

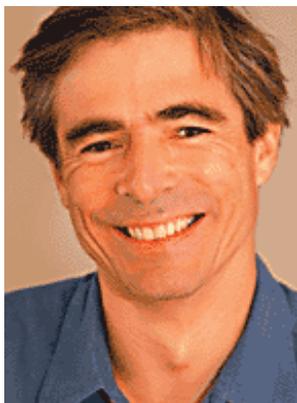


# Table des matières

<b>PRÉSENTATION DU RAPPORT ANNUEL 2003-2004</b>	<b>1</b>
<b>PROGRAMMATION SCIENTIFIQUE 2003-2004</b>	<b>2</b>
Thème de l'année 2003-2004: Analyse géométrique et spectrale	2
Programmes thématiques antérieurs	10
Chaires Aisenstadt 2003-2004	11
Programme général 2003-2004	13
Programme multidisciplinaire et industriel	16
Initiatives conjointes	17
Prix du CRM	20
Colloques CRM-ISM	25
<b>PARTENAIRES DU CRM</b>	<b>27</b>
<b>COLLABORATIONS INDUSTRIELLES</b>	<b>29</b>
<b>LABORATOIRES DE RECHERCHE</b>	<b>30</b>
CICMA	30
CIRGET	32
Laboratoire d'analyse mathématique	35
LaCIM	38
Laboratoire de mathématiques appliquées	41
Laboratoire de physique mathématique	43
Laboratoire de statistique	45
PhysNum	48
<b>PUBLICATIONS</b>	<b>51</b>
Parutions récentes	51
Parutions antérieures	51
Rapports de recherche et articles soumis	55
<b>PERSONNEL SCIENTIFIQUE</b>	<b>58</b>
Visiteurs long terme	58
Visiteurs court terme	59
Stagiaires postdoctoraux	60
Membres du CRM en 2003-2004	61
<b>COMITÉS À LA TÊTE DU CRM</b>	<b>64</b>
Bureau de direction	64
Comité consultatif scientifique	65
<b>PERSONNEL EN 2003-2004</b>	<b>67</b>
<b>ÉTATS DES REVENUS ET DES DÉPENSES</b>	<b>68</b>
<b>MANDAT DU CRM</b>	<b>70</b>

# Présentation du rapport annuel 2003-2004

François Lalonde, directeur du CRM



L'année 2003-2004, je pense ici surtout à sa programmation thématique sur l'Analyse spectrale et géométrique, fut très certainement l'une des plus grandes et des plus belles années que le CRM ait organisées depuis sa fondation. Ce fut un véritable feu d'artifice d'activités, de découvertes, de collaborations inattendues, une année orchestrée avec beaucoup d'intelligence et de

perspicacité par Jacques Hurtubise qui a su créer cet état concentré d'effervescence et de dynamisme qui caractérise les moments de grandes découvertes. Cette année-là fut supervisée sous le mandat intérimaire de mon collègue Christian Léger à qui nous devons beaucoup: il a su composé la rigueur de son administration avec une grande générosité de temps, de dévouement et de présence dans les moindres détails. Le CRM a reçu en 2003-2004 plus de 1750 participants et visiteurs dans l'ensemble de sa programmation thématique, hors thème et industrielle.

Le programme thématique attira plus de 500 participants, 15 visiteurs long terme et 5 postdoctorants. Il inclut trois minicours et deux séries de conférences Aisenstadt données par S.T. Yau et Peter Sarnak et surtout un nombre record de 12 ateliers répartis dans l'année, dont l'un en collaboration avec AARMS (Provinces atlantiques) et deux en collaboration avec le Fields Institute (Toronto) dans le cadre du programme thématique du FI en Equations aux dérivées partielles. Le dernier *Bulletin du CRM* (automne 2004) a publié, sous la plume de Iosif Polterovich, une superbe rétrospective de l'année: elle fut organisée par un comité formé de Bierstone, Craig, Finster, Jakobson, Jaksic, Kamran, Last, Melrose, Milman, Pillet, Phong, Polterovich, Toth et Zelditch.

Le programme général hors thème ne fut pas en reste pour autant. Il a accueilli l'atelier sur les structures algébriques et les espaces de modules organisé par Markman et Nakajima, le 61<sup>e</sup> Colloque des

Sciences mathématiques du Québec qui avait lieu en avril 2004 au CRM même, et la fête de théorie des graphes en l'honneur de Bondy et Fleischner en mai 2004. La programmation industrielle fut particulièrement bien remplie avec 11 ateliers et événements importants organisés en collaboration avec MITACS, le  $rcm_2$ , le CIRANO, IEEE, l'IFM, le GERAD, et la SSC. L'un d'entre eux, DeMoSTAFI (Dependence Modelling in Statistics and Finance) a donné lieu à des numéros spéciaux dans deux revues: la *Revue Canadienne de Statistique* et *Insurance: Mathematics and Economics*, le journal de référence en sciences de l'actuariat.

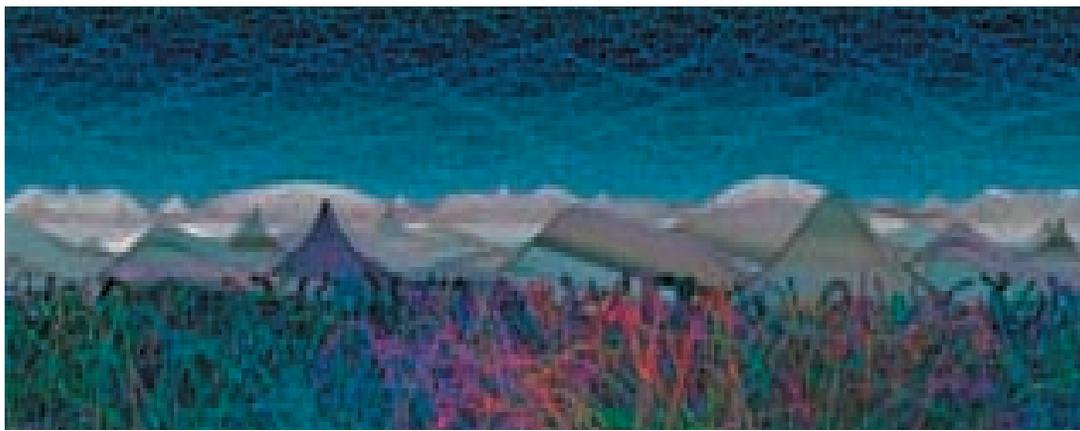
Les huit laboratoires du CRM, qui complétaient à peine leur première année d'existence, ont organisé au cours de cette même année la très belle conférence en l'honneur de Paul Koosis (voir le *Bulletin* de l'automne 2004), l'atelier CICMA-CRM sur les fonctions L et la cohomologie p-adique supervisé par Darmon et Pila, celui sur l'analyse de données fonctionnelles organisé par Léger et Ramsay, les journées montréalaises de calcul scientifique qui sont devenues une tradition bien établie grâce à Bourlioux et Gander, et l'atelier sur les fonctions tau. Ces laboratoires sont une chose remarquable: certains d'entre eux existaient déjà depuis plusieurs années grâce aux programmes structurants du FCAR dans les années 90 qui a vu très tôt la pertinence de subventionner la recherche en équipes, qu'elle soit spécialisée ou interdisciplinaire. Grâce à l'ISM, une dizaine de regroupements de chercheurs se sont mis solidement en place durant la dernière décennie. Les laboratoires du CRM ont permis de faire un pas de plus en assurant à ces regroupements un financement stable, un accès immédiat aux infrastructures du CRM. Il en est sorti un sens aigu de collégialité et de communauté qui ont donné un nouvel élan à la recherche mathématique. Ces huit laboratoires que le CRM soutient sont souvent à la base des initiatives les plus importantes entreprises ici; c'est en eux que le CRM puise ses ressources et son originalité. Grâce à eux et aux membres dévoués du Comité consultatif scientifique, les programmes du CRM, qui fut l'un des deux ou trois premiers centres au monde à mettre en valeur la synergie thématique, restent toujours une référence mondiale dans ce domaine.

A handwritten signature in black ink, which appears to be 'Flh', likely representing François Lalonde.

# Programmation scientifique 2003-2004

## Thème de l'année 2003-2004: Analyse géométrique et spectrale

C'est le programme thématique qui domine la programmation scientifique annuelle du CRM. Le Comité consultatif scientifique a choisi pour 2003-2004 le thème de l'Analyse géométrique et spectrale pour son importance, son actualité et son impact sur la communauté scientifique internationale. Les activités de l'année ont compris des ateliers et des conférences, deux chaires Aisenstadt (Yau et Sarnak), des visiteurs scientifiques de longue durée, ainsi que plusieurs boursiers postdoctoraux. En coordination avec les universités montréalaises, le CRM s'assure d'offrir des cours avancés pour préparer les étudiants à participer aux activités. *Les rapports d'activités ci-dessous sont présentés dans la langue dans laquelle ils ont été soumis.*



### Comité organisateur

E. Bierstone (Toronto), W. Craig (McMaster), F. Finster (Regensburg), D. Jakobson (McGill), V. Jaksic (McGill), N. Kamran (McGill), Y. Last (Hebrew), R. Melrose (MIT), P. Milman (Toronto), C. Pillet (Toulouse), D.H. Phong (Columbia), I. Polterovich (Montréal), J. Toth (McGill), S. Zelditch (Johns Hopkins).

### Survol

L'analyse se retrouve traditionnellement au centre d'une foule d'activités de recherche en mathématiques. En particulier, les domaines de l'analyse spectrale et de l'analyse géométrique ont joué un rôle fondamental dans l'élaboration des thèmes majeurs de la recherche contemporaine en géométrie différentielle et en physique mathématique et se répercutent maintenant en théorie des nombres et en géométrie algébrique. Ils sont, en effet, au cœur des développements les plus spectaculaires et les plus profonds des années récentes dans ces domaines.

L'année thématique en analyse géométrique et spectrale a porté sur une série de thèmes pour lesquels cette interaction a été particulièrement fructueuse. L'année est organisée autour de deux thèmes connexes: le premier, dont les divers sous-thèmes sont répartis tout au long de l'année thématique, cible diverses questions en analyse spectrale; il est constitué principalement d'un programme court portant sur l'analyse des espaces singuliers, ainsi

que d'une période de concentration plus longue sur l'analyse spectrale en géométrie différentielle, en physique mathématique et en théorie des nombres. Le deuxième thème portait sur l'analyse des équations d'Einstein, au sujet desquelles des progrès spectaculaires ont été réalisés ces dernières années.

Ces différents thèmes ont été choisis pour maintenir un équilibre entre les composantes géométriques et spectrales du programme et pour mettre en valeur quelques-unes des applications les plus intéressantes d'idées analytiques en physique.

L'accent a été mis sur la formation grâce aux cours d'introduction qui ont précédé les ateliers. En plus, les cours de cycles supérieurs en analyse et en géométrie dans les universités montréalaises ont été coordonnés avec le programme (voir texte de Polterovich, dans le bulletin du CRM).

## Conférences de la Chaire Aisenstadt: Yau et Sarnak

As always, among the highlights of the year were the lectures given by the Aisenstadt Chairs. The first series of the Aisenstadt lectures was delivered by Shing-Tung Yau (Harvard). He gave a broad survey of the analytical problems that arise in the study of isolated systems in general relativity, culminating with a fascinating new definition of quasi-local mass recently discovered together with his student Melissa Liu (Ph.D. 2002, Harvard). The positivity properties of this mass were developed in detail. Professor Yau's lectures were part of the Workshop on the Interaction of Gravity with Classical Fields, organized by Felix Finster (Regensburg) and Niky Kamran (McGill). This workshop was preceded by another one, devoted to the Cauchy problem for the Einstein equations, also organized by Finster and Kamran. The Riemannian Penrose inequality, the conformal Einstein equations and the nonlinear stability of Minkowski space were among the topics covered during this event.

The other series of the Aisenstadt lectures was given by Peter Sarnak (NYU and Princeton) at the Workshop on Spectral Theory and Automorphic Forms, organized by Dmitry Jakobson (McGill) and Yiannis Petridis (CUNY). Professor Sarnak gave a general introduction on the spectrum of the modular group, followed by a discussion of the latest research on the relation between quantum and classical fluctuations. His last lecture on lattice packings in higher dimensions was based on a joint work with Andreas Strömbergsson (Ph.D. 2001, Uppsala). One of the recent breakthroughs in the field was E. Lindenstrauss's proof of the Rudnick-Sarnak quantum unique ergodicity conjecture for arithmetic surfaces. Lior Silberman (Ph.D. student, Princeton) and Akshay Venkatesh (Ph.D. 2002, Princeton) reported on their extension of this proof to locally symmetric spaces.

## Programme court sur l'analyse et la résolution de singularités

18 août au 5 septembre 2003

Org.: E. Bierstone (Toronto), R. Melrose (MIT), P. Milman (Toronto), D.H. Phong (Columbia).

Conférenciers: Janusz Adamus (Toronto), Jochen Brüning (Humboldt), Sagun Chanillo (Rutgers), Xiuxiong Chen (Wisconsin-Madison), Michael Christ (Berkeley), Andrew Comech (Duke), John P. D'Angelo (Illinois, Urbana-Champaign), Klas Diederich (Wuppertal), Lawrence Ein (Illinois at Chicago), Charles Louis Fefferman (Princeton), Akito Futaki (Tokyo, Inst. of Technology), Caroline Grant Melles (US Naval Academy), Michael Greenblatt (Wisconsin-Madison), Allan Greenleaf (Rochester), Daniel Grieser (Bonn), Eugénie Hunsicker (Lawrence), Jacques Hurtubise (McGill), Niky Kamran (McGill), Robert Lazarsfeld (Michigan), Ben Lichtin (Rochester), John Loftin (Columbia), Zhiqin Lu (UC Irvine), Toshiki Mabuchi (Osaka), George Marinescu (Humboldt), Rafe Mazzeo (Stanford), Mircea Mustata (Clay Mathematics Inst.), Andreea C. Nicoara (Harvard), Takeo Ohsawa (Nagoya), Wieslaw Pawlucki (Jagiellonian), Markus Pflaum (Johann Wolfgang Goethe-Univ.), Malabika Pramanik (Wisconsin-Madison), Leslie D. Saper (Duke), Yum-Tong Siu (Harvard), Karen E. Smith (Michigan), Jian Song (Columbia), Jacob Sturm (Rutgers), S. Tankeev (Vladimir State

Technical Univ.), John A. Toth (McGill), Alexander Varchenko (North Carolina at Chapel Hill), Sophia Vassiliadou (Georgetown), Stephen Wainger (Wisconsin-Madison), Ben Weinkove (Columbia), Jaroslaw Włodarczyk (Purdue), James Wright (Edinburgh), Jared Wunsch (Northwestern) Chan Woo Yang (Johns Hopkins), Maciek Zworski (Berkeley).

Nombre de participants: 62

The Short Program on Analysis and Resolution of Singularities was the first major activity in CRM's Thematic Year on Geometry and Spectral Theory. The Short Program was unique in bringing together researchers in algebraic geometry, complex differential geometry and partial differential equations. It was organized in three separate weeks:

### 1. Workshop on oscillatory integrals and critical integrability exponents

The topics included degeneracy of holomorphic functions in several variables, Tian-Yau invariants of complex manifolds, degenerate Fourier integral operators and Legendre distributions, multiplier ideal sheaves and jet schemes.

### 2. Short courses

Three mini-series of four lectures each, accessible to graduate students: *Resolution of singularities (from an analyst's point of view)*, E. Bierstone (Toronto), *Singularities in harmonic and geometric analysis*, D.H. Phong (Columbia), and *Metrics, fibrations and singular spaces*, R. Melrose (M.I.T.).

### 3. Workshop on resolution of singularities, metrics and the Laplacian

The workshop was directed towards the differential topology of, and differential analysis on, singular spaces, especially algebraic varieties. The general problem of the appropriate definition of the Laplacian, and correspondingly harmonic forms, was extensively discussed with emphasis on unresolved questions concerning the domain of the Laplacian and the regularity and structure of Hodge and weighted deRham forms.

A particular focus was a description of harmonic forms on singular projective varieties via an understanding of the structure of the Fubini-Study metric lifted to a resolution.

The program was particularly successful in bringing together not only researchers in different mathematical areas, but also leading experts, students and postdocs. The large number of younger participants reflected the great current interest of the main topics. Several of the speakers in each workshop were postdoctoral fellows.

The program was organized to stimulate progress on problems in geometric and harmonic analysis that had led to the first interactions between multiplier ideal sheaves and partial differential equations in complex geometry, between resolution of singularities and oscillatory integrals, and between desingularization of

the Fubini-Study metric and harmonic analysis on singular spaces. It was highly successful – researchers in these areas were able to get first-hand insight into each other’s work, and advances on the main problems began even during the meeting. (For example, a problem discussed by Melrose on desingularization of the Fubini-Study metric can be solved in the case of toric varieties using a combinatorial desingularization algorithm of Bierstone-Milman discussed also during the second week.)

## Atelier sur le problème de Cauchy pour les équations d’Einstein

24 au 28 septembre 2003

Org.: F. Finster (Regensburg), N. Kamran (McGill).

Conférenciers: Abhay Ashtekar (Pennsylvania State), Adrian Butscher (Toronto), Matthew W. Choptuik (UBC), Piotr Chrusciel (Tours), Helmut Friedrich (Max-Planck-Institut), Greg Galloway (Miami), Gerhard Huisken (Max-Planck-Institut), James Isenberg (Oregon), Jerzy Kijowski (Center for Theoretical Physics), Jerzy Lewandowski (Warszawski), Ezra T. Newman (Pittsburgh), Francesco Nicolo (Roma “Tor Vergata”), Daniel Pollack (Washington), Harald Schmid (Regensburg).

Nombre de participants: 27

This workshop brought together some of the world’s leading experts in the study of the Cauchy problem for the Einstein field equations of general relativity. This is a question of paramount physical importance in trying to understand the formation of singularities and black holes. It is also an extraordinary challenge for mathematicians interested in non-linear hyperbolic and parabolic partial differential equations.

The workshop opened with four extremely useful introductory lectures by Abhay Ashtekar and Gerhard Huisken, who reviewed the geometric, analytic and physical foundations of the problem, including the positivity of mass, the asymptotic structure at spatial and null infinity and the Penrose inequality. These introductory lectures were followed by more specialized lectures covering the proof of the Riemannian Penrose inequality by Bray and Huisken/Ilmanen, the stunning results of Christodoulou on the cosmic censorship conjecture for spherically symmetric gravitational fields, the proof by Klainerman-Nicolo of the global non-linear stability of Minkowski space-time using double null foliations, the new formulation of the conformal Einstein equations by Helmut Friedrich, the smoothness problem for conformal infinity by Piotr Chrusciel, and the search for the optimal Sobolev exponent ( how to get from  $5/2$  to  $2$  ? ) by Klainerman and Rodnianski. Jim Isenberg gave a marvelous lecture entitled “what we know and don’t know about the constraint equations” which was a tour-de-force of synthesis and exposition. Overall, there was an extraordinary sense of continuity in the lectures, which were an extremely stimulating experience for the students and experts alike.

## Atelier sur les interactions de la gravitation avec des champs externes

1<sup>er</sup> au 5 octobre 2003

Org.: F. Finster (Regensburg), N. Kamran (McGill).

Conférenciers: Stephen Anco (Brock), Håkan Andreasson (Chalmers Univ. of Technology), Brandon Carter (LUTH, Observatoire de Paris-Meudon), Mihalis Dafermos (MIT), Peter Forgacs (Tours), Hiroko Koyama (National Astronomical Observatory), Jutta Kunz (Oldenburg), Hans-Peter Kunzle (Alberta), Alexander Linden (Canberra), Dieter Maison (Max Planck Institut), Raymond G. McLenaghan (Waterloo), Éric Poisson (Guelph), Antonio Sa Barreto (Purdue), Harald Schmid (Regensburg), Avy Soffer (Rutgers), John Stalker (Princeton), Bernard Whiting (Florida), Shing-Tung Yau (Harvard).

Nombre de participants: 26

The interaction of gravity with classical fields leads quickly to some very deep questions of physical and analytical interest, such as the possible absence of space-time singularities when gravity is coupled to a non-Abelian gauge field or a fermion field, or the linear stability of rotating black holes. Indeed, Birkhoff’s theorem asserts that pure gravity does not exhibit any dynamical behavior, so that the presence of non-trivial dynamics requires that gravity be coupled to a matter field.

The remarkable and totally unexpected discovery through numerical methods by Bartnik and McKinnon of the existence of everywhere regular, localized solutions of the Einstein Yang-Mills equations, and the subsequent proof by Finster, Smoller and Yau of the existence of stable regular localized spherically symmetric solutions of the Einstein Yang-Mills equations gave a tremendous impetus to the area, where the non-linear interaction of gravity with repulsive forces is surprisingly seen to give rise to stable solutions for certain ranges of the coupling constants. The workshop brought together some of the world’s leading players in the subject and was held in conjunction with Shing-Tung Yau’s Aisenstadt lectures on mathematical analysis in general relativity.

Again, there were opening lectures on the foundations of the subject, given by P. Forgacs and H. Kunzle. The highlights of the lectures included a talk by Mihalis Dafermos on his stunning proof of Price’s law for the decay of scalar fields coupled to gravity, lectures by Dieter Maison on “colored black holes”, Avy Soffer on decay of non-linear waves in Schwarzschild geometry, Brandon Carter on gravitating branes, Hakan Andreasson on the existence of solutions to the Einstein Vlasov system, and Felix Finster on wave equations in the Kerr metric. One of the hopes that emerged as a result of this workshop is that a proof of the linear stability of the Kerr black hole for perturbations involving infinitely many modes may be within reach. This would have been unlikely even ten years ago.

## Atelier sur les limites grand N de la théorie de jauge $U(N)$ en physique et en mathématiques

5 au 9 janvier 2004

Org.: P. Bleher (IUPUI), V. Kazakov (École Normale) et S. Zelditch (Johns Hopkins).

Conférenciers: Marco Bertola (Concordia), Michael Douglas (Rutgers), Charlie Frohman (Iowa), William M. Goldman (Maryland), Alice Guionnet (ENS de Lyon), John Harnad (Concordia), Dmitry Korotkin (Concordia), Ivan Kostov (SPHT Saclay), Andrei Okounkov (Princeton), Nicolai Reshetikhin (Berkeley), Mariya Shcherbina (Ukrainian Ac. Sci.), Matthias Staudacher (Albert-Einstein-Institut), Richard Wentworth (Johns Hopkins), Christopher Woodward (Rutgers), Ofer Zeitouni (Minnesota).

Nombre de participants: 25

The topic of this workshop, held during the winter of 2004 at the Centre de recherches mathématiques, was the large  $N$  limit of Yang-Mills theory in dimension 2 and in related large  $N$  limits of matrix models. The subject was born in the observation of Gerard 't Hooft in 1972 that only planar Feynman diagrams survive the large  $N$  limit. This seems to indicate that the large  $N$  limit of gauge theory is a string theory. To a mathematician, this means that integrals over moduli spaces of  $U(N)$  bundles over a Riemann surface have an asymptotic expansion in powers of  $N$  involving branched covers of the Riemann surface. Precise conjectures were formulated in the early 90's by D. J. Gross, W. Taylor, V. Kazakov, M. Douglas, G. Moore and others, largely based on exact formulae for the partition function by A. Migdal.

The workshop opened with a long talk by V. Kazakov on the background of the conjectures and some recent physical developments related to them. M. Douglas then lectured on his ideas relating large  $N$  limits to conformal field theories. For many in the audience, these talks were the foundations for their future discussions with the physicists. I. Kostov, and M. Staudacher gave more specialized talks on matrix models and gauge theories in the large  $N$  limit.

On the second day, N. Reshetikhin described his work with A. Okounkov and others on 3D Young diagrams, a kind of 3D analogue of the 2D large  $N$  limits. A. Okounkov then explained the background representation theory and probability theory. These lectures were masterful in their grasp of both the physical theories and the rigorous results related to them. S. Zelditch then presented rigorous results on the large  $N$  limits of partition functions and characters which contradicted the conjectures of D.J. Gross-A. Matytsin and of V. Kazakov-T. Wynter. Members of the audience suggested several explanations (not all consistent) on how to fix the conjectures. Later that day, C. Frohman explained an approach to the calculation of expected values of Wilson loop functionals and polynomials in Wilson loops, based on a diagrammatic approach to knots and links.

The third day was devoted to large deviations and statistical mechanics. A. Guionnet and O. Zeitouni explained how large deviations theory proved the conjectures of Gross-Matytsin on spherical integrals and characters, once they were analytically continued to positive matrices. These positive results contrasted the counterexamples of Zelditch for large  $N$  asymptotics of characters on  $U(N)$ . Clearly, the conjectures were false in the oscillating regime and correct in the positive regime. Guionnet also explained relations to free probability which in principal 'solve' all random matrix models in the large  $N$  limit. P. Bleher surveyed his work on random matrix models. In the afternoon, M. Shcherbina explained her proof of the Douglas-Kazakov phase transition and also her results on spectral statistics of random matrix models. J. Harnad presented his results on random matrix models and bi-orthogonal polynomials. These were later followed by talks by his collaborators, Korotkin and Bertola on asymptotics of partition functions of matrix models.

The fourth day was largely devoted to the geometry of gauge theories. W. Goldman and R. Wentworth explained the Morse theory of the Yang-Mills functional. That led to C. Woodward's rigorous proof of the Migdal formula, based on a sum over critical points of the YM functional. Goldman's talk also provided background for the talk of F. Labourie on his important recent results on large  $N$  limits of moduli spaces of  $SL(N, \mathbb{R})$  connections. His limit space bore an intriguing relation to the conformal field theory conjectured by M. Douglas many years ago, and it will be interesting to understand the relation further.

The audience was quite eclectic, ranging from physicists to analysts to probabilists to geometers to representation theorists. Nevertheless, the participants affirmed frequently and spontaneously that there was much fruitful discussion across boundaries. Certain members of the audience, e.g. A. Okounkov and M. Douglas, had a sure grasp of virtually every aspect of the conference and were very helpful in gluing together the disparate groups. For instance, A. Guionnet and O. Zeitouni could rigorously explain the 'saddle-point' arguments of the physicists from the viewpoint of large deviations, and A. Okounkov could explain the representation theory behind their views on large  $N$  limits.

Thus, in four short days, the conference succeeded in tying together numerous fuzzy threads in the literature and a variety of new projects were born.

For further details concerning the workshop, please log on the web site at [www.crm.umontreal.ca/Gauge/](http://www.crm.umontreal.ca/Gauge/)

## Atelier sur la géométrie spectrale

4 au 6 mars 2004

Org.: Iosif Polterovich (Montréal).

Conférenciers: Mark S. Ashbaugh (Missouri), Jean-Marc Bouclet (Lille 1), Maxim Braverman (Northeastern), Jochen Brüning (Humboldt), Zindine Djadli (Cergy-Pontoise), Leonid Friedlander (Arizona), Dmitri Gioev (Pennsylvania), Carolyn S. Gordon (Dartmouth College), Michael Hitrik (UCLA), Victor Ivrii (Toronto), Eran Makover (Connecticut College), Dan Mangoubi (Technion), Rafe Mazzeo (Stanford), Peter A. Perry (Kentucky), Steve Zelditch (Johns Hopkins).

Nombre de participants: 27

Posing the right question is sometimes more important in mathematics than finding the answer. It has been almost forty years since Mark Kac asked “Can one hear the shape of a drum?”, but the study of the interplay between the geometry and the spectrum remains as active as ever. Some recent developments in this field were discussed at the Workshop on Spectral Geometry, organized by Iosif Polterovich (Montréal).

## Atelier AARMS-CRM sur les opérateurs intégraux singuliers et les variétés de type CR

3 au 8 mai 2004, Halifax, Nouvelle-Écosse

Org.: Galia Dafni (Concordia), Andrea Fraser (Dalhousie).

Conférenciers: Shiferaw Berhanu (Temple), Albert Boggess (Texas A&M), Der-Chen Chang (Georgetown), Paulo Ciatti (Padova), Anthony Dooley (New South Wales), Wayne Eby (Temple), Gerald Folland (Washington), Simon Gindikin (Rutgers), Peter C. Greiner (Toronto), Jennifer Lynn Halfpap (Wisconsin-Madison), Adam Koranyi (CUNY Lehman College), Alexander Nagel (Wisconsin-Madison), Maria Roginskaya (Chalmers), Linda Rothschild (UC San Diego), Nancy Stanton (Notre Dame), Wolfgang Staubach (Fields), Keith F. Taylor (Dalhousie), Jingzhi Tie (Georgia), Dimitar Vassilev (CRM), James Wright (Edinburgh), Jie Xiao (Memorial).

Nombre de participants: 27

The theory of singular integral operators in the context of analysis on CR submanifolds of  $C^n$ , in particular the Heisenberg group, has been studied and proven fruitful over the last 30 years. In recent years, the emphasis has shifted to singular integral operators which do not fall under the standard Calderon-Zygmund theory. These include operators arising from product kernels on nilpotent Lie groups, which in turn lead to the study of flag kernels. The workshop brought together researchers from the areas of harmonic analysis, several complex variables, symmetric spaces and Lie groups.

The centerpiece of the conference was a series of five lectures delivered by Alexander Nagel (Wisconsin-Madison) and outlining his recent fundamental work on the following topics: the theory of product singular integrals on products of Carnot-Carathéodory spaces, flag kernels on homogeneous nilpotent Lie groups and applications to quadratic CR manifolds (joint with Fulvio Ricci and Elias M. Stein), the  $d$ -bar complex on decoupled domains (joint with Elias M. Stein), and the Bergman kernel for the “cross of iron” domain (joint with Malabika Pramanik).

The rest of the talks in the workshop concerned results that touched on these various topics and related subjects. Many participants commented on the fact that the conference was very focused and the speakers were all interested in each other’s talks. The half-hour talks by younger participants were also very appreciated and allowed the senior mathematicians to see what the new generation of mathematicians is working on. The atmosphere during the workshop was very convivial.

## Atelier sur la théorie spectrale et formes automorphes

4 au 7 mai 2004

Org.: D. Jakobson (McGill), Y. Petridis (The Graduate Center and Lehman College, City University of New York).

Conférenciers: Andrew Booker (Paris-Sud), Gautam Chinta (Brown), Alina Carmen Cojocaru (Princeton), Eduardo Duenez (Johns Hopkins), Alexander Gamburd (Stanford), Dorian Goldfeld (Columbia), Gergely Harcos (Texas at Austin), Dennis A. Hejhal (Minnesota and Uppsala), Harald Helfgott (Yale), Lizhen Ji (Michigan), Chris Judge (Indiana), Habiba Kadiri (CRM), Emmanuel Kowalski (Bordeaux I), Jens Marklof (Bristol), Stephen David Miller (Rutgers), Steven J. Miller (Ohio State), Werner Müller (Bonn), Ram Murty (Queen’s), Cormac O’Sullivan (CUNY), Peter A. Perry (Kentucky), Andrei Reznikov (Weizmann Institute of Science), Guillaume Ricotta (Montpellier), Zeev Rudnick (Tel-Aviv), Peter Sarnak (Princeton), Richard Sharp (Manchester), Lior Silberman (Princeton), Morten Skarsholm Risager (Aarhus), Kannan Soundararajan (Michigan), Fredrik Stromberg (Uppsala), Akshay Venkatesh (MIT).

Nombre de participants: 52

The Conference coincided with the three lectures of Peter Sarnak, Chair Aisenstadt 2003-2004. While the first lecture was a general introduction on the Spectrum of the modular group, the subsequent lectures discussed latest results on quantum and classical fluctuations and lattice packing.

The participants included 10 of his 34 students. The overall level of the activity was extremely high. A number of the participants have been recently awarded various distinctions, e.g. A. Cojocaru and Nathan Ng have been awarded the Doctoral Prize of the Canadian Math Society (2003, 2001), K. Soundararajan is a Salem Prize Winner (2004), S. D. Miller is a Sloan Fellow (2003), A. Venkatesh is a Clay Research Fellow (2004), Z. Rudnick won the Erdos Prize 2001, R. Murty won the Jeffery-Williams prize 2003 and the Queen’s Research Prize 2003.

Topics debated were ranging from the computational aspects of Maass cusp forms to subconvexity problems for L-functions with applications to Quantum Ergodicity and Quantum Chaos, the problem of existence of cusp forms and Weyl’s Law, relations with dynamical systems and arithmetic, statistical behavior of zeros of L-functions and relation to the Riemann Hypothesis, multiple Dirichlet series etc.

## Workshop on Integrable and Near-integrable Hamiltonian PDE

17 au 21 mai 2004

Org.: W. Craig (McMaster), P. Deift (Courant Inst.), S. Kuksin (Heriot-Watt), P. Olver (Minnesota), J. Toth (McGill), P. Winternitz (Montréal).

Conférenciers: Simonetta Abenda (Bologna), Dario Bambusi (Milano), Massimiliano Berti (SISSA, Trieste), Roy Choudhury (Central Florida), Percy Deift (CIMS), Hakan Eliasson (Paris VII), Benoît Grébert (Nantes), John Harnad (CRM & Concordia), Eduard-Wilhelm Kirr (Chicago), Sergei Kuksin (Heriot-Watt), Nader Masmoudi (CIMS), Maung Minoo (McMaster), N. Sri Namachchivaya (Illinois at Urbana-Champaign), Jürgen Pöschel (Stuttgart), David Sattinger (Yale), Michael Sigal (Notre Dame & Toronto), Vladimir Sokolov (Landau Institute), Jacek Szmigielski (Saskatchewan), Alexander Tovbis (Central Florida), Eugene Wayne (Boston), Stephanos Venakides (Duke), Vitali Vougalter (McMaster), Doug Wright (McMaster), Yingfei Yi (Georgia Institute of Technology), Jiangong You (Nanjing), Xin Zhou (Duke).

Among the topics that were discussed at the workshop were: KAM theory for PDE and other Hamiltonian systems possessing infinitely many degrees of freedom, Nekhoroshev stability theory and analogs of Arnold diffusion in infinite dimensional systems, extension of techniques of quadrature for integrable systems, including elements of inverse spectral theory and random matrix theory, and refined asymptotics of integrable systems in singular limits such as the small dispersion limit. This workshop was a part of the Fields Institute's year long program on partial differential equations, as well as being a cooperative effort with the CRM special year on Spectral analysis and geometry.

## Atelier sur les systèmes dynamiques hamiltoniens (en collaboration avec le Fields Institute)

24 au 28 mai 2004

Org.: Dario Bambusi (Milano), Walter Craig (McMaster), Sergei B. Kuksin (Heriot-Watt), C. Eugene Wayne, Chair (Boston) & Eduard Zehnder (ETH, Zurich).

Conférenciers: S. Bolotin (Wisconsin), C.-Q. Cheng (Nanjing), L. Chierchia (Roma Tre), R. de la Llave (Texas at Austin), D. Gaidashev (Toronto), V. Gelfreich (Warwick), G. Gentile (Roma Tre), V. Ginzburg (UC at Santa Cruz), D. Gomes (Berkeley), H. Hofer (Courant Institute), L. Jonsson (Fields Institute), T. Kappeler (Institut für Mathematik, Zürich), D. Khmelev (Toronto), M. Levi (Penn State), J. Mather (Princeton), K. Meyer (Cincinnati), D. Offin (Queen's), D. Sauzin (CNRS - Institut de Mécanique Céleste), L. Stolovitch (CNRS-Laboratoire Emile Picard), D. Treschev (Moscow State University), M. Yampolsky (Toronto), C. Zeng (Virginia).

Nombre de participants: 54

This workshop focused on analytic techniques of Hamiltonian dynamical systems, including perturbation theory, variational methods and stability theory. The subject includes both finite dimensional Hamiltonian systems such as in celestial mechanics, and infinite dimensional Hamiltonian systems, such as those arising from PDE or from other dynamical systems with infinitely many degrees of freedom.

This meeting was in fact a continuation of a regular series of workshops on analytic methods for Hamiltonian dynamical systems. This series was an outgrowth of the famous Oberwolfach workshops organized by J. Moser and E. Zehnder. The last two workshops took place at the International Centre for Mathematical Sciences in Edinburgh, at two year intervals of time.

Funding for these meetings has come from from the European Community, the EPSRC of Britain, the NSF Committee for International Programs, the Clay Mathematics Institute. The support for the CRM/Fields workshop on Hamiltonian dynamical systems came from the NSERC, the Fields Institute, the CRM and the Canada Research Chairs Program.

In particular, we planned a schedule similar to prior meetings, with only four to six talks per day which left plenty of time for interactions between the participants and informal discussions. Among the topics that were discussed at the workshop were drift and diffusion in Hamiltonian systems, KAM theory, applications of symplectic geometry to Hamiltonian dynamics and celestial mechanics.

A particular focus was the phenomenon of Arnold diffusion in which arbitrarily small perturbations of integrable Hamiltonian systems may result in instability of the system's trajectories. First described exactly 40 years ago by V.I. Arnold (Instability of dynamical systems with many degrees of freedom, Dokl. Akad. Nauk SSSR 156 1964) this phenomenon was understood for many years only in the context of certain special examples. In the last five or six years, however, a number of different approaches have begun to yield a more complete understanding of this basic property of Hamiltonian dynamics and many of the talks at this workshop were devoted to explicating the geometrical, variational and perturbative techniques that are needed to unravel this phenomenon. As its name suggests, there is a certain randomness in the trajectories that are observed in systems undergoing Arnold diffusion and some of the talks also discussed this relationship between the apparent unpredictability of these random motions and the determinism inherent in classical mechanical systems.

Another topic figuring in several talks was celestial mechanics. It was the study of planetary motion that led to the creation of Hamiltonian dynamics and the subject remains a source of interesting problems for the field. The talks on celestial mechanics ranged from the study of quasi-periodic motions in the solar system to studies of integral manifolds in the three-body problem; the techniques brought to bear on their solution, which ranged from the very analytical approach of the Kolmogorov-Arnold-Moser Theory to a topological investigation of the energy surfaces, illustrated how broad the mathematical underpinnings of Hamiltonian dynamics have become.

The mechanics of the workshop exhibited the close cooperation of the Fields Institute and the Centre de Recherches Mathématiques. Montréal was an ideal locale for the meeting, and we think that the CRM and the city made a lasting good impression on the workshop participants.

## Atelier sur la théorie semi-classique des fonctions propres et équations aux dérivées partielles (en collaboration avec le Fields Institute)

1<sup>er</sup> au 11 juin 2004

Org.: D. Jakobson (McGill), J. Toth (McGill).

Conférenciers: Ivana Alexandrova (California, Berkeley), Alex Barnett (Courant Institute), Marco Bertola (Concordia), Xu Bin (Tokyo Institute of Technology), Eugène Bogomolny (Paris-Sud), David Borthwick (Emory), Alain Bourget (McGill), Nicolas Burq (Paris-Sud), Yves Colin de Verdière (Grenoble I), Walter Craig (McMaster), Harold Donnelly (Purdue), Cristian Enache (Laval), Leonid Friedlander (Arizona), Patrick Gerard (Paris-Sud), Daniel Grieser (Bonn), Pengfei Guan (McMaster), Victor Guillemin (MIT), Eric Heller (Harvard), Luc Hillairet (École Normale Supérieure de Lyon), Alex Iantchenko (Malmö), Alexandru Ionescu (Wisconsin Madison), Victor Ivrii (Toronto), Chris Judge (Indiana), Shannon Lee Starr (CRM), Maung Min-Oo (McMaster), Nikolai Nadirashvili (Chicago), Fedor Nazarov (Michigan State), Yiannis N. Petridis (City Univ. of New York Lehman College), Vesselin Petkov (Bordeaux I), Georgi Popov (Nantes), Yuri Safarov (King's College London), Mikhail Shubin (Northeastern), Alexander Sobolev (Sussex), Christopher Sogge (Johns Hopkins), Alexander Stohmaier (Bonn), Tatsuya Tate (Keio), Alejandro Uribe (Michigan), Andre Voros (CEA), Andre Voros (CEA-CENS), Steve Zelditch (Johns Hopkins), Maciek Zworski (Berkeley).

Nombre de participants: 51

The correspondence principle in quantum mechanics predicts that the behaviour of the high-energy eigenfunctions reflects the properties of the corresponding classical system – the geodesic flow. This was the central theme of the Workshop on Semi-Classical Theory of Eigenfunctions and PDEs, organized by Dmitry Jakobson and John Toth (McGill). In particular, the workshop focused on the phenomena of “scarring”: exceptional localization of the eigenfunctions around the periodic orbits of the classical flow. Scarring was the topic of the lectures of the physicists Eugene Bogomolny (Orsay) and Eric Heller (Harvard). Professor Heller, among other things, demonstrated that eigenfunctions belong not only to science, but also to art! His exhibition “Visions from the quantum frontier,” presented at the Centre d'exposition de l'Université de Montréal, featured a beautiful “portrait gallery” of eigenfunctions, created using numerical simulations of various quantum systems.

## Atelier sur la théorie spectrale des opérateurs de Schrödinger

26 au 30 juillet 2004

Org.: V. Jaksic (McGill), Y. Last (Hebrew).

Conférenciers: Michael Aizenman (Princeton), Joseph Avron, Jean-Marie Barbaroux (Centre de Physique Théorique), Jonathan Breuer (Hebrew), Jean Michel Combes (Centre de physique théorique), Ovidiu Costin (Rutgers), Rafael del Rio (UNAM), Alexander Elgart (Stanford), Alexander Fedotov (Institute of Physics), Alexander Figotin (UC Irvine), Richard G. Froese (UBC), François Germinet (Cergy-Pontoise), Peter Hislop (Kentucky), Dirk Hundertmark (Illinois at Urbana-Champaign), Svetlana Jitomirskaya (UC Irvine), Alain Joye (Institut Fourier, Grenoble), Yulia Karpeshina (Alabama at Birmingham), Rowan Killip (UCLA), Werner Kirsch (Ruhr-Univ.

Bochum), Alexander Kiselev (Wisconsin Madison), Abel Klein (UC Irvine), Frédéric Klopp (UMR – CRNSG), Ari Laptev (Royal Institute of Technology, Stockholm), Daniel Lenz (TU Chemnitz), Peter Mueller (Goettingen), Yehuda Pinchover (Technion-Israel Institute of Technology), Joaquim Puig (Barcelona), Oleg Safronov (Alabama at Birmingham), Barry Simon (Caltech), Alexander Sobolev (Sussex), Peter Stollmann (TU Chemnitz), Gunter Stolz (Alabama at Birmingham), Yosef Strauss (Hebrew), Serguei Tcheremchantsev (Orléans), Boris Vainberg (UNC-Charlotte).

Nombre de participants: 77

The focus of this workshop was spectral theory of random and quasiperiodic Schrodinger operators. In solid state physics these operators serve as models of disordered systems, such as alloys, glasses and amorphous materials. The disorder of the system is reflected by the dependence of the potential on some random parameters.

The workshop has brought together the world leaders in spectral theory of random and quasi-periodic operators. The mini-courses were given by M. Aizenman (Princeton), who spoke on spin-glass systems and recent spectacular resolution of Parisi conjecture by Talagrand, by B. Simon (Caltech), who spoke on the spectral theory of orthogonal polynomials, and S. Jitomirskaya (Irvine), who spoke on the recent spectacular resolution of the final part of the celebrated Mark Kac “Ten Martini Problem”. The resolution of the “Ten Martini Problem” took over two decades, and practically all major contributors were in the audience. After Jitomirskaya’s lecture, M. Aizenman, the editor of “Communications in Mathematical Physics,” has awarded silver olives to the present contributors.

The workshop had a heavy schedule---besides three two-hours mini-courses, there were thirty two half hour lectures. The quality of the talks, the attendance and the atmosphere were extraordinary.

A particularly noticeable was a number of young people---starting with Joaquim Puig, who was then still a graduate student (and who completed the “Ten Martini Problem”) and ending with a number of first year graduate students who got their first exposition to the field on this conference.

The general feeling among senior participants about the conference was very positive. A number of them thought that in the terms of the scientific impact and quality of the organization this was the best conferences in spectral theory of Schrodinger operators in the last twenty years.

## Atelier sur la dynamique en mécanique statistique

2 au 6 août 2004

Org.: V. Jaksic (McGill), C.-A. Pillet (Toulon).

Conférenciers: H. Araki (Kyoto), J. Bellissard (Atlanta), P. Blanchard (Bielefeld), L. Bruneau (Warsaw), T. Chen (Courant), S. De Bievre (Lille), J. Dereziński (Warsaw), B. Derrida (Paris), J.-P. Eckmann (Geneva), G. Elliott (Toronto), A.C. D van Enter (Groningen), L. Erdős (München), B. Helffer

(Paris), G-M. Graf (ETH), M. Griesemer (Alabama), C. Jäkel (Münich), G. Jona-Lasinio (Rome), A. Knauf (Erlangen), R. Livi (Florence), M. Merkli (Montreal), T. Matsui (Kyushu), B. Nachtergaele (Davies), K. Netocny (Groningen), F. Nier (Rennes), Y. Ogata (Tokyo), Y. Pautrat (Montreal), L. Rey-Bellet (Amherst), R. Seiringer (Princeton), D. Spehner (Essen), S. Starr (Montreal), L. Thomas (Virginia), A. Verbeure (Leuven), H.T. Yau (Stanford), L.-S. Young (Courant), V. Zagrebnov (Marseille).

Nombre de participants: 70

This workshop was devoted to the study of dynamical properties of (classical and quantum) open systems with particular emphasis on the recent developments in non-equilibrium statistical mechanics. In recent years, through the study of noisy or forced dissipative systems, or Hamiltonian systems with a large number of degrees of freedom, our understanding of the mathematical structure of nonequilibrium statistical mechanics has greatly improved. The aim of this meeting was to present the latest results and discuss the possible future directions of research in this area.

The mini-courses were given by B. Derrida (École Normale), who gave an introduction to surprising new variational principles in classical non-equilibrium statistical mechanics (these results were further elaborated in the talk of G. Jona-Lasinio), by H. Araki (Kyoto), who reviewed the recent work on Gibbs variational principle for interacting quantum fermionic systems, by J-P. Eckmann (Geneva), who spoke on the fundamental open problem of derivation of macroscopic Fourier law for heat conductance from microscopic Hamiltonian dynamics (and its resolution for a toy model of Eckmann-Young), and by L. Erdos (Munich), who spoke on spectacular recent progress in the study of hydrodynamical limits.

An important aspect of the conference was the variety of topics covered, all of which had a relation (sometimes surprising) with the main theme. For example, F. Nier's talk on semiclassical analysis of low-lying eigenvalues of Witten Laplacians was closely related to the study of non-equilibrium steady states of classical open system by Eckmann-Pillet-Bellet. The other topics ranged from spin systems (Matsui, Nachtergaele, Starr) to quantum field theory (Derezinski, Jäkel, Bruneau).

The Friday afternoon section was devoted to talks of young researchers (mainly postdocs)--Bruneau, Merkli, Ogata (who was still a graduate student), Pautrat and Netocny. These talks confirmed that the future of this difficult and fundamental field, which goes back to fundamental work of Boltzmann and Gibbs, and which still causes sometimes the controversies in scientific circles, is in good hands.

Compared with recent major workshop at CIRM, Marseille (held in March 2003), practically all participants were surprised how many novel results have been obtained in a short span of one year and a half.

The field of non-equilibrium statistical mechanics has staged a spectacular progress in the last decade, and this workshop was a

very important snapshot of its development. Just like the CIRM workshop, we are confident that the CRM workshop will also lead to major new developments. We expect to see some of them at the next major workshop---a two month (Jan-March 2005) program on "Open Systems" in "Schrodinger Institute" in Vienna (organized by Derezinski, Graf, Yngvanson).

## Exposition Heller

À l'occasion du 125<sup>e</sup> anniversaire de l'Université de Montréal, le CRM a présenté, du 13 mai au 1<sup>er</sup> juin 2004, une exposition d'une trentaine d'oeuvres d'Eric J. Heller au Centre d'exposition de l'Université. Cette exposition, qui s'intitulait « Aux confins de l'univers quantique », fut également présentée pendant quelques semaines au Centre des sciences du Vieux-Port de Montréal.

Le professeur Heller, qui partage son temps entre les Départements de physique et de chimie de l'Université Harvard, étudie le monde quantique des molécules, des atomes et des électrons en effectuant des simulations numériques sur ordinateur. Depuis le milieu des années 80, il crée des oeuvres d'art à partir de graphiques tirés de ces simulations. Ses oeuvres, qui évoquent les mystères de l'univers quantique, ont vite connu une très vaste diffusion tant dans les centres d'exposition que dans la presse.

Deux conférences publiques soulignèrent cette exposition. Le 13 mai, Jean LeTourneur, directeur adjoint du CRM, parla de « La science derrière les oeuvres d'Eric Heller », et le 1<sup>er</sup> juin, le professeur Heller, après avoir prononcé la conférence d'ouverture de l'atelier sur la théorie semi-classique des fonctions propres et équations aux dérivées partielles, présenta au Centre d'exposition un exposé intitulé « Art, Science and Politics ».

# Programmes thématiques antérieurs

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

Voici un tableau des programmes thématiques antérieurs:

2002-2003	<b>Les maths en informatique</b>
2001-2002	<b>Groupes et géométrie</b>
2000-2001	<b>Méthodes mathématiques en biologie et en médecine</b>
1999-2000	<b>Physique mathématique</b>
1998-1999	<b>Théorie des nombres et géométrie arithmétique</b>
1997-1998	<b>Statistique</b>
1996-1997	<b>Combinatoire et théorie des groupes</b>
1995-1996	<b>Analyse numérique et appliquée</b>
1994-1995	<b>Géométrie et topologie</b>
1993-1994	<b>Systèmes dynamiques et applications</b>
1992	<b>Probabilité et contrôle stochastique</b> (semestre spécial)
1991-1992	<b>Formes automorphes en théorie des nombres</b>
1991	<b>Algèbre d'opérateurs</b> (semestre thématique)
1990	<b>Équations aux dérivées partielles et leurs applications</b> (période de concentration)
1988	<b>Variétés de Shimura</b> (semestre thématique)
1987	<b>Théorie quantique des champs</b> (semestre thématique)
1987-1988	<b>Théorie et applications des fractales</b>
1987	<b>Rigidité structurale</b> (semestre thématique)

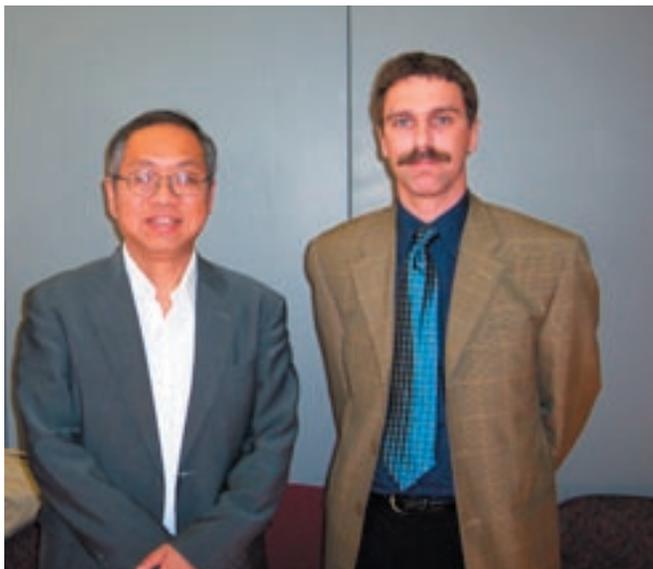
## Les Chaires Aisenstadt 2003-2004 décernées à S.T. Yau et P.

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

Le CRM était honoré d'accueillir comme titulaires de la Chaire Aisenstadt pour l'année thématique 2003-2004 sur l'Analyse géométrique et spectrale, les professeurs Shing-Tung Yau de l'Université Harvard et Peter Sarnak du Courant Institute.

### Shing-Tung Yau

Le professeur Yau obtint son doctorat en mathématiques de l'Université de Californie à Berkeley en 1971. Il avait travaillé sous la direction du professeur Chern. Après avoir passé une année à l'Institute for Advanced Study, il enseigna successivement à la S.U.N.Y de Stony Brook, à l'Université de Stanford, à l'Institute for Advanced Study, à l'Université de Californie à San Diego ainsi qu'à l'Université du Texas à Austin. Depuis 1987, il est professeur à l'Université Harvard.



Le Professeur Yau et Christian Léger, directeur par intérim du CRM.



Le Professeur Yau lors de sa présentation au CRM en octobre 2003.

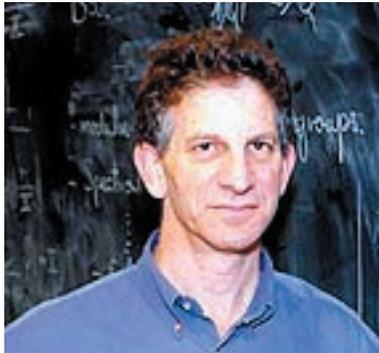
Ses travaux portent sur la géométrie différentielle, les équations différentielles et la relativité générale. Ils ont été couronnés par les plus hautes distinctions. En plus de la Médaille Fields (1982), il a reçu, entre autres, le Prix Veblen (1981), le Prix Carty de l'Académie Nationale (1981), le Prix Crafoord de l'Académie Royale de Suède (1994), et la Médaille Nationale de la Science aux États-Unis (1997). En 1979, il fut élu Scientifique Californien de l'Année. Il est membre de l'American Academy of Arts and Sciences, de l'Académie Chinoise des Sciences, de l'Academia Sinica et de l'Académie Russe des Sciences. Il a reçu quatre doctorats honoris causa et il est professeur honoraire de plusieurs universités.

## Chaire Aisenstadt - suite

### Peter Sarnak

Né à Johannesburg en Afrique du Sud en 1953, le Professeur Peter Sarnak a obtenu son baccalauréat de l'University of Witwatersrand en 1975 et son doctorat de la Stanford University en 1980.

En 1980, il devient professeur adjoint au Courant Institute, puis professeur agrégé en 1983. Il passe à l'Université de Stanford à titre de professeur en 1987.



En 1989, il se voit attribuer la bourse Sherman Fairchild Distinguished Scholar à Caltech. Depuis 1991, il est professeur de mathématiques à l'Université de Princeton où il a été détenteur du titre de professeur H Fine de 1995 à 1996, détenteur de la Chaire du département de 1996 à 1999. Depuis 2002,

il occupe le poste Eugene Higgins en tant que professeur de mathématiques. De 1999 à 2002, il a été membre de l'Institute for Advanced Study à Princeton et depuis 2001, il est également professeur de mathématiques au Courant Institute.

Le Professeur Sarnak a reçu de nombreux prix et honneurs incluant celui de membre titulaire Sloan Fellow (1983-85) et récipiendaire d'un prix Presidential Young Investigator (1985-90). En 1988, il se voit attribuer le prix Polya de SIAM, le prix Ostrowski de la fondation Ostrowski en 2001 et le prix Levi L. Conant de l'AMS en 2003. Il est élu à l'American Academy of Arts and Sciences en 1991 et devient membre du National Academy of Sciences (États-Unis) et membre titulaire du Royal Society (G.-B.) en 2002.

Il a publié plus de 90 articles scientifiques; il a rédigé et édité plusieurs livres. Il a également supervisé plus de trente étudiants au doctorat (32 au dernier décompte).

Ses principaux intérêts portent sur la théorie des fonctions zeta avec des applications à la théorie des nombres, la physique mathématique et les formes automorphes. Le texte de sa distinction honorifique au Royal Society souligne qu'il s'est distingué par ses contributions majeures à la théorie des nombres et d'analyse. Il est largement reconnu mondialement comme un des principaux chercheurs de sa génération en théorie analytique des nombres. Ses premiers travaux sur l'existence des formes automorphes cuspidales a mené à la réfutation d'une conjecture de Selberg. Il a obtenu les bornes les plus fortes qui soient connues concernant les conjectures de Ramanujan pour les graphes creux. Il a été un des pionniers dans l'exploitation de connexions entre certaines questions en physique théorique et en théorie analytique de nombres.



Peter Sarnak lors d'une présentation.

## Programme général 2003-2004

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

### Séminaire de Mathématiques Supérieures: Théorie structurale des automates, semi- groupes et algèbre universelle

7 au 18 juillet 2003

Org.: Ivo Rosenberg, (Montréal), Valeriy Kudryavtsev, (Moscow State).  
Conférenciers: Jorge Almeida (Porto), Joel Berman (Illinois at Chicago), Jürgen Dassow (Magdeburg), Rusins Freivalds (Latvia), Andrei Krokhin (Warwick), Alexander Letichevsky (Glushkov Institute of Cybernetics, NAS Kiev, Ukraine), Ralph McKenzie (Vanderbilt), Ivo Rosenberg (Montréal), Lev N. Shevrin (Ural State Univ.), Magnus Steinby (Turku), Mikhail Volkov (Ural State Univ.).

The lectures at this NATO Advanced Study Institute covered a wide range of the theory of automata, semigroup theory and universal algebra. The topics of the lectures mostly related at least two of the three fields, used concepts and techniques from other domains and showed some intrinsic connections.

#### Structural theory of automata

Two of the courses were concerned with problems arising from the construction – via composition and feedback – of new automata from a given set of automata over the same input and output alphabets. A basic problem is to find a completeness criterion. In the feedback-free case, the question of uniformly delayed completeness, requiring complex universal algebra and relational tools, was addressed by Rosenberg. Variants of the general problem induced by certain equivalence relations were discussed by Dassow. A correspondence between varieties of finite algebras and varieties of tree languages was presented by Steinby. Finite quantum automata – a close counterpart of probabilistic finite automata – and the combinatorial problems related to recognizability of languages were presented by Freivalds. The behaviour of the general interaction of agents and environments were considered by Letichevsky.

#### Semigroups

The lectures dealt with fundamental results often connected to the other two topics. Profinite semigroups, presented by Almeida, use algebraic and topological methods and serve for classifying rational languages. Automata, algorithmic and complexity-theoretical aspects of semigroup varieties (Volkov) relate semigroups and computer science. Epigroups, a large, rich and interesting class of semigroups, were presented by Shevrin.

### Universal algebra

An important problem that appears in computer science, operations research, data bases and combinatorics is the so-called constraint satisfaction problem. An algebraic approach to it, based on clones and relations, and the computational complexity aspects, was presented by Krokhin. The sizes of finitely generated free algebras in a locally finite variety form an important structural invariant of the variety. Their covers were discussed by Berman. Congruence modular varieties include groups, rings, modules and lattices. The commutator theory, a basic tool for the study of such varieties, was presented by McKenzie.

In addition to the main lecture series there were five one-hour presentations on topics related to the main lectures: varieties arising from finite languages, endoprimal algebras in certain varieties, syntactic congruences, topological quasivarieties, and counting problems for certain types of algebras.

### Atelier sur les structures algébriques et espaces de modules

14 au 20 juillet 2003

Org.: Eyal Markman (Massachusetts), Hiraku Nakajima (Kyoto).  
Conférenciers: Claudio Bartocci (Genova), Alexander Braverman (Harvard), Jim Bryan (UBC), Andrei Caldararu (Pennsylvania), Linda Chen (Columbia), Mark de Cataldo (SUNY at Stony Brook), Kenji Fukaya (Kyoto), Victor Ginzburg (UC at Santa Cruz), Jacques Hurtubise (McGill), Hiroshi Iritani (Kyoto), Lisa Jeffrey (Toronto), Dmitry Kaledin (Independent Univ. of Moscow), Manfred Lehn (Johannes Gutenberg - Univ. Mainz), Yoshinori Namikawa (Kyoto), Keiji Oguiso (Tokyo), Justin Sawon (SUNY at Stony Brook), Michael Thaddeus (Columbia), Ravi Vakil (Stanford), Misha Verbitsky (Glasgow), Weiqiang Wang (Virginia), Kota Yoshioka (Kobe).

Nombre de participants: 43

One of the most fruitful interactions of modern mathematics has been the interplay between geometry and algebra; one simply has to think of the role homogeneous spaces have played in illuminating and expanding various concepts of representation theory. Conversely, a good algebraic action is often the key to understanding the geometry and the topology of a geometrical object. This was the central theme of a conference on Algebraic Structures and Moduli Spaces held at the CRM from July 14-20, 2003.

## Hidden Algebraic Structure

The usefulness of uncovering “hidden” algebraic structure in the topology of various spaces is of course not new. An early manifestation of this was the Lefschetz decomposition theorem of Kähler geometry. A Kähler structure on a compact complex manifold is determined by a closed two-form on the manifold with certain properties. The operations of taking exterior product with this two form and of contracting by the same two-form define an action of the lie algebra of  $\mathfrak{sl}(2, \mathbb{C})$  on the harmonic forms on the manifold, and so on the cohomology. Decomposing the cohomology into irreducible representations gives a lot of information on the structure of the manifold. Another example of a truly intricate algebraic structure, of a more topological nature, has its origins in the study of the space  $\text{Map}^*(S_n, X)$  of based maps from the  $n$ -sphere  $S_n$  into a space  $X$ . The space of maps is tied to configurations of points in the  $n$ -plane, and one obtains an intricate algebra of operations on the homology of this space in terms of natural operations on points in the plane. This algebraic structure and others like it were formalised into what is called an operad, and twenty years later, it was realised that this structure had important applications in the understanding of moduli spaces.

## Fundamental Objects

These moduli spaces are fundamental objects in algebraic geometry and differential geometry. They parametrise geometric objects of a given type; one speaks, for example, of the moduli space of curves, or the moduli space of holomorphic vector bundles on a manifold, or of the moduli of instantons on a four manifold. These spaces have a remarkably beautiful structure in their own right; they also yield deep and detailed information on the base space over which they are defined: for example, the instantons over a four-manifold  $Y$  are remarkably fine tools for studying  $Y$ , or the holomorphic and pseudo-holomorphic maps from a Riemann surface into a holomorphic or symplectic manifold  $Z$  give us detailed invariants of the structure. Moduli spaces also have a remarkable habit of popping up all over the place in physics, and physicists have been at the origin of an astounding variety of deep conjectures on these spaces.

## Nakajima and Grojnowski discoveries

At the conference, one example that was the subject of a beautiful four-hour series of talks by M. Lehn was the Hilbert scheme  $\text{Hilb}^n(X)$  of  $n$  points on a complex surface  $X$ . This variety parametrises 0-dimensional subschemes of  $X$  of length  $n$ ; the generic element of  $\text{Hilb}^n(X)$  corresponds to  $n$  unordered distinct points of  $X$ ; when the points collide,  $\text{Hilb}^n(X)$  in some sense remembers some information about the way they did it. There are natural subvarieties of  $\text{Hilb}^n(X) \times X \times \text{Hilb}^m(X)$  which can be used to define operations on the cohomology of the union of these schemes; it was the discovery of Nakajima and Grojnowski that these operations define an action of an infinite dimensional Heisenberg algebra on the cohomology. An extension of this representation to a larger vertex algebra, explains much of the structure of the cohomology rings of the Hilbert schemes. This, and further developments, were explained by Lehn. In a separate lecture, W. Wang related the tau-function of the 2-Toda

hierarchy to a generating function, arising from the equivariant cohomology of Hilbert schemes of points in the affine plane.

## Remarkable conjectures by Nekrasov

In another vein, H. Nakajima and K. Yoshioka gave another very stimulating four hour series of talks on instanton counting on blow-ups. There are some remarkable conjectures by Nekrasov relating Seiberg-Witten prepotentials for supersymmetric gauge theories to integrals over the moduli space of instantons; the lecturers explained their proof of this conjecture using the relations between torsion free sheaves on a blow-up of  $P^2$  and on  $P^2$ . A. Braverman, later in the conference, gave his own constructions on a related moduli space, tying these integrals to intersection cohomology on a suitable compactification. The talks covered many aspects of the structure of moduli spaces and the invariants obtained from them: Gromov-Witten invariants and stable maps (J. Bryan, M. Thaddeus), Floer homology (K. Fukaya, H. Iritani), Hochschild cohomology and orbifold cohomology (A. Caldararu, L. Chen, D. Kaledin), Fourier-Mukai and Nahm-Fourier transforms (C. Bartocci, Y. Namikawa, J. Sawon), links to representation theory (V. Ginzburg, L. Jeffrey, R. Vakil). One of the basic cases for testing various aspects of the theory is the moduli space of K3 surfaces, and these surfaces were a substantial feature of several of the talks, notably those of K. Oguiso and M. Verbitski. The Lefschetz theorem, while several decades old, resurfaced in a recent version during the conference in a talk by M. de Cataldo. The workshop was held over a full week, with four hours of lectures per day and a long break at lunch for discussion. The fourth day was held at McGill’s Gault estate at Mont Saint-Hilaire, a beautiful forested location by a lake; after a morning session, the group adjourned for a walk in the woods. All made it back to the bus that afternoon, bringing with them, it is hoped, a few additional theorems. These, and an account of the talks at the conference, have appeared in CRM Proceedings and Lecture Notes.

## 61<sup>e</sup> Colloque des Sciences Mathématiques du Québec

24 avril 2004

Conférenciers pléniers: Fahima Nekka (Montréal), Jiri Patera (Montréal), Tom Ransford (Laval).

Nombre de participants: 50

Quatre ateliers ont été organisés. En voici la liste ainsi que les conférenciers pertinents:

### Physique Mathématique

Org.: Piergiulio Tempesta (CRM).

Conférenciers: Alexander Hariton (Montréal), Marco Merkli (McGill), Vasilija Shramchenko (Concordia), Libor Snohl (CRM), Shannon Starr (CRM), Piergiulio Tempesta (CRM).

### Analyse

Org.: Matthias Neufang (Carleton).

Conférenciers: Benjamin Itza-Ortiz (Ottawa), Cristian Ivanescu (Toronto), Remus Floricel (Ottawa), Isidore Fleischer (CRM), Claus Koestler (Queens).

## Algèbre

Org.: Ibrahim Assem (Sherbrooke).

Conférenciers: Jennifer Bélanger (Sherbrooke), Julie Dionne (Sherbrooke), Marcelo Lanzilotta (Republica), Jessica Lévesque (Sherbrooke), David Smith (Sherbrooke).

## Communications libres

Org.: Alain Rémillard (Montréal)

Conférenciers: Luc Bélair (UQAM), Constantin Costara (Laval), Jacques Labelle (UQAM), Claudius Liviu Todor (Montréal), Michel Valley (Laval).

## Graphes et leurs cycles (Bondy et Fleischner ont 60 ans)

10 au 14 mai 2004

Org.: Gena Hahn (Montréal), Gert Sabidussi (Montréal).

Nombre de participants: 22

Colloque en l'honneur des soixante ans de J. A. Bondy et H. Fleischner, spécialistes en théorie des graphes en général et de la problématique des cycles dans des graphes en particulier. Le livre de Bondy et Murty est un des plus utilisé pour enseigner la théorie des graphes.

Les organisateurs ont laissé beaucoup de temps pour des discussions, chose bien appréciée. En effet, beaucoup de participants ont exprimé à plusieurs reprises leur satisfaction du format et du contenu du colloque.

Les conférences étaient de très bon niveau et rendaient hommage aux travaux des deux invités d'honneur, comme la renommée internationale de la majorité des conférenciers le laissait espérer. Le colloque était financé par des frais d'inscription et soutenu par le CRM qui a fourni la salle de conférence, l'accès internet aux participants ainsi qu'un soutien matériel et qui a contribué aux frais de voyage de H. Fleischner.

# Programme multidisciplinaire et industriel

## École d'été: Les mathématiques de la bioinformatique

27 au 29 août 2003, Univ. de Montréal

Org.: Nadia El-Mabrouk (Montréal), David Sankoff (Ottawa).

Conférenciers: Anne Bergeron (UQAM), Guillaume Bourque (CRM), David Bryant (McGill), Miklós Csürös (Montréal), Nadia El-Mabrouk (Montréal), Mike Hallett (McGill), Jotun Hein (Oxford), John Kececioğlu (Arizona), Mathieu Raffinot (Evry), David Sankoff (Ottawa).

Nombre de participants: 105

L'objectif de cette école était d'introduire l'auditoire aux divers domaines de la bioinformatique, en favorisant des exposés pédagogiques clairs, qui introduisent le domaine avant de rentrer dans des aspects de recherche plus pointus. Cet esprit a été parfaitement respecté. En 1h30, le présentateur avait le temps de faire une bonne introduction au domaine, avant de parler de ses recherches propres. Plusieurs retours positifs sur l'école ont été reçus, en particulier de la part de professeurs de divers départements et de diverses universités (Canada et États-Unis) qui souhaitaient initier des formations en bioinformatique dans leurs départements, et qui trouvaient, dans cette école, toute la matière pour monter un cours. À la suite d'un grand nombre de demandes, il a été décidé de rendre disponibles tous les documents pertinents et les présentations des chercheurs sur la page web de l'école.

## Dependence Modeling: Statistical Theory and Applications in Finance and Insurance

20 au 22 mai 2004, Château Laurier, Québec

Org.: Michel Gendron (Laval), Christian Genest (Laval), Étienne Marceau (Laval), Louis-Paul Rivest (Laval).

Conférenciers: B. C. Arnold (Riverside), M. Denuit (Univ. catholique de Louvain), P. Embrechts (ETH Zürich), K. Ghoudi (United Arab Emirates), H. Joe (UBC), É. Marceau (Laval), R. B. Nelsen (Lewis and Clark College), D. Oakes (Rochester), M. Scarsini (Torino).

Commanditaires: CRM, MITACS, Institut de finance mathématique de Montréal, Université Laval.

Nombre de participants: 111

Cette manifestation scientifique d'envergure internationale s'inscrivait dans le prolongement de congrès sur les copules et leurs applications tenus à Rome (1990), Seattle (1993), Prague (1996) et Barcelone (2000). L'événement s'est déroulé au Château Laurier, aux portes du Vieux-Québec, du jeudi 20 au samedi 22 mai 2004.

À l'instar des éditions précédentes, la rencontre visait à réunir des spécialistes de la théorie des copules et des chercheurs en statistique intéressés à son développement et à ses applications comme outil de caractérisation et de modélisation de la dépendance

(ordres stochastiques, lois à marges fixées, etc.). Comme son titre le suggérait, l'édition 2004 cherchait aussi à mettre l'accent sur les aspects inférentiels de l'emploi des copules et à valoriser leurs applications dans les domaines de l'actuariat et de la finance. Les questions entourant la dépendance et son traitement en analyse des durées de vie, en théorie des valeurs extrêmes et en hydrologie ont également occupé une place prépondérante lors de ces assises.

Le coup d'envoi, à saveur historique, a été donné par le Prof. R. B. Nelsen, auteur d'un ouvrage influent portant sur la modélisation de la dépendance au moyen de copules. D'une durée de 45 minutes chacune, les autres plénières ont été animées par les conférenciers invités énumérés ci-haut. Ceux-ci ont proposé, à tour de rôle, des survols des principales innovations méthodologiques survenues ces dernières années (concepts, méthodes, modèles, estimations, tests, etc.) et des secteurs d'application les plus actifs. Très vivante, l'allocution du Prof. Embrechts, prononcée dans la matinée du vendredi 21 mai, a été particulièrement appréciée du public. Les participants, en provenance de 18 pays, ont également pu entendre plus de 55 exposés d'une durée de 20 minutes chacun. L'auditoire était composé d'universitaires et de chercheurs affiliés à des centres de recherche, mais aussi de praticiens à l'emploi de banques, de compagnies d'assurances ou de ministères et d'agences gouvernementales.

Le programme culturel du congrès prévoyait une excursion aux Chutes Montmorency, en fin d'après-midi, le vendredi 21. La visite a été couronnée par un dîner de gala au Manoir, situé au sommet des chutes, ainsi que par l'excellente prestation musicale du célèbre folkloriste québécois Yves Lambert et de ses trois musiciens, qui ont initié l'auditoire à la musique traditionnelle. Les participants ont semblé apprécier les diverses occasions qui leur ont été fournies d'échanger et de tisser des liens, tant lors de cette soirée qu'entre les séances de travail ou, à la faveur de visites dans les parcs, les musées et les restaurants situés à proximité de l'établissement hôtelier où se sont tenues les assises et où presque tous ont logé.

De l'avis général, le congrès a été un franc succès, tant au plan social que professionnel. Une visibilité additionnelle sera conférée à l'événement par la publication d'actes soumis à l'approbation des pairs, lesquels prendront la forme de numéros spéciaux de La revue canadienne de statistique / The Canadian Journal of Statistics (RCS) et de Insurance: Mathematics and Economics (IME). En tout, 29 propositions d'articles ont été reçues pour ces numéros dont la parution devrait intervenir en juin 2005. La publication du numéro de l'IME sera coordonnée par C. Genest, avec l'aide des trois autres organisateurs. C. Genest sera également rédacteur en chef du numéro spécial de la RCS; il sera assisté dans cette tâche par son collègue L.-P. Rivest, ainsi que par H. Joe (UBC) et deux professeurs des HEC, D. Dupuis et B. Rémillard.

## Initiatives conjointes

Des activités scientifiques des Sociétés canadiennes dans le domaine des sciences mathématiques sont appuyées conjointement par le Centre de recherches mathématiques, l'Institut Fields, le Pacific Institute for the Mathematical Sciences et, dans certains cas, par MITACS.

### Réunion d'été 2003 de la SMC

14 au 16 juin 2003

Université de l'Alberta

Président et coordinateur: YanPing Lin (Alberta).

The 2003 CMS Summer Meeting was held at the University of Alberta on June 14-16, 2003, and welcomed 348 participants. The meeting began with Robert Moody (Alberta) delivering a Public Lecture entitled *Tilings: an evening excursion to the zoo*. The event, held at the Telus Center, drew a large audience and was followed by a welcoming reception.

Other special events included plenary talks delivered by: Ingrid Daubechies (Princeton), Roland Glowinski (Houston), Gerhard Huisken (Tuebingen/Albert Einstein Institute), James Lepowsky (Rutgers), & Dennis Shasha (Courant Institute).

The Canadian Mathematical Society was pleased to present lectures from their research prize winners, specifically, the CMS Jeffery-Williams Lecture, given by Ram Murty (Queen's) and the CMS Krieger-Nelson Lecture, given by Leah Keshet (British Columbia).

A wide variety of fields of interest were represented in the symposia topics detailed belows:

*Algebraic and Geometric Topology*, George Peschke (Alberta), Laura Scull (British Columbia) & Peter Zvengrowski (Calgary).

*Approximation Theory and Applied Harmonic Analysis*, Bin Han & Rong-Qing Jia (Alberta).

*Computational and Analytical Techniques in Modern Applications*, Peter Minev (Alberta).

*Conformal Field Theory*, Terry Gannon (Alberta) & Mark Walton (Lethbridge).

*Design Theory and Coding Theory*, John van Rees (Manitoba).

*Discrete Mathematics*, Vaclav Linek (Winnipeg).

*Dynamical Systems*, Michael A. Radin (Rochester Institute of Technology).

*Industrial Mathematics*, Biao Huang, Yanping Lin & Shijie Liu (Alberta).

*Infinite Dimensional Dynamical Systems*, Thomas Hillen (Alberta) & XiaoQiang Zhao (Memorial Univ. of Newfoundland).

*Mathematical and Computational Finance*, Tahir Choulli & Jie Xiong (Alberta).

*New and Successful Courses and Programmes in Mathematics*, Ted Lewis (Alberta).

*Physics and Geometry*, Maung Min-Oo (McMaster) & Eric Woolgar (Alberta)

*Real Analysis*, Erik Talvila (Alberta).

The Meeting Committee would like to acknowledge with much thanks the financial support of the following: The National Programme Committee (a joint funding body of the Centre de recherches mathématiques, The Fields Institute for Research in Mathematical Sciences, and The Pacific Institute for the Mathematical Sciences), University of Alberta, Department of Mathematical and Statistical Sciences, Conference Fund, Faculty of Science & Theoretical Physics Institute, Applied Mathematics Institute; University of British Columbia Faculty of Science & Mathematics Dept; University of Lethbridge; Perimeter Institute for Theoretical Physics; Canadian Institute for Theoretical Astrophysics & Nelson, A Thomson Company.

### Réunion d'hiver 2003 de la SMC

6 au 8 décembre 2003

Harbour Centre de l'Université Simon Fraser

Org.: Président et coordinateur, Norman R. Reilly (SFU); Alastair Lachlan, Malgorzata Dubiel (SFU).

#### Sessions spéciales:

*Combinatorics*, Petr Lisonek (SFU) & Brett Stevens (Carleton).

*Dynamical Systems & Celestial Mechanics*, Florin Diacu (UVIC).

*Graphs and Matroids*, Luis Goddyn (SFU) & Ladislav Stacho(SFU).

*Harmonic Analysis*, Izabella Laba (UBC) & Alex Iosevich (Missouri, Columbia).

*History of Mathematics*, J.Len Berggren (SFU).

*Mathematical Biology*, Leah Keshet (UBC).

*Mathematical Education*, Malgorzata Dubiel (SFU).

*Model Theory and Recursion Theory*, Robert Woodrow (Calgary) & Bradd Hart (McMaster).

*Nonlinear Partial Differential Equations*, Keith Promislow (SFU) & Rustum Choksi (SFU).

*Number Theory*, Michael Bennett (UBC), David Boyd (UBC), Peter Borwein (SFU), Imin Chen (SFU) & Stephen Choi (SFU).

*Operator Algebras*, Ian Putnam (UVIC) & Marcelo Laca (UVIC).

*Quantum Cohomology and Mirror Symmetry*, Kai Behrend (UBC).

*Representations of Associative Algebras*, Vlastimil Dlab (Carleton) & Shingping Liu (Sherbrooke).

*Universal Algebra and Lattice Theory*, Jennifer Hyndman (UNBC).

#### Conférenciers principaux:

Tom Archibald (Acadia)

*France, Germany, and the making of modern mathematics*

Deborah Ball & Hyman Bass (Michigan)

*The role of definitions in teaching and learning mathematics*

Robert Calderbank (Princeton)

*Quantum computers and cellular phones*

Andrew Granville (Montréal)

*Uncertainty principles in arithmetic*

Anand Pillay (UIUC)

*Stable theories, examples, and applications*

Madhu Sudan (Radcliffe Institute for Advanced Study)

*List decoding of error correcting codes*

#### Conférence Coxeter-James:

Jingyi Chen (UBC)

*Recent developments in mean curvature flow of higher codimension*

#### Conférence du Prix doctoral SMC

Alina Carmen Cojocaru (Princeton)

*Elliptic curves modulo  $p$*

#### Mini-cours: Cryptologie

Neal Koblitz (Washington)

*Introduction to elliptic curve cryptography*

Mike Mosca (Waterloo)

*Quantum computing and quantum cryptography*

Doug Stinson (Waterloo)

*Introduction to cryptography*

Hugh Williams (Calgary)

*Cryptography and number theory*

**Soutien financier:** la Société mathématique du Canada, le Comité du programme national (programme conjoint du Centre de recherches mathématique, de l'Institut Fields et de l'Institut Pacific), l'Université Simon Fraser, l'Université de la Colombie-Britannique, l'Université de Calgary, Département de mathématiques, l'Université de Calgary, Doyen des sciences, l'Université de la Colombie-Britannique Nord.

## Congrès annuel de la Société Statistique du Canada

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

**Org.:** Christian Genest (Laval), (Président du Comité scientifique); Christian Léger (Montréal), (Président du Comité d'organisation).

Le 32<sup>e</sup> congrès annuel de la Société Statistique du Canada, organisé

avec la précieuse collaboration du Centre de recherches mathématiques, a eu lieu sur le campus de l'Université de Montréal. Le congrès a attiré plus de 550 participants. Le programme, très varié, comportait notamment des ateliers des trois groupes de la SSC: biostatistique, méthodes d'enquêtes et statistique industrielle et de gestion.

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

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

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

Kathryn Roeder (Carnegie Mellon)

*Discovering haplotype blocks in the human genome*

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

Mary Thompson (Waterloo)

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

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

Raymond Chambers (Southampton)

*Informative sampling and sampling information*

Daryl Pregibon (Google, Inc.)

*Graph Mining*

Richard Simon (US National Cancer Institute)

*Key features in the design and analysis of DNA microarray studies*

#### Allocution de la lauréate du Prix Pierre-Robillard (Meilleure thèse):

Rachel MacKay Altman (Washington)

*Hidden Markov Models: Multiple Processes and Model Selection*

#### Allocution des récipiendaires du Prix de La revue canadienne de statistique:

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

*Nonparametric Weighted Symmetry Tests.*

## 24<sup>e</sup> Assemblée Annuelle de la SCMAI

16 au 20 juillet 2003

**Comité organisateur:** Jacques Bélair (Montréal), (Président, Canada); Ilse Ipsen (North Carolina State), (Président, E.-U.).

The Annual meeting of the Society was held in Montréal, June 16-20. For the first time, the meeting was formally joint with the Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM). There was close collaboration between the two Societies to jointly hold all activities (the scientific ones, foremost), in accord with the identity of each.

The number of participants, close to 550, was sizable for a CAIMS/SCMAI Annual meeting. (Of course, the geographical origin of the majority of registrants (USA) suggests that the SIAM portion did attract a fraction of these). Two factors apparently negatively influenced this number: 1. a SARS effect, as participants from abroad cancelled in unusual numbers (SIAM had to postpone a meeting scheduled for Toronto the week of June 23 for this reason), and 2. the International Congress, ICIAM, in Sydney (Australia) in early July forced some people to make a geographical choice of destination.

The Organizing committee, in setting the scientific program, tried the usual balancing act of addressing the traditional areas of interest and strength of the Society members, and opening to areas less developed inside the Society, where major developments are taking place, and in which mathematics is playing an increasing role. Anecdotal reports confirm that the overall flavour of the meeting was perceived as somewhat unusual. There were 10 plenary talks (including prize lectures), and 9 topical talks, which are semi-plenary lectures, i.e. only two talks in parallel. These were initiated at SIAM Annual meeting in 2002, and provide an interesting avenue between plenary and sessional talks. Also, there were ample parallel sessions, up to 8 simultaneous ones at one point: this is a consequence of the combined size of the meeting and desire of most attendees to present (an issue which is not significant at "traditional" CAIMS/SCMAI Annual meetings). Overall, the meeting was successful, and of high quality.

## AARMS

L'Association des chercheurs en sciences mathématiques de l'Atlantique (ACSMA)/Atlantic Association for Research in Mathematical Sciences (AARMS) a été établie en 1995. L'AARMS vise à encourager l'avancement de la recherche dans tous les domaines des sciences mathématiques, incluant la statistique et l'informatique, dans les provinces de l'Atlantique. De plus, l'AARMS agit à titre de représentant régional lors de discussions nationales sur les sciences mathématiques.

Depuis son établissement, l'ARRMS joue un rôle important en recherche dans les provinces atlantiques du Canada en organisant ou en co-organisant de nombreuses activités scientifiques. Depuis l'été 2002, l'ARRMS organise une école d'été annuelle pour les étudiants des cycles supérieurs ainsi que des étudiants prometteurs du premier cycle.

Depuis juin 2002, l'AARMS peut maintenant compter sur un financement à long terme stable grâce au financement conjoint des trois instituts en sciences mathématiques (CRM, Fields et PIMS) ainsi que des universités du Nouveau-Brunswick, Memorial et Dalhousie. Chacun des six participants investit 30 K\$ par année dans la communauté mathématique des provinces atlantiques. Un comité scientifique, comprenant une participation des trois instituts et de la communauté mathématique des provinces atlantiques, épaulé le Directeur de l'AARMS, Hermann Brunner, dans la planification des activités scientifiques.

Dans le cadre de son année thématique 2003-2004 sur l'Analyse géométrique et spectrale, le CRM a été particulièrement fier d'organiser un de ses ateliers conjointement avec l'AARMS. Il s'agit de l'atelier sur les opérateurs intégraux singuliers et les variétés de type CR, qui a eu lieu à Halifax, Nouvelle-Écosse en mai 2004.

Voici la liste des activités conjointes correspondant à l'année 2003-2004 du CRM:

### Workshop on Combinatorial Designs and Related Topics

14 au 18 juillet 2003

Memorial University

Org.: Rolf Rees & Nabil Shalaby (Memorial)

### 15<sup>th</sup> Canadian Conference on Computational Geometry

11 au 13 août 2003

Dalhousie University

Org.: Michael McAllister (Dalhousie)

### Second Annual AARMS Summer School

21 juillet au 15 août 2003

Memorial University

Org.: Edgar Goodair (Memorial)

### Courses were offered in:

- Cryptography, by Hugh Williams (Calgary)
- Financial Matters, by John van der Hoek (Adelaide)
- Mathematical Biology, by Jianhong Wu (York)
- Partial Differential Equations, by James Robinson (Warwick)

### Workshop on Financial Mathematics

17 au 20 août 2003

Memorial University

Org.: Robert Elliott (Calgary), Edgar Goodaire (Memorial), John van der Hoek (Adelaide)

### APICS 2003 / AARMS Research Session in Linear Algebra

18 au 19 octobre 2003

University of Prince Edward Island

Org.: Gordon MacDonald, Heydar Radjavi (Dalhousie)

### International Workshop on Wavelets – Theory and Applications

26 avril au 7 mai 2004

University of Prince Edward Island (UPEI)

Org.: Nasser Saad (UPEI)

### AARMS-CRM Workshop on Singular Integrals and Analysis on CR Manifolds

3 au 8 mai 2004

Dalhousie University

Org.: Galia Dafni (Concordia), Andrea Fraser (Dalhousie)

## Prix du CRM

### Le Prix CRM-Fields 2004 décerné à Donald Dawson

Le Centre de recherches mathématiques et le Fields Institute ont annoncé en 1994 la création d'un prix afin de couronner les contributions exceptionnelles aux sciences mathématiques. Le lauréat du prix est sélectionné par le Comité consultatif du CRM et le Scientific Advisory Panel du Fields Institute, selon les critères d'excellence en recherche. Un prix de 5 000 \$ est décerné et le lauréat présente une conférence au CRM et une au Fields Institute. Les lauréats précédents furent H.S.M. Coxeter (1995), G.A. Elliot (1996), J. Arthur (1997), R.V. Moody (1998), S.A. Cook (1999), Israel Michael Sigal (2000), William T. Tutte (2001), John B. Friedlander (2002), John McKay et Edwin Perkins (2003).



Le professeur Donald Dawson lors de sa présentation au CRM, le vendredi 12 novembre 2004.

Janvier 2004: Le directeur par intérim du Centre de recherches mathématiques (CRM) de l'Université de Montréal, M. Christian Léger et le directeur du Fields Institute for Research in Mathematical Sciences, M. Kenneth R. Davidson, ont été fiers d'annoncer que le prix CRM-Fields 2004 soit octroyé au professeur Donald Dawson pour sa remarquable contribution à l'avancement et l'excellence de sa recherche en probabilité.

Le récipiendaire de cette année, Donald Dawson, est l'un des plus grands probabilistes qui soit. Il a été à l'origine de plusieurs contributions majeures dans l'étude de processus stochastiques distribués dans l'espace et de systèmes de branchement de dimension infinie, notamment les super-processus de Dawson-Watanabe. Il a reçu son baccalauréat en 1958 de l'Université McGill et son doctorat en 1963 du MIT.

Professeur Dawson a enseigné à l'Université McGill ainsi qu'à l'Université Carleton où il est maintenant Professeur émérite. Il a fait preuve de leadership au sein de la communauté mathématique canadienne en agissant, entre autres, comme Directeur du Fields Institute pour un mandat de 1996 à l'an 2000. Il est membre de la Société royale du Canada, ainsi que Fellow de l'International Statistical Institute et de l'Institute of Mathematical Statistics.

Il a également reçu d'autres honneurs, dont la Médaille d'or de la Société statistique du Canada en 1991, a été conférencier Jeffery-Williams de la SMC en 1994, a donné une conférence invitée au Congrès international de mathématiques en 1994, ainsi qu'à la Conférence de prestige en sciences statistiques du Fields Institute. Ses nombreux états de service en matière d'édition incluent le poste de co-rédacteur-en-chef du Journal canadien de mathématiques. Il a également participé à de nombreux comités du CRSNG et de la SMC et il est présentement, Président désigné de la Bernoulli Society for Mathematical Statistics and Probability.



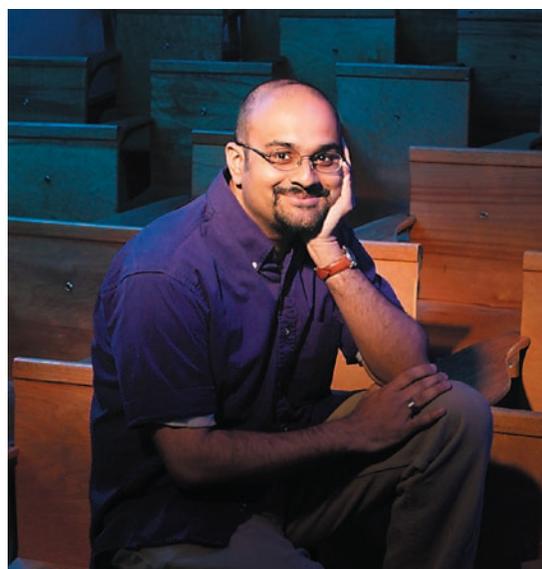
Le professeur Donald Dawson reçoit le prix CRM-Fields des mains du directeur du CRM, François Lalonde.

## Le Prix André-Aisenstadt 2003-2004 décerné à Vinayak Vatsal

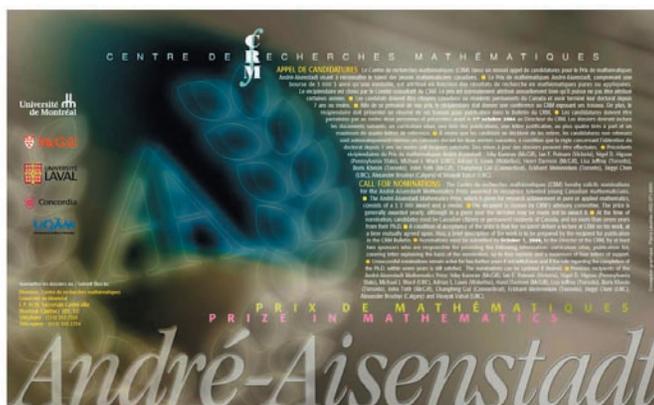
En 1991, le CRM a créé le Prix de mathématiques André-Aisenstadt qui souligne le talent de jeunes mathématiciens canadiens. Le Prix, d'une valeur de 3 000 \$, est attribué pour des résultats de recherche en mathématiques pures ou appliquées. Le récipiendaire est choisi par le Comité consultatif du CRM. Au moment de la mise en nomination, les candidats doivent être citoyens canadiens ou résidents permanents du Canada et avoir terminé leur doctorat depuis moins de sept ans. Les précédents récipiendaires du Prix André-Aisenstadt sont: Niky Kamran (1991), Ian Putnam (1992), Michael Ward et Nigel Higson (1994), Adrian S. Lewis (1995), Henri Darmon et Lisa Jeffrey (1996), Boris A. Khesin (1997), John Toth (1998), Changfeng Gui (1999), Eckhard Meinrenken (2000), Jingyi Chen (2001) et Alexander Brudnyi (2002).

Vinayak Vatsal

Le Prix André-Aisenstadt 2003-2004 a été octroyé à Vinayak Vatsal de l'Université de la Colombie-Britannique (UCB). En 1997, Dr Vatsal a obtenu son doctorat de l'Université Princeton sous la direction de A. Wiles. Il s'est joint au corps professoral de l'UCB en 1999 après un séjour à l'Université de Toronto. Il travaille en géométrie arithmétique algébrique, tout particulièrement à l'étude des fonctions L des courbes elliptiques. À ce jour, ses travaux les plus impressionnants ont porté sur la distribution uniforme des points Heegner pour lesquels il a utilisé, de façon novatrice et inespérée, des idées de la théorie ergodique. Cela lui a permis de démontrer une conjecture fondamentale de Mazur au sujet des fonctions L des courbes elliptiques associées aux tours d'extensions anticyclotomiques (ce qui est devenu le théorème Vatsal-Cornut). Le Prix lui a été remis lors d'une cérémonie au CRM le 2 avril 2004.



Courtesy UBC Science, ©2002 Hot Digital Studios.



## Prix CRM-ACP 2004 décerné à Jiri Patera

Décerné pour la première fois en 1995, le Prix CRM-ACP (Association canadienne des physiciens et physiciennes) est attribué pour souligner des contributions exceptionnelles en physique théorique et mathématiques. Il consiste en une bourse de 2 000 \$ et une médaille. Les récipiendaires précédents furent Werner Israel (1995), William G. Unruh (1996), Ian Affleck (1997), J. Richard Bond (1998), David J. Rowe (1999), Gordon W. Semenoff (2000), André-Marie Tremblay (2001), Pavel Winternitz (2002) et Matthew Choptuik (2003).

Formé en physique des particules élémentaires, Jiri Patera s'intéresse très vite aux mathématiques sous-jacentes et c'est au cours d'un stage à l'Université de Montréal en 1965 qu'il se tourne vers la théorie des groupes et des algèbres de Lie. Les travaux qu'il a effectués avec divers collaborateurs (entre autres, P. Winternitz, H. Zassenhaus, R. Sharp et R. Moody) ont laissé une empreinte indélébile sur cette discipline, dont il est maintenant reconnu comme l'un des meilleurs spécialistes au monde. Parmi les sujets auxquels il apporta des contributions cruciales, mentionnons la théorie de la représentation des groupes de Lie compacts et non compacts, les fonctions génératrices en théorie de la représentation des groupes, l'analyse de Fourier discrète sur les groupes de Lie simples et semi-simples, et la graduation des algèbres de Lie. En 1992 il entreprend, en collaboration avec R. Moody, une série de travaux remarquables sur la théorie mathématique des quasicristaux.

Alliant une intuition physique profonde à une connaissance exceptionnelle des mathématiques, Jiri Patera a su faire preuve d'inventivité en abordant de façon novatrice d'anciens problèmes. Il a toujours eu le souci de choisir des sujets de recherche susceptibles d'applications pratiques. En témoignent les six volumes dont il est le coauteur, donnant des tables pour les règles de branchements et les multiplicités de poids. Ses travaux ont eu des retombées en physique des particules élémentaires, en physique nucléaire, en chimie quantique et en physique de l'état solide. Même la cryptographie a bénéficié de ses recherches sur les quasicristaux.

Après un séjour prolongé en Union Soviétique, notamment à Moscou et à Dubna, Jiri Patera obtint en 1964 un doctorat de l'Université Charles à Prague. Il se joint au CRM en 1969 et, depuis 1983, il est également rattaché au Département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal.



**Le Prix CRM-ACP 2004 a été décerné à Jiri Patera de l'Université de Montréal.**

## Le Prix CRM-SSC 2004 décerné à Randy Sitter

**Le Centre de recherches mathématiques (CRM) et la Société statistique du Canada (SSC) ont créé en 1999 le Prix CRM-SSC en statistique visant à souligner des réalisations exceptionnelles en statistique au cours des quinze premières années suivant l'obtention d'un doctorat. Le Prix CRM-SSC de statistique consiste en une bourse de 3 000 \$ et une médaille. Le récipiendaire est choisi par un comité consultatif conjoint du CRM et de la SSC. Les récipiendaires précédents furent Christian Genest (1999), Robert Tibshirani (2000), Colleen Cutler (2001), Larry A. Wasserman (2002) et Charmaine B. Dean (2003).**

Le Prix annuel CRM-SSC en statistique a été décerné au professeur Randy R. Sitter, professeur titulaire au Département de statistique et d'actuariat de l'Université Simon-Fraser (SFU), afin de souligner l'excellence de ses contributions au développement des sciences statistiques, particulièrement en méthodologie d'enquête et en statistique industrielle. L'attribution du prix a fait l'objet d'une annonce officielle à l'occasion du 32<sup>e</sup> congrès annuel de la Société statistique du Canada (SSC), tenu à Montréal du 30 mai au 2 juin 2004. Cette récompense prestigieuse est conférée annuellement par la SSC et le Centre de recherches mathématiques de Montréal (CRM) à un statisticien canadien qui s'est particulièrement illustré par l'ampleur de ses contributions à la profession au cours des 15 années suivant l'obtention de son doctorat.

Randy Sitter est né en 1961 à New Westminster (Colombie-Britannique). À l'âge de 9 ans, sa famille déménage à Prince George, où il fait ses études secondaires en compagnie de Deanna qu'il épousera plus tard. Il termine un baccalauréat ès mathématiques en 1984 et une maîtrise ès statistique en 1986 à l'Université de la Colombie-Britannique (UBC). Il choisit de devenir statisticien après qu'un professeur de mathématiques lui ait dit un jour: « Vous êtes un bon étudiant, mais vous n'êtes pas si bon que ça. Vous devriez peut-être aller en stat. »

Pour financer ses études à UBC, Randy Sitter travaille tantôt en menuiserie, tantôt dans le reboisement. Pendant sa carrière de forestier (dûment documentée, comme il se doit pour un futur statisticien), il estime avoir mis en terre plus de 300 000 plants, ce qui équivaut à quelque 300 hectares de sol reboisé pour le bénéfice de la province.

Au moment d'entreprendre ses études doctorales, Randy Sitter s'inscrit à l'Université du Wisconsin à Madison, où le professeur C. F. Jeff Wu lui propose un sujet. Lorsque ce dernier accepte un poste à l'Université de Waterloo, Randy Sitter le suit. C'est donc là qu'il soutient, en 1990, une thèse portant sur les procédures de rééchantillonnage pour les données d'enquêtes complexes. Dès janvier 1990, il accepte un poste de professeur adjoint au Dépar-



tement de mathématiques et de statistique de l'Université Carleton. Il joue là un rôle majeur dans le développement des ressources informatiques départementales. Puis, en janvier 1995, il se joint au Département de mathématiques et de statistique de SFU et sera ultérieurement rattaché au Département de statistique et d'actuariat lors de sa fondation, en mai 2001.

La thèse de Randy Sitter portait sur l'emploi de méthodes de rééchantillonnage dans des plans d'enquêtes complexes fréquemment employés par les agences statistiques. Au fil du temps, il a étendu ses champs d'intérêt et a contribué de façon significative au développement de techniques d'enquête et de méthodologies employées en planification d'expériences et en statistique industrielle. Il s'est intéressé, entre autres, aux problèmes d'estimation de la variance dans les enquêtes complexes, aux méthodes d'imputation, aux applications de la vraisemblance empirique en échantillonnage, à l'optimisation des plans

d'expériences de bio-essais, à l'emploi de tableaux orthogonaux multidimensionnels pour l'échantillonnage équilibré en répliques, à l'élaboration de plans à aberration minimale, et ainsi de suite. Ses travaux ont fait l'objet de nombreuses publications dans les meilleures revues professionnelles, dont *Technometrics*, *Biometrika*, le *Journal of the American Statistical Association* et la revue canadienne de statistique.

Depuis la fin de ses études, Randy Sitter s'est également démarqué par son dévouement envers la profession, qu'il a notamment servi en formant des étudiants des cycles supérieurs, en assumant diverses fonctions éditoriales, en s'engageant activement dans la vie associative, en participant à l'organisation de congrès et en contribuant au développement de son département à SFU. Il a siégé au comité de rédaction de *Techniques d'enquête*, *Biometrics*, *Technometrics* et la revue canadienne de statistique. En janvier 2004, il a entamé un mandat à la direction de *Technometrics*. Il a actuellement quatre doctorants sous sa direction; deux autres ont déjà soutenu leur thèse avec succès: Changbao Wu, maintenant associé à l'Université de Waterloo, et Derek Bingham, titulaire à SFU d'une Chaire junior de recherche du Canada. Randy Sitter

## Prix CRM-SSC- suite

a aussi encadré neuf étudiants de deuxième cycle et en supervise actuellement deux de plus. Ancien membre du Comité exécutif de la Société statistique d'Ottawa et du Conseil d'administration de la SSC, il a occupé pendant un temps la présidence du groupe de méthodologie d'enquête de la SSC.

En plus d'avoir contribué de façon très significative au développement du Département de statistique et d'actuariat de SFU, Randy Sitter est un rouage important de son programme de basket-ball. Il a commencé à pratiquer ce sport alors qu'il fréquentait l'école secondaire Kelly Road. Après sa première année universitaire à UBC, il a été recruté par l'équipe du Collège de Nouvelle-Calédonie, à Prince George. L'équipe a remporté le titre provincial lors de la saison 1980-81 et a fini troisième cette année-là au championnat canadien. Comme « il est grand, mais pas si grand que ça », Randy Sitter a fini par retourner à UBC pour compléter ses études, décision pour laquelle ses collègues de SFU lui sont encore reconnaissants aujourd'hui.



# Les Colloques CRM-ISM

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

## Le Colloque CRM-ISM de mathématiques

Responsable: Iosif Polterovich (Montréal)

### 2004

30 avril 2004

Jill Pipher (Brown)

*Multiparameter Fourier Analysis*

23 avril 2004

Terry Lyons (Oxford)

*Rough Paths*

16 avril 2004

Gordan Savin (Utah)

*Exceptional groups and the arithmetic of cubic fields*

26 mars 2004

Alina Stancu (Montréal)

*Curvature flows from the viewpoint of convex geometry*

19 mars 2004

Charles Newman (Courant Institute of Mathematical Sciences)

*Continuum Nonsimple Loops and 2D Critical Percolation*

12 mars 2004

Yakov Sinai (Princeton)

*Mathematical Hydrodynamics*

5 mars 2004

Rafe Mazzeo (Stanford)

*Positive scalar curvature and Poincaré-Einstein fillings*

27 février 2004

Ernst Hairer (Genève)

*Are linear multistep methods suitable for long-time integration?*

20 février 2004

Dorothy Buck (Brown. & IHES)

*The Topology of DNA-Protein Interactions*

13 février 2004

François Bergeron (UQAM)

*Invariants de groupes finis et leurs applications à la combinatoire*

30 janvier 2004

Ravi Vakil (Stanford)

*A geometric Littlewood-Richardson rule*

23 janvier 2004

Eckhard Meinrenken (Toronto)

*Chern-Weil theory and Lie algebras*

16 janvier 2004

Victor Ivrii (Toronto)

*Sharp Spectral Asymptotics for Operators with Irregular Coefficients*

### 2003

5 décembre 2003

Victor Havin (St. Petersburg & McGill)

*On the separation of singularities of analytic functions*

28 novembre 2003

Octav Cornea (Montréal)

*The Morse complex*

21 novembre 2003

Stephane Fischler (École Normale Supérieure & Ottawa)

*Irrationality of zeta values (after Apéry, Rivoal, ...)*

24 octobre 2003

Mikhail Sodin (Tel-Aviv)

*Growth, zeroes, and area estimates. Variations on the theme*

17 octobre 2003

Jonathan Pila (McGill)

*Integer and rational points on curves and surfaces*

10 octobre 2003

Robert Russell (Simon Fraser & McGill)

*Numerical solution of PDEs using moving grids -- an overview*

26 septembre 2003

Igor Pak (MIT)

*The nature of partition bijections*

19 septembre 2003

Felix Finster (Regensburg)

*The Dirac Sea and the Principle of the Fermionic Projector*

12 septembre 2003

Gianni Cassinelli (Genoa)

*Group Theoretical Quantum Tomography*

## Le Colloque CRM-ISM-GERAD de statistique

Responsables: Pierre Duchesne (Montréal), Brenda MacGibbon (UQAM), Aruch Sen (Concordia), et George Ph. Styan (McGill).

### 2004

23 avril 2004

Christian Genest (Laval)

*Tests d'indépendance fondés sur le processus de copule empirique*

16 avril 2004

David Dickson (Melbourne)

*The distribution of the time to ruin*

2 avril 2004

Winfried Stute (Giessen, Germany)

*Nonparametric Model Checks in Statistics*

26 mars 2004

Jean-Pierre Dion (UQAM)

*Quasilielihood Methods in Size-Dependent Branching Processes with Application to Polymerase Chain Reactions (PCR)*

19 mars 2004

David Binder & Georgia Roberts (Direction de la méthodologie, Statistique Canada)

*Analysis Issues for Data from Complex Survey*

12 mars 2004

Susan A. Murphy (Michigan)

*Dynamic Treatment Regimes, Multistage Decisions and Reinforcement Learning*

5 mars 2004

Jonnagaddan N.K. Rao (Toronto)

*Practical Issues in Model-Based Small Area Estimation*

### 2003

28 novembre 2003

Gabor J. Szekely (Bowling Green State Univ. & Hungarian Academy of Sciences, Budapest)

*Absolute Statistics:  $\mathcal{E}$  and  $s$*

21 novembre 2003

Bimal Sinha (UMBC)

*On some aspects of Tukey's test for nonadditivity with one d.f.*

31 octobre 2003

A.S. Hedayat (Univ. of Illinois, at Chicago)

*Optimal and efficient crossover designs*

17 octobre 2003

John Petkau (UBC)

*Neutralizing Antibodies and the Efficacy of Interferon Beta-1b in Multiple Sclerosis Clinical Trials*

10 octobre 2003

Bruno Remillard (HEC)

*Weighted-symmetry and applications*

26 septembre 2003

Jim Berger (Duke)

*Statistical Validation of Computer Models*

# Partenaires du CRM

**Le CRM entretient des collaborations avec un grand nombre d'organismes dans le but de promouvoir l'activité mathématique aux niveaux local, national et international.**

## Un institut national d'envergure mondiale

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

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

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

Le CRM participe également au développement des sciences mathématiques dans les provinces atlantiques via AARMS (voir la section sur les Initiatives conjointes). Le programme national sur les structures de données complexes, financé par le CRSNG lors du dernier exercice de réaffectation, est une initiative commune des trois instituts et de la communauté statistique canadienne. L'objectif général du programme est de parrainer les projets à portée nationale qui interagissent avec la grande communauté de scientifiques impliqués dans l'analyse d'ensembles de données complexes ainsi que d'établir un cadre pour la création d'un réseau national des activités de recherche dans la communauté statistique.

D'autres initiatives impliquent deux instituts tel que le prix CRM-Fields octroyé en reconnaissance d'une carrière exceptionnelle en sciences mathématiques au Canada. La gestion de ce prix alterne chaque année entre le CRM et le FI. De plus, la collaboration entre le CRM et le Fields Institute a permis une coordination étroite de leurs années 2003-2004 en analyse et équations aux dérivées partielles avec deux séries de deux ateliers qui ont alterné entre les deux instituts.

## Les sociétés professionnelles et scientifiques

Le CRM a aussi une collaboration soutenue avec les différentes sociétés professionnelles dans le domaine des sciences mathématiques, soit la SMC, la SCMAI, la SSC et l'ACP. Le président de la SMC est membre d'office du Comité consultatif du CRM. Le CRM apporte un support financier à plusieurs initiatives de la SMC, dont les camps mathématiques, le Forum canadien sur l'enseignement des mathématiques 2003, ainsi que le programme de subventions de voyage pour le Congrès Canada-France de Toulouse en 2004. Conjointement avec les autres instituts, le CRM organise ou subventionne des sessions spéciales aux réunions de la SMC, de la SCMAI et de la SSC. Le CRM décerne un prix chaque année conjointement avec la SSC. De la même façon, il y a un prix CRM-ACP chaque année en physique mathématique et théorique. De plus, le CRM fut l'hôte du Congrès annuel de la SSC en 2004.

## Collaborations internationales

Sur le plan international, en 2003-2004 le CRM a eu des accords de financement et/ou de collaborations avec la National Science Foundation (NSF), le Banff International Research Station (BIRS), l'INSERM à Paris, l'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), la compagnie Alcatel, et l'Institute for Mathematics and its Application (IMA).

Dans le domaine des publications, le CRM poursuit sa collaboration avec l'*American Mathematical Society*, en particulier dans ses deux séries de publications conjointes, la série *CRM Monographs* et la série *CRM Proceedings and Lecture Notes*. Le CRM a aussi des séries conjointes en statistique et en physique mathématique avec Springer-Verlag. Cette année, le CRM a également publié un livre conjointement avec l'*Institute of Mathematical Statistics*. Il a des accords d'échange de publications avec le Fields Institute, PIMS, MSRI (Mathematical Sciences Research Institute), Institute for Mathematics and its Applications, l'École Normale Supérieure (France), Isaac Newton Institute, l'Institut des Hautes Études Scientifiques (France) et le Banff International Research Station.

## Nos partenaires universitaires

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

Cette année, le CRM a démarré un nouveau partenariat à grande échelle avec les universités québécoises qui a permis de mettre sur pied huit laboratoires interuniversitaires chapeautés par le CRM. Avec le support financier de l'Université de Montréal, l'Université McGill, l'Université du Québec à Montréal, l'Université Concordia et l'Université Laval, ainsi que les subventions du Fonds de recherche québécois sur la nature et les technologies (FQRNT) du Québec et du CRSNG, le CRM finance les activités de huit laboratoires représentant les branches les plus actives des sciences mathématiques. Ces laboratoires sont le lieu d'animation scientifique par excellence et, servent à alimenter la programmation scientifique nationale et internationale du CRM. Voir la section sur les Laboratoires de recherches, qui contient un rapport décrivant les activités de chacun.

Le CRM est également heureux d'annoncer une nouvelle initiative avec l'Université d'Ottawa qui a débuté en 2003-2004. En partenariat avec eux, le CRM co-finance des chercheurs postdoctoraux, une série de conférences prestigieuses CRM-Université d'Ottawa, ainsi que des détachements d'enseignement afin de permettre à certains de ses chercheurs de venir travailler au CRM en collaboration avec ses laboratoires ainsi que pour participer à ses activités scientifiques.

## Le Regroupement Neuroimagerie Québec (RNQ)

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

## Institut des sciences mathématiques

L'Institut des sciences mathématiques a été un des véhicules essentiels de la collaboration entre les universités québécoises. Cet organisme, qui regroupe la plupart des universités québécoises, a comme mission principale la structuration des études supérieures. Les liens avec la recherche sont évidents. Ainsi le CRM a plusieurs activités communes avec l'ISM, en particulier un programme conjoint de bourses postdoctorales, deux colloques CRM-ISM, un en mathématiques et un en statistique et l'organisation de cours avancés liés à la programmation thématique. Depuis l'été 2003, le CRM participe également au programme de bourses d'été pour les étudiants de premier cycle qui permet aux stagiaires postdoctoraux de superviser des étudiants de premier cycle.

# Collaborations industrielles

Les principaux accomplissements du CRM dans le domaine des mathématiques industrielles se font au sein des réseaux de recherche, à savoir le Réseau de calcul et de modélisation mathématique ( $rcm_2$ ) regroupant huit centres de recherche de la région montréalaise et le réseau de Mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes (MITACS) qui appartient au réseau des centres d'excellence (RCE) du Canada.

## MITACS

Le réseau des Mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes (MITACS) est l'un des 21 Réseaux de centres d'excellence (RCE) canadiens. Mis sur pied par les trois instituts en sciences mathématiques du Canada (CRM, Fields, PIMS) en 1998, et financé par le gouvernement fédéral, MITACS a débuté ses activités au printemps 1999.

## LE RÉSEAU DE CALCUL ET DE MODÉLISATION MATHÉMATIQUE

### ( $rcm_2$ )

Le CRM est le centre administratif du  $rcm_2$ , un regroupement unique qui permet au réseau de répondre aux besoins de l'industrie dans un grand nombre de domaines reliés au calcul et à la modélisation mathématique. Il œuvre principalement autour de cinq thèmes: (1) la gestion du risque, (2) le traitement de l'information, l'imagerie et le calcul parallèle, (3) le transport et les télécommunications, (4) la santé et (5) le commerce électronique.

Les centres membres du réseau lors de sa création étaient: le Centre de recherches mathématiques (CRM), le Centre de recherche en calcul appliqué (CERCA), le Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO), le Centre de recherche sur les transports (CRT) et le Groupe d'études et de recherche en analyse des décisions (GERAD). Depuis, trois nouveaux membres se sont joints au réseau, soit le Centre Coopératif de Recherche en Mésométéorologie (CCRM), le Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM) et l'Institut national de la recherche scientifique - Télécommunications (INRS-Télécommunications).

Voici maintenant les principales réalisations scientifiques de l'année que le réseau a organisé en 2003-2004:

---

### **Grande conférence du $rcm_2$ présente Douglas N. Arnold (Institute for Mathematics and its Applications)**

*Des séquences exactes aux trous noirs en collision:  
les complexes différentiels en analyse numérique*

**16 octobre 2003**

*Atelier sur La plasticité cérébrale: imagerie et modèles*  
Organisé par le CRM

**30 au 31 octobre 2003**

*Atelier sur l'environnement: Risque et modélisation*  
Organisé par GERAD, CRT et CIRANO

**6 au 7 mai 2004**

---

## LABORATOIRES UNIVERSITAIRES BELL

Le CRM est un participant actif des Laboratoires universitaires Bell du  $rcm_2$ , fruits d'une entente entre Bell Canada et le  $rcm_2$ . Le mandat des laboratoires est de créer des innovations dans les domaines de la recherche multimédia et de ses applications, notamment l'internet, le commerce électronique, la mobilité, la gestion du savoir, le génie logiciel et la convergence, ainsi que de promouvoir la formation d'une main-d'œuvre hautement qualifiée de calibre international dans ces domaines.

# Laboratoires de recherche

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

## CICMA

Centre Interuniversitaire en Calcul Mathématique Algébrique

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

L'étude analytique des fonctions L et ses applications aux questions classiques de distribution des nombres premiers sont donc un autre grand courant de la théorie des nombres bien représenté dans l'expertise des membres du CICMA.

Un des domaines de prédilection pour l'interaction entre ces courants est l'étude des courbes elliptiques et le laboratoire est représenté à cet égard, par les intérêts de recherche de Darmon, Iovita, et Kisilevsky. CIMA s'est taillé une réputation enviable dans plusieurs aspects de la théorie analytique des nombres avec l'arrivée récente d'Andrew Granville, un des leaders dans le domaine. Du côté de la théorie des groupes, Kharlampovich et Miasnikov sont des spécialistes de renommée mondiale sur les variétés de groupes, et McKay est un des initiateurs du programme de moonshine.

Les grands problèmes traités par le groupe au cours des prochaines années comprennent la construction de points rationnels sur les courbes elliptiques, tant du point de vue théorique que algorithmique; les fonctions zêta de variétés sur un corps fini selon une approche algorithmique; le relèvement canonique de courbes elliptiques et de variétés abéliennes; la cryptographie; les variétés abéliennes et plusieurs aspects de la théorie des nombres analytique, tels les comportements en moyenne des valeurs des fonctions L tordues, et des problèmes de répartition des nombres premiers et de théorie des nombres additive.

### Membres du laboratoire CICMA

#### **Directeur**

**Henri Darmon** (McGill)

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

**Chris J. Cummins** (Concordia)

Théorie des groupes, fonctions modulaires, Moonshine.

**Chantal David** (Concordia)

Théorie analytique des nombres, fonctions L.

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

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

**Dave Dummit** (Vermont)

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

**David Ford** (Concordia)

Théorie des nombres algorithmique.

**Eyal Goren** (McGill)

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

**Andrew Granville** (Montréal)

Théorie analytique des nombres, géométrie arithmétique, combinatoire.

**Adrian Iovita** (Concordia)

Théorie des nombres, cohomologie p-adique.

## Membres du laboratoire CICMA - suite

**Olga Kharlampovich** (McGill)

Théorie combinatoire des groupes et algèbres de Lie.

**Hershy Kisilevsky** (Concordia)

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

**Claude Lévesque** (Laval)

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

**Michael Makkai** (McGill)

Logique mathématique.

**John McKay** (Concordia)

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

**Alexei Miasnikov** (McGill)

Théorie des groupes.

**Ram Murty** (Queen's)

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

**Jonathan Pila** (McGill)

Théorie des nombres, particulièrement les problèmes diophantiens et algorithmiques.

**Damien Roy** (Ottawa)

Théorie des nombres.

**Peter Russell** (McGill)

Géométrie algébrique.

**Francisco Thaine** (Concordia)

Corps cyclotomiques, cyclotomie, points rationaux dans les courbes.

## Séminaires 2003-2004 - Laboratoire CICMA

**Le traditionnel séminaire Québec-Vermont**, a fait venir à Montréal de nombreux conférenciers en théorie des nombres, et au sujet duquel on trouvera de plus amples détails au <http://cicma.mathstat.concordia.ca/faculty/chantal/QVNTS/schedule0304.html>.

**Conférenciers:** Scott Ahlgren (Urbana), Gil Alon (CICMA), Fabrizio Andreatta (Padova), Michael Bennett (UBC), Valentin Blomer (Toronto & Stuttgart), Mei-Chu Chang (UC Riverside), Peter Clark (CICMA), Keith Conrad (Connecticut), John Conway (von Neumann Professor, Princeton), Henri Darmon (McGill), Stéphane Fischler (Ecole Normale Supérieure), Alexandru Ghitza (CICMA), Eyal Goren (McGill), Ben Green (Cambridge), Christopher Hughes (American Institute of Mathematics), Adrian Iovita (Concordia), Habiba Kadiri (CICMA), Payman Kassaei (CICMA), Kiran Kedlaya (MIT), Chandrashekhar Khare (Utah), Sandor Kovacs (Washington), Alan Lauder (Oxford), Greg Martin (UBC), Jean-Francois Mestre (Paris 7), Elena Montavan (Berkeley), Robert Osburn (Queen's), Ambrus Pal (CICMA), Jonathan Pila (McGill), Carl Pomerance (Dartmouth College), Fernando Rodrigues Villegas (Texas), Jonathan Sands (Vermont), Gordan Savin (Utah), David Savitt (CICMA), Norbert Schlomiuck (Montréal), Peter Schneider (Muenster, Chicago), Igor Shparlinski (Macquarie), Jack Sonn (Technion), Kannan Soundararajan (Michigan), Harold Stark (UCSD), Cam Stewart (Waterloo), Lucien Szpiro (CUNY), Eric Urban (Columbia), Nike Vatsal (UBC), Gary Walsh (Ottawa), June Zhu (McMaster).

**Le séminaire d'Eyal Goren sur la cohomologie**, dont l'activité est résumée au <http://www.math.mcgill.ca/goren/SeminarOnCohomology.html>. Ce séminaire doit être rédigé sous forme de livre par Goren et plusieurs stagiaires postdoctoraux du CICMA.

**Conférenciers:** Gil Alon, Andrew Archibald, Gabriel Chenevert, Pete Clark, Alex Ghitza, Eyal Goren, Matthew Greenberg, Payman Kassaei, Ratnadh Kolhatkar, Elena Mantovan, Marc-Hubert Nicole, David Savitt, Shahab Shahabi.

Un séminaire organisé au semestre d'hiver par Henri Darmon et Adrian Iovita sur les formes automorphes, sur les algèbres de quaternions et le « L-invariant » de Greenberg et Stevens. Ce séminaire a mené à un article conjoint entre Henri Darmon et Adrian Iovita, intitulé « Families of automorphic forms on definite quaternion algebras and the Mazur-Tate-Teitelbaum conjectures in higher weight », qui est en cours de rédaction.

Un séminaire réunissant Chantal David, Jack Fearnley, Andrew Granville et Hershy Kisilevsky s'est rencontré régulièrement pour discuter de questions sur les rangs des tordues des courbes elliptiques et la relation entre les questions analytiques qui en découlent et la théorie des matrices aléatoires. Ce séminaire a mené à deux articles conjoints de David, Fearnley et Kisilevsky sur les liens entre l'annulation de fonctions L dans des familles et la théorie des matrices aléatoires.



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

Depuis vingt-cinq ans, les universités québécoises se sont dotées d'un groupe de chercheurs de niveau international en géométrie et

topologie. Le laboratoire, basé à l'UQAM, regroupe maintenant 15 professeurs-chercheurs ainsi qu'un grand nombre de stagiaires postdoctoraux et étudiants aux cycles supérieurs.

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

## Membres du laboratoire CIRGET

### **Directeur**

**Steven Boyer** (UQAM)

Géométrie et topologie de basse dimension.

**Syed Twareque Ali** (Concordia)

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

**Vestislav Apostolov** (UQAM)

Géométrie complexe, géométrie kählerienne, métriques spéciales.

**Abraham Broer** (Montréal)

Géométrie algébrique, théorie de Lie, théorie de représentation, théorie des invariants.

**Olivier Collin** (UQAM)

Topologie de basse dimension, géométrie différentielle, théorie de jauge.

**Octavian Cornea** (Montréal)

Topologie algébrique, systèmes dynamiques.

**John Harnad** (Concordia)

Méthodes géométriques en physique mathématique, systèmes intégrables.

**Jacques Hurtubise** (McGill)

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

**André Joyal** (UQAM)

Topologie algébrique, théorie des catégories.

**Niky Kamran** (McGill)

Géométrie différentielle, équations aux dérivées partielles.

**François Lalonde** (Montréal)

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

**Iosif Polterovich** (Montréal)

Analyse complexe, analyse fonctionnelle, théorie spectrale, théorie du potentiel.

**Peter Russell** (McGill)

Géométrie algébrique.

**John Toth** (McGill)

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

**Daniel Wise** (McGill)

Théorie géométrique des groupes, topologie de basse dimension.

## Points saillants des activités du laboratoire et de ses membres pour l'année 2003-2004

En 2003-2004 le CIRGET consolida et mit à jour son infrastructure: un nouveau site web fut créé (<http://www.cirget.uqam.ca>), une base de données mise sur pied, et le laboratoire d'informatique du CIRGET à l'UQAM fut réaménagé et l'équipement mis à jour grâce au financement provenant en partie d'une de nos subventions d'équipe du FQRNT. L'objectif de rendre le laboratoire le plus accessible possible fut atteint: les utilisateurs peuvent maintenant travailler sur une variété de plateformes dont Macintosh, Windows, Linux, et Unix. Nous sommes en train d'y installer un réseau sans fils.

L'activité scientifique du CIRGET est en plein essor. Six de ses membres obtinrent une subvention de quatre ans du programme Initiative d'appui au leadership du CRSNG en septembre 2003, une des sept seules subventions accordées au Canada. Nous comptons utiliser ce financement pour organiser huit semestres thématiques.

Deux groupes de travail furent mis sur pied pendant l'année. Le premier, organisé par **François Lalonde**, traitait des courbes J-holomorphes et leurs applications. Les participants se rencontrèrent une fois par semaine à l'Université de Montréal. Le deuxième, portant sur la géométrisation et le flot de Ricci, fut organisé par **Vestislav Apostolov** et se réunit à l'UQAM.

Deux ateliers du CIRGET eurent lieu. Les 19 et 20 mars 2004 se déroula un atelier sur les fonctions de tau au CRM organisé par **John Harnad** et **Jacques Hurtubise**. Voici les noms des conférenciers ainsi que les titres de leurs conférences:

- Marco Bertola (Concordia), *Isomonodromy tau functions and matrix models*
- John Harnad (Concordia), *Character expansion of tau functions*
- Dmitri Korotkin (Concordia), *Isomonodromic tau-function and G-function of Hurwitz Frobenius manifolds*
- Vladimir Matveev (Bourgogne et Steklov - St. Petersburg), *Discrete versions of Darboux-Paschl-Teller potentials*
- Alexey Kokotov (Concordia), *Tau-functions on spaces of holomorphic differentials and determinants of Laplace operator with conical singularities on Riemann surfaces*
- Yousuke Ohshima (Osaka), *A new class of Painlevé transcendents; monodromy solvable solutions*
- Andrei Kapaev (Research Center of Innovation and Developments - St. Petersburg), *Large N asymptotics of spectral curves*
- Jacques Hurtubise (McGill), *The geometry of Calogero-Moser systems*

Le deuxième atelier, Sujets branchés en 3-variétés, fut organisé par deux stagiaires postdoctoraux du CIRGET, **Benjamin Klaff** et **Stephan Tillmann**. Il se déroula à l'UQAM du 1<sup>e</sup> au 2 mai 2004. Voici les noms des conférenciers ainsi que les titres de leurs conférences:

- Ian Agol (Illinois at Chicago), *Tameness of hyperbolic 3-manifolds*
- Danny Calegari (California Institute of Technology), *Quasigeodesic flows and universal circles*
- Nathan Dunfield (California Institute of Technology), *Does a random 3-manifolds fiber over the circle?*
- Stavros Garoufalidis (Georgia Institute of Technology), *The geometry of the Jones polynomial*
- Marc Lackenby (Oxford), *A characterization of large, finitely generated groups*
- Saul Schleimer (Illinois at Chicago), *Heegaard splittings and Haken's problem*
- Genevieve Walsh (Austin), *Virtually Haken fillings of fibered knot complements*

Les membres du CIRGET organisèrent également des événements scientifiques au CRM, au BIRS, au PIMS ainsi qu'ailleurs dans le monde.

En 2003-2004, le séminaire de géométrie et topologie, organisé par Olivier Collin, reçut 32 conférenciers, dont 26 de l'extérieur de Montréal. Le séminaire de théorie géométrique des groupes se réunit 19 fois et le séminaire CIRGET Junior se rencontra 26 fois.

### Séminaire de géométrie et topologie

Responsable: Olivier Collin

Conférenciers: Tara Brendle (Cornell), Denis-Charles Cisinski (Paris 7), Olivier Collin (UQAM), Daryl Cooper (California at Santa Barbara), Zindine Djadli (Cergy-Pontoise), Tolga Etgu (McMaster)Stefano Francaviglia (di Pisa), David Gay (UQAM), Tony Geramita (Queen's), Mark Haskins (IHES), Rafael Herrera (Princeton), Alexander Ivrii (CRM), Thalia Jeffres (Michoacana), Barry Jessup (Ottawa), Rob Kirby (Berkeley), Benjamin Klaff (UQAM), John Klein (Wayne State), Joachim Kock (UQAM), Margarita Kraus (Regensburg), Steven Lu (Essen), Georges Maltsiniotis (Paris 7), Gideon Maschler (Toronto), Ion Mihai (Bucharest & Michigan State), Ramin Mohammadalikhani (CRM), Brendan Owens (McMaster), Saul Schleimer (Illinois at Chicago), Margaret Symington (Georgia Tech.), Stephan Tillman (UQAM), Bogdan Vajiac (Indiana), S. Vidussi (Kansas State), Shicheng Wang (Beijing), Gregor Weingart (Bonn).

### Séminaire de théorie géométrique des groupes

Responsable: Dani Wise

Conférenciers: Inna Bumagin (McGill), Derrick Chung (McGill), Gabriel Indurskis (UQAM), Misha Kapovich (UC Davis), Raza Ali Kazmi (McGill), John Meier (Lafayette & Columbia), Igor Mineyev (IAS & UIUC), Bogdan Nica (McGill), Denis Serbin (McGill), Ralph Stohr (UMIST), Ted Turner (SUNY Albany), Dani Wise (McGill).

### Séminaire CIRGET Junior

Responsable: Baptiste Chantraine

Conférenciers: Baptiste Chantraine (UQAM), Gabriel Chênevert (McGill), Alexandre Girouard (Montréal), Clément Hyvrier (Montréal), Gabriel Indurskis (UQAM), Benjamin Klaff (UQAM), Joachim Kock (UQAM), Remi Leclercq (Montréal), Olivier Rousseau (Montréal), Stephan Tillman (UQAM).

## Laboratoire d'analyse mathématique

Sujet à la fois classique et central aux mathématiques modernes, l'analyse sous-tend toute compréhension d'un système continu, que ce soit des solutions à des systèmes dynamiques, des solutions à des équations aux dérivées partielles, ou encore le spectre d'un opérateur. Le laboratoire d'analyse mathématique fut créé il y a deux ans. À ce moment, il compte 35 membres provenant de dix universités au Québec, en Ontario, en France et au États-Unis, avec une concentration particulière aux universités de Montréal, Laval et McGill. Le groupe touche à beaucoup des grands courants de l'analyse moderne. Parmi les sujets particuliers de recherche du groupe, on trouve les conjectures d'ondes aléatoires et le chaos

quantique, le formalisme hamiltonien en mécanique statistique loin de l'équilibre, les propriétés asymptotiques des fonctions d'onde, le 16<sup>e</sup> problème de Hilbert, et la conjecture de Hardy.

En plus de quatre séminaires actifs (McGill; Laval; Séminaire d'analyse non-linéaire/systèmes dynamiques (Montréal); Analyse et sujets connexes: Colloques conjoints de l'Université de Sherbrooke et de l'Université Bishop's, des membres du laboratoire organisent une année thématique en 2003-2004 portant sur l'analyse spectrale et géométrique, comprenant un programme de douze conférences et ateliers.

### Membres du laboratoire d'analyse mathématique

#### Directeur

**Dmitry Jakobson** (McGill)

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

**Line Baribeau** (Laval)

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

**Abraham Boyarsky** (Concordia)

Systèmes dynamiques.

**Francis Clarke** (Claude Bernard, Lyon I)

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

**Galia Dafni** (Concordia)

Analyse harmonique, équations aux dérivées partielles, variables complexes.

**Donald Dawson** (Carleton)

Probabilité, processus stochastiques.

**Stephen Drury** (McGill)

Analyse harmonique, théorie des matrices.

**Richard Duncan** (Montréal)

Théorie ergodique, probabilités.

**Richard Fournier** (Dawson College)

Probabilité, processus stochastiques.

**Marlène Frigon** (Montréal)

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

**Martin Gander** (McGill)

Décomposition de domaines, préconditionnement.

**Paul Gauthier** (Montréal)

Analyse complexe, holomorphie, harmonicité, approximation analytique.

**Pawel Gora** (Concordia)

Théorie ergodique, systèmes dynamiques, géométrie fractale.

**Frédéric Gourdeau** (Laval)

Algèbres de Banach, cohomologie, amétabilité, analyse fonctionnelle.

**Kohur GowriSankaran** (McGill)

Théorie du potentiel.

**John Harnad** (Concordia)

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

**Antony R. (Tony) Humphries** (McGill)

Analyse numérique, équations différentielles.

**Vojkan Jaksic** (McGill)

Mécanique quantique statistique, opéra-

teurs de Schrödinger aléatoires.

**Tomasz Kaczynski** (Sherbrooke)

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

**Niky Kamran** (McGill)

Géométrie différentielle, équations aux dérivées partielles.

**Ivo Klemes** (McGill)

Analyse harmonique, séries trigonométriques.

**Paul Koosis** (McGill)

Analyse harmonique.

**Dmitry Korotkin** (Concordia)

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

**Javad Mashreghi** (Laval)

Analyse complexe, analyse harmonique, espaces de Hardy.

**Nilima Nigam** (McGill)

Analyse appliquée, méthodes numériques en électromagnétisme.

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

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

## Membres du laboratoire d'analyse mathématique - suite

### **Iosif Polterovich** (Montréal)

Équations aux dérivées partielles, théorie spectrale, théorie du potentiel, mesures de Jensen.

### **Thomas Ransford** (Laval)

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

### **Dominic Rochon** (UQTR)

Nombres, analyse, dynamique complexes.

### **Jérémié Rostand** (Laval)

Analyse complexe, mathématiques expérimentales.

### **Christiane Rousseau** (Montréal)

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

### **Dana Schlomiuk** (Montréal)

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

### **Georg Schmidt** (McGill)

Contrôle des équations aux dérivées partielles.

### **Ron Stern** (Concordia)

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

### **John Toth** (McGill)

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

### **Samuel Zaidman** (Montréal)

## Points saillants des activités du laboratoire et de ses membres pour l'année 2003-2004

- Le laboratoire a accueilli un nouveau membre, le professeur **Jérémié Rostand** (Laval).
- **Line Baribeau** (Laval) a été promue au rang de professeur titulaire le 1<sup>er</sup> juin 2004.
- Certaines des activités de laboratoire sont décrites à la page web "Analysis in Quebec" web page <http://www.math.mcgill.ca/jakobson/analysisish/analysis.html>
- Une conférence en l'honneur de Paul Koosis a eu lieu du 23 au 26 octobre 2003. Celle-ci fut organisée par: **Galia Dafni** (Concordia), **Dmitry Jakobson** (McGill), **Javad Mashreghi** (Laval).

## Conférence en analyse classique en l'honneur de Paul Koosis

Voici la liste des conférenciers invités ainsi que le titre de leur présentation:

David Drasin (NSF), *Positive harmonic functions in  $T$ -automorphic domains*

John Garnett (UCLA), *Analytic Capacity, Cauchy Integrals, Bilipschitz Maps and Cantor Sets*

Victor Havin (St. Petersburg & McGill), *Variations on a theme by Beurling and Malliavin*

Walter Hayman (Imperial College), *ABC, Waring and Fermat for functions*

Peter Jones (Yale), *Brownian Motion and Bounded Square Functions: Joint Work with Paul Muller*

Jean-Pierre Kahane (Orsay), *Old and new results on partial sums of Fourier series*

Ivo Klemes (McGill), *Extension of a lemma of Gohberg and Krein*

Paul Koosis (McGill) *A lemma about being analytic. Applications of the same (if time permits)*

Javad Mashreghi (Laval), *Entire function of exponential type, binomial sums and Banach algebras*

Robert Milson (Dalhousie), *On the abstract definition of a differential operator*

Fedya Nazarov (Michigan State), *Sharp bound for the area of the set of positivity of a harmonic function with prescribed number of sign changes on the boundary*

Louis Nirenberg (Courant), *Distance function to the boundary and Hamilton-Jacobi equations*

Henrik L. Pedersen (Royal Veterinary and Agricultural University), *Entire functions and logarithmic sums*

Tom Ransford (Laval), *Cyclic vectors in the Dirichlet space*

Misha Sodin (Tel-Aviv), *Growth, zeroes, and area estimates. Variations on the theme*

Sergey Treil (Brown), *The Operator Corona Problem and geometry of holomorphic vector bundles*

Sasha Volberg (Michigan State), *Applications of nonhomogeneous Harmonic Analysis: capacities, perturbations of unitary operators, dynamics*

Michael Wilson (Vermont), *Some Littlewood-Paley results*

Reem Yassawi (Trent), *Asymptotic randomisation of measures by Cellular Automata on Sofic Shifts*

## Séminaires 2003-2004 - Laboratoire d'analyse mathématique

## Analyse - Université de Montréal

**Responsable:** Paul Gauthier (Montréal).

**Conférenciers:** Richard Fournier, (CRM, Montréal, & Collège Dawson).

## Analyse - Université Laval

**Responsable:** Javad Mashreghi (Laval).

**Conférenciers:** Ariel Blanco (Laval), Frédéric Gourdeau (Laval), Abdessamad Safoui (Marrackech).

## Analyse et sujets connexes

**Responsables:** Tomasz Kaczynski (Sherbrooke), Tilak Bhattacharya (Bishop's), François Dubeau (Sherbrooke), Madjid Allili (Bishop's).

**Conférenciers:** André Bandrauk (Sherbrooke), Tilak Bhattacharya (Bishop's), Michel Delfour (Montréal), Marlène Frigon (Montréal), Wieslaw Krawcewicz (Alberta), Konstantin Mischaikow (CDSNS, Georgia Institute of Technology), Christiane Rousseau (Montréal), Alina Stancu (Montréal), Michel Virgilio (Sherbrooke), Lourdes Zubieta (Bishop's).

## Analyse non linéaire/Systèmes dynamiques

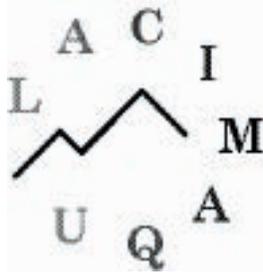
**Responsables:** Pietro-Luciano Buono (CRM), Alina Stancu (Montréal).

**Conférenciers:** Joan Carles Artés (Autonoma de Barcelona (Spain)), Pietro-Luciano Buono (Montréal), Michael Gage (Rochester), Alexandre Girouard (Montréal), A. El Khalil (Montréal), François Lalonde, (Montréal), Konstantin Mischaikow (Georgia Tech), Alexei Penskoi (Montréal), Christiane Rousseau (Montréal), Dimiter Vassilev (UQAM), Elisabeth Werner (Case Western Reserve).

## McGill Analysis

**Responsable:** Dmitry Jakobson (McGill).

**Conférenciers:** Emily Dryden (Dartmouth), Pengfei Guan (McMaster), Daniel Grieser (Bonn), Victor Ivrii (Toronto), Michael Levitin (Heriot-Watt), Stanislav Molchanov (North Carolina), Fedya Nazarov, Alexander Pushnitski (Loughborough), Philong Thanh (McGill), Ignacio Uriarte-Tuero (Yale).



## LaCIM

(Laboratoire de combinatoire et d'informatique mathématique)

Le LaCIM est un centre de recherche de l'Université du Québec à Montréal, officiellement reconnu depuis 1989. Ses activités de recherche portent sur la combinatoire algébrique et énumérative, l'informatique mathématique et leurs applications dans d'autres domaines scientifiques comme l'algorithmique, la mécanique statistique et la bio-informatique. Depuis 2002, le LaCIM est l'un des huit laboratoires de recherche du CRM.

### Domaines de recherche

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

### Présentation des chercheurs

Le laboratoire comprend douze chercheurs principaux, dont dix professeurs à l'UQAM, un à McGill et un à l'Université de Montréal, ainsi que dix membres collaborateurs et quatre professeurs associés en Amérique du Nord, un au Chili et deux en Europe. On notera que Christophe Reutenauer (membre régulier, directeur) et Nantel Bergeron (membre associé, York University) sont titulaires d'une chaire de recherche du Canada. Quatre membres du LaCIM forment une équipe bénéficiant d'une subvention FQRNT. André Joyal, ancien membre du LaCIM et actuellement membre du CIRGET, est impliqué dans plusieurs activités informelles du LaCIM; il a été boursier Killam. Le LaCIM est le plus gros centre de recherche en combinatoire au Canada. Il est mondialement connu dans le milieu de la recherche de son domaine. L'équipe de l'UQAM a contribué à l'émergence et à la consolidation de la combinatoire, en tant que discipline mathématique. Par exemple, plusieurs membres du LaCIM ont joué, et continuent de jouer un rôle important dans l'organisation du colloque international *Séries formelles et Combinatoire algébrique*, bilingue, qui se tient annuellement et alternativement en Europe et en Amérique du Nord, et dont le succès ne se dément pas.

### Recherches poursuivies au LaCIM

La théorie énumérative de Polya, enrichie par André Joyal sous le nom de théorie des espèces de structures, qui y intègre les théories des représentations des groupes et des fonctions symétriques, a permis, il y a un peu plus de 20 ans, l'émergence du groupe de combinatoire de l'UQAM. Entre-temps, les recherches se sont beaucoup diversifiées au LaCIM: a) la combinatoire énumérative classique et ses applications (dénombrement de configurations discrètes et de cartes planaires); b) la combinatoire algébrique; c) l'informatique théorique; d) la bio-informatique.

## Membres du laboratoire LaCIM

**Directeur**

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

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

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

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

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

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

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

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

**Cedric Chauve** (UQAM)  
Combinatoire énumérative, arbres, bio-informatique.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Points saillants des activités du laboratoire et de ses membres pour l'année 2003-2004

## Collaborations internes

Comme mentionné dans les projets 2003-2004 du rapport de l'année dernière, les collaborations internes au LaCIM, qui témoignent de sa cohésion et de son dynamisme, ont été très nombreuses dans l'année écoulée: **Bergeron-Chauve** en bio-informatique (avec la nouvelle collaboration d'**Annie Château**, étudiante postdoctorale); **Brlek-Hamel-Reutenauer** en combinatoire des mots; **Leroux-Labelle** en théorie des espèces; **Brlek-Labelle** en reconnaissance des formes; **Laforest-Labelle** en structures de données; **Bergeron-Reutenauer** en combinatoire algébrique.

## Visiteurs

Le LaCIM a reçu de nombreux visiteurs: Juhani Karhumäki (Turku), invité par Srečko Brlek; David Liben-Nowell du MIT, en bio-informatique, collaborateur de Cédric Chauve et Anne Bergeron; Guillaume Fertin et Guillaume Blin (Nantes), collaborateurs de Cedric Chauve en bioinformatique; Philippe Caldero (Lyon) et Volker Heiermann (Berlin), collaborateurs de Robert Bédard; Valérie Berthé (Montpellier), Jean-Pierre Borel (Amiens), Michel Koskas (Amiens), Michel Mendès France (Bordeaux), Jean Berstel, invités par Srečko Brlek et Christophe Reutenauer, pour une collaboration sur la combinatoire des mots; Florent Hivert (Marne-la-Vallée et Moscou), qui collabore avec François Bergeron et Nantel Bergeron; en mai 2004, un groupe de travail en combinatoire des mots, conduit par Srečko Brlek, a réuni Sébastien Ferenczi et Julien Cassaigne (Marseille), pendant 10 jours dans le train Montréal-Vancouver; Mark Haiman (Berkeley) et Adriano Garsia (San Diego), invités par François Bergeron; Sergey Fomin, invité par François Bergeron et Robert Bédard pour le Congrès ACFAS en mai.

- **Gilbert Labelle** était membre du comité scientifique du colloque FPSAC qui se déroulait à Vancouver en juin 2004.
- **Denis Thérien** a une chaire professorale James McGill à l'université McGill (2002-2009).
- **Christophe Reutenauer** est titulaire de la chaire de recherche du Canada « Algèbre, combinatoire et informatique mathématique » (2001-2008).

## Séminaire de combinatoire et informatique mathématique

**Responsables:** Cedric Chauve & Pierre Leroux (UQAM).

**Conférenciers:** Robert Bédard (UQAM), François Bergeron (LaCIM-UQAM), Nantel Bergeron (York), Jean Berstel (Marne-la-Vallée), Valérie Berthé (LIRMM), Riccardo Biagioli (LaCIM-UQAM), Jean-Pierre Borel (Limoges), Annie Château (LaCIM-UQAM), Sara Faridi (UQAM), Guillaume Fertin (IRIN, Nantes), Samuel Fiorini (Univ. libre de Belgique & GERAD-HEC), Adriano Garsia (Californie à San Diego), Tony Geramita (Queen's & Genova), Mark Haiman (Californie à Berkeley), Sylvie Hamel (Montréal), Michel Koskas (LARIA, Amiens), Jacques Labelle (UQAM), Pierre Leroux (UQAM), Vadim Lioubimov, Pierre Mathieu (Laval), Peter McNamara (UQAM) Karen Meagher (Ottawa), Michel Mendès-France (Bordeaux), Igor Pak (MIT), Simon Plouffe, Étienne Rassard (MIT), Mercedes Rosas (LaCIM-UQAM), Bruno Salvy (INRIA), Mark Skandera (Dartmouth College), Benjamin Steinberg (Herzberg Labs, Carleton), Adrian Vetta (McGill), Timothy Walsh (LaCIM-UQAM).

## Laboratoire de mathématiques appliquées

Les mathématiques appliquées et le calcul scientifique constituent un domaine de recherche très actif ayant déjà une longue tradition mais réunissant également, de nombreux jeunes chercheurs de la grande région de Montréal. Grâce à un équipement informatique moderne, il est devenu possible de simuler des problèmes et de calculer des solutions dont il était à peine possible de rêver il y a quelques dizaines d'années: ce fut un puissant moteur dans les récents développements en mathématiques appliquées et en calcul scientifique.

Les membres du laboratoire travaillent dans une large gamme d'applications (fluides, solides, physique, biologie, etc.) en utilisant

une grande variété d'outils (optimisation, analyse numérique, systèmes dynamiques, etc.). L'objectif du nouveau laboratoire de mathématiques appliquées est d'encourager davantage les échanges scientifiques, autant entre ses membres, qu'à l'extérieur du groupe. Il se caractérise par l'intensité de ses collaborations multidisciplinaires, tous ses membres travaillant au développement de modèles mathématiques et de méthodes numériques appliqués en génie et dans les sciences. Le laboratoire organise deux séminaires réguliers pendant l'année académique, un séminaire hebdomadaire de mathématiques appliquées et un séminaire bi-hebdomadaire intitulé « computational science and engineering seminar ». Il finance également des boursiers postdoctoraux et des étudiants d'été ainsi que la venue de visiteurs internationaux.

### Membres du laboratoire de mathématiques appliquées

#### Directeurs

**Anne Bourlioux** (Montréal)

Modélisation, simulation numérique en combustion turbulente.

**Martin Gander** (McGill)

Décomposition de domaines, préconditionnement.

**Jacques Bélair** (Montréal)

Systèmes dynamiques en physiologie.

**Paul Arminjon** (Montréal)

Méthodes numériques en mécanique des fluides.

**André Bandrauk** (Sherbrooke)

Chimie quantique.

**Peter Bartello** (McGill)

Turbulence, CFD.

**Michel Delfour** (Montréal)

Contrôle, optimisation, design, coques, calcul, biomécanique.

**Tony Humphries** (McGill)

Analyse numérique, équations différentielles.

**Sherwin A. Maslowe** (McGill)

Méthodes asymptotiques, mécanique des fluides.

**Nilima Nigam** (McGill)

Analyse appliquée, méthodes numériques en électromagnétisme.

**Georg Schmidt** (McGill)

Contrôle des équations aux dérivées partielles.

**Jean-Paul Zolésio** (INRIA)

Contrôle, optimisation.

**Jian-Jun Xu** (McGill)

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

### Points saillants des activités du laboratoire et de ses membres pour l'année 2003-2004

Les membres du laboratoire de mathématiques appliquées, récemment fondé, sont très actifs en recherche et en enseignement, encadrant un grand nombre d'étudiants et de stagiaires postdoctoraux. Une caractéristique du laboratoire est la collaboration de ses membres avec des chercheurs dans d'autres domaines: par exemple, **Nilima Nigam** est membre du Regroupement québécois des matériaux de pointe (RQMP), **Michel Delfour** et **Martin Gander** sont membres du GIREF, **Anne Bourlioux** collabore avec des informaticiens et des ingénieurs en mécanique sur un projet industriel MITACS, pendant que **Peter Bartello**, **André Bandrauk** et **Sebius Doedel** détiennent des postes hors des départements de mathématiques. Le séminaire de mathématiques appliquées, qui se tient tous les lundis à McGill, est l'activité centrale du laboratoire. L'organisateur de cette année, **Tony Humphries**, a invité 24 conférenciers couvrant un très vaste éventail de sujets intéressants en mathématiques appliquées. Le laboratoire a également participé à l'organisation du séminaire en informatique et en génie de McGill organisé par **Luca Cortelezzi** (Génie mécanique, McGill) qui se tenait toutes les deux semaines. Plusieurs des chercheurs invités du laboratoire, incluant **A. Fortin** (Laval), **V. Dolean** (École Polytechnique, Paris), **A. St-Cyr** (NCAR, Boulder), **A. Spence** (Bath) ont participé à cette série de séminaires.

En plus de ses activités régulières, **le laboratoire a organisé la première édition des Journées montréalaises en calcul scientifique**, une activité qui se veut annuelle et qui vise à réunir des participants du Québec et des régions avoisinantes. Cette première édition fut un grand succès puisqu'elle a attiré plus de 70 participants du Québec et de l'Ontario. Un événement de deux jours (tenu en fin de semaine), avec deux conférenciers principaux donnant chacun une conférence, portant sur des développements récents en calcul scientifique, accessible aux étudiants des cycles supérieurs ainsi, que des présentations orales et des présentations d'affiches faites par de jeunes chercheurs locaux. Une des raisons du succès de cet événement fut le prestige des conférenciers invités: **E. Hairer** (Geneva) et **E. Darve** (Stanford).

Les membres du laboratoire ont également été les hôtes de chercheurs invités: E. Hairer en est un, les Journées montréalaises en calcul scientifique ayant été planifiées autour de sa visite et de sa conférence au colloque CRM-ISM. Un autre invité à long terme était Bob Russell (Simon Fraser) qui a passé le semestre d'automne à McGill. En plus de rencontrer et de travailler avec plusieurs membres du laboratoire il a donné une conférence au colloque CRM-ISM et à deux séminaires .

Les membres du laboratoire étaient également présents, aux niveaux national et international, aux activités en mathématiques appliquées et industrielles. **André Bandrauk** a été nommé à l'American Association for the Advancement of Science en octobre 2003 et **Michel Delfour** a été nommé membre de la Fondation John Simon Guggenheim en 2003-2004.

Plusieurs membres furent très actifs dans l'organisation de la réunion annuelle conjointe de la SIAM et de la SCMAI tenue à Montréal en juin 2003: **Anne Bourlioux** était membre du comité scientifique, **Michel Delfour** était conférencier plénier, tandis que **André Bandrauk**, **Eusebius J. Doedel**, **Martin Gander**, **Tony Humphries**, **Nilima Nigam**, et **Paul Tupper** organisaient ou participaient à des mini symposiums. **André Bandrauk** faisait partie du comité organisateur du premier Canadian Workshop on Ultrafast Dynamic Imaging, tenu à Orford en octobre 2003, et l'atelier en imagerie dynamique organisé par le Conseil national de la recherche à Ottawa. **Tony Humphries** était directeur adjoint au CRM.

## Séminaire 2003-2004 - Laboratoire de mathématiques appliquées

### Mathématiques appliquées

**Responsables:** Michel Delfour (CRM), Antony R. (Tony) Humphries (McGill), Paul Tupper (McGill), José Manuel Urquiza (CRM).

**Conférenciers:** Jean-Pierre Aubin (Paris-Dauphine), Stefanella Boatto (McMaster), Stéphane Dellacherie (CRM), Selim Esedoglu (UCLA), Guido Kanschat (Heidelberg), Olivier Lafitte (Paris 13, CEA - Saclay), Marc Laforest (École Polytechnique Montréal), Claude LeBris (CERMICS-ENPC), Tony Lelièvre (CRM), André Longtin (Ottawa), Sherwin Maslowe (McGill), Alexander Melnikof, (Alberta), Peter Monk (Delaware), Arian Novruzi (Ottawa), Robert Owens (Montréal), Jan Sieber (Bristol), David Straub (AOS - McGill), Andrea Toselli (ETH Zürich), Thomas P. Wihler (Minnesota), Dongbin Xiu (Princeton).

# Laboratoire de physique mathématique

Le groupe en physique mathématique représente une des forces traditionnelles du CRM. Composé de 20 membres réguliers, tous professeurs rattachés à plein temps à cinq universités québécoises, dont huit sont également membre du CIRGET ou du laboratoire d'analyse mathématique du CRM et un autre du CICMA. De plus, le laboratoire a deux attachés de recherche, de nombreux stagiaires postdoctoraux (19 en 2003-2004 dont 11 partagés avec le CIRGET ou le laboratoire d'analyse) et plusieurs étudiants de cycles supérieurs (plus de 40 en 2003-2004).

Le groupe effectue de la recherche dans plusieurs domaines scientifiques les plus actifs en physique mathématique, entre autres: les systèmes intégrables classiques et quantiques, avec applications aux systèmes non-linéaires cohérents en fluides, optique et plasmas; systèmes de spin quantique; l'analyse des équations aux dérivées partielles par symétrie et les symétries des équations à différences finies; la théorie spectrale des opérateurs de Schrödinger; les matrices aléatoires; les quasi-cristaux; la percolation; la théorie des champs conformes; les techniques de quantification; l'analyse par ondelettes du traitement du signal; et la mécanique statistique classique et quantique.

## Membres du laboratoire de physique

### Directeur

**John Harnad** (Concordia)

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

**Syed Twareque Ali** (Concordia)

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

**Marco Bertola** (Concordia)

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

**Chris Cummins** (Concordia)

Applications de la théorie de groupes à la physique mathématique, fonctions modulaires et leurs rapports avec les groupes sporadiques.

**Alfred Michel Grundland** (UQTR)

Symétrie des équations différentielles en physique.

**Richard L. Hall** (Concordia)

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

**Jacques Hurtubise** (McGill)

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

**Véronique Hussin** (Montréal)

Mécanique quantique, équations différentielles, groupes de Lie, algèbres de Lie, déformations de groupes, supersymétries.

**Dimitry Jakobson** (McGill)

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

**Vojkan Jaksic** (McGill)

Mécanique quantique statistique, opérateurs de Schrödinger aléatoires.

**Niky Kamran** (McGill)

Géométrie différentielle, équations aux dérivées partielles, physique mathématique.

**Dmitry Korotkin** (Concordia)

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

**François Lalonde** (Montréal)

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

**Jean LeTourneux** (Montréal)

Propriétés de symétrie des systèmes, fonctions spéciales.

**Pierre Mathieu** (Laval)

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

**Jiri Patera** (Montréal)

Applications de la théorie des groupes, quasicristaux, algèbres de Lie.

**Yvan Saint-Aubin** (Montréal)

Théorie conforme des champs, mécanique statistique, modèle de transition de phase en deux dimensions.

**John Toth** (McGill)

Équations aux dérivées partielles, physique mathématique et théorie spectrale.

**Luc Vinet** (McGill)

Propriétés de symétrie des systèmes, fonctions spéciales.

**Pavel Winternitz** (Montréal)

Méthodes de la théorie des groupes en physique, phénomènes non-linéaires, symétries des équations aux différences, super-intégrabilité.

## Membres associés du laboratoire de physique

### Stéphane Durand

(Collège Édouard-Montpetit)  
Physique classique et quantique, mathématiques de la physique, symétries, parasupersymétries, supersymétries fractionnaires, KdV, mécanique quantique, relativité.

### Carolyn Van Vliet (Miami)

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

## Points saillants des activités du laboratoire et de ses membres pour l'année 2003-2004

Les membres du laboratoire collaborent activement avec des chercheurs de centre de recherche en physique mathématiques du monde entier. Voici la liste des visiteurs de l'année 2003-2004:

Vasile Brinzanescu (Bucarest) (10 au 24 mai 2004),

G. Cassinelli (Gênes) (8 au 20 septembre 2003),

S. De Bievre (Lille) (5 au 20 septembre 2003),

V. Dorodnitsyn (Moscou) (17 janvier au 8 février 2004),

Miroslav Englis (26 septembre au 14 octobre 2003),

Bertrand Eynard (Saclay) (2 février au 12 avril 2004),

V. Enolskii (Kiev) (22 au 28 mai 2004),

D. Grieser (Berlin) (20 août au 5 septembre 2003, juin 2004),

Andrei Kapaev (St. Petersbourg) (1<sup>er</sup> au 31 mars, 2004),

A. Klimyk (Ukrainian Acad. Sciences, Kiev) (18 novembre au 12 décembre 2003),

A. Kokotov (St. Petersbourg) (1<sup>er</sup> janvier au 31 mai 2004),

Decio Levi (Rome) (23 novembre au 9 décembre 2003),

Luigi Martina (Lecce) (juillet et août 2003),

V. Matveev (Dijon) (29 février au 10 avril 2004),

Maung Min-Oo (McMaster) (août 2003),

Yousuke Ohyama (Osaka) (4 mars au 2 avril 2004),

Shoji Okumura (Osaka) (29 février au 19 mars 2004),

E. Previato (Boston) (22 au 28 mars 2004),

I. Rivin (Temple) (visiting Jakobson),

Miguel A. Rodriguez (Madrid) (juillet 2003),

Z. Rudnick (Tel-Aviv) (20 avril au 10 mai 2004),

Misha B. Sheftel (Istanbul) (janvier et février 2004, été 2004),

A. Soshnikov (UC Davis) (20 au 24 novembre),

Zora Thomova (SUNY) (10 au 14 octobre, 26 au 30 novembre 2004),

Steve Zelditch (Johns Hopkins) (2 au 11 novembre 2003, 5 au 10 janvier 2004).

- **Stéphane Durand**, chargé de cours au département de physique de l'Université de Montréal a reçu le Petit Nobel de pédagogie.
- **Jiri Patera** s'est vu octroyer le Prix ACP-CRM en Physique mathématique et théorique en 2004.
- Plusieurs membres du laboratoire (**Vojkan Jaksic**, **Niky Kamran**, **John Toth**) ont organisé des ateliers dans le cadre de l'année thématique du CRM en Analyse et géométrie spectrale.

## Séminaires 2003-2004 - Laboratoire de physique mathématique

Comme par le passé, la série de Séminaires en physique mathématique du CRM s'est tenue sur une base hebdomadaire. Les séminaires ont été organisés par des chercheurs invités, des membres locaux du laboratoire incluant des stagiaires postdoctoraux et quelques doctorants. De plus, une série de séminaires a également été organisée par **Vojkan Jaksic** à McGill avec la participation de membres du laboratoire d'analyse. La liste complète des titres des séminaires dans ces deux séries se retrouve aux pages web suivantes : [http://www.crm.umontreal.ca/~physmath/LabPhysMath/seminaire\\_fr.html](http://www.crm.umontreal.ca/~physmath/LabPhysMath/seminaire_fr.html) et <http://www.math.mcgill.ca/jaksic/wsmp.html>.

# Laboratoire de statistique

La statistique joue un rôle considérable dans la société. Que ce soit dans les enquêtes par données de sondages, les études cliniques pour tester différents traitements biomédicaux ou la planification d'expériences en agriculture ou en industrie, les méthodes statistiques sont omniprésentes en science. Récemment, la statistique connaît une révolution dans ses techniques et son approche, stimulée par l'existence de jeux de données gigantesques, de données complexes, mais aussi de moyens informatiques puissants. La discipline s'attaque maintenant à des problèmes dont la structure est de plus en plus complexe, par exemple des images du cerveau ou des données provenant de l'analyse du génome et développe de nouvelles méthodes pour des données de très grande taille, telles que le data-mining.

Le laboratoire permet une structuration de la communauté québécoise pour s'engager dans cette révolution, à un moment où le corps professoral se renouvelle de façon importante. La structure permet aussi à la communauté québécoise de profiter au maximum d'un nouveau programme pan-canadien en analyse de données complexes organisé par les trois instituts mathématiques canadiens. Le laboratoire incorpore les meneurs de file de l'école statistique québécoise travaillant sur des sujets tels que l'apprentissage statistique et les réseaux neuronaux, les méthodes d'enquêtes, l'analyse de données fonctionnelles, l'analyse statistique d'images, les structures de dépendance, l'analyse bayésienne, l'analyse de séries chronologiques et de données financières et les méthodes de rééchantillonnage.

## Membres du laboratoire de statistique

### *Directeur*

**Christian Léger** (Montréal)

Méthodes de rééchantillonnage, estimation adaptative, sélection de modèles, robustesse, applications en data mining.

**Jean-François Angers** (Montréal)

Théorie de la décision, statistique bayésienne, robustesse par rapport à l'information a priori, estimation de fonction.

**Yoshua Bengio** (Montréal)

Algorithmes d'apprentissage statistique, réseaux de neurones, modèles à noyau, modèles probabilistes, data mining, applications en finance, applications en modélisation statistique du langage.

**Martin Bilodeau** (Montréal)

Analyse de données multidimensionnelles, théorie de la décision, méthodes asymptotiques.

**Yogendra Chaubey** (Concordia)

Échantillonnage, modèles linéaires, rééchantillonnage, analyse de survie.

**René Ferland** (UQAM)

Probabilité, processus stochastiques, applications aux mathématiques financières.

**Christian Genest** (Laval)

Analyse de données multidimensionnelles, mesures de dépendance, statistique non paramétrique, théorie de la décision, applications en actuariat, finance et psychologie.

**Nadia Ghazzali** (Laval)

Analyse de données multidimensionnelles, réseaux de neurones et algorithmes génétiques, applications en astrophysique et en biostatistique.

**Brenda MacGibbon** (UQAM)

Statistique mathématique, théorie de la décision, biostatistique.

**François Perron** (Montréal)

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

**Jim Ramsay** (McGill)

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

**Bruno Rémillard** (HEC Montréal)

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

**Louis-Paul Rivest** (Laval)

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

**Roch Roy** (Montréal)

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

**David B. Wolfson** (McGill)

Problème de points de rupture, analyse de survie, statistique bayésienne, planification optimale d'expériences, applications à la médecine.

**Keith J. Worsley** (McGill)

Géométrie et analyse d'images aléatoires en médecine et en astrophysique.

## Nouvelles et faits saillants

Plusieurs bonnes nouvelles émanent de ce laboratoire. La plus importante est, sans contredit, l'obtention d'une chaire de recherche du Canada senior en échantillonnage statistique et en analyse de données de **Louis-Paul Rivest**. Il s'agit d'une des premières chaires de recherche du Canada en statistique. **Keith Worsley** vient d'être nommé James McGill Professor en reconnaissance de l'excellence de sa carrière. De plus, il vient également de recevoir la Médaille d'or de la Société statistique du Canada remise à un statisticien senior pour l'ensemble de son œuvre. **Bruno Rémillard** est l'un des auteurs de l'article récipiendaire du Prix de la Revue canadienne de statistique pour l'année 2003. **Yoshua Bengio** fait partie du comité scientifique de la prestigieuse conférence NIPS 2004. **Christian Léger** est membre du comité de sélection des subventions à la découverte du CRSNG en statistique. Il a été également le président du comité local d'organisation du Congrès annuel 2004 de la Société statistique du Canada (SSC) qui a eu lieu au CRM alors que **Christian Genest** présidait le comité scientifique. **Jean-François Angers** termine son mandat sur l'exécutif de la SSC en tant que relationniste alors que **Jim Ramsay** complète son mandat comme président sortant.

## Activités

Le laboratoire a continué son implication dans le Colloque CRM-ISM de statistique qui a été lancé à l'hiver 2003. En février, **Jim Ramsay** a donné un atelier de deux jours sur l'analyse de données fonctionnelles. Cette activité a attiré 39 participants, dont de très nombreux étudiants, bien qu'il ait manqué de temps pour annoncer l'événement. Cet atelier a couvert plusieurs aspects de l'analyse de données fonctionnelles en commençant par les techniques de base jusqu'aux aspects plus avancés. L'activité scientifique la plus importante du laboratoire cette année est sans contredit la conférence **DeMoSTAFI** (Dependence Modelling: Theory and Applications in Finance and Insurance) qui a eu lieu en mai 2004. Cette conférence internationale, d'une durée de trois jours, a attiré 112 participants de 18 pays à l'Université Laval. Organisée par **Christian Genest**, cette conférence a regroupé les plus grands chercheurs du domaine des copules, dont neuf conférenciers invités. Un numéro spécial de la principale revue d'actuariat, *Insurance: Mathematics and Economics*, sera dévolu à des papiers d'actuariat et de finance qui ont été présentés dans le cadre de cette conférence. De plus, un numéro spécial de la Revue canadienne de statistique sera également consacré à des articles de nature plus statistique de la même conférence. Il s'agit donc d'une activité du laboratoire dont les retombées vont dépasser largement le cadre du laboratoire et améliorer encore plus l'image du CRM auprès de la communauté statistique canadienne.

## Statistique McGill

**Responsables:** George P.H. Styan, Keith J. Worsley (McGill).

**Conférenciers:** Mirza I. Beg (Hyderabad & Concordia), Felix Carbonell (Institute for Cybernetics, Mathematics & Physics (Havana, Cuba)), Moo K. Chung (Wisconsin-Madison), Nick Lange (Harvard Medical School), Cyr Émile M'lan (Hospital of Sick Children (Toronto)), Sumitra Purkayastha (Indian Statistical Institute), Jonathan Taylor (Stanford), Yongge Tian (McGill & Queen's).

## Statistique Université Laval

**Responsable:** Louise Chamberland (Laval).

**Conférenciers:** Gülhan Alpargu (Massachusetts), David R. Bellhouse (Western Ontario), Cathy Blanchette (Hôpital Saint-Sacrement du centre hospitalier universitaire de Québec), Christian Boudreau (Medical College of Wisconsin), Inna Bumagin (McGill), Judy-Anne Chapman (Women's College Hospital, Toronto), Aurore Delaigle (California at Davis), Jean-Pierre Dion (UQAM), Charles Dugas (Montréal), Anne-Catherine Favre (Inst. Natl. de la recherche scientifique - ETE), Marc Fredette (Waterloo), Christian Genest (Laval), El Hadji Guèye (Laval), Serge Guillas (Chicago), Aurélie Labbe (Waterloo), Chantal Labbé (Waterloo), Guy Lacroix (Laval), Fabrice Larribe (McGill), Robert Nadon (McGill), Théophile Niyonga (Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke), François Pageau (SNC-Lavalin), Roger Pradel (Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive de Montpellier), Jean-François Quessy (UQTR), Meriem Saïd (Laval), Abdessamad Saïdi (Montréal).

En tant que laboratoire propre au CRM, PhysNum est un laboratoire dont une grande part des activités de recherche est hébergée par le CRM. Cette particularité, qui contribue à la visibilité du Centre dans le champ des mathématiques appliquées, explique sa taille relativement réduite par rapport à l'étendue de ses collaborations dans les milieux de la neuro-imagerie à Montréal et ailleurs: le Regroupement Neuroimagerie Québec (pilote par Y. Joannette et J. Doyon), le GRENE (dirigé par F. Lepore, Dép. de Psychologie, Montréal) et le groupe d'Imagerie Quantitative de l'Unité 494 de l'INSERM, Paris (dirigé par H. Benali). La plupart des ressources financières sont consacrées à des étudiants qui poursuivent leur recherche au CRM. Notre recherche avec ces groupes porte sur l'imagerie mathématique, essentiellement dans le domaine médical, avec les thèmes suivants:

- l'analyse et la modélisation en ondelettes (formalisme thermodynamique, modèles graphiques);

- l'analyse fractale et multifractale (analyse des matériaux, angiogénèse, signaux turbulents);
- l'approche probabiliste pour la résolution de problèmes inverses (inférence par Maximum d'Entropie, graphes d'indépendance).

Ces outils sont utilisés dans plusieurs domaines cliniques et cognitifs. Les différentes équipes centrées sur la neurologie mentionnées plus haut, sont intéressées à voir se développer de la « méthodologie fine » dans leur problématique et donc, une interaction à long terme avec notre équipe.

## Membres du laboratoire PhysNum

### **Directeur**

**Bernard Goulard** (Montréal)  
Imagerie mathématique.

**Alain Arnéodo** (ENS, Lyon)  
Fractales et ondelettes.

**Habib Benali** (INSERM, CHU Pitié-Salpêtrière, Paris)  
Imagerie cérébrale.

**Line Garnero** (CNRS UPR 640-LENA, Paris)  
Magnéto-Encéphalo-Graphie (MEG)

**Frédéric Lesage** (ART Recherches et Technologies Avancées Inc.)  
Théorie conforme, systèmes intégrables, problèmes inverses.

**Jean-Marc Lina** (Montréal)  
Ondelettes, modélisation statistique et imagerie cérébrale, algorithmes d'apprentissage.

**Fahima Nekka** (Montréal)  
Analyse fractale.

**Keith J. Worsley** (McGill)  
Géométrie et analyse d'images aléatoires en médecine et en astrophysique.

## Maximum d'Entropie et inférence en Magnéto-Encéphalo-Graphie (MEG)

L'étude de l'inférence par maximum d'entropie pour des modèles de mixtures a été poursuivie dans le cadre du problème d'estimation de sources cérébrales en magnéto-encéphalographie. Mise au point dans le travail (**Cécile Amblard, Ervig Lapalme, Jean-Marc Lina**, (2004)), le maximum d'entropie sur la moyenne (MEM) ayant une correspondance avec le formalisme Bayésien; le travail a essentiellement porté sur la version 'Bayésien empirique' du MEM. Ce développement original du MEM permet ainsi de mieux contrôler la loi de référence présente dans le formalisme du MEM. Évalué sur des simulations en MEG à temps fixe, le formalisme continue de démontrer sa stabilité et sa robustesse dans l'estimation des sources dipolaires distribuées (10 000 sources) sur le cortex (**Ervig Lapalme, Jean-Marc Lina, Jérémie Mattout**, (2004)). Dernière étape dans ce volet de recherche, l'estimation des séries temporelles en MEG et l'évaluation des performances du MEM sur des données réelles sont actuellement en cours et font l'objet de la rédaction d'un article (**Ervig Lapalme, Jean-Marc Lina, Bernard Goulard**, (2004)).

## Modélisation et inférence entropique sur des arbres multi-échelles

Suite à un séjour de **Jacques Levy-Vehel** (INRIA, Fr.), PhysNum, a accueilli une de ses étudiantes de DEA qui a initié l'étude du principe de maximum d'entropie sur des arbres multi-échelles en ondelettes. L'originalité de ce travail repose sur l'usage des ondelettes complexes dont le groupe s'est fait sa 'marque de commerce' largement reconnue à l'extérieur (**Diego Clonda, Jean-Marc Lina, Bernard Goulard**, (2004)). Ce travail exploratoire (**K. Christophe**, Analyse fractale par ondelettes: application aux mammographies. Rapport de Recherche de DEA, (2003)) a su démontrer une application intéressante dans l'étude thermodynamique du signal en mammographie numérique (modélisation multifractale). Notons que ce contact avec l'INRIA s'est poursuivi avec l'accueil de deux autres étudiants durant l'été 2004. Dans le cadre du travail en analyse fractale, **Fahima Nekka** a, quant à elle, accueilli deux étudiants de l'INRIA et de l'École Centrale de Nantes (Fr.) pour leur programme de recherche en DEA (co-direction avec **Jacques Levy-Vehel** et **Ina Taralova**). Le formalisme multifractal (thermodynamique des signaux) a été appliqué aux images de mammographie numérisées dans le cadre du travail de M.Sc. de **Gaël Sitzia** (co-direction **Bernard Goulard** et **Jean Marc Lina**) qui a mis en place la plateforme logicielle pour effectuer cette analyse. Toujours dans le cadre de l'étude de la mammographie numérisée, on peut souligner le travail d'**Isabelle Guimond** (M. Ing co-dirigée par **Jean-Marc Lina**) sur les foyers de micro-calcifications en imagerie de biopsie stéréo.

## Estimateur du signal EEG en présence d'artefacts oculaires

Une des principales difficultés dans l'utilisation de l'électroencéphalographie (EEG) chez les jeunes enfants est la présence, dans le signal, d'artefacts causés par le mouvement oculaire. Ces artefacts sont inévitables et forcent le rejet d'un grand nombre d'acquisitions, réduisant ainsi la portée de l'interprétation des expériences EEG en neuro-pédiatrie. Le problème du filtrage des signaux, afin d'en extraire les artefacts, a été exploré dans la représentation temporelle ou fréquentielle. Au cours de ce projet, nous avons mis au point une approche temps-fréquence en utilisant la représentation en ondelettes continue. La performance de cet algorithme est en cours d'évaluation en milieu clinique.

## Localisation de sources en MEG/EEG

L'intégration des informations IRMf (Imagerie de Résonance Magnétique Nucléaire fonctionnelle) dans la détection de sources en MEG/EEG (Magnéto-Electro-Encéphalographie) est l'objectif de ce volet de recherche. L'étude d'une méthodologie d'inférence sur le décours temporel des sources d'un modèle dipolaire distribué, capable de prendre en compte des connaissances a priori multimodales, est actuellement dans sa phase d'évaluation de performance. Le modèle retenu par **Jean Daunizeau** (doctorant en co-tutelle entre l'Université de Montréal et Paris11-Orsay, co-direction **Habib Benali, Bernard Goulard, Jean-Marc Lina**) s'apparente à celui développé dans le cadre du Maximum d'entropie en exprimant la dépendance temporelle à l'échelle de 'parcelles' (construites à partir des données) qui contiennent des sources élémentaires qui sont contrastées localement par la méthode d'inférence (**Jean Daunizeau, Jérémie Mattout, Bernard Goulard, Jean-Marc Lina, Habib Benali**, (2004)). Soulignons que ces méthodes ont fait l'objet d'une évaluation de performance dans un cas clinique bien défini (**Christophe Grova, Jean Daunizeau, Jean-Marc Lina, Habib Benali, Jean Gotman**, (2004)). Cette évaluation terminée, le groupe envisage l'implémentation de la méthodologie dans un environnement de calcul dédié à la multimodalité tel que BrainVisa (développé par Y. Cointepas, CEA, Fr.).

## Graphes et Turbulence

Dans le cadre de la thèse de Doctorat de **Philippe St-Jean** (Statistique de maxima et Modèles graphiques multi-échelles: Application à la turbulence, PhD, Montréal, (2003)), l'étude des modèles graphiques associés aux modèles des cascades stationnaires a été menée avec succès. Une des contributions importantes consiste dans la statistique d'ordre introduite par **Philippe St-Jean** pour décrire le modèle en cascade appliqué à la turbulence. Ce travail permet d'expliquer pour la première fois le modèle de She-Levesque en turbulence pleinement développée (**Philippe St-Jean**, An interpretation of the She-Levesque model based on Order Statistics, à paraître dans Eur. Jour. Phys, (2004)).

## Études sur les connectivité et plasticité

Étude dirigée par **Habib Benali** de la plasticité cérébrale par imagerie neurofonctionnelle dans son application à la chirurgie des gliomes de bas grade intra-cérébraux avec **Guillaume Marrelec**, maintenant au centre RMN (**Julien Doyon**) et en liaison avec **Jean Daunizau** (étudiant au doctorat en co-tutelle **Habib Benali**, **Bernard Goulard**, **Jean-Marc Lina**) qui travaille sur la localisation et la dynamique des sources de l'activité cérébrale par fusion de données IRM fonctionnelles et EEG. **Saad Jbabdi** (co-tutelle **Habib Benali**, **Yves Joanette**) travaille à la modélisation des connectivités fonctionnelles et anatomiques par imagerie fonctionnelle: application à l'étude des stratégies de la récupération après accident vasculaire ischémique. **Saad Jbabdi** sera au centre RMN à partir de septembre 2004.

## Analyse fractale et Modélisation

**Fahima Nekka** et ses étudiants ont développé différentes stratégies de traitement et d'analyse de l'information en fonction du degré de complexité du signal étudié. Elle a considéré l'association de l'analyse fractale et d'outils mathématiques classiques dédiés au traitement de l'information. Cette combinaison a permis de palier certaines lacunes des méthodes classiques et ainsi d'élargir leur champ d'application pour tenir compte d'une information à haute résolution et de réaliser des progrès en analyse fractale à l'aide de ces méthodes mathématiques classiques très populaires. Dans ce cadre, elle a récemment mis au point une méthode pratique de l'estimation de la dimension de Hausdorff. La précision de cette méthode dépasse largement celle des techniques habituelles (collaboration avec **Alain Arnéodo**, ENS, Lyon, Fr.). Ces méthodes ont été appliquées à l'extraction de l'information et à la classification de structures poreuses, au-delà des paramètres classiques tels que la porosité et la dimension fractale.

# Publications

Le CRM publie des monographies, des comptes rendus, des notes de cours, des logiciels, des vidéos et des rapports de recherche. On compte plusieurs collections. La collection maison, *Les Publications du CRM*, contient plusieurs titres en français comme en anglais. Le CRM a aussi négocié des ententes avec l'American Mathematical Society (AMS), Springer-Verlag et International Press. Depuis 1992, deux collections, éditées par le CRM, sont publiées et distribuées par l'AMS. Ce sont les *CRM Monograph Series* et les *CRM Proceedings and Lecture Notes*. Springer-Verlag est en charge de la collection *CRM Series in Mathematical Physics* ainsi que de la sous-série des *Springer Lecture Notes in Statistics*. La liste suivante contient les livres qui sont parus durant l'année 2003-2004, ou qui paraîtront prochainement. Les livres précédés d'un astérisque indiquent une monographie d'un détenteur de la Chaire Aisenstadt.

## Parutions récentes

### AMS: CRM Monograph Series

- D. Schlomiuk, A. A. Bolibrukh, S. Yakovenko, V. Kaloshin & A. Buium, *On Finiteness in Differential Equations and Diophantine Geometry*, (à paraître).
- Olga Kharlampovich & Alexei Myasnikov, *Algebraic Geometry for a Free Group*, (à paraître).
- Montserrat Alsina & Pilar Bayer, *Quaternion Orders, Quadratic Forms, and Shimura Curves*, vol. 22, 2004.
- Prakash Panangaden & Franck van Breugel, *Mathematical Techniques for Analyzing Concurrent and Probabilistic Systems*, Editors vol. 23, 2004.

### AMS: CRM Proceedings & Lecture Notes

- H.E.A Eddy Campbell, David L. Wehlau, *Invariant Theory in All Characteristics*, vol. 35, 2004.
- Hershy Kisilevsky & Eyal Z. Goren, *Number Theory*, vol. 36, 2004.
- P. Tempesta, P. Winternitz, J. Harnad, W. Miller Jr., G. Pogosyan & M. Rodriguez, *Superintegrability in Classical and Quantum Systems*, vol. 37, 2004.
- Jacques Hurtubise & Eyal Markman, *Algebraic Structures and Moduli Spaces: CRM Workshop, July 14-20, 2003*, vol. 38, 2004.

\*Publication de la Chaire Aisenstadt

## Parutions antérieures

### AMS: CRM Monograph Series

- Andrei Tyurin, *Quantization, Classical and Quantum Field Theory and Theta Functions*, vol. 21, 2003.
- Joel Feldman, Horst Knörrer & Eugene Trubowitz, *Riemann Surfaces of Infinite Genus*, vol. 20, 2003.
- \*Laurent Lafforgue, *Chirurgie des grassmanniennes*, vol. 19, 2003.
- \*George Lusztig, *Hecke Algebras with Unequal Parameters*, vol. 18, 2003.
- Michael Barr, *Acyclic Models*, vol. 17, 2002.
- \*Joel Feldman, Horst Knörrer et Eugene Trubowitz, *Fermionic Functional Integrals and the Renormalization Group*, vol. 16, 2002.
- Jose I. Burgos, *The Regulators of Beilinson and Borel*, vol. 15, 2002.
- Eyal Z. Goren, *Lectures on Hilbert Modular Varieties and Modular Forms*, vol. 14, 2002.
- Michael Baake et Robert V. Moody (édit.), *Directions in Mathematical Quasicrystals*, vol. 13, 2000.
- Masayoshi Miyanishi, *Open Algebraic Surfaces*, vol. 12, 2001.
- Spencer J. Bloch, *Higher Regulators, Algebraic K-Theory, and Zeta Functions of Elliptic Curves*, vol. 11, 2000.
- James D. Lewis, *A Survey of the Hodge Conjecture*, 2<sup>e</sup> Édition (avec une annexe par B. Brent Gordon), vol. 10, 1999.
- \*Yves Meyer, *Wavelets, Vibrations and Scaling*, vol. 9, 1997.
- \*Ioannis Karatzas, *Lectures on Mathematics of Finance*, vol. 8, 1996.

- John Milton, *Dynamics of Small Neural Populations*, vol. 7, 1996.
- \*Eugene B. Dynkin, *An Introduction to Branching Measure-Valued Processes*, vol. 6, 1994.
- Andrew M. Bruckner, *Differentiation of Real Functions*, vol. 5, 1994.
- \*David Ruelle, *Dynamical Zeta Functions for Piecewise Monotone Maps of the Interval*, vol. 4, 1994.
- V. Kumar Murty, *Introduction to Abelian Varieties*, vol. 3, 1993.
- Maximilian Ya. Antimirov, Andrei A. Kolyshkin et Rémi Vaillancourt, *Applied Integral Transforms*, vol. 2, 1993.
- \*Dan V. Voiculescu, Kenneth J. Dykema, et Alexandru Nica, *Free Random Variables*, vol. 1, 1992.
- Michel Fortin (édit.), *Plates and Shells*, vol. 21, 1999.
- Katie Coughlin (édit.), *Semi-Analytic Methods for the Navier-Stokes Equations*, vol. 20, 1999.
- Rajiv Gupta et Kenneth S. Williams (édit.), *Number Theory*, vol. 19, 1999.
- Serge Dubuc et Gilles Deslauriers (édit.), *Spline Functions and the Theory of Wavelets*, vol. 18, 1999.
- Olga Karlampovich (éd.), *Summer School in Group Theory* (Banff, 1996), vol. 17, 1998.
- Alain Vincent (édit.), *Numerical Methods in Fluid Mechanics* (Montréal, 1995), vol.16, 1998.
- François Lalonde (édit.), *Geometry, Topology and Dynamics*, (Montréal, 1995), vol. 15, 1998.
- John Harnad et Alex Kasman (éds.), *The Bispectral Problem* (Montréal, 1997), vol.14, 1998.

### AMS: CRM Proceedings & Lecture Notes

- André D. Bandrauk, Michel C. Delfour, & Claude Le Bris (édit.), *Quantum Control: Mathematical and Numerical Challenges*, vol. 33, 2003.
- Vadim B. Kuznetsov (édit.), *The Kowalevski Property*, vol 32, 2002.
- John Harnad & Alexander R. Its (édit.), *Isomonodromic Deformations and Applications in Physics*, vol. 31, 2002
- John McKay, Abdellah Sebbar (édit.), *Proceedings on Moonshine and Related Topics*, vol. 30, 2001.
- Alan Coley, Decio Levi, Robert Milson, Colin Rogers et Pavel Winternitz (édit.), *Bäcklund and Darboux Transformations: The Geometry of Soliton*, vol. 29, 2001.
- J. C. Taylor (édit.), *Topics in Probability and Lie Groups: Boundary Theory*, vol. 28, 2001.
- Israel M. Sigal et Catherine Sulem, *Nonlinear Dynamics and Renormalization Group*, vol. 27, 2001.
- John Harnad, Gert Sabidussi et Pavel Winternitz (édit.), *Integrable Systems: From Classical to Quantum*, vol. 26, 2000.
- Decio Levi et Orlando Ragnisco (édit.), *SIDE III - Symmetry and Integrability of Difference Equations*, vol. 25, 2000.
- B. Brent Gordon, James D. Lewis, Stefan Müller-Stach, Shuji Saito et Noriko Yui (édit.), *The Arithmetic and Geometry of Algebraic Cycles*, vol. 24, 2000.
- Pierre Hansen et Odile Marcotte (édit.), *Graph Colouring and Applications*, vol. 23, 1999.
- Jan Felipe van Diejen et Luc Vinet (édit.), *Algebraic Methods and  $q$ -Special Functions*, vol. 22, 1999.
- Michel Delfour (édit.), *Boundaries, Interfaces and Transitions* (Banff, 1995), vol. 13, 1998.
- Peter G. Greiner, Victor Ivrii, Luis A. Seco et Catherine Sulem (édit.), *Partial Differential Equations and their Applications* (Toronto, 1995), vol.12, 1997.
- Luc Vinet (édit.), *Advances in Mathematical Sciences: CRM's 25 Years* (Montréal, 1994), vol. 11, 1997.
- Donald E. Knuth, *Stable Marriage and its Relation to Other Combinatorial Problems. An Introduction to the Mathematical Analysis of Algorithms*, vol. 10, 1996.
- Decio Levi, Luc Vinet, et Pavel Winternitz (édit.), *Symmetries and Integrability of Difference Equations* (Estérel, 1994), vol. 9, 1995.
- Joel S. Feldman, Richard Froese et Lon M. Rosen (édit.), *Mathematical Quantum Theory II : Schrödinger Operator* (Vancouver, 1993), vol. 8, 1995.
- Joel S. Feldman, Richard Froese, et Lon M. Rosen (édit.), *Mathematical Quantum Theory I: Many-Body Theory and Group Theory* (Vancouver, 1993), vol. 7, 1994.
- Guido Mislin (édit.), *The Hilton Symposium 1993: Topics in Topology and Group Theory* (Montréal, 1993), vol. 6, 1994.
- Donald A. Dawson (édit.), *Measure-valued Processes, Stochastic Partial Differential Equations and Interacting Systems* (Montréal, 1992), vol. 5, 1994.
- Hershy Kisilevsky et M. Ram Murty (édit.), *Elliptic Curves and Related Topics* (Sainte-Adèle, 1992), vol. 4, 1994.
- Andrei L. Smirnov et Rémi Vaillancourt (édit.), *Asymptotic Methods in Mechanics*, vol. 3, 1993.

- Philip D. Loewen, *Optimal Control via Nonsmooth Analysis*, vol. 2, 1993.
- M. Ram Murty (édit.), *Theta Functions. From the Classical to the Modern*, vol. 1, 1993.
- James G. Huard et Kenneth S. Williams (édit.), *The Collected Papers of Sarvadaman Chowla, I, II, III*, 2000.
- Michael Barr et Charles Wells, *Category Theory for Computing Science*, 1999.

## Springer-Verlag: CRM Series in Mathematical Physics

- David Sénéchal, André-Marie Tremblay & Claude Bourbonnais, *Theoretical Methods for Strongly Correlated Electrons*, 2003.
- \*Roman Jackiw, *Lectures on Fluid Dynamics*, 2002.
- Yvan Saint-Aubin et Luc Vinet (édit.), *Theoretical Physics at the End of the XXth Century*, 2001.
- Yvan Saint-Aubin et Luc Vinet (édit.), *Algebraic Methods in Physics - A Symposium for the 60th Birthday of Jiri Patera and Pavel Winternitz*, 2000.
- Jan Felipe van Diejen et Luc Vinet (édit.), *Calogero-Moser-Sutherland Models*, 1999.
- Robert Conte (édit.), *The Painlevé Property: One Century Later*, 1999.
- Richard MacKenzie, Manu B. Paranjape et Wojciech J. M. Zakrzewski (édit.), *Soliton: Properties, Dynamics, Interactions, Applications*, 1999.
- Luc Vinet et Gordon Semenoff (édit.), *Particles and Fields (Banff, 1994)*, 1998.
- David W. Rand, *Concorder Version Three: Concordance Software for the Macintosh*, Montréal, 1996 (guide de l'utilisateur et logiciel).
- Jacques Gauvin, *Theory of Nonconvex Programming*, Montréal, 1994.
- Decio Levi, Curtis R. Menyuk, et Pavel Winternitz, *Self-Similarity in Stimulated Raman Scattering (Montréal, 1993)*, Montréal, 1994.
- Rémi Vaillancourt, *Compléments de mathématiques pour ingénieurs* Montréal, 1993.
- Robert P. Langlands et Dinakar Ramakrishnan (édit.), *The Zeta Functions of Picard Modular Surfaces (Montréal, 1988)*, Montréal, 1992.
- Florin N. Diacu, *Singularities of the N-Body Problem*, Montréal, 1992.
- Jacques Gauvin, *Théorie de la programmation mathématique non convexe*, Montréal, 1992.
- Pierre Ferland, Claude Tricot, et Axel van de Walle, *Analyse fractale : Application Windows™ 3.x d'initiation aux ensembles fractals*, Montréal, 1992 (guide de l'utilisateur et logiciel).
- Stéphane Baldo, *Introduction à la topologie des ensembles fractals*, 1991.
- Robert Bédard, *Groupes linéaires algébriques*, Montréal, 1991.
- Rudolf Beran et Gilles R. Ducharme, *Asymptotic Theory for Bootstrap Methods in Statistics*, Montréal, 1991.
- James D. Lewis, *A Survey of the Hodge Conjecture*, Montréal, 1991.
- David W. Rand et Tatiana Patera, *Concorder: Concordance Software for the Macintosh*, Montréal, 1991 (guide de l'utilisateur et logiciel).

## CRM Subseries of the Springer-Verlag Series: Lecture Notes in Statistics

- Marc Moore, Sorana Froda & Christian Léger (édit.), *Mathematical Statistics and Applications: Festschrift for Constance van Eeden*, vol. 42, 2003.
- S. Ejaz Ahmed & Nancy Reid (édit.), *Empirical Bayes and Likelihood Inference*, 2001.
- Marc Moore (édit.), *Spatial Statistics*, 2001.

## Les Publications CRM

- Luc Lapointe, Ge Mo-Lin, Yvan Saint-Aubin & Luc Vinet, *Proceedings of the Canada-China Meeting on Theoretical Physics*, 2003.
- Armel Mercier, *Fonctions de plusieurs variables : Différentiation*, 2002.
- Nadia El-Mabrouk, Thomas Lengauer et David Sankoff (édit.), *Currents in Computational Molecular Biology*, 2001.

- David W. Rand et Tatiana Patera, *Le Concordeur: un logiciel de concordances pour le Macintosh*, Montréal, 1991 (guide de l'utilisateur et logiciel).
- Véronique Hussin (édit.), *Lie Theory, Differential Equations and Representation Theory* (Montréal, 1989), Montréal, 1990.
- John Harnad et Jerrold E. Marsden (édit.), *Hamiltonian Systems, Transformation Groups and Spectral Transform Methods* (Montréal, 1989), Montréal, 1990.
- M. Ram Murty (édit.), *Automorphic Forms and Analytic Number Theory* (Montréal, 1989), Montréal, 1990.
- Wendy G. McKay, Jirí Patera et David W. Rand, *Tables of Representations of Simple Lie Algebras. I. Exceptional Simple Lie Algebras*, Montréal, 1990.
- Anthony W. Knap, *Representations of Real Reductive Groups*, Montréal, 1990.
- Wendy G. McKay, Jirí Patera et David W. Rand, *SimpLie User's Manual—Macintosh Software for Representations of Simple Lie Algebras*, Montréal, 1990 (guide de l'utilisateur et logiciel).
- Francis H. Clarke, *Optimization and Nonsmooth Analysis*, Montréal, 1989.
- Hedy Attouch, Jean-Pierre Aubin, Francis Clarke et Ivar Ekeland (édit.), *Analyse non linéaire* (Perpignan, 1987), Paris et Montréal, Gauthiers-Villars, 1989.
- Samuel Zaidman. *Une introduction à la théorie des équations aux dérivées partielles*, Montréal, 1989.
- Lucien Le Cam. *Notes on Asymptotic Methods in Statistical Decision Theory*, Montréal, 1974.

## AMS/International Press

- Duong H. Phong, Luc Vinet et Shing-Tung Yau (édit.). *Mirror Manifolds and Geometry*, AMS/IP Studies in Advanced Mathematics, Amer. Math. Soc., Providence, RI, Internat. Press, Cambridge, MA, et CRM, Montréal, 1998 (vol.10).

## Collection de la Chaire Aisenstadt

- \*Yuri I. Manin. *Quantum Groups and Noncommutative Geometry*, Les Publications CRM, 1988.
- \*Laurent Schwartz. *Semimartingales and their Stochastic Calculus on Manifolds*, Presses de l'Université de Montréal, 1984.
- \*Yuval Ne'eman. *Symétries, jauges et variétés de groupe*, Presses de l'Université de Montréal, 1979.
- \*R. Tyrrell Rockafellar. *La théorie des sous-gradients et ses applications à l'optimisation, fonctions convexes et non convexes*, Presses de l'Université de Montréal, 1979.
- \*Jacques-Louis Lions. *Sur quelques questions d'analyse, de mécanique et de contrôle optimal*, Presses de l'Université de Montréal, 1976.
- \*Donald E. Knuth. *Mariage stables et leurs relations avec d'autres problèmes combinatoires*, Presses de l'Université de Montréal, 1976.
- \*Robert Hermann. *Physical Aspects of Lie Group Theory*, Presses de l'Université de Montréal, 1974.
- \*Mark Kac. *Quelques problèmes mathématiques en physique statistique*, Presses de l'Université de Montréal, 1974.
- \*Sybreen de Groot. *La transformation de Weyl et la fonction de Wigner: une forme alternative de la mécanique quantique*, Presses de l'Université de Montréal, 1974.

## Divers

- Pierre Ferland, Claude Tricot, et Axel van de Walle. *Fractal analysis user's guide. Introduction to fractal sets using Windows™ 3.x.*, Amer. Math. Soc., Providence, RI et Centre de recherches mathématiques, Montréal, 1994.

# Rapports de recherche et articles soumis

- Aguiar, M., Bergeron, N., Sottile, F., *Combinatorial Hopf algebras and generalized Dehn-Sommerville relations*, ArXiv:math.CO/0310016, octobre 2003.
- Ali, S. T., Englis, M., *Quantization methods: a guide for physicists and analysts*, ArXiv:math-ph/0405065, mai 2004.
- Ali, S. T., Englis, M., Gazeau, J.-P., *Vector coherent states from Plancherel's theorem and Clifford algebras*, arXiv:math-ph/0311042, novembre 2003.
- Ali, S. T., Hohouéto, A. L., Thirulogasanthar, K., *Coherent states lattices for a class of semi-direct product groups*, Concordia University.
- Andreatta, F., Goren, E. Z., *Hilbert modular forms: mod  $p$  and  $p$ -adic aspects*, Amer. Math. Soc., arXiv:math.NT/0308040, août 2003.
- Angers, J.-F., MacGibbon, B., *Bayesian functional estimation of the hazard rate for randomly right censored data using Fourier series methods*, GERAD, G-2004-36, avril 2004.
- Angers, J.-F., Merleau, J., Perreault, L., *Registration of hydrographs and Bayesian estimation of a mean hydrograph*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3023, mai 2004.
- Apostolov, V., Calderbank, D. J., Gauduchon, P., Tonnesen-Friedman, C. W., *Hamiltonian 2-forms in Kähler geometry. II. Global classification*, arXiv:math.DG/0401320, janvier 2004.
- Apostolov, V., Draghici, T., Moroianu, A., *The odd-dimensional Goldberg conjecture*, arXiv:math.DG/0308241, août 2003.
- Arminjon, P., Touma, R., *A central, diamond-staggered dual cell, finite volume method for ideal magnetohydrodynamics*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2935, octobre 2003.
- Ashino, R., Desjardins, S. J., Heil, C., Nagase, M., Vaillancourt, R., *Pseudodifferential operators, microlocal analysis and image restoration*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2985, décembre 2003.
- Ashino, R., Desjardins, S. J., Heil, C., Nagase, M., Vaillancourt, R., *Image restoration through microlocal analysis with smooth tight wavelet frames*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2926, juin 2003.
- Ashino, R., Desjardins, S. J., Kolyshkin, A. A., Vaillancourt, R., *Noise smoothing in the Fourier domain by a multi-directional diffusion*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2934, septembre 2003.
- Ashino, R., Morimoto, A., Nagase, M., Vaillancourt, R., *Comparing multiresolution SVD with other methods for image compression*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2987, mars 2004.
- Ashino, R., Morimoto, A., Nagase, M., Vaillancourt, R., *Image compression with multiresolution singular value decomposition and other methods*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2939, janvier 2004.
- Ashino, R., Nagase, M., Vaillancourt, R., *Pseudodifferential operators in  $l_p(m)$  spaces*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2967, décembre 2003.
- Attal, S., Pautrat, Y., *From repeated to continuous quantum interactions*, arXiv:math-ph/0311002, novembre 2003.
- Ban, D., Zhang, Y., *Arthur R-groups, classical R-groups and Aubert involution*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2922a, juin 2003.
- Baribeau, L., Roy, M., *Holomorphic iterated function systems*, soumis.
- Bertola, M., *Second and third order observables of the two-matrix model*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2931, septembre 2003.
- Bertola, M., *Free energy of the two-matrix model/dToda tau-function*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2921, juin 2003.
- Bertola, M., Eynard, B., *The PDEs of biorthogonal polynomials arising in the two-matrix model*, CEA Saclay, SPHT-T03/139, novembre 2003.
- Bertola, M., Eynard, B., Harnad, J., *Generalized matrix models with rational potentials and isomonodromic tau functions*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3053, 2004.
- Bertola, M., Eynard, B., Harnad, J., *Semiclassical orthogonal polynomials, matrix models and isomonodromic tau functions*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3169, janvier 2004.
- Bouhaddiou, C., Roy, R., *On the distribution of the residual cross-correlations between two uncorrelated infinite order vector autoregressive series*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2924, juin 2003.
- Boyer, S., Culler, M., Shalen, P., Zhang, X., *Characteristic sub-surfaces, character varieties and Dehn filling II*, Université du Québec à Montréal, 2004.
- Charron, M., Houtekamer, P., Bartello, P., *Assimilating synthetic radar data at the mesoscale with an ensemble Kalman filter: a perfect model experiment*, Monthly Weather Review, soumis.
- Chaubey, Y., De Souza, C., Nebebe, F., *Bayesian inference for small area estimation under the inverse Gaussian model via Gibbs Sampling*, Department of Mathematics & Statistics, Concordia University, 4/03, 2003.
- Colin, F., Frigon, M., *Systems of coupled Poisson equations with critical growth in unbounded domains*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2933, juin 2003.
- Cornea, O., Barraud, J.-F., *Lagrangian intersections and the Serre spectral sequence*, arXiv:math.DG/0401094, janvier 2004.
- D'Amico, A., Van Vliet, C. M., *Excess noise measurements of composite polymer resistive sensors*, Sensors and Actuators, soumis.

- Dorodnitsyn, V., Kozlov, R., Winternitz, P., *Continuous symmetries of Lagrangians and exact solutions of discrete equations*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2990, juillet 2003.
- Dryanov, D., Fournier, R., *On Ruscheweyh's improvement of Bernstein's inequality*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3123, mai 2004.
- Dryanov, D., Fournier, R., Ruscheweyh, S., *Some extensions of the Markov inequality for polynomials*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3122, mai 2004.
- Duchesne, P., *On the asymptotic distribution of residual autocorrelations in VARX models with applications*, Test, soumis.
- Duchesne, P., *On testing for serial correlation with a wavelet-based spectral density estimator in multivariate time series*, Econometric Theory, soumis.
- Duchesne, P., Hong, Y., *Wavelet-based detection for duration clustering and adequacy of autoregressive conditional duration models*, J. Econometrics, soumis.
- Duchesne, P., Pacurar, M., *On testing for duration clustering and diagnostic checking of models for irregularly spaced transaction data*, Econom. J., soumis.
- El-Fallah, O., Kellay, K., Ransford, T., *Cyclic vectors for the Dirichlet space and Bergman-Smirnov exceptional sets*, soumis.
- Fearnley, J., Kisilevsky, H., *Vanishing and non-vanishing Dirichlet twists of L-functions of elliptic curves*, Concordia University, 2004.
- Fearnley, J., Kisilevsky, H., *Vanishing and non-vanishing Dirichlet twists of L-functions*, Concordia University, 2004.
- Finster, F., Kamran, N., Smoller, J., Yau, S.-T., *An integral spectral representation of the propagator for the wave equation in the Kerr geometry*, arXiv:gr-qc/0310024, octobre 2003.
- Fortin, J.-F., Jacob, P., Mathieu, P., *Jagged partitions*, arXiv:math.CO/0310079, octobre 2003.
- Fortin, J.-F., Jacob, P., Mathieu, P., *Generating function for K-restricted jagged partitions*, arXiv:math-ph/0305055, mai 2003.
- Fournier, R., *On a variation of the Bernstein inequality for polynomials*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3124, mai 2004.
- Fournier, R., Dryanov, D., *Bernstein and Markov type inequalities*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2929, août 2003.
- Francq, C., Roy, R., Zakoian, J.-M., *Goodness-of-fit tests for ARMA models with uncorrelated errors* Centre de recherches mathématiques, CRM-2925, juillet 2003.
- Frank, G., Hua, X., Vaillancourt, R., *Uniqueness of meromorphic functions*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3017, avril 2004.
- Frank, G., Hua, X., Vaillancourt, R., *Meromorphic functions sharing the same zeros and poles*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3018, avril 2004.
- Franklin, C. N., Vaillancourt, P. A., Yau, M.-K., Bartello, P., *Collision rates of cloud droplets in turbulent flow*, J. Atmospheric Sci, soumis.
- Gomez-Ullate, D., Kamran, N., Milson, R., *Quasi-exact solvability and the direct approach to invariant subspaces*, ArXiv:nlin.SI/0401030, janvier 2004.
- Goren, E. Z., Lauter, K., *Class invariants for quartic CM fields*, arXiv:math.NT/0404378, avril 2004.
- Goyou-Beauchamp, D., Leroux, P., *Enumeration of symmetry classes of convex polyominoes on the honeycomb lattice*, arXiv:math.CO/0403168, mars 2004.
- Granville, A., Soundararajan, K., *The number of unsieved integers up to x*, arXiv:math.NT/0308009, août 2003.
- Griffiths, R., Lessard, S., *Ewens' sampling formula and related formulae: combinatorial proofs, extensions to variable population size and applications to ages of alleles*, Theoret. Population Biol. soumis.
- Hajji, A., Melkonian, S., Vaillancourt, R., *Two-dimensional wavelet bases for partial differential operators and applications*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2986, décembre 2003.
- Harnad, J., *Janossy densities, multimatrix spacing distributions and Fredholm resolvents*, arXiv:math-ph/0403007, mars 2004.
- Harnad, J., Loutsenko, I., Yermolayeva, O., *Constrained reductions of 2D dispersionless Toda hierarchy, Hamiltonian structure and interface dynamics*, arXiv:math-ph/0312058, décembre 2003.
- Hsu, T., Wise, D. T., *Groups with infinitely many fixed subgroups*, McGill University, août 2003.
- Hurtubise, J., Jeffrey, L., Sjamaar, R., *Group-valued implosion and parabolic structures*, arXiv:math.SG/0402464, février 2004.
- Jaksic, V., Last, Y., *Simplicity of singular spectrum in Anderson type Hamiltonians*, soumis.
- Kalnins, E. G., Thomova, Z., Winternitz, P., *Subgroup type coordinates in four-dimensional flat spaces*, J. Math. Phys., soumis.
- Kalnins, E. G., Thomova, Z., Winternitz, P., *Subgroup type coordinates in four-dimensional flat spaces*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3012, mai 2004.
- Khare, C., Larsen, M., Ramakrishna, R., *Constructing semisimple p-adic Galois representations with prescribed properties*, arXiv:math.NT/0309283, septembre 2003.
- Khare, C., Larsen, M., Ramakrishna, R., *Transcendental l-adic Galois representations*, arXiv:math.NT/0404254, avril 2004.
- Kokotov, A., Korotkin, D., *Normalized Ricci flow on Riemann surfaces and determinant of Laplacian*, arXiv:math.SP/0405010, mai 2004.
- Korotkin, D., *Solution of matrix Riemann-Hilbert problem with quasi-permutation monodromy matrices*, arXiv:math-ph/0306061, juin 2003.

- Labelle, G., Lamathe, C., Leroux, P., *Labelled and unlabelled enumeration of  $k$ -gonal 2-trees*, arXiv:math.CO/0312424, décembre 2003.
- Labelle, J., *The outer-automorphisms of the symmetric group  $S_6$  and 1-factorisations of  $K_6$* , J. Combin. Theory Ser. A, soumis.
- Lalonde, F., *A field theory for symplectic fibrations over surfaces*, arXiv:math.SG/0309335, septembre 2003.
- Leroux, P., *Enumerative problems inspired by Mayers' theory of cluster integrals*, Centre de recherches mathématiques, arXiv:math.CO/0401001, janvier 2004.
- Lesage, F., Lina, J.-M., *Minimax entropy principle for brain activity detection from magnetoencephalography*, NeuroImage, soumis.
- Levi, D., Tempesta, P., Winternitz, P., *Lorentz and Galilei invariance on lattices*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2974, octobre 2003.
- Machida, H., Rosenberg, I. G., *Monoids whose centralizer is the least clone*, Hitotsubashi University, octobre 2003.
- McCammond, J. P., Wise, D. T., *Locally quasiconvex small-cancellation groups*, McGill University, septembre 2003.
- McCammond, J. P., Wise, D. T., *Windmills and extreme 2-cells*, McGill University, août 2003.
- Morimoto, A., Ashino, R., Vaillancourt, R., *Pre-processing design for multiwavelet filters using neural networks*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2980, mars 2004.
- Nachtergaele, B., Spitzer, W., Starr, S. L., *Ferromagnetic ordering of energy levels*, J. Statist. Phys., soumis.
- Penskoi, A. V., *Canonically conjugate variables for the periodic Camassa-Holm equation*, arXiv:math-ph/0311036, novembre 2003.
- Penskoi, A. V., Winternitz, P., *Discrete matrix Riccati equations with superposition formulas*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2976, mai 2003.
- Petridis, Y. N., Risager, M. S., *The distribution of values of the Poincaré pairing for hyperbolic Riemann surfaces*, arXiv:math.NT/0311010, novembre 2003.
- Petridis, Y. N., Risager, M. S., *Modular symbols have a normal distribution*, arXiv:math.NT/0308120, août 2003.
- Ransford, T., Valley, M., *Subharmonicity in von Neumann algebras*, soumis.
- Ratnarajah, T., Vaillancourt, R., *Quadratic forms on complex random matrices and multi-antenna channel capacity*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2979, mars 2004.
- Ratnarajah, T., Vaillancourt, R., *Correlated MIMO channel capacity*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2937, novembre 2003.
- Ratnarajah, T., Vaillancourt, R., Alvo, M., *Complex random matrices and applications*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2938, janvier 2004.
- Ratnarajah, T., Vaillancourt, R., Alvo, M., *Complex random matrices and Rayleigh channel capacity*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2930, juin 2003.
- Ratnarajah, T., Vaillancourt, R., Alvo, M., *Jacobians and hypergeometric functions in complex multivariate analysis*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2927, juillet 2003.
- Ratnarajah, T., Vaillancourt, R., Alvo, M., *Eigenvalues and condition numbers of complex random matrices*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3022, avril 2004.
- Rodríguez, M. A., Winternitz, P., *Lie symmetries and exact solutions of first order difference schemes*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2988, février 2004.
- Rousseau, C., *Divergent series: past, present, future...*, Centre de recherches mathématiques, CRM-3016, avril 2004.
- Rousseau, C., Christopher, C., *Normalizable, integrable and linearizable saddle points in the Lotka-Volterra system*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2921a, avril 2003.
- Roy, R., Bouhaddioui, C., *A generalized portmanteau test for independence of two infinite order vector autoregressive series*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2936, décembre 2003.
- Sageev, M., Wise, D. T., *The Tits alternative for  $CAT(0)$  cubical complexes*, arXiv:math.GR/0405022, mai 2004.
- Schlomiuk, D., Vulpe, N., *Planar quadratic differential systems with invariant straight lines of the total multiplicity 4*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2940, mars 2004.
- Tavoularis, S., Sahrapour, A., Ahmed, N. U., Madrane, A., Vaillancourt, R., *Towards optimal control of blood flow in artificial hearts*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2928, août 2003.
- Winternitz, P., *Symmetries of discrete systems*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2989, septembre 2003.
- Winternitz, P., *Symmetries of discrete systems*, Centre de recherches mathématiques, CRM-2932, septembre 2003.
- Wise, D., *Sectional curvature, compact cores, and local-quasiconvexity*, McGill University, novembre 2003.
- Wise, D., *Cubulating small-cancellation groups*, McGill University, novembre 2003.
- Wise, D., *Approximating flats by periodic flats in  $CAT(0)$  square complexes*, McGill University, 2003.
- Wise, D., *Positive one-relator groups are coherent*, McGill University, septembre 2003.
- Wise, D., *The coherence of one-relator groups with torsion, and the Hanna Neumann conjecture*, McGill University, février 2004, 8 p.
- Wise, D., *Complete square complexes*, McGill University, novembre 2003.
- Wise, D., *Nonpositive sectional curvature for  $(p, q, r)$ -complexes*, McGill University, janvier 2004.

# Personnel scientifique

## Visiteurs long terme

Le CRM accueille chaque année un grand nombre de visiteurs. La plupart viennent pour participer à des activités scientifiques. En 2003-2004, il y eu 499 inscriptions aux ateliers de l'année thématique, 796 au programme général et 478 au programme interdisciplinaire et industriel. Ces activités ont été entièrement organisées par le CRM. De plus, le CRM a contribué financièrement à la réalisation d'une quinzaine d'autres événements scientifiques. La liste qui suit inclut uniquement les visiteurs qui ont séjourné au CRM au moins quatre semaines:

**Ashot Akhperjanian**  
Yerevan Physics Institute

**Jamil Aouidi**  
Faculté des Sciences de Bizerte

**Dario Bambusi**  
Università degli studi di Milano

**Habib Benali**  
CHU Pitié Salpêtrière

**Yves Bourgault**  
Université d'Ottawa

**Ligia-Lucia Brinzanescu**  
Institute of Mathematics "Simon Stoilow"

**Vasile Brinzanescu**  
Institute of Mathematics "Simon Stoilow"

**Philippe Caldero**  
Institut Gérard Desargues

**Gianni Cassinelli**  
Università di Genova

**Colin Christopher**  
University of Plymouth

**Walter Craig**  
McMaster University

**Stephan De Bièvre**  
Univ. des Sciences et Technologies de Lille

**Zindine Djadli**  
Université de Cergy-Pontoise

**Vladimir Dorodnitsyn**  
Keldysh Institute of Applied Mathematics

**Victor Enolskii**  
National Academy of Sciences of Ukraine

**Bertrand Eynard**  
CEA Centre d'études de Saclay

**John Friedlander**  
Université de Toronto

**André Garon**  
Ecole Polytechnique de Montréal

**Nassif Ghossoub**  
University of British Columbia

**Piotr P. Goldstein**  
The Andrzej Soltan Institute for Nuclear Studies

**Jaroslav Hlinka**  
Czech Technical Institute

**Yakar Kannai**  
Weizmann Institute of Sciences

**Andrei Kapaev**  
Russian Academy of Sciences

**Jamila Karrakchou**  
École Mohammadia d'ingénieurs

**Iryna Kashuba**  
Universidade de Sao Paulo

**Anatoliy Klimyk**  
Bogolyubov Institute for Theoretical Physics

**Margarita Kraus**  
Universität Regensburg

**Decio Levi**  
Università di Roma Tre

**Michael Levitin**  
Heriot-Watt University

**Dan Mangoubi**  
Technion Israel Institute of Technology

**Luigi Martina**  
Università di Lecce

**Vladimir Matveev**  
Université de Bourgogne

**V. Mikhailov**  
University of Leeds

**Werner Müller**  
Universität Bonn

**Yousuke Ohyama**  
Osaka University

**Shoji Okumura**  
Osaka University

**Abdellatif Ouansafi**  
Université de Montréal

**Yiannis N. Petridis**  
City University of New York Lehman College

**Michael P. Polis**  
Oakland University

**Roman Popovych**  
National Academy of Sciences of Ukraine

**Emma Previato**  
Boston University

**Alexander Pushnitski**  
Loughborough University

**Peter Russell**  
Université McGill

**Vardan Sahakyan**  
Yerevan Physics Institute

**Zora Thomova**  
SUNY-Institute of Technology

**Hideaki Ujino**  
Gunmaa College of Technology

**Nicolae Vulpe**  
Academy of Sciences of Moldova

**Clarence Eugene Wayne**  
Boston University

**Eduard Zehnder**  
ETH-Zentrum

**Peter Zeiner**  
Technische Universitaet Wien

**Eduardo Santillan Zeron**  
Cinvestav-IPN (Institut Polytechnique National)

**Yuanli Zhang**  
Université de Montréal

## Visiteurs court terme

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

**Alain Arnéodo**

C.N.R.S.

**Joan Carles Artes**

Universitat autonoma de Barcelona

**Davide Batic**

Universität Regensburg

**Habib Benali**

CHU Pitié Salpêtrière

**Edward Bierstone**

Université de Toronto

**Pieter Blue**

Rutgers University

**Alexander Bobenko**

Technische Universität Berlin

**Jochen Brüning**

Humboldt-Universität zu Berlin

**John P. D'Angelo**

University of Illinois, Urbana-Champaign

**Lawrence Ein**

University of Illinois at Chicago

**Miroslav Engliš**

Academy of Sciences of the Czech Republic

**Felix Finster**

Universität Regensburg

**Roberto Floreanini**

INFN

**Peter Forgacs**

Université de Tours

**Akito Futaki**

Tokyo Institute of Technology

**Allan Greenleaf**

University of Rochester

**Jotun Hein**

University of Oxford

**Willy Hereman**

Colorado School of Mines

**Eugénie Hunsicker**

Lawrence University

**Andreas Im Hof**

Universität Basel

**John Kececioglu**

University of Arizona

**Jeroen Lamb**

Imperial College

**Robert Lazarsfeld**

University of Michigan

**Jeong-Yup Lee**

University of Alberta

**Frank Lemire**

University of Windsor

**Ben Lichtin**

University of Rochester

**John Loftin**

Columbia University

**Zhiqin Lu**

UC Irvine

**Toshiki Mabuchi**

Osaka University

**Rafe Mazzeo**

Stanford University

**Jeffery McNeal**

The Ohio State University

**Eckhard Meinrenken**

Université de Toronto

**Richard Melrose**

MIT

**Alexander Mikhailov**

University of Leeds

**Pierre Milman**

Université de Toronto

**Mircea Mustata**

Clay Mathematics Institute

**Thomas Nevins**

University of Michigan

**Andreea C. Nicoara**

Harvard University

**Takeo Ohsawa**

Nagoya University

**Zbigniew Oziewicz**

Universidad Nacional Autonoma de Mexico

**Wieslaw Pawlucki**

Jagiellonian University

**Duong H. Phong**

Columbia University

**Michael P. Polis**

Oakland University

**Mathieu Raffinot**

Université d'Evry

**Leslie D. Saper**

Duke University

**Harald Schmid**

Universität Regensburg

**Misha B. Sheftel**

North Western State Technical University

**Alexandre Shnirelman**

University of Hull

**Jacob Sturm**

Rutgers University

**Marc Thiriet**

INRIA Rocquencourt, Projet M3N

**Zora Thomova**

SUNY-Institute of Technology

**Leopold Vrana**

Czech Technical University in Prague

**Stephen Wainger**

University of Wisconsin-Madison

**Gregor Weingart**

Universität Bonn

**Ben Weinkove**

Columbia University

**Norman Wildberger**

University of New South Wales

**Jaroslav Wlodarczyk**

Purdue University

**Jared Wunsch**

Northwestern University

**Chan Woo Yang**

Johns Hopkins University

**Roman Zelazny**

Institute of Plasma Physics & Laser Microfusion

## Stagiaires postdoctoraux

Le CRM accueille chaque année de nombreux stagiaires postdoctoraux. La source de financement peut provenir d'un programme national ou provincial, comme les programmes postdoctoraux du CRSNG et du FQRNT, du programme international de l'OTAN géré par le CRSNG, du programme postdoctoral CRM-ISM, du CRM seul, des laboratoires du CRM ou de subventions personnelles des membres du CRM. La liste ci-dessous ne mentionne que les boursiers postdoctoraux inscrits au CRM ou financés complètement ou partiellement par le CRM. Certains n'ont été présents qu'une partie de l'année, l'affiliation est celle du lieu où le doctorat fut obtenu.

**Alain Bourget**

McMaster University

**Peter S. Campbell**

University of Alberta

**Raquel Casesnoves**

Université de Montréal

**Stéphane Dellacherie**

Université de Paris 7

**Mostafa Gabbouhy**

Université Ibn Tofaïl (Maroc)

**David T. Gay**

University of California Berkeley

**David Gómez-Ullate**

Universidad complutense de Madrid

**Alexander Ivrii**

Stanford University

**Sergei Krutelevich**

Yale University

**Marcelo Lanzilotta Mernies**

Université de la République, (Uruguay)

**Vincent Lemaire**

Université de Montréal

**Jun Li**

Université de Montréal

**Peter McNamara**

Massachusetts Institute of Technology

**Marco Merkli**

University of Toronto

**Ramin Mohammadalikhani**

University of Toronto

**Brian E. Moore**

University of Surrey

**Ambrus Pal**

Columbia University

**Yan Pautrat**

Institut Fourier

**Alexei V. Penskoi**

Université de Montréal

**Béla Gabor Pusztai**

University of Szeged

**Mario Roy**

University of Göttingen

**Anupam Saikia**

University of Cambridge

**Mohamed Noureddine Senhadji**

Université d'Oran

**Libor Snobl**

Czech Technical Institute

**Shannon Lee Starr**

University of California

**Phi Long Nguyen Thanh**

Columbia University

**Stephan Tillmann**

University of Melbourne

**Michèle Suzanne Titcombe**

University of British Columbia

**Sébastien Tremblay**

Université de Montréal

**José Manuel Urquiza**

Université de Paris 6

**Dimiter Vassilev**

Purdue University

**Alexander Zhalij**

Inst. of Mathematics of the National Academy of Sciences, Ukraine

## Membres du CRM en 2003-2004

En contraste avec la plupart des instituts mathématiques dans le monde, le CRM peut compter sur une base solide de membres réguliers, associés ou visiteurs. Les membres réguliers sont toujours des professeurs des universités membres du CRM: l'Université de Montréal, Concordia, McGill, l'UQAM, Laval, Sherbrooke et Ottawa. Les autres membres sont des chercheurs rattachés en 2003-2004 au CRM dans le cadre d'ententes avec l'une des universités membres ou avec l'industrie, et des visiteurs à long terme du Canada et de l'étranger. La présence au CRM d'un noyau actif de chercheurs est la source de nombreux avantages: la programmation nationale du CRM, par exemple, en bénéficie largement grâce au grand nombre d'organismes bénévoles qui vont jusqu'à contribuer financièrement aux activités. L'Université de Montréal est le principal partenaire du CRM: l'Université accorde en effet au CRM annuellement l'équivalent de cinq tâches complètes d'enseignement. D'autres universités de la région fournissent l'équivalent de deux charges complètes d'enseignement au CRM. On met par ailleurs des ressources à la disposition des chercheurs de CEGEP rattachés au CRM. Enfin, plusieurs membres du CRM relèvent d'ententes industrielles.

Voici la liste des membres réguliers, associés, et invités du CRM:

**Syed Twareque Ali**  
Université Concordia

**Jean-François Angers**  
Université de Montréal

**Vestislav Apostolov**  
UQAM

**Paul Arminjon**  
Université de Montréal

**André D. Bandrauk**  
Université de Sherbrooke

**Line Baribeau**  
Université Laval

**Peter Bartello**  
Université McGill

**Liliane Beaulieu**  
Cégep du Vieux Montréal

**Robert Bédard**  
UQAM

**Jacques Bélair**  
Université de Montréal

**Habib Benali**  
CHU Pitié-Salpêtrière

**Yoshua Bengio**  
Université de Montréal

**Anne Bergeron**  
UQAM

**François Bergeron**  
UQAM

**Nantel Bergeron**  
Université York

**Marco Bertola**  
Université Concordia

**Yves Bourgault**  
Université d'Ottawa

**Anne Bourlioux**  
Université de Montréal

**Steven Boyer**  
UQAM

**Gilles Brassard**  
Université de Montréal

**Abraham Broer**  
Université de Montréal

**Robert C. Brunet**  
Université de Montréal

**David Bryant**  
Université McGill

**Yogendra P. Chaubey**  
Université Concordia

**Francis H. Clarke**  
Claude Bernard Lyon 1

**Olivier Collin**  
UQAM

**Robert Conte**  
CEA Saclay

**Octavian Cornea**  
Université de Montréal

**Claude Crépeau**  
Université McGill

**Miklos Csürös**  
Université de Montréal

**Chris Cummins**  
Université Concordia

**Galia Dafni**  
Université Concordia

**Henri Darmon**  
Université McGill

**Chantal David**  
Université de Concordia

**Michel C. Delfour**  
Université de Montréal

**Eusebius J. Doedel**  
Université Concordia

**Louis G. Doray**  
Université de Montréal

**Rachida Dssouli**  
Université Concordia

**Pierre Duchesne**  
Université de Montréal

**Stéphane Durand**  
Collège Edouard-Montpetit

**Nadia El-Mabrouk**  
Université de Montréal

**Richard Fournier**  
College Dawson

## Membres du CRM pour l'année 2003-2004 - suite

**Marlène Frigon**  
Université de Montréal

**Martin J. Gander**  
Université McGill

**José Garrido**  
Université Concordia

**Paul M. Gauthier**  
Université de Montréal

**Eyal Z. Goren**  
Université McGill

**Bernard Goulard**  
Université de Montréal

**Andrew Granville**  
Université de Montréal

**Alfred Michel Grundland**  
UQTR

**Richard L. Hall**  
Université Concordia

**Michael Hallett**  
Université McGill

**John Harnad**  
Université Concordia

**Antony R. Humphries**  
Université McGill

**Jacques Hurtubise**  
Université McGill

**Véronique Hussin**  
Université de Montréal

**Adrian Iovita**  
Université Concordia

**Dmitry Jakobson**  
Université de Montréal

**Vojkan Jaksic**  
Université McGill

**Niky Kamran**  
Université McGill

**Olga Kharlampovich**  
Université McGill

**Hershky Kisilevsky**  
Université McGill

**Paul Koosis**  
Université McGill

**Dmitry Korotkin**  
Université Concordia

**Gilbert Labelle**  
UQAM

**Jacques Labelle**  
UQAM

**François Lalonde**  
Université de Montréal

**Robert P. Langlands**  
Institute for Advanced Study

**Christian Léger**  
Université de Montréal

**Dietmar Leisen**  
Johannes Gutenberg-Universität Mainz

**Pierre Leroux**  
UQAM

**Frédéric Lesage**  
ART Recherches et Technologies Avancées  
Inc.

**Sabin Lessard**  
Université de Montréal

**Jean LeTourneau**  
Université de Montréal

**Claude Levesque**  
Université Laval

**Decio Levi**  
Universita' di Roma Tre

**Jun Li**  
Université de Montréal

**Jean-Marc Lina**  
École de Technologie Supérieure

**Brenda MacGibbon**  
UQAM

**François Major**  
Université de Montréal

**Vladimir Makarenkov**  
UQAM

**Michael Makkai**  
Université McGill

**Patrice Marcotte**  
Université de Montréal

**Javad Mashreghi**  
Université Laval

**Sherwin A. Maslowe**  
Université McGill

**Pierre Mathieu**  
Université Laval

**John McKay**  
Université Concordia

**Pierre McKenzie**  
Université de Montréal

**Alexei G. Miasnikov**  
Université McGill

**Fahima Nekka**  
Université de Montréal

**Nilima Nigam**  
Université McGill

**Jiri Patera**  
Université de Montréal

**François Perron**  
Université de Montréal

**Yiannis N. Petridis**  
City Univ. of New York Lehman College

**Iosif Polterovich**  
Université de Montréal

**Ravi Ramakrishna**  
Université Cornell

**Thomas J. Ransford**  
Université Laval

**Christophe Reutenauer**  
UQAM

**Ivo G. Rosenberg**  
Université de Montréal

## Membres du CRM pour l'année 2003-2004 - suite

**Christiane Rousseau**  
Université de Montréal

**Damien Roy**  
Université d'Ottawa

**Roch Roy**  
Université de Montréal

**Peter Russell**  
Université McGill

**Gert Sabidussi**  
Université de Montréal

**Yvan Saint-Aubin**  
Université de Montréal

**David Sankoff**  
Université d'Ottawa

**Dana Schlomiuk**  
Université de Montréal

**E. J. P. Georg Schmidt**  
Université McGill

**Abdellah Sebbar**  
Université d'Ottawa

**Elisa Shahbazian**  
Lockheed Martin Canada

**Ron J. Stern**  
Université Concordia

**Francisco Thaine**  
Université Concordia

**John A. Toth**  
Université McGill

**Pierre Valin**  
R & D pour la défense Canada -  
Valcartier

**Carolyn M. Van Vliet**  
Université de Miami

**Luc Vinet**  
Université McGill

**Pavel Winternitz**  
Université de Montréal

**Daniel T. Wise**  
Université McGill

**Keith J. Worsley**  
Université McGill

**Jean-Paul Zolésio**  
INRIA

# Les deux comités à la tête du CRM

## Bureau de direction

Le Bureau de direction est constitué de huit à onze membres de l'Université de Montréal et de deux à cinq membres de l'extérieur. Le recteur de l'Université ou son représentant et le doyen de la Faculté des arts et des sciences y sont représentés. Le Bureau de direction adopte les politiques du Centre, et recommande la nomination et la promotion des chercheurs et les affectations au Centre; il reçoit les recommandations du Comité de nomination sur le choix du directeur et pour la préparation du budget.

**Yoshua Bengio**  
Université de Montréal

**François Bergeron**  
UQAM

**Alain Caillé**  
Vice-recteur à la recherche,  
Université de Montréal

**Antony Humphries\***  
Université McGill

**Joseph Hubert**  
Doyen, Faculté des arts et des sciences,  
Université de Montréal

**Hershy Kisilevsky**  
Université Concordia

**Jean LeTourneux\***  
Université de Montréal

**Christian Léger**  
Université de Montréal

**Patrice Marcotte\***  
Université de Montréal

**Christiane Rousseau**  
Université de Montréal

**Peter Russell**  
Université McGill

**Yvan Saint-Aubin**  
Université de Montréal

\* Les directeurs adjoints sont invités aux réunions à titre d'observateur.

## Comité consultatif scientifique

Le Comité consultatif scientifique est composé de chercheurs de premier plan du Canada et de 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.

**Walter CRAIG** est professeur titulaire à l'Université McMaster d'une chaire de recherche du Canada en analyse mathématique et ses applications. Avant de se joindre à McMaster, il a été professeur de mathématiques à l'Université Brown et à l'Université Stanford. Il a fait ses études à Berkeley (B.A., 1977) et à l'Institut Courant (M.Sc., 1979, Ph.D., 1981). Il s'intéresse principalement aux équations aux dérivées partielles linéaires et non linéaires, aux systèmes dynamiques hamiltoniens, la dynamique des fluides, la mécanique quantique, et l'analyse fonctionnelle non linéaire.



**Peter GLYNN** est Thomas W. Ford Professor à l'école d'ingénierie de l'Université Stanford. Il est diplômé de cette même institution en recherches opérationnelles (Ph.D., 1982). Il est un Fellow de l'Institute of Mathematical Statistics et ses intérêts de recherche portent sur la probabilité numérique, la théorie des files d'attente, l'induction statistique pour les processus stochastiques, et la modélisation stochastique



**Mark HAIMAN** est professeur titulaire de mathématiques à Berkeley. Il a fait ses études au Massachusetts Institute of Technology dans les domaines de l'informatique et du génie électrique (B.Sc., 1979) et des mathématiques (Ph.D., 1984). Il s'intéresse à la combinatoire algébrique, à la géométrie algébrique, à la théorie de représentation et à la théorie des treillis.



**Nigel HITCHIN** est Savilian Professor of Geometry au New College de l'Université d'Oxford. Il a obtenu un doctorat en mathématiques au Wolfson College de l'Université d'Oxford en 1972. Ses travaux portent sur la géométrie différentielle et algébrique et ses liens aux équations de la physique mathématique. Ses domaines de recherche incluent la géométrie hyperkählerienne, la géométrie lagrangienne et les symétries miroir, les solutions géométriques des équations de Painlevé, les monopôles magnétiques, les fibrés sur courbes algébriques, et la théorie des gerbes.



**Richard LOCKHART** est professeur titulaire au Département de statistique et d'actuariat de l'Université Simon Fraser. Il a étudié à l'Université de Colombie-Britannique (B.Sc., mathématiques, 1975) et à Berkeley (M.Sc., 1976, Ph.D., 1979, tous deux en statistique). Il a présidé la Société statistique du Canada en 1996-1997. La plupart de ses travaux portent sur l'évaluation de l'adéquation de modèles, généralement du point de vue de la qualité de l'ajustement.



**Mitchell LUSKIN** est professeur titulaire de mathématiques à l'Université du Minnesota, Fellow du Minnesota Supercomputing Institute et membre du programme d'études avancées du Département de génie aérospatial et mécanique de l'Université du Minnesota. Il est diplômé de l'Université Yale (B.Sc., 1973) et de l'Université de Chicago (M.Sc., 1976, Ph.D., 1977). Ses domaines de recherche incluent l'analyse numérique, le calcul scientifique, les mathématiques appliquées, les équations aux dérivées partielles, la science des matériaux et la physique numérique.



**Ram MURTY** est professeur titulaire de mathématiques et Queen's Research Chair à l'Université Queen's. Il est diplômé de MIT (Ph.D., 1980). Un spécialiste de la théorie des nombres algébrique et analytique, ses recherches portent sur la conjecture d'Artin, les courbes elliptiques, les formes modulaires, les formes automorphes, le programme de Langlands, les conjectures de Selberg, les méthodes de crible et la cryptographie.



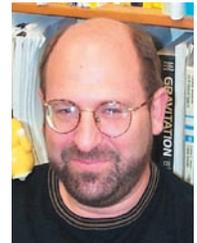
**Peter B. SHALEN** est professeur titulaire au Département de mathématiques, statistique et informatique de l'Université de l'Illinois à Chicago. Un diplômé du Harvard College (B.A., 1966) et de l'Université Harvard (Ph.D., 1972), il fut pensionnaire étranger à l'École Normale Supérieure de Paris en 1966-1967. Ses intérêts de recherche portent sur la topologie de dimension 3, la géométrie hyperbolique et la théorie combinatoire et géométrie des groupes.



**Carl POMERANCE** est professeur titulaire au Département de mathématiques de Dartmouth College. Il était précédemment membre du personnel technique de Bell Labs-Lucent Technologies. Il est diplômé de l'Université Brown (B.Sc., 1966) et de l'Université Harvard (M.A., 1970, Ph.D., 1972). Un spécialiste de la théorie des nombres, il a reçu un nombre important de distinctions dont le Levi L. Conant Prize de l'American Mathematical Society.



**Steven ZELDITCH** est professeur titulaire de mathématiques à l'Université Johns Hopkins. Il a obtenu son doctorat en 1981 de Berkeley. Ses travaux de recherche portent sur les applications de l'analyse microlocale aux problèmes des valeurs et fonctions propres des variétés riemanniennes, de la géométrie algébrique statistique et de la physique mathématique (chaos quantique, Yang-Mills bidimensionnel, théorie des cordes).



**Alain CAILLÉ**, vice-recteur à la recherche de l'Université de Montréal, **Christian LÉGER**, directeur par intérim du CRM, et **Christiane ROUSSEAU** était présidente de la Société mathématique du Canada de 2002 à 2004, sont membres d'office du Comité consultatif.



**Alain Caillé**



**Christian Léger**



**Christiane Rousseau**

# Personnel en 2003-2004

## Direction

Christian Léger	directeur par intérim
Tony Humphries	directeur adjoint, programmes scientifiques
Patrice Marcotte	directeur adjoint, MITACS
Jean LeTourneux	directeur adjoint, publications
Diane Poulin	secrétaire de direction

## Administration et soutien à la recherche

Vincent Masciotra	chef de service, administration et soutien à la recherche
Michèle Gilbert	assistante aux affaires administratives
Muriel Pasqualetti	assistante aux affaires administratives
Guillermo Martinez-Zalce	responsable des laboratoires
Diane Brulé-De-Filippis	agente de secrétariat
Josée Simard	agente de secrétariat

## Activités scientifiques

Louis Pelletier	coordonnateur
Josée Laferrière	assistante

## Informatique

Daniel Ouimet	administrateur des systèmes
André Montpetit	administrateur bureautique (mi-temps)

## Publications

André Montpetit	expert TeX (mi-temps)
Louise Letendre	technicienne en édition

## Communications

Suzette Paradis	chargée des communications et webmestre
-----------------	---



	CRSNG- Centre	FQRNT- Centre	CÉDAR UdeM	Autres universités	MITACS- Centre	rcm <sub>2</sub>	Dotation	Autres sources	TOTAL
<u>Prog. national sur les structures de données complexes (PNSDC)</u>									
Atel. Méthodes stat. pour structures de d. c.	6 366	-	-	-	-	-	-	-	6 366
<b>PROGRAMME SCIENTIFIQUE - LABORATOIRES</b>									
Détachements	-	22 500	-	36 500	-	-	-	-	59 000
Administration et soutien à la recherche	-	21 274	-	61 000	-	-	-	-	82 274
Stagiaires postdoctoraux (SPD)	95 168	-	29 167	52 500	-	-	-	-	176 834
Étudiants	19 000	-	29 325	22 200	-	-	-	-	70 525
Visiteurs	-	4 306	-	36 558	-	-	-	-	40 864
Ateliers et séminaires	7 875	3 315	80	26 799	-	-	-	2 348	40 417
Autres (opérations, équipement)	-	-	-	15 455	-	-	-	-	15 455
<u>Sous-total Laboratoires</u>	122 043	51 395	58 572	251 013	-	-	-	2 348	485 369
<u>Autres dépenses scientifiques</u>									
Projets des Chercheurs de Cégep	-	8 480	-	-	-	-	-	0	8 480
Professeurs de l'UdeM	-	-	474 560	-	-	-	-	-	474 560
Stagiaires postdoctoraux (SPD)	102 599	-	-	30 000	-	-	-	393 595	526 194
Visiteurs	15 445	-	-	-	-	-	-	12 809	28 254
Étudiants	2 000	-	125	-	-	-	-	50 766	52 891
Chercheur adjoint	-	-	13 411	-	-	-	-	13 406	26 817
Détachements	-	-	-	-	-	-	12 500	-	12 500
Comité consultatif	2 080	5 060	-	-	-	-	-	1 505	8 646
Publicité, Bulletin, Rapp. Annuel, Café Labbé	2 755	-	5 433	-	-	-	-	2 618	10 807
<u>Sous-total Autres dép. scient.</u>	124 879	13 540	493 529	30 000	-	-	12 500	474 700	1 149 148
Personnel non-enseignant	267 385	187 913	189 118	-	43 519	20 000	-	46 699	754 635
Direction	-	10 934	26 422	-	-	-	-	-	37 356
<u>Autres dépenses administratives</u>									
Frais d'opérations	18 068	6 706	8 135	-	811	-	-	11 513	45 234
Informatique et bureautique	3 553	1 989	1 147	-	-	-	-	2 974	9 663
Dépenses directes, publications	-	-	-	-	-	-	-	4 424	4 424
<u>Sous-total Autres dép. admin.</u>	21 621	8 695	9 282	-	811	-	-	18 911	59 321
<b>TOTAL DÉPENSES</b>	<b>1 008 809</b>	<b>297 168</b>	<b>784 159</b>	<b>281 013</b>	<b>98 519</b>	<b>20 000</b>	<b>34 172</b>	<b>772 867</b>	<b>3 296 708</b>
<b>SOLDE DE L'EXERCICE</b>	<b>14 291</b>	<b>202 832</b>	<b>51 841</b>	<b>6 787</b>	<b>(13 977)</b>	<b>-</b>	<b>(14 362)</b>	<b>(162 329)</b>	<b>85 083</b>

# Mandat du CRM

Le Centre de recherches mathématiques (CRM) a été créé en 1969 par l'Université de Montréal grâce à une subvention spéciale du CNRC (Conseil national de recherches du Canada). Il devint un centre national de recherche sous l'égide du CRSNG (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada) en 1984. Il est actuellement financé par le CRSNG, par le Gouvernement du Québec par l'entremise du FQRNT (Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies), par l'Université de Montréal, ainsi que les universités McGill, du Québec à Montréal, Concordia, Ottawa, Laval et par des dons privés. La mission du CRM est de promouvoir la recherche en mathématiques et dans les disciplines immédiatement connexes, et d'être un chef de file dans le développement des sciences mathématiques au Canada.

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

- il organise chaque année une série d'événements scientifiques autour d'un thème donné (conférences de marque, ateliers, conférences, écoles d'été, programmes de visites, etc.);
- il offre un programme général et un programme interdisciplinaire et industriel aidant à financer conférences et événements spéciaux tant au CRM qu'à travers le pays;
- il invite annuellement, par le biais de la Chaire Aisenstadt, un ou des mathématiciens de prestige à donner des cours avancés dans le cadre du programme thème;
- il décerne quatre prix annuels: le Prix CRM- Fields qui récompense les contributions majeures en mathématiques, le Prix André-Aisenstadt remis pour des travaux exceptionnels à un jeune mathématicien canadien, le Prix CRM-ACP pour des résultats exceptionnels en physique théorique et en physique mathématique et le Prix CRM-SSC visant à souligner des contributions exceptionnelles en statistique en début de carrière;
- il publie des rapports techniques et environ une dizaine de livres par année. Quelques-unes des collections sont publiées conjointement avec l'AMS et Springer-Verlag;
- il a un programme solide et dynamique de bourses postdoctorales, avec plus d'une trentaine de boursiers en place l'an dernier, financés, soit entièrement par le CRM, soit en partenariat avec d'autres organismes;
- il informe la communauté de ses activités, notamment par le biais du *Bulletin du CRM* et de son site web [www.CRM.UMontreal.CA](http://www.CRM.UMontreal.CA);
- il participe, de concert avec les deux autres instituts canadiens de mathématiques, à des initiatives d'envergure nationale telles le réseau de Centres d'excellence MITACS (Mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes), le Programme national de conférences qui octroie des fonds pour des activités à l'extérieur des trois instituts de mathématiques, le développement des sciences mathématiques dans les provinces atlantiques via AARMS/ACSMA et le Programme national sur

les structures de données complexes, en collaboration avec la communauté statistique canadienne.

Ce mandat national est complété et soutenu par une longue vocation de promotion de la recherche en sciences mathématiques au Québec. En fait, le CRM,

- appuie la recherche par l'intermédiaire de ses huit laboratoires de recherche qui couvrent la plupart des grands domaines des sciences mathématiques;
- appuie, par des ententes de partenariat, un groupe de chercheurs locaux choisis, non seulement dans les départements de mathématiques et de statistique, mais aussi dans les départements d'informatique, de physique, de sciences économiques, de génie, etc.;
- organise plusieurs séries de séminaires réguliers sur divers sujets des sciences mathématiques;
- organise conjointement avec l'ISM (Institut des sciences mathématiques) des activités dont les colloques hebdomadaires CRM/ISM, des cours aux cycles supérieurs donnés par des experts de renommée internationale et un programme de stagiaires postdoctoraux;
- travaille activement à développer des contacts avec l'industrie. Ses activités conjointes avec des centres de liaison et de transfert (CERCA, CIRANO et le CRIM) ainsi qu'avec des centres spécialisés en recherche appliquée (CRT, GERAD et l'INRS-Télécommunications) ont mené à la création du  $rcm_2$  (Réseau de calcul et de modélisation mathématique). Ce réseau a été subventionné par le CRSNG et une vingtaine de partenaires tels institutions financières, compagnies de haute technologie et ministères.

Le CRM remplit son mandat national en impliquant le plus grand nombre possible de mathématiciens canadiens dans ses programmes scientifiques, aussi bien comme participants que comme organisateurs. Il soutient également plusieurs activités se déroulant à l'extérieur de Montréal et du Québec. Il est reconnu internationalement comme un institut important des sciences mathématiques.

Le directeur du CRM est épaulé par deux structures administratives: le Bureau de direction et le Comité consultatif scientifique. Le Comité consultatif scientifique, qui est formé de mathématiciens prestigieux du Canada et de l'étranger, approuve les programmes scientifiques et les années thématiques, choisit les récipiendaires du prix Aisenstadt, participe à la sélection du prix CRM-Fields et suggère de nouvelles avenues scientifiques à explorer.