid Partovi Nia (École Polytechnique de Montréal)
- Fateh Chebana (Institut national de la recherche scientifique, Québec)

# LES PRIX DU CRM

## LE PRIX CRM-FIELDS-PIMS 2014 DÉCERNÉ À NIKY KAMRAN

*LE CRM CONFÈRE CHAQUE ANNÉE QUATRE PRIX (PARMI LES HUIT GRANDS PRIX NATIONAUX EN SCIENCES MATHÉMATIQUES) : LE PRIX CRM-FIELDS-PIMS (UN PRIX CONJOINT DES TROIS INSTITUTS CANADIENS DE MATHÉMATIQUES), LE PRIX DE PHYSIQUE THÉORIQUE OCTROYÉ CONJOINTEMENT PAR LE CRM ET L'ASSOCIATION CANADIENNE DES PHYSIENS ET PHYSIENNES (ACP), LE PRIX POUR CHERCHEURS EN DÉBUT DE CARRIÈRE OCTROYÉ PAR LE CRM ET LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DU CANADA (SSC) ET LE PRIX ANDRÉ-AISENSTADT DÉCERNÉ PAR LE CRM À UN JEUNE CHERCHEUR VEDETTE DU CANADA. LE LAURÉAT DU PRIX ANDRÉ-AISENSTADT EST CHOISI PAR LE COMITÉ SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL DU CRM.*

Le professeur Niky Kamran, de l'Université McGill, est le récipiendaire du Prix CRM-Fields-PIMS pour l'année 2014. L'essentiel de la carrière de Niky Kamran s'est déroulé au Canada et il travaille dans les domaines de l'analyse et de la géométrie différentielle. Les deux principaux axes de sa recherche sont d'une part les systèmes différentiels extérieurs et la théorie de Lie, sujet central de l'analyse géométrique des systèmes d'équations aux dérivées partielles, et d'autre part l'analyse mathématique de la relativité générale.

Les travaux de Niky Kamran sur les systèmes différentiels extérieurs trouvent leur source dans ceux d'Elie Cartan, où des objets géométriques locaux sont décrits en termes de formes différentielles qui sont invariantes sous les difféomorphismes et sous l'action d'autres (pseudo) groupes de Lie de dimension infinie. Les principales contributions de Niky Kamran portent sur l'existence de solutions et la classification des symétries de dimension infinie. Ses publications sur les sous-groupes d'isotropie de pseudogroupes de Lie analytiques et transitifs font autorité. Elles portent à la fois sur des aspects globaux (tels la cohomologie de complexes différentiels) et des aspects locaux (incluant par exemple les estimés de Malgrange découlant de sa preuve du théorème de Cartan et Kähler).

Les contributions de Niky Kamran à l'analyse mathématique des équations d'Einstein de la relativité générale ont également beaucoup d'influence dans un domaine en pleine effervescence. Dans une série d'articles importants écrits en collaboration avec F. Finster, J. Smoller et S.-T. Yau, Niky Kamran étudie la stabilité des espaces-temps Lorentziens, un sujet qui est essentiel à l'élaboration de la cosmologie contemporaine. Le point crucial, dans ces examens de systèmes d'équations d'évolution non linéaires, est de bien caractériser au niveau le plus fondamental l'opérateur résolvant pour les équations linéarisées. Niky Kamran et ses collaborateurs ont réalisé une étude systématique des espaces-temps à trous noirs, c'est-à-dire des solutions de Schwarzschild et Kerr pour les équations d'Einstein. Ses travaux les plus récents portent sur les espaces de type anti-deSitter, qui sont au cœur de l'approche de la gravitation quantique connue sous le nom de correspondance AdS-CFT.

Niky Kamran a publié plus de 125 articles scientifiques. Il est de surcroît un communicateur hors pair et a écrit des articles de survol et des monographies qui ont eu beaucoup d'impact. Ses travaux se distinguent par leur profondeur et leur originalité et couvrent un large spectre de sujets majeurs; ils démontrent que leur auteur possède une vaste et profonde culture mathématique. Les apports de Niky Kamran laisseront leur marque sur les mathématiques canadiennes et mondiales.

## 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 du prix CRM-Fields-PIMS sont 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), Gordon Slade (2010), Marc Lewis (2011), Stevo Todorovic (2012) et Bruce Reed (2013).

## LE PRIX ANDRÉ-AISENSTADT 2014 DÉCERNÉ À SABIN CAUTIS

Sabin Cautis, de l'Université de la Colombie-Britannique, est le lauréat du prix André-Aisenstadt pour l'année 2014. En tant qu'étudiant de premier cycle à l'Université de Waterloo, Sabin Cautis a été boursier Putnam et membre de l'équipe gagnante de la compétition Putnam en 1999. Après l'obtention de son baccalauréat en mathématiques en 2001, Sabin Cautis poursuit sa formation à l'Université Harvard où il reçoit son doctorat en 2006 sous la direction du professeur Joe Harris. Avant de se joindre au département de mathématiques de l'Université de la Colombie-Britannique, Sabin Cautis était professeur adjoint à l'Université de la Californie du Sud. Il a effectué des stages postdoctoraux à l'Université Columbia, au MSRI et à l'Université Rice. En 2011-2013 il fut le récipiendaire de la très prestigieuse « Alfred P. Sloan Fellowship ».

Sabin Cautis travaille au carrefour de la géométrie algébrique, de la théorie des représentations et de la topologie en basses dimensions. Dans ses premiers travaux (avec Joel Kamnitzer, lauréat du prix André-Aisenstadt en 2011), il a développé une nouvelle approche pour les invariants de noeuds de Khovanov utilisant la géométrie algébrique et inspirée de la symétrie miroir. Sabin Cautis est un chef de file dans le domaine de la catégorification. Ses résultats devraient avoir un impact durable dans ce domaine et mener à des développements importants en topologie en basses dimensions, dans le programme de Langlands géométrique et dans les aspects mathématiques de la physique quantique. En particulier, ses travaux récents en collaboration avec Anthony Licata sur la catégorification des algèbres de Heisenberg et des opérateurs vertex constituent une avancée majeure dans le programme esquissé par Igor Frenkel pour catégorifier la théorie des champs conformes.

## Le prix André-Aisenstadt

Le prix de mathématiques André-Aisenstadt, comprenant une bourse de 3 000 \$ ainsi qu'une médaille, souligne des résultats exceptionnels de recherche en mathématiques pures ou appliquées, obtenus par un jeune mathématicien ou mathématicienne canadien. Le récipiendaire est choisi par le Comité scientifique international du CRM. Les candidats doivent être citoyens canadiens ou résidents permanents du Canada et avoir terminé leur doctorat depuis sept ans ou moins. Le récipiendaire est invité à prononcer une conférence au CRM et à présenter un résumé de ses travaux pour publication dans le Bulletin du CRM. Les récipiendaires précédents du prix André-Aisenstadt sont Niky Kamran (1992), Ian Putnam (1993), Michael Ward (1995), Nigel Higson (1995), Adrian S. Lewis (1996), Lisa Jeffrey (1997), Henri Darmon (1997), Boris Khesin (1998), John Toth (1999), Changfeng Gui (2000), Eckhard Meinrenken (2001), Jinyi Chen (2002), Alexander Brudnyi (2003), Vinayak Vatsal (2004), Ravi Vakil (2005), Iosif Polterovich (2006), Tai-Peng Tsai (2006), Alexander E. Holroyd (2007), Gregory G. Smith (2007), József Solymosi (2008), Jonathan Taylor (2008), Valentin Blomer (2009), Omer Angel (2010), Joel Kamnitzer (2011), Marco Gualtieri (2012), Young-Heon Kim (2012) et Spyros Alexakis (2013).

NIKY KAMRAN



SABIN CAUTIS



## LE PRIX ACP-CRM 2014 DÉCERNÉ À MARK VAN RAAMSDONK

L'Association canadienne des physiciens et physiciennes (ACP) et le CRM ont décerné le prix ACP-CRM de physique théorique et mathématique pour 2014 au professeur Mark Van Raamsdonk, de l'Université de Colombie-Britannique. Mark Van Raamsdonk a réalisé des travaux très originaux et marquants dans plusieurs domaines de la physique théorique, dont la théorie des cordes, la théorie quantique des champs et la gravité quantique. Parmi ces travaux mentionnons des avancées dans la théorie des D-branes et d'autres objets non perturbateurs de la théorie des cordes, le mélange de l'infrarouge et de l'ultraviolet dans la théorie quantique des champs non commutatifs, et le passage au déconfinement dans la théorie des champs de jauge, ainsi que sa nouvelle proposition voulant que l'émergence de l'espace-temps soit étroitement reliée à l'intrication quantique. Par ses travaux, Mark Van Raamsdonk tente de répondre à certaines des plus grandes questions de la physique théorique : Qu'est-ce que l'espace? Qu'est-ce que le temps? Comment notre univers a-t-il commencé? Comment finira-t-il? Qu'y a-t-il dans un trou noir?

Le professeur Van Raamsdonk est titulaire d'un B.Sc. de l'Université de la Colombie-Britannique et d'un doctorat de l'Université Princeton. Depuis 2002, il est professeur au département de physique de l'Université de la Colombie-Britannique. Ses travaux lui ont mérité une bourse de la Fondation Sloan et une chaire de recherche du Canada.

## Le prix ACP-CRM

En 1995, à l'occasion du cinquantenaire de l'Association canadienne des physiciens et physiciennes (ACP), le CRM et l'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), Clifford Burgess (2010), Robert Brandenberger (2011) et Luc Vinet (2013).

MARK VAN RAAMSDONK



## LE PRIX CRM-SSC 2014 DÉCERNÉ À FANG YAO

Le récipiendaire du prix CRM-SSC pour 2014 est le professeur Fang Yao, de l'Université de Toronto. Fang Yao a obtenu son baccalauréat de l'Université de science et de technologie (Chine) et sa maîtrise et son doctorat de l'Université de Californie à Davis, où ses travaux de doctorat furent supervisés par Hans-Georg Müller et Jane-Ling Wang. Sa thèse était novatrice, combinant une méthodologie avancée avec un type de données essentiel pour établir la causalité. Fang Yao fut professeur au département de statistique de la Colorado State University de 2003 à 2006 et est professeur au département de sciences statistiques de l'Université de Toronto depuis 2006. Pendant sa première année sabbatique, Fang Yao a été invité à titre de chercheur au Statistical and Applied Mathematical Sciences Institute en Caroline du Nord, où il a prononcé le discours d'ouverture d'un programme thématique et dirigé l'un des groupes de travail pendant le trimestre d'automne. Il a terminé son congé sabbatique à l'Université de Colombie-Britannique, où il a créé un nouveau cours de cycle supérieur, intitulé « Topics in Smoothing: Functional Data Analysis ».

Fang Yao est un expert de l'analyse de données fonctionnelles (ADF), un domaine relativement nouveau de la science statistique qui considère les données comme un ensemble de fonctions. Ses contributions à l'ADF sont fondamentales. Son programme de recherche, très ambitieux et d'une grande envergure, continue de poser les bases de l'ADF en créant des modèles interprétables avec des structures de corrélation complexes qui améliorent l'efficacité des techniques d'inférence. Les méthodes qu'il met au point sont utiles à la fois pour les problèmes de représentation et de régression; elles sont accessibles via son logiciel gratuit, PACE, qui a permis d'accroître nettement l'impact de sa recherche en statistique et dans les autres domaines. Fang Yao est un statisticien hors pair, qui possède un sens profond des techniques mathématiques les plus rigoureuses, de vastes connaissances en statistique et la capacité d'appliquer ces techniques et connaissances à des problèmes fondamentaux.

Fang Yao est l'auteur de 30 publications examinées par des pairs et abondamment citées. Il a contribué de manière remarquable à sa profession, notamment en aidant à faire avancer la recherche par sa participation à l'organisation d'ateliers, de conférences et de programmes, et par son rôle d'évaluateur de travaux scientifiques. Fang Yao est rédacteur en chef adjoint de huit revues, dont le Journal of the American Statistical Association, les Annals of Statistics et La revue canadienne de statistique.

### 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 décerné par la SSC et le CRM, est octroyé 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. Les récipiendaires précédents du prix CRM-SSC 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), Grace Y. Yi (2010), Edward Susko (2011), Changbao Wu (2012) et Derek Bingham (2013).



FANG YAO



# LE CRM ET LA 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 LA FORMATION MATHÉMATIQUES. UNE GRANDE PARTIE DE SES ACTIVITÉS DANS CE DOMAINE EST ORGANISÉE CONJOINTEMENT AVEC L'INSTITUT DES SCIENCES MATHÉMATIQUES (ISM), QUI A ÉTÉ FONDÉ EN 1991 ET COMPTE MAINTENANT HUIT PARTENAIRES: L'UNIVERSITÉ BISHOP'S, L'UNIVERSITÉ CONCORDIA, L'UNIVERSITÉ MCGILL, L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL, L'UQAM, L'UQTR, L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE ET L'UNIVERSITÉ LAVAL. L'ISM EST FINANCÉ PAR LE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT DU QUÉBEC ET SES HUIT PARTENAIRES. LA MISSION DE L'ISM CONSISTE À COORDONNER ET HARMONISER LES PROGRAMMES D'ÉTUDES DES CYCLES SUPÉRIEURS EN MATHÉMATIQUES, SOUTENIR L'EXCELLENCE DE LA FORMATION ET APPUYER LA RECHERCHE EN ATTRIBUANT DES BOURSES ET DES PRIX, ET STIMULER L'INTÉRÊT DES JEUNES POUR LES SCIENCES MATHÉMATIQUES (NOTAMMENT PAR LA DIFFUSION DE CONNAISSANCES MATHÉMATIQUES AUPRÈS DES ENSEIGNANTS, DES JEUNES ET DU GRAND PUBLIC).

## 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 et le taux de succès faible : environ un candidat sur quarante est choisi. Les stagiaires postdoctoraux jouent un rôle crucial dans nos universités, en collaborant avec les chercheurs établis, apportant des idées nouvelles d'autres grands centres et organisant des groupes de travail sur des sujets de pointe.

## BOURSIERS POSTDOCTORAUX DE L'ANNÉE 2013-2014

Voici la liste des boursiers, avec l'institution et l'année où ils ont obtenu leur doctorat ainsi que leur(s) superviseur(s) et leur domaine de recherche. Notez que les quatre premiers boursiers travaillent dans des domaines divers (non forcément reliés aux programmes thématiques de l'année 2013-2014), tandis que les quatre autres ont été choisis dans le cadre de ces programmes thématiques.

### DAVID BELIUS

*Doctorat:* ETH Zürich (2013)

*Superviseurs:* Louigi Addario-Berry (McGill) et Louis-Pierre Arguin (Université de Montréal)

*Domaine de recherche:* probabilités, en particulier pour l'étude des problèmes de nature discrète

### THOMAS BOTHNER

*Doctorat:* Indiana University-Purdue University Indianapolis (2013)

*Superviseurs:* Marco Bertola, John Harnad et Dmitry Korotkin (tous trois de l'Université Concordia)

*Domaine de recherche:* théorie des systèmes intégrables

### MICHAEL BRANDENBURSKY

*Doctorat:* Technion (2010)

*Superviseurs:* Octav Cornea et François Lalonde (Université de Montréal) et Steven Boyer et Olivier Collin (UQAM)

*Domaine de recherche:* géométrie et topologie

### JAMES MAYNARD

*Doctorat:* Université d'Oxford (2013)

*Superviseur:* Andrew Granville (Université de Montréal)

*Domaine de recherche:* théorie analytique des nombres





**YU-TING CHEN**

*Doctorat:* Université de Colombie-Britannique (2013)  
*Superviseurs:* Louigi Addario-Berry (McGill), Sabin Lessard (Université de Montréal) et Lea Popovic (Concordia)  
*Domaine de recherche:* théorie des probabilités, processus stochastiques et biologie mathématique

**DANIELE ROSSO**

*Doctorat:* Université de Chicago (2013)  
*Superviseurs:* Erhard Neher et Alistair Savage (Université d'Ottawa) et Vijayanthi Chari (University of California, Riverside)  
*Domaine de recherche:* théorie de représentation des groupes de Lie

**RAJENDRAN VENKATESH**

*Doctorat:* Chennai (2013)  
*Superviseurs:* Erhard Neher et Alistair Savage (Université d'Ottawa) et Vijayanthi Chari (University of California, Riverside)  
*Domaine de recherche:* théorie de représentation des algèbres de Lie de dimension infinie

**YUXIANG ZHANG**

*Doctorat:* Université Memorial (2012)  
*Superviseurs:* Frithjof Lutscher (Université d'Ottawa) et Frédéric Guichard (McGill)  
*Domaine de recherche:* écologie mathématique et épidémiologie

## BOURSES D'ÉTÉ DE PREMIER CYCLE CRM-ISM

En collaboration avec le CRM et les professeurs membres de l'ISM, celui-ci 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, en général, effectuent ce travail de supervision pour la première fois. On trouvera ci-dessous la liste des boursiers pour l'été 2013.

**ALEX DE SERRE ROTHNEY** (Bishop's)

Stage cofinancé par Trevor Jones et Brad Willms  
*Superviseurs:* Trevor Jones et Brad Willms  
*Titre du projet:* Symmetric Toeplitz Matrix

**NICHOLAS GALBRAITH** (McGill)

Stage cofinancé par Steven Boyer  
*Superviseur:* Jessica Banks  
*Titre du projet:* Physical Knot Theory

**OLIVIER GINGRAS** (Université de Montréal)

Stage cofinancé par Pavel Winternitz  
*Superviseur:* Danilo Rigliani  
*Titre du projet:* Systèmes superintégrables

**SAMUEL LAFERRIÈRE** (McGill)

Stage cofinancé par Frédéric Rochon  
*Superviseur:* Carl Tipler  
*Titre du projet:* Le théorème de Riemann-Roch sur des surfaces singulières

**THOMAS NG** (McGill)

Stage cofinancé par Dmitry Jakobson  
*Superviseur:* Suresh Eswarathan  
*Titre du projet:* Spectrum and Eigenfunctions of Laplacian on Compact, Finite Area, and Infinite Area Hyperbolic Surfaces

**MANUELA PINEROS-RODRIGUEZ** (Université de Montréal)

Stage cofinancé par Dimitris Koukoulopoulos  
*Superviseur:* Mariah Hamel  
*Titre du projet:* Encryption, Factorization and Primality Testing Algorithms

**WILLIAM WRIGHT** (McGill)

Stage cofinancé par Henri Darmon  
*Superviseur:* Miljan Brakocevic  
*Titre du projet:* Rational Points on Modular Elliptic Curves

**DONGLIANG ZHANG** (McGill)

Stage cofinancé par David Stephens  
*Superviseur:* Will Astle  
*Titre du projet:* Model Selection in Complex Settings

## ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES CONJOINTEMENT ORGANISÉES OU APPUYÉES PAR LE CRM ET L'ISM

Le CRM et l'ISM organisent ou appuient ensemble plusieurs activités scientifiques. En plus du Séminaire de mathématiques supérieures, du Colloque de mathématiques CRM-ISM, du Colloque de statistique CRM-ISM-GERAD et d'autres activités mentionnées ailleurs dans le présent rapport, le CRM a soutenu le Colloque panquébécois des étudiants de l'ISM, qui s'est tenu à l'Université Laval du 16 au 18 mai 2014. Le CRM et l'ISM ont apporté leur soutien financier au 57<sup>ième</sup> Congrès de l'Association mathématique du Québec, qui s'est déroulé au Collège militaire royal de Saint-Jean les 11 et 12 octobre 2013. Le CRM et l'ISM chapeautent conjointement les Annales mathématiques du Québec, qui constituent depuis au moins trois décennies la vitrine internationale de la communauté mathématique québécoise.

## PROMOTION DES SCIENCES MATHÉMATIQUES PAR LE CRM ET L'ISM

La revue *Accromath* est produite par l'ISM et le CRM défraie une partie de ses coûts de production. Son rédacteur en chef est André Ross ; elle paraît deux fois par année et est distribuée gratuitement dans toutes les écoles secondaires et tous les cégeps du Québec. *Accromath* a pour but de stimuler les personnes enseignant dans ces institutions en leur fournissant un matériel vivant, pertinent et actuel. Elle consiste d'articles sur les percées et les applications les plus récentes des mathématiques, ainsi que des articles sur l'histoire des mathématiques ou leurs liens avec les arts. Cette revue a gagné plusieurs prix tant pour son contenu que pour la qualité de son graphisme. Le CRM et l'ISM soutiennent tous les deux le programme Sciences et mathématiques en action (mis sur pied par le professeur Jean-Marie De Koninck) et l'Association québécoise des jeux mathématiques.

## ÉTUDIANTS AYANT OBTENU LEUR DIPLÔME DE DOCTORAT EN 2013-2014

Les chercheurs du CRM encadrent un très grand nombre d'étudiants aux cycles supérieurs. Nous donnons ici des listes d'étudiants supervisés par des membres du CRM et ayant obtenu leur diplôme pendant l'année universitaire 2013-2014. Le nom de l'étudiant est suivi de celui de son directeur (ou ceux de ses directeurs). Les listes ci-dessous sont peut-être incomplètes ; en effet, il se peut que des informations ne nous aient pas été transmises. Voici la liste des étudiants ayant obtenu leur doctorat en 2013-2014.

- SEYED SAEED AHMADI** (José Garrido et Patrice Gaillardetz)  
**TANBIR AHMED** (Vašek Chvátal)  
**MACIEJ AUGUSTYNIAK** (Manuel Morales et Mathieu Boudreault)  
**LOUIS BEAUDET** (Thomas Brüstle)  
**HADI BIGDELY** (Daniel T. Wise)  
**NICOLAS BOULANGER-LEWANDOWSKI** (Yoshua Bengio)  
**T. BRETMANN** (André D. Bandrauk)  
**LUCA CANDELORI** (Henri Darmon)  
**SYED CHOWDHURY** (Dmitry Korotkin et Syed Twareque Ali)  
**GUILLAUME DESJARDINS** (Yoshua Bengio)  
**MICHÈLE DESJARDINS** (Habib Benali et Frédéric Lesage)  
**IBRAHIMA DIONE** (André Fortin et José Manuel Urquiza)  
**ANDREW FIORI** (Eyal Z. Goren)  
**CLEMENT GOMEZ** (Henri Darmon)  
**EDGAR GUEVARA CODINA** (Frédéric Lesage)  
**FEHMI JAAFAR** (Sylvie Hamel)  
**MARTIN KLIMES** (Christiane Rousseau)  
**SÉBASTIEN LABBÉ** (Srečko Brlek)  
**VINCENT LAMOTHE** (Alfred Michel Grundland)  
**SHUJIE LI** (David A. Stephens et James A. Hanley)  
**ZHENYANG LI** (Pawel Góra et Abraham Boyarsky)  
**KODJO ESSONANA MAGNANI** (Vasilisa Shramchenko et Ibrahim Assem)  
**LENKA MOTLOCHOVÁ** (Jiří Patera)  
**NDOUNÉ NDOUNÉ** (Vasilisa Shramchenko et Ibrahim Assem)  
**NGOC AI VAN NGUYEN** (Damien Roy)  
**JAMES PARKS** (Chantal David)  
**JESUS ROGELIO PEREZ BUENDIA** (Adrian Iovita)  
**MARCO ANTONIO PÉREZ BULLONES** (André Joyal)  
**LISA POWERS** (Rustum Choksi et Jean-Christophe Nave)

**LOUIS-FRANÇOIS PRÉVILLE-RATELLE** (François Bergeron)  
**SAMIR RAOUAFI** (Thomas J. Ransford)  
**FELIX SALAZAR** (André Garon)  
**BEHROUZ TAJI** (Peter Russell, Jacques Hurtubise  
et Steven Shin-Yi Lu)  
**LUIZ TAKEI** (Eyal Z. Goren et Henri Darmon)  
**OLIVIER TREMBLAY SAVARD** (Nadia Sophie El-Mabrouk)  
**BAOYONG WANG** (David Sankoff)  
**MALIK YOUNSI** (Thomas J. Ransford)  
**ROMAIN YVINEC** (Michael C. Mackey)  
**YOUNES ZEROUALI** (Jean-Marc Lina)

## ÉTUDIANTS AYANT OBTENU LEUR DIPLÔME DE MAÎTRISE EN 2013-2014

**ORLA AISLINN MURPHY** (Christian Genest  
et Johanna Nešlehová)  
**LUDOVIC ALARIE-VÉZINA** (Pierre Mathieu)  
**IBRAHIM AL-BALUSHI** (Gantumur Tsogtgerel)  
**ADAM ALCOLADO** (Johannes Walcher)  
**NOÉ AUBIN-CADOT** (François Lalonde)  
**BENJAMIN BEAUREGARD** (Thierry Duchesne)  
**SÉBASTIEN BERTRAND** (Alfred Michel Grundland)  
**MARC-OLIVIER BILLETTE** (Alejandro Murua  
et Pierre Lafaye de Micheaux)  
**CATHERINE BOURBEAU** (Christophe Hohlweg)  
**RYAN BRADSHAW** (Damien Roy)  
**CRYSTEL BUJOLD** (Andrew Granville)  
**MARK BUMAGIN** (Stephen W. Drury)  
**NICOLAS BUREAU** (Claude Levesque et Hugo Chapdelaine)  
**ALEXANDRE CASTONGUAY** (Frédéric Lesage)  
**HUITAIN CHEN** (Christian Genest et David A. Stephens)  
**ANTOINE CORRIVEAU LA GRENADE** (Thomas J. Ransford)  
**MARIE-PIER CÔTÉ** (Christian Genest)  
**AUDREY DAGENAIS** (Thomas Brüstle)  
**CHRISTOPHE DESJARDINS-MORRIS** (Niky Kamran)  
**RABI FARES** (Wei Sun)  
**MICHELE FORNEA** (Adrian Iovita)  
**DOMINIK FRANCOEUR** (Virginie Charette)  
**EHSSAN GHASHIM** (Éric Marchand)  
**ASSIA GROIEZ** (Mylène Bédard)  
**XIA GUAN** (Arusharka Sen)

**ALEXANDRE GUAY** (Thomas J. Ransford)  
**CHRISTIAN HAUG-JOHANSEN** (Bruno Rémillard)  
**TANGUY HEDRICH** (Christophe Grova)  
**ANAELLE HERTZ** (Véronique Hussin)  
**LIONEL KATSHINGU** (François Bergeron)  
**OLIVIER LAMBERT** (Thomas Brüstle)  
**PHILIPPE LAMONTAGNE** (Gilles Brassard et Alain Tapp)  
**FRANÇOIS LANIEL** (Javad Mashreghi)  
**DAVID LAPIERRE** (Robert G. Owens)  
**RÉBECCA LAPOINTE** (Alain Tapp)  
**ROSEMONDE LAREAU DUSSAULT** (Virginie Charette)  
**ALEXANDRE LEMIRE PAQUIN** (Eyal Z. Goren et Henri Darmon)  
**JULIE LEWIS** (Hershey Kisilevsky)  
**HOUDÉTÉ ODILON LOKO** (Thierry Duchesne)  
**ERIKA MALDONADO** (Mathieu Boudreault)  
**FRÉDÉRIC MORNEAU GUÉRIN** (Javad Mashreghi)  
**PATRICK MUNROE** (Dmitry Jakobson et John A. Toth)  
**TUAN NGUYEN** (Alina Stancu)  
**GIULIO ORECCHIA** (Adrian Iovita)  
**CAMILO ORTIZ ASTORQUIZA** (Pawel Góra)  
**OSCAR CAMILO ORTIZ ORTEGA** (Fabrice Larribe)  
**JORDAN PAYETTE** (François Lalonde et Johannes Walcher)  
**SÉBASTIEN PICARD** (Pengfei Guan)  
**ALICE POZZI** (Adrian Iovita)  
**FRANCESCO PULICE** (Manuel Morales)  
**HUGO ROBERT** (Jean-François Renaud)  
**VINCENT ROY** (Bruno Rémillard)  
**ABDOLNASSER SADEGHKHANI** (Éric Marchand)  
**LAMINE SAIDI** (Sabin Lessard)  
**DAVID SHAUN-GUAY** (Bruno Rémillard)  
**JULIANA SHULZ** (José Garrido)  
**NICOLAS SIMARD** (Henri Darmon)  
**PETER SLOAN** (Adrian Vetta)  
**ERIC THIBODEAU-LAUFER** (Yoshua Bengio)  
**VIET ANH TRAN** (Pierre Lafaye de Micheaux)  
**JEAN-SÉBASTIEN TURCOTTE** (Louis-Pierre Arguin)  
**CHRISTIAN TYE GINGRAS** (André Fortin)  
**NICOLAS VIGNEAU-ROY** (Maxime Descoteaux)

# LES PARTENARIATS DU CRM

*MÊME SI LE MANDAT DU CRM CONCERNE DE PRIME ABORD LA RECHERCHE ET LA FORMATION EN MATHÉMATIQUES AU QUÉBEC, SES ACTIONS S'INSÈRENT DANS UN CONTEXTE TRÈS LARGE ET LE CRM COLLABORE AVEC DE NOMBREUX PARTENAIRES POUR RÉALISER SA MISSION ET PORTER LE NIVEAU DE LA RECHERCHE QUÉBÉCOISE AU PLUS HAUT NIVEAU MONDIAL.*

LAURENT HABSIÉGER



## **PARTENARIATS CANADIENS**

Sur le plan canadien, le partenariat le plus important est celui du CRM et des deux autres instituts de mathématiques canadiens, le Fields Institute for Research in Mathematical Sciences (FI) à Toronto et le Pacific Institute for the Mathematical Sciences (PIMS) dans l'Ouest canadien. En plus de coordonner leurs activités scientifiques (leurs programmes thématiques, en particulier), les trois instituts ont pris ensemble plusieurs initiatives : la création de réseaux tels que Mitacs (voir ci-dessous), l'attribution du prix CRM-Fields-PIMS et l'appui à certaines activités des associations professionnelles en sciences mathématiques. Les trois instituts soutiennent financièrement l'Atlantic Association for Research in the Mathematical Sciences (AARMS), fondée en 1996 pour encourager et promouvoir la recherche en sciences mathématiques dans les provinces atlantiques. De la même façon les trois instituts soutiennent l'Institut canadien des sciences statistiques (INCASS), dont le mandat est de faire progresser la recherche en sciences statistiques au Canada en attirant de nouveaux chercheurs, en multipliant les points de contact entre les chercheurs à l'échelle nationale et internationale et en soutenant les collaborations avec d'autres disciplines et organisations. Finalement le CRM est un partenaire de la Banff International Research Station (BIRS), qui organise des ateliers de recherche en mathématiques à longeur d'année.

## **PARTENARIATS INTERNATIONAUX**

Les membres du CRM ont de nombreuses et fructueuses collaborations avec des chercheurs français, en particulier les chercheurs du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), de l'Institut national de recherche en informatique et automatique (INRIA) et de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM). Le CRM a une entente formelle avec le consortium ALGANT (Algebra, Geometry, Number Theory) du réseau Erasmus Mundus de l'Union européenne. Cette entente favorise les échanges et cosupervisions d'étudiants inscrits aux cycles supérieurs. En 2010, le CRM fut l'un des douze partenaires qui signèrent un accord pour des échanges de chercheurs avec le centre SISSA (International School for Advanced Studies, en anglais), une université de cycles supérieurs basée à Trieste. Le CRM a deux ententes formelles avec le Tata Institute of Fundamental Research (TIFR), une prestigieuse institution de l'Inde : une entente avec le TIFR Centre for Applicable Mathematics (situé à Bangalore) et une entente avec le centre du TIFR à Mumbai. Mentionnons pour terminer que la National Science Foundation (NSF) des États-Unis accorde un soutien financier à presque tous les programmes thématiques se déroulant au CRM.



## L'UNITÉ MIXTE INTERNATIONALE (UMI) DU CNRS AU CRM

Il y a quelques années le CNRS décida de créer une UMI au CRM. Cette UMI, dont le nom officiel est « Centre de recherches mathématiques – UMI 3457 », fut inaugurée en octobre 2011 et connaît un immense succès, grâce aux efforts de Laurent Habsieger (qui la codirige depuis 2011). L'UMI soutient financièrement des visites (longues ou courtes) de chercheurs français au CRM et des visites de chercheurs québécois en France (sous la forme de « postes rouges » ou de visites durant quelques semaines). De plus l'UMI subventionne des rencontres et ateliers, soit en leur versant des fonds, soit en prenant en charge la venue de conférenciers (par exemple). De cette manière l'UMI soutient des activités thématiques et d'autres activités du CRM.

Voici les chercheurs français qui ont effectué de longues visites au CRM et ont donc stimulé la recherche de leurs collègues québécois en 2013-2014 : Annalisa Panati, Sheila Sandon, Erwan Rousseau, Mattia Cafasso, Paolo Ghiggini, Carlo Gasbarri, Pierre Ille, Mickael Falconnet, Hélène Guérin, Yann Rollin et Laurent Manivel. D'autre part Sabin Lessard a demandé et obtenu un poste rouge en 2014. Notons que les demandes dans le sens Canada-France sont moins nombreuses que dans le sens France-Canada, puisque les membres québécois de l'UMI disposent en général de subventions individuelles. Par contre la participation de chercheurs québécois à l'UMI leur permet de bénéficier des subventions de l'Agence nationale de la recherche (ANR).

## PARTENAIRES UNIVERSITAIRES

Le CRM a six universités québécoises comme partenaires : l'Université de Montréal, l'Université McGill, l'UQAM, l'Université Concordia, l'Université Laval et l'Université de Sherbrooke. L'Université de Montréal, dont le soutien au CRM est indéfectible, détache chaque année cinq de ses professeurs au CRM. Le CRM a aussi un programme régulier de dégrèvements pour les autres universités montréalaises (apportant l'équivalent de deux autres postes par année au CRM) et offre des dégrèvements supplémentaires à ses universités partenaires dans le cadre de ses programmes thématiques. Finalement, le département de mathématiques et de statistique de l'Université d'Ottawa est devenu un partenaire du CRM en 2003. Dans le cadre de ce partenariat, le CRM finance des dégrèvements d'enseignement pour que des chercheurs de l'Université d'Ottawa travaillent dans les laboratoires du CRM et participent à ses activités scientifiques. Le CRM apporte aussi un soutien financier à des chercheurs postdoctoraux et finance une série de « conférences prestigieuses CRM-Université d'Ottawa ». Pendant l'année 2013-2014, il y eut trois conférences de cette série à l'Université d'Ottawa : elles furent données respectivement par Alexander Merkurjev (UCLA) le 30 août 2013, Philippe Biane (Université Paris-Est) le 25 avril 2014 et Michel Waldschmidt (Paris VI) le 27 mai 2014.

## COLLABORATIONS AVEC DES RÉSEAUX

Le CRM a créé, seul ou en collaboration avec d'autres centres, des réseaux destinés à promouvoir les partenariats entre les universités et les entreprises dans le domaine des sciences mathématiques. En 1997, le CRM (dirigé par Luc Vinet) fut à l'origine de la création du Réseau de calcul et de modélisation mathématique ( $rcm_2$ ), un regroupement de centres de la région montréalaise. Le  $rcm_2$ , subventionné par le CRSNG, permet de répondre aux besoins de l'industrie dans une grande variété de domaines touchant au calcul et à la modélisation mathématique. À l'heure actuelle, il permet à quatre centres (le CRM, le GERAD, le CIRRELT et le CIRANO) de financer des projets conjoints en sciences mathématiques.

Les trois instituts canadiens (le CRM, le FI et le PIMS) ont créé le réseau de centres d'excellence Mitacs en 1999 grâce à une subvention du gouvernement fédéral. L'objectif de Mitacs, le seul réseau de centres d'excellence en sciences mathématiques, était 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. Le réseau Mitacs a connu un énorme succès : il a regroupé jusqu'à 300 chercheurs et 600 étudiants provenant de presque 50 universités canadiennes. Il a étendu ses activités à d'autres sciences que les mathématiques et le réseau Mprime a pris sa relève (en ce qui concerne les mathématiques) en 2011. C'est le réseau Mprime qui a été le partenaire le plus important du Cinquième atelier de résolution de problèmes de Montréal (qui s'est tenu au CRM du 19 au 23 août 2013).

Des chercheurs du CRM participent aux activités d'autres réseaux. Mentionnons entre autres Thierry Duchesne, qui participe à la Avahan-India AIDS Initiative, Gilles Brassard et Yoshua Bengio, qui participent à l'Institut canadien de recherches avancées, et quatre chercheurs de PhysNum (Maxime Descoteaux, Christophe Grova, Frédéric Lesage et Jean-Marc Lina), qui participent au Réseau de bio-imagerie du Québec.

## COLLABORATIONS AVEC LES ASSOCIATIONS PROFESSIONNELLES

Le CRM et les autres instituts de mathématiques canadiens contribuent financièrement à l'organisation des congrès des associations professionnelles canadiennes en sciences mathématiques. En particulier, en 2013-2014, le CRM a soutenu la Réunion d'été de la Société mathématique du Canada ou SMC (du 4 au 7 juin 2013, à Halifax), la Réunion d'hiver de la SMC (du 6 au 9 décembre à Ottawa), le Congrès annuel de la Société statistique du Canada (du 26 au 29 mai 2013 à Edmonton) et la Réunion annuelle de la Société canadienne de mathématiques appliquées et industrielles (du 16 au 20 juin 2013 à Québec).



# LES PUBLICATIONS DU CRM

EN PLUS DE FOURNIR À SES MEMBRES UN ENVIRONNEMENT EXCELLENT POUR LA RECHERCHE (QUI LEUR PERMET DE PUBLIER DES ARTICLES DANS DES REVUES INTERNATIONALES DE HAUT CALIBRE), LE CRM S'OCCUPE LUI-MÊME DE LA PUBLICATION DE NOMBREUX COMPTES RENDUS, MONOGRAPHIES, NOTES DE COURS, LOGICIELS, VIDÉOS ET RAPPORTS DE RECHERCHE. LA COLLECTION MAISON (LES PUBLICATIONS CRM) COMPORTE DES VOLUMES PUBLIÉS EN FRANÇAIS OU EN ANGLAIS. LE CRM A AUSSI DES ENTENTES AVEC L'AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY (AMS) ET SPRINGER. L'AMS PUBLIE ET DISTRIBUE DEUX COLLECTIONS DE VOLUMES PRÉPARÉS AU CRM (LA CRM MONOGRAPH SERIES ET LES CRM PROCEEDINGS & LECTURE NOTES, MAINTENANT APPELÉS CRM PROCEEDINGS ET INCLUS DANS LA COLLECTION CONTEMPORARY MATHEMATICS). DE LA MÊME FAÇON SPRINGER PUBLIE ET DISTRIBUE LA COLLECTION CRM SERIES IN MATHEMATICAL PHYSICS. EN 2011 SPRINGER PUBLIAIT AUSSI LA COLLECTION LECTURE NOTES IN STATISTICS (SUBSERIES CRM). LES PRESSES DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL PUBLIENT LES MONOGRAPHIES RÉDIGÉES PAR LES TITULAIRES DE LA CHAIRE AISENSTADT. LE CRM A AUSSI DES COLLABORATIONS PONCTUELLES AVEC DES MAISONS D'ÉDITION TELLES QUE GAUTHIER-VILLARS, INTERNATIONAL PRESS ET LES ÉDITIONS DE L'INSTITUTE OF MATHEMATICAL STATISTICS. FINALEMENT LE CRM A PRODUIT PLUSIEURS VIDÉOS SUR DIVERS SUJETS MATHÉMATIQUES.

En 2013-2014, la collection *CRM Proceedings & Lecture Notes* a été incluse dans la collection intitulée *Contemporary Mathematics*. L'AMS a l'intention de publier entre 2 et 4 volumes dans la série *CRM Proceedings* chaque année : deux volumes ont été publiés en 2013, deux en 2014, et quatre volumes sont prévus pour 2015. Un nouveau comité éditorial pour les publications CRM-AMS a été constitué en 2013-2014 et comprend Luc Vinet (directeur du CRM), Galia Dafni (directrice adjointe du CRM) et les mathématiciens suivants : Jerry L. Bona (University of Illinois at Chicago), Vašek Chvátal (Concordia), Donald Dawson (Carleton), Hélène Esnault (Freie Universität Berlin), Pengfei Guan (McGill), Lisa Jeffrey (Université de Toronto), Ram Murty (Queen's), Christophe Reutenauer (UQAM), Nicolai Reshetikhin (University of California, Berkeley) et Nicole Tomczak-Jaegermann (University of Alberta).

Le CRM publie Le Bulletin du CRM deux fois par an. Ce bulletin, d'une vingtaine de pages, contient des nouvelles du CRM et des articles sur ses activités et la recherche de ses membres et des récipiendaires de prix.

## TITRES PARUS EN 2013 ET 2014 OU QUI PARAÎTRONT BIENTÔT

### CRM Monograph Series

Jean-Pierre Labesse et Jean-Loup Waldspurger, *La Formule des Traces Tordue d'après le Friday Morning Seminar*, CRMM/31, 2013.

Pavel Bleher et Karl Liechty, *Random Matrices and the Six-Vertex Model* – CRMM/32, 2014.

Liber Šnobl et Pavel Winternitz, *Classification and Identification of Lie Algebras*, CRMM/33, 2014.

Leonid Polterovich et Daniel Rosen, *Function Theory on Symplectic Manifolds*, CRMM/34, 2014.

Fritz Hörmann, *The Geometric and Arithmetic Volume of Shimura Varieties of Orthogonal Type*, CRMM/35, 2014.

### CRM Proceedings & Lecture Notes

Galia Dafni, Robert J. McCann et Alina Stancu (eds.), *Analysis and Geometry of Metric Measure Spaces*, CRMP/56, 2013.

### CRM Proceedings (in Contemporary Mathematics)

Omid Amini, Matthew Baker et Xander Faber (eds.), *Tropical and Non-Archimedean Geometry*, CONM/605, 2013.

Chantal David, Matilde Lalin et Michelle Manes (eds.), *Women in Numbers 2: Research Directions in Number Theory*, CONM/606, 2013.

S. Ejaz Ahmad (ed.), *Perspectives on Big Data Analysis*, CONM/622, 2014.

Pierre Albin, Dmitry Jakobson et Frédéric Rochon (eds.), *Geometric and Spectral Analysis*, CONM/630, 2014.



# 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 LABORATOIRE. VOICI LES MEMBRES DE CES COMITÉS POUR L'ANNÉE 2013-2014 (SAUF LES DIRECTEURS DE LABORATOIRE, DÉJÀ MENTIONNÉS DANS LA SECTION DU PRÉSENT RAPPORT SUR LES LABORATOIRES).*

## 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 président du Comité scientifique international,
- 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 d'une des autres universités partenaires du CRM, choisi par ces universités sur une base rotative pour un mandat de deux ans.

En 2013-2014, le Conseil incluait Sophie D'Amours (vice-rectrice à la recherche de l'Université Laval), Gérard Ben Arous (du Courant Institute), François Bergeron (de l'UQAM), Graham Carr (vice-recteur à la recherche de l'Université Concordia), Christian Genest (de l'Université McGill), Jacques Hurtubise (représentant la vice-rectrice à la recherche de l'Université McGill), Odile Marcotte (directrice adjointe du CRM), Yves Mauffette (vice-recteur à la recherche de l'UQAM), Christiane Rousseau (de l'Université de Montréal), Geneviève Tanguay (vice-rectrice à la recherche de l'Université de Montréal) et Luc Vinet (directeur du CRM). Octav Cornea (Université de Montréal) et Galia Dafni (Université Concordia) 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. En 2013-2014, le Comité scientifique international était présidé par Gérard Ben Arous (Courant Institute) et comprenait aussi Martin Barlow (Université de Colombie-Britannique), Allan Borodin (Université de Toronto), Stephen E. Fienberg (Carnegie Mellon University), Edward Frenkel (University of California, Berkeley), Susan Friedlander (University of Southern California), Mark Goresky (Institute for Advanced Study), Laurent Habsieger (CNRS), Claude Le Bris (École nationale des ponts et chaussées), Dusa McDuff (Barnard College), Duong Phong (Université Columbia), Claus Michael Ringel (Universität Bielefeld), Keith Taylor (Université Dalhousie) et Luc Vinet (Université de Montréal).

Geneviève Tanguay, vice-rectrice à la recherche de l'Université de Montréal, était membre d'office du Comité scientifique international. Octav Cornea, Galia Dafni et Odile Marcotte (tous trois directeurs adjoints du CRM) étaient membres invités du Comité.

## COMITÉ SCIENTIFIQUE LOCAL

En 2013-2014, le Comité scientifique local incluait Vestislav Apostolov (UQAM), Christian Genest (McGill), François Lalonde (Université de Montréal), Jean-Philippe Lessard (Laval), Iosif Polterovich (Université de Montréal), Lea Popovic (Concordia), Luc Vinet (directeur du CRM) et Daniel T. Wise (McGill).

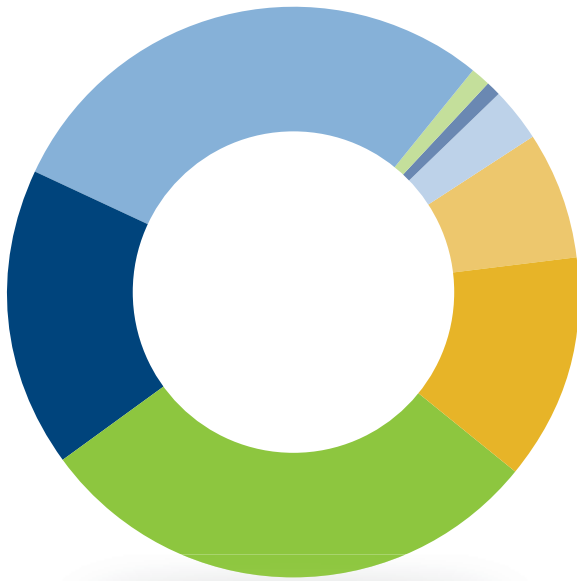
## COMITÉ DE DIRECTION

Le comité de direction du CRM consiste de Luc Vinet (Université de Montréal, physique mathématique), directeur du CRM, de Galia Dafni (Université Concordia, analyse harmonique), directrice adjointe aux publications, d'Odile Marcotte (UQAM et GERAD, optimisation combinatoire), directrice adjointe aux partenariats, et de Iosif Polterovich (Université de Montréal, théorie spectrale géométrique), directeur adjoint aux programmes scientifiques.



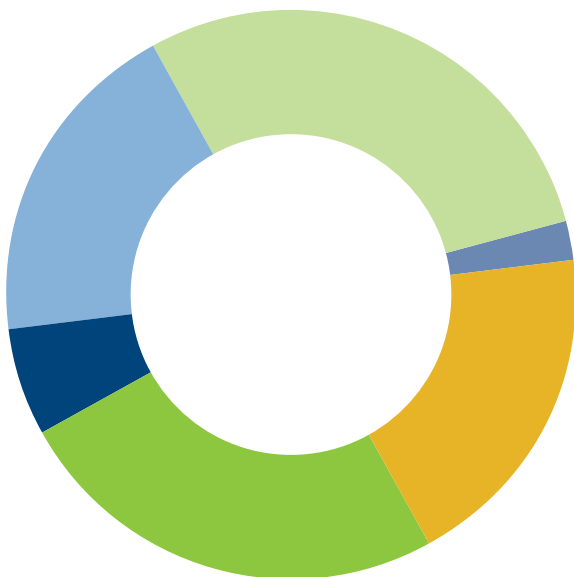
# LE CRM EN CHIFFRES

## APPORTS EN 2013-2014 EN MILLIERS DE DOLLARS



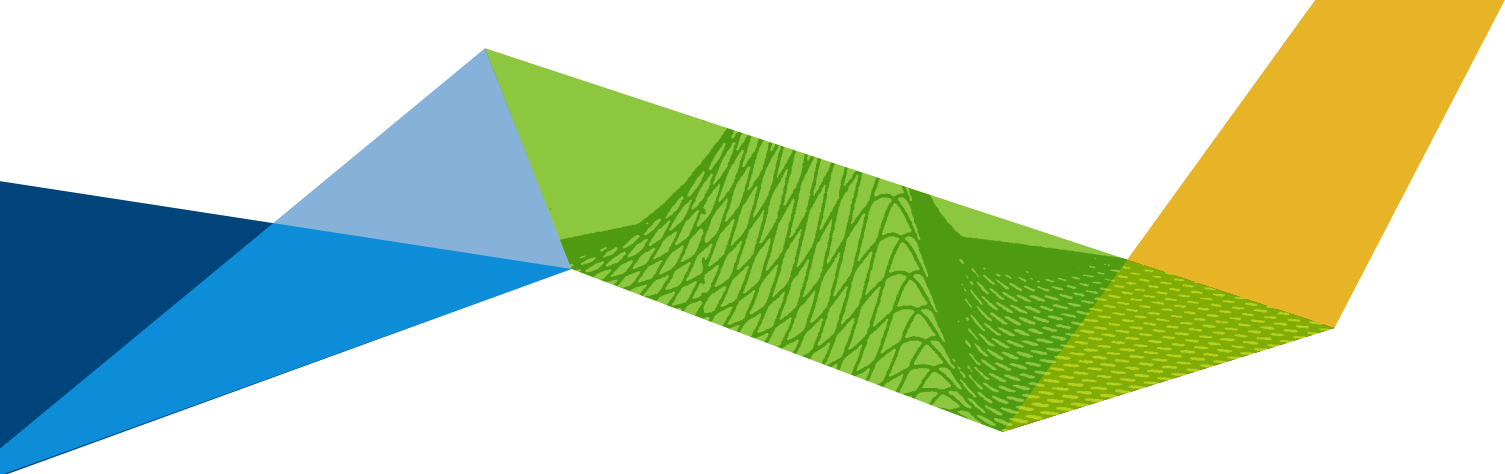
|   |          |
|---|----------|
| FRQNT                                   | 605 \$   |
| CRSNG                                   | 1345 \$  |
| Universités (contributions financières) | 810 \$   |
| Universités (contributions en nature)   | 1340 \$  |
| Dotations                               | 35 \$    |
| Ventes et inscriptions                  | 60 \$    |
| Autres subventions                      | 125 \$   |
| Organisations partenaires               | 347 \$   |
|   | <hr/>    |
|   | 4 667 \$ |

## UTILISATION DES APPORTS EN MILLIERS DE DOLLARS

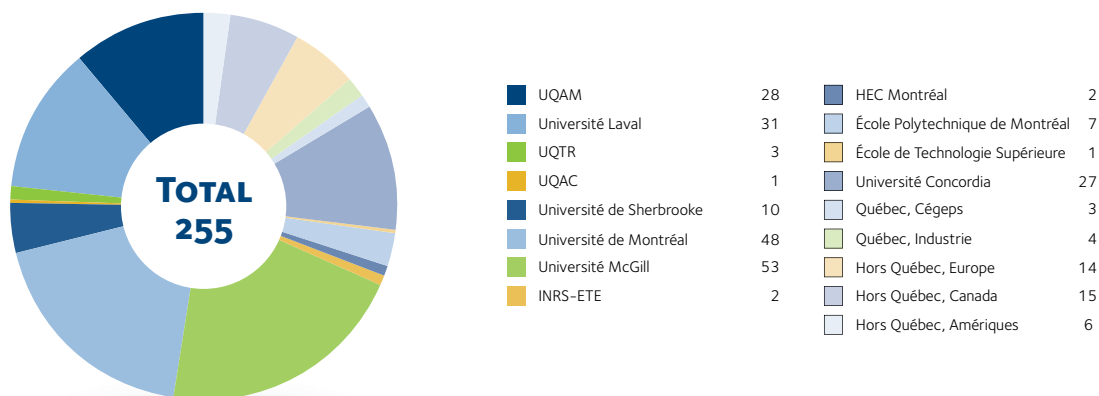


|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| Laboratoires                       | 865 \$   |
| Programme thématique et général    | 1181 \$  |
| Stagiaires postdoctoraux           | 294 \$   |
| Direction et personnel             | 897 \$   |
| Espaces et services universitaires | 1340 \$  |
| Frais d'opérations                 | 90 \$    |
|                                    | <hr/>    |
|                                    | 4 667 \$ |

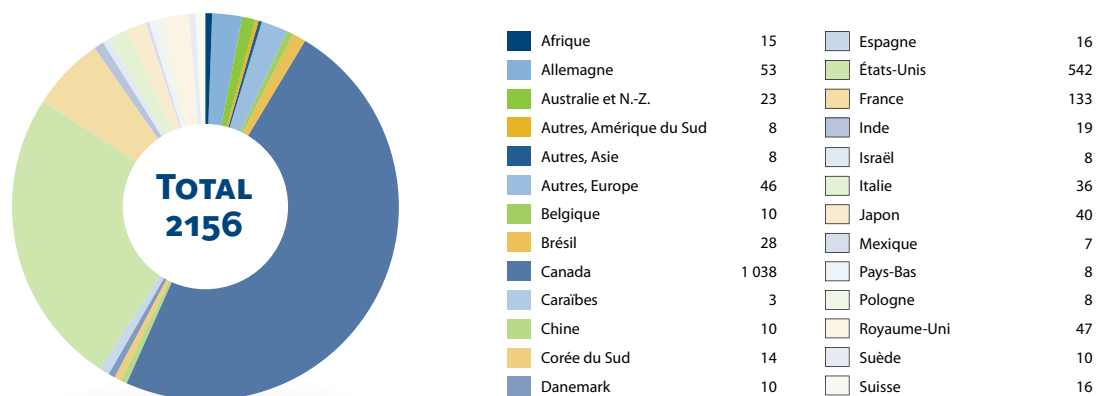




## AFFILIATION INSTITUTIONNELLE DES MEMBRES (CHERCHEURS) RÉGULIERS ET ASSOCIÉS DU CRM ET DE SES LABORATOIRES

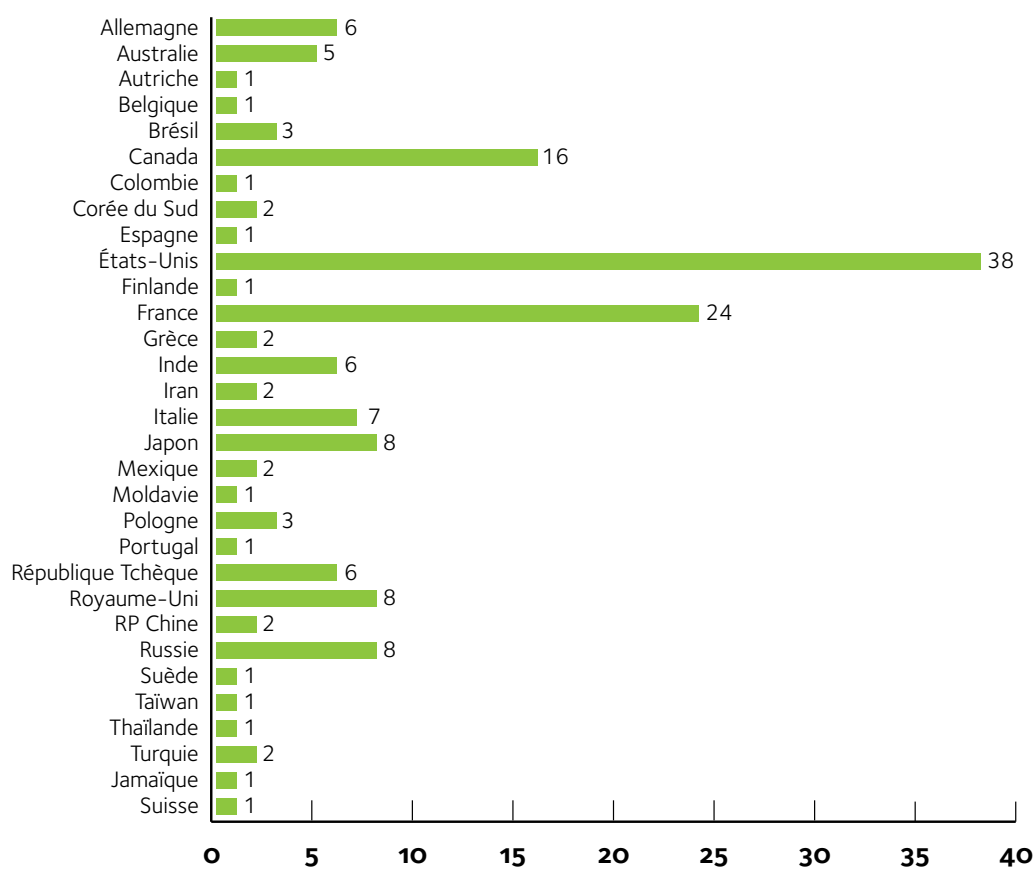


## ORIGINE GÉOGRAPHIQUE DES PERSONNES INSCRITES AUX ACTIVITÉS



# LE CRM EN CHIFFRES (SUITE)

## PAYS D'ORIGINE DES CHERCHEURS EN VISITE ET DES STAGIAIRES POSTDOCTORAUX



# LE PERSONNEL DU CRM

---

## DIRECTION

**LUC VINET**

Université de Montréal, physique mathématique  
directeur

**GALIA DAFNI**

Université Concordia, analyse harmonique  
directrice adjointe – publications

**ODILE MARCOTTE**

UQAM et GERAD, optimisation combinatoire  
directrice adjointe – partenariats

**IOSIF POLTEROVICH**

Université de Montréal, théorie spectrale géométrique  
directeur adjoint – programmes scientifiques

## ADMINISTRATION ET SOUTIEN À LA RECHERCHE

**VINCENT MASCOTRA**

chef de service  
administration et soutien à la recherche

**LUCIE VINCENT**

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 OUMET**

administrateur des systèmes

**ANDRÉ MONTPETIT**

administrateur bureautique (mi-temps)

## PUBLICATIONS

**ANDRÉ MONTPETIT**

expert Tex (mi-temps)

## COMMUNICATIONS

**SUZETTE PARADIS**

responsable des communications et webmestre

