

CENTRE DE  RECHERCHES MATHÉMATIQUES

**RAPPORT ANNUEL**

**1998-1999**

**Université de Montréal**

# TABLE DES MATIÈRES

MOT DU DIRECTEUR.....	Erreur! Signet non défini.
PRÉSENTATION.....	Erreur! Signet non défini.
PERSONNEL.....	Erreur! Signet non défini.
PERSONNEL SCIENTIFIQUE .....	4
Membres.....	4
Boursiers postdoctoraux.....	6
Visiteurs .....	7
GESTION.....	9
Bureau de direction.....	9
Comité consultatif.....	9
Services informatiques.....	10
ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES.....	11
Année thématique 1998-1999 : .....	11
Chaire Aisenstadt .....	18
Programme général .....	20
Prix du CRM.....	25
Séminaires des membres et événements spéciaux.....	29
Colloques CRM-ISM.....	34
ACTIVITÉS FUTURES.....	35
Année thématique 1999-2000 : .....	35
Programme général 1999-2000.....	41
Année thématique 2000-2001 : .....	43
Programme général 2000-2001.....	47
Année thématique 2001-2002 : .....	48
PROGRAMMES DE RECHERCHE.....	49
COLLABORATIONS.....	63
PARTENARIATS INDUSTRIELS.....	66
PUBLICATIONS.....	Erreur! Signet non défini.
Parutions récentes.....	Erreur! Signet non défini.
Parutions antérieures.....	Erreur! Signet non défini.
Rapports de recherches.....	Erreur! Signet non défini.
RAPPORT FINANCIER.....	69

Erreur! Référence de lien hypertexte non valide.

Erreur! Référence de lien hypertexte non valide.  
Erreur! Référence de lien hypertexte non valide.

## PERSONNEL SCIENTIFIQUE

Depuis sa fondation en 1969, le CRM a parrainé une panoplie de projets de recherches en mathématiques grâce aux membres qui y sont rattachés comme chercheurs, soit par l'entremise de programmes d'échanges avec les universités voisines et des industries, soit comme visiteurs à long terme.

La présence de ces chercheurs ainsi que le travail qu'ils accomplissent sont hautement fructueux pour le Centre. En particulier, le programme national du CRM est grandement favorisé par une réserve importante d'organiseurs bénévoles qui ont même déjà contribué financièrement à l'organisation de certaines activités. L'Université de Montréal représente le partenaire le plus important, un partenaire qui libère annuellement l'équivalent de 6 tâches complètes pour le CRM. D'autres universités de la région ont aussi accepté de libérer l'équivalent de deux tâches complètes pour le Centre. Des ressources sont également disponibles pour des chercheurs rattachés aux CEGEP. De plus, on accorde le statut de membres visiteurs aux chercheurs qui viennent passer une année au Centre. Le CRM accueille aussi des membres qui sont présents par suite d'ententes industrielles avec les compagnies Atlantic Nuclear Services et Lockheed Martin.

### Membres

Ali, Syed Twareque	Concordia Univ.		Univ. de Montréal
Angers, Jean-François	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal	Greiter, Cornelius	Dép. de math. et de stat. Univ. Laval
Arminjon, Paul	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal	Grundland, Michel	Univ. du Québec à Trois- Rivières
Beaulieu, Liliane	Collège Rosemont	Harnad, John	Concordia Univ.
Bélair, Jacques	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal	Hurtubise, Jacques	McGill Univ.
Bélair, Luc	Dép. de mathématiques Univ. du Québec à Montréal	Hussin, Véronique	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal
Bengio, Yoshua	Dép. d'info. et de recherche opérationnelle, Univ. de Montréal	Joffe, Anatole	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal
Bergeron, Nantel	York University	Kamran, Niky	McGill Univ.
Boyer, Steven	Dép. de mathématiques Univ. du Québec à Montréal	Kisilevsky, Hershey	Dép. de math. et de stat., Concordia Univ.
Broer, Abraham	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal	Lalonde, François	Univ. du Québec à Montréal
Clarke, Francis	Univ. de Lyon	Langlands, Robert	Institute for Advanced Study, Princeton
Darmon, Henri	McGill University	Léger, Christian	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal
Delfour, Michel	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal	Lessard, Sabin	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal
Dssouli, Rachida	Dép. d'info. et de recherche opérationnelle, Univ. de Montréal	LeTourneur, Jean	Dép. de physique, Univ. de Montréal
Durand, Stéphane	Collège Édouard-Montpetit	Lina, Jean-Marc	CRM
Fournier, Richard	Collège Dawson	McKay, John	Univ. de Montréal
Fleischer, Isidore	Univ. of Windsor	Mathieu, Pierre	Concordia University
Gagnon, Langis	Lockheed Martin Canada	Nekka, Fahima	Dép. de physique Univ. Laval
Gauthier, Paul	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal	Patera, Jiri	Faculté de Pharmacie Univ. de Montréal
Goldstein, Martin	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal	Perron, François	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal
Goulard, Bernard	Groupe PhysNum; Dép. de physique, Univ. de Montréal	Rahman, Qazi	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal
Granas, Andrzej	Dép. de math. et de stat.,	Rogers, Colins	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal
			Univ. of New South Wales Australia

Rosenberg, Ivo	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal	Soumis, François	GERAD
Rousseau, Christiane	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal	Stern, Ron	Concordia Univ.
Roy, Roch	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal	Valin, Pierre	Lockheed Martin Canada
Sabidussi, Gert	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal	van Vliet, Carolyne	Univ. of Florida
Saint-Aubin, Yvan	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal	Vinet, Luc	Dép. de physique, Univ. de Montréal
Sankoff, David	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal	Winternitz, Pavel	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal
Schlomiuk, Dana	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal	Yatracos, Yannis	Dép. de math. et de stat., Univ. de Montréal
Shahbazian, Elisa	Lockheed Martin Canada	Yui, Noriko	Dép. de math. et de stat., Queen's Univ.
Sharp, Robert	McGill Univ.	Zolésio, Jean-Paul	Institut non linéaire de Nice

---

*Les participants à la 8<sup>e</sup> école d'été du CRM à Banff (juin 1998).*

## Boursiers postdoctoraux

Le CRM reçoit chaque année plusieurs boursiers postdoctoraux. La source de financement peut provenir d'un programme national, comme le programme postdoctoral du CRSNG, du programme international de l'OTAN géré par le CRSNG, du CRM (seul ou conjointement avec l'ISM) ou de subventions personnelles des membres du CRM. À cette liste s'ajoute depuis 1993-1994 le programme industriel du CRM qui offre maintenant des bourses en association avec ses partenaires du rcm<sub>2</sub>, et depuis l'année passée les boursiers postdoctoraux financés par le programme MITACS. Nous avons aussi inclus dans la liste des boursiers communs avec le CICMA qui ont participé à l'année thématique.

Aassila, Mohammed	Univ. Louis Pasteur et C.N.R.S.	Perron, Sylvain	École Polytechnique de Montréal, (MaTISC )
Abdeljelil, Farhat	Univ. de Tunis, (MaTISC )	Rajaei, Ali	Princeton Univ.
Anderson, Parreira,	École Polytechnique de Montréal, (MaTISC )	Rousseau, Guillaume	Univ. of Toronto, (MaTISC )
Bracken, Paul	Univ. of Waterloo	Saint-Cyr, Amik	Univ. de Montréal
Bryant, Dave	Univ. of Canterbury	Saint-Jean, Philippe	Univ. de Montréal
Caprioglio, Myriam	Systèmes Électroniques Lockheed Martin Canada	Schaefer, Carsten	McGill Univ., (MaTISC )
Chen, Imin	McGill Univ.	Schweizer, Andreas	Concordia Univ.
De Guise, Hubert	Univ. de Toronto	Sebbar, Abdellah	State University of New York at Stony Brook
Derakhchan, Katayoun	Institut de cardiologie de Montréal (MaTISC )	Shinagawa, Kaori	Institut de cardiologie de Montréal (MaTISC )
Deteix, Jean	Univ. de Montréal	Spiteri, Raymond	Univ. of British Columbia
Hadjar, Ahmed	École Polytechnique de Montréal, (MaTISC )	Stojkovic, Goran	École Polytechnique de Montréal, (MaTISC )
Huan, Min Yi	McGill Univ., (MaTISC )	Tateno, Katsumi	McGill Univ., (MaTISC )
Jurco, Branislav	Palacky Univ.	Tekogan, Hemazro	École Polytechnique de Montréal, (MaTISC )
Kagabo, Issa	Polytechnique, (MaTISC )	Villeneuve, Daniel	École Polytechnique de Montréal, (MaTISC )
Lesage, Frédéric	Systèmes Électroniques Lockheed Martin Canada	Zabrocki, Mike	Univ. du Québec à Montréal
Madrane, Aziz	Univ. de Montréal	Zaugg, Philippe	CNRS, LAPP
Muzy, Jean-François	Centre de Recherches Paul Pascal (CNRS)	Ziarati, Koorush	HEC, (MaTISC )
Nagai, Yoshihiko	McGill Univ., (MaTISC )		
Nagih, Anass	HEC		
Oppenheim, Henri	C.E.R.M.I.C.S. (ENPC )		

## Visiteurs

Le CRM accueille à chaque année un grand nombre de visiteurs. La plupart viennent pour participer à des activités scientifiques: pour l'année 1998-99, on compte 340 inscriptions aux ateliers de l'année thématique organisés entièrement par le CRM. De plus, le CRM a contribué financièrement à la réalisation d'une douzaine d'événements scientifiques. La liste qui suit n'inclut pas ces participants, mais inclut ceux qui nous ont rendu visite pour une période plus longue pouvant s'étendre d'une semaine à plusieurs mois.

Adhikari, Sukumar Das	Mehta Research Institute	Korotkin, Dmitri	Max Planck Institut
Atakishiyev, Natig	IIMAS-UNAM (Mexico)	Kudla, Stephen	Univ. of Maryland
Bacry, Emmanuel	École Polytechnique, Paris	Kunisawa, Takashi	Sciences Univ. of Tokyo
Banks, Bill	Univ. of Missouri	Lemire, Frank	Univ. of Windsor
Benali, Habib	CHU, Pitié-Salpêtrière	Levi, Decio	Universita di Roma
Bertolini, Massimo	Univ. di Pavia	Lewis, James D.	Univ. of Alberta
Chandrasekher, Madhav	Univ. of Illinois at Urbana-Champaign	Lieman, David	Univ. of Missouri
Chen, Huaihui	Nanjing Normal Univ.	MacPherson, Robert D.	Institute for Advanced Study
Cho, Yong-Min	APCTP	Mahaffy, Joseph	San Diego State Univ.
Choi, Seung-Il	Univ. of Michigan	Mardesic, Pavao	Univ. de Bourgogne
Christopher, Colin	Bogazici Univ.	Martina, Luigi	Univ. de Lecce
Coleman, Mark David	UMIST	Masakova, Zuzana	Faculty of Nuclear Sc. and Physics Eng. (Czech Republic)
Conte, Robert	CEA - Saclay	Mestre, Jean-François	Univ. Paris VII
Dorodnitsyn, Vlad, D.	Russian Academy of Sciences (Moscow)	Moody, Robert V.	Univ. of Alberta
Dumortier, Freddy	Limburgs Universitair Centrum, Belgique	Mourtada, Albelraouf	Univ. de Bourgogne
Elliott, George A.	Univ. of Toronto & Univ. of Copenhagen	Murnaghan, Fiona	Univ. of Toronto
Ferapontov, Evgeny	Technische Universität Berlin	Murty, Kumar	Univ. of Toronto
Fernandez, David J.	CINVESTAV IPN	Murty, Ram	Queen's Univ.
Françoise, Jean-Pierre	Univ. Paris VI	Musette, Micheline	Vrije Universiteit Brussel
Fu, Lei	Nankai Univ.	Ng, Nathan	Univ. of British Columbia
Gardeyn, Francis	Universiteit Gent	Nikolaev, Igor	Institute of Mathematics, Moldavie
Gazeau, Jean-Pierre	Univ. Paris VII	Odziejewicz, Anatol	Univ. of Warsaw
Giroud, Patrick	Univ. Joseph Fourier	Ohyama, Yousuke	Osaka Univ.
Gomez, Nicolas	INRIA	Oort, Frans	Universiteit Utrecht
Gomez-Mont, Xavier	Guanajuato, Mexico	Ota, Kaori	Tsuda College
Gordon, Brent	Univ. of Oklahoma	Patera, Jan	Czech Technical Univ. Faculty of Nuclear Sc. and Physics Eng. (Czech Republic)
Goresky, Mark	Institute for Advanced Study	Pelantova, Edita	Vietnam National University - HCM City
Granville, Andrew	Univ. of Georgia	Phan, Quoc Khanh	École Supérieure d'Électricité et Univ. de Paris-Sud
Gross, Benedict	Harvard Univ.	Picinbono, Bernard	Joint Institute for Nuclear Research (Dubna)
Havlicek, Miloslav	Faculty of Nuclear Sc. and Physics Eng. (Czech Republic)	Pogosyan, Georges	Czech Technical Univ. Caltech
Henry, Jacques	INRIA-Rocquencourt	Posta, Severin	
Iovita, Adrian	Univ. of Washington	Raghunathan, Ravi	
Ito, Hiroyuki	Tôhoku Univ. & Harvard Univ.	Raghuram, Anantharam	Tata Institute of
Kaloshin, Vadim	Princeton Univ.		
Kani, Ernst	Queen's Univ.		

Rajan, Conjeeveram S.	Fundamental Research Tata Institute of Fundamental Research	Skinner, Chris Sorba, Paul Souriau, Jean-Marie	Harvard Univ. LAPP Univ. de Provence
Ribenboim, Paulo	Queen's Univ.	Steer, Brian	Oxford College
Ribet, Kenneth A.	Harvard Univ.	Terras, Audrey A.	Univ. of California, San Diego
Roche, Philippe	MIT et École Polytechnique (Palaiseau, France)	Thalmann, Nadia Thomova, Zora	Univ. de Genève SUNY-Institute of Technology
Roussarie, Robert	Univ. de Bourgogne	Tuszynski, Jacek A.	Univ. of Alberta
Rowe, David	Univ. of Toronto	Verger-Gaugry, Jean-Louis	Univ. J. Fourier
Saidak, Filip	Queen's Univ.	Vicher, Anne	Univ. Paris V
Saito, Masahiko	Kobe Univ.	Vivolo, Olivier	Laboratoire Émile Picard, UPS
Schwartz, Laurent	Membre de l'Académie des sciences, Paris	Zakrzewski, Wojciech J.M.	Univ. of Durham
Sheftel, Misha B.	North-Western Correspondence Polytechnical Institute (St.Petersburg, Russia)	Zhang, Yuanli Zhedanov, Alexei	Purdue Univ. Donetsk University



## GESTION

### Bureau de direction

Le Bureau de direction est constitué de 8 à 11 membres de l'Université de Montréal et de 2 à 5 membres de l'extérieur. Le recteur de l'Université et le doyen de la Faculté des arts et des sciences y sont représentés. Le Bureau de direction adopte les politiques du Centre, recommande la nomination et la promotion des chercheurs et les affectations au Centre; il est consulté par le Comité de nomination sur le choix du directeur et est consulté par le directeur pour la préparation du budget.

### Comité consultatif

Le Comité consultatif est composé de chercheurs de premier plan choisis au Canada ou à l'étranger. Ces membres sont des mathématiciens ou des chercheurs entretenant des liens étroits avec les sciences mathématiques. Le recteur de l'Université de Montréal ou son représentant et le directeur du CRM assistent aux réunions. Le Comité est informé périodiquement des activités du Centre et transmet au Bureau de direction, par l'intermédiaire du directeur, tout avis qu'il juge utile relativement à la politique générale du Centre.

Bergeron, François	UQAM	Bengio, Yoshua	Univ. de Montréal
Brassard, Gilles	Univ. de Montréal	Goldstein, Martin	Univ. de Montréal
Caillé, Alain	Vice-recteur à la recherche, Univ. de Montréal	Hambleton, Ian	McMaster Univ.
Cléroux, Robert	Univ. de Montréal	Hurtubise, Jacques	McGill Univ.
Goldstein, Martin	Dir. adj. CRM, Univ. de Montréal	Kane, Richard	Univ. of Western Ontario
Habashi, Wagdi G.	Univ. Concordia	Lalonde, François	UQAM
Hubert, Joseph	Vice-doyen à la rech., FAS, Univ. de Montréal	Lawless, Jerry	Univ. de Waterloo
Hurtubise, Jacques	McGill Univ.	Melrose, Richard	MIT
Hussin, Véronique	Univ. de Montréal	Miller, Willard	IMA
Jeffrey, Lisa	Univ. of Toronto	Murty, Ram	Queen's Univ.
Lessard, Sabin	Univ. de Montréal	Odlyzko, Andrew	AT&T Labs
Ransford, Thomas J.	Univ. Laval	Pianzola, Arturo	Univ. of Alberta
Rousseau, Christiane	Univ. de Montréal	Putnam, Ian	Univ. of Victoria
Roux, Benoît	Univ. de Montréal	Saint-Aubin, Yvan	Univ. de Montréal
Saint-Aubin, Yvan	Dir. adj. CRM, Univ. de Montréal	Treves, Francois	Rutgers Univ.
Vaillancourt, Jean	Univ. de Sherbrooke	Ward, Michael	Univ. of British Columbia
Vinet, Luc	Directeur CRM, Univ. de Montréal		

## Services informatiques

Les membres et visiteurs du CRM ont à leur disposition un environnement Unix comprenant un serveur principal Enterprise-450 de Sun avec quatre processeurs à 400-MHz et 2 Gb de mémoire, et un serveur secondaire Sun Sparc-1000 avec huit processeurs 40-MHz et 384 Mb de mémoire pour les tâches légères en CPU. La puissance de calcul est distribuée dans les bureaux et des salles communes par plus d'une trentaine de stations de travail Sun (Sparc-4 à Ultra-10) et plusieurs X-terminaux. Les logiciels sont composés de compilateurs (environnement SparcWorks pour C, C++ et Fortran, compilateurs GNU, Java, etc.), programmes de manipulation symbolique (Mathematica, Maple, Macaulay), plusieurs éditeurs de texte, navigateurs web, serveur web, outils de courrier électronique, et plusieurs utilitaires du monde des mathématiques (SPLUS, etc.). La version la plus courante de TeX et ses dérivés est toujours installée dès que possible.

En 1999, le CRM a installé son réseau local privé (LAN) Ethernet composé principalement de 4 commutateurs BayNetworks Baystack-450, de liens sur paires torsadées et sur fibres optiques, pouvant supporter 10/100 Mb/s et Gigabit Ethernet. Le réseau local est relié au réseau de l'Université de Montréal qui maintient une connexion avec le RISQ (Réseau interordinateurs scientifique québécois) et CA\*net (service canadien d'internet).

Depuis la fin 1998 il est maintenant possible à nos usagers et invités d'avoir accès à notre réseau local par lien téléphonique avec un nouveau serveur PPP et ses 4 modems.

Le CRM possède aussi un Challenge L de Silicon Graphics avec six processeurs R4400 à 100 MHz et 128 Mb de mémoire, acheté avec une subvention du CRSNG par une des équipes de recherche. L'accès à ce serveur est limité aux membres de cette équipe ou, selon la demande, à d'autres membres avec des besoins de calcul numérique. Le personnel de soutien travaille sur des stations Sun, des X-terminaux et des Macintosh reliés au serveur Sun pour les différents services, comme le courrier et les copies de sauvegarde.

En 1998, le CRM a pu installer ses serveurs dans une nouvelle salle organisée spécifiquement pour des ordinateurs, avec contrôle indépendant de l'environnement et un UPS (puissance électrique ininterrompue).

*\*Le serveur principal (Enterprise-450), 22 stations de travail Ultra-5 et Ultra-10 et tout le réseau local privé (LAN) ont été installés en 1999 grâce à une subvention de la Fondation Canadienne pour l'Innovation et le Gouvernement du Québec, et des dons (20% de la valeur totale) de Sun Microsystems (ordinateurs) et Anixter (réseau).*

## ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES

C'est le programme thématique qui domine le programme scientifique annuel du CRM. Le Comité consultatif choisit le thème pour son importance, son actualité et son impact sur la communauté scientifique canadienne. Les sujets des années précédentes incluent: Probabilité et contrôle stochastique (1992-93), Systèmes dynamiques (1993-94), Géométrie et topologie (1994-95), Analyse numérique et appliquée (1995-96), Combinatoire et théorie des groupes (1996-97), Statistique (1997-98). Les activités d'une année peuvent comprendre un bon nombre d'ateliers et de conférences, une ou deux chaires Aisenstadt, des visites scientifiques de longue durée par un certain nombre de visiteurs, ainsi que l'octroi de bourses postdoctorales. On s'assure aussi d'une certaine coordination avec les universités montréalaises afin d'offrir des cours avancés permettant aux étudiants de participer aux activités. Les rapports d'activité sont présentés dans la langue dans laquelle ils ont été soumis.

### **Année thématique 1998-1999 : Théorie des nombres et géométrie arithmétique**

#### **Survol**

La théorie des nombres, depuis toujours, se situe au cœur des mathématiques. Elle a été une source très riche de problèmes qui ont amené à la création de concepts fondamentaux dans un grand nombre de secteurs des mathématiques. Le CRM a joué un rôle très actif dans la promotion de la recherche dans ce domaine: l'année thématique de 1991-92 était liée à la théorie des nombres et a été organisée par Ram Murty. Plus tôt, pendant l'été 1988, Robert Langlands et Dinakar Ramakrishnan ont organisé un atelier prolongé au CRM sur les fonctions zeta des surfaces modulaires de Picard. Et l'année thématique et l'atelier ont été de grands succès, non seulement pour le nombre et le niveau de leurs participants, mais aussi pour ce qu'ils ont laissé en héritage: quatre publications importantes en sont sorties (*Elliptic Curves and Related Topics*, CRM Proceedings and Lecture Notes, Vol. 4; *Theta Functions*, CRM Proceedings and Lecture Notes, Vol.1; *Introduction to Abelian Varieties*, Kumar Murty, CRM Monograph series, Vol. 3; *The Zeta Functions of Picard Modular Surfaces*, eds. R.P.Langlands, D.Ramakrishnan, Les Publications CRM), et plusieurs résultats récents y ont leur origine.

Récemment, Andrew Wiles, utilisant les résultats de Kenneth Ribet, a résolu le problème, plusieurs fois centenaire, du dernier théorème de Fermat. Ce travail a introduit dans le domaine un univers de méthodes qui doivent être comprises, puis simplifiées et expliquées pour que d'autres problèmes puissent être

résolus. Ce fut le but de l'année thématique 98-99.

Le format de l'année a visé et l'enseignement et la recherche. La théorie des nombres est un domaine vaste, et la plupart des universités ne peuvent offrir les cours spécialisés nécessaires pour fournir une base solide aux jeunes étudiants. En conséquence, il fut décidé que le format suivant servirait le mieux les besoins de la communauté: six cours-séminaires (présentés pour les étudiants et les chercheurs postdoctoraux), dix mini-cours (portant sur des sujets plus spécialisés), cinq ateliers et trois conférences.

Les cours-séminaires furent offerts dans le but de préparer et/ou de servir de supplément aux ateliers. Les étudiants qui participèrent aux cours-séminaires furent admissibles à des crédits universitaires pour ces cours.

On peut affirmer sans hésitation que la réussite la plus importante de l'année thématique fut les cours et mini-cours qui ont attiré un public très important composé de professeurs, de stagiaires postdoctoraux, d'étudiants de cycles supérieurs et même d'étudiants de premier cycle. Ces cours ont ainsi permis d'établir une atmosphère d'activité et d'échanges presque continus au cours de l'année entre les chercheurs en théorie des nombres à Montréal. Il va sans dire que les étudiants ont beaucoup profité de l'année spéciale.

**8e école d'été du CRM à Banff :*****L'arithmétique et la géométrie des cycles algébriques***

7-23 juin 1998, Banff (Univ. of Alberta)

Org. : James D. Lewis (Univ. of Alberta), Noriko Yui (Queen's), Brent Gordon (Univ. of Oklahoma), Stefan Muller-Stach (Universität Essen), Shuji Saito (Tokyo Institute of Technology).

The purpose of the Summer School was to bring together two mathematical schools under the same umbrella, namely those that study algebraic cycles from an arithmetic point of view, and those that approach the subject geometrically. This interaction was strikingly successful - both schools benefiting from the presence of the other. For a student learning the subject of algebraic cycles, the conference offered the unique opportunity to view the depth of this subject in its entirety.

A full and in-depth account of the arithmetic was offered, ranging from introductory courses on the subject by the leading experts to discussions of the latest developments in the fields. Several points of view were considered, including arithmetic methods, transcendental methods, topological methods, and motives and K-theoretic methods.

There were a series of lectures given by V. Voevodsky, and one by H. Gillet aimed at discussing the topology of algebraic varieties from the point of view of motives. D. Zagier's lectures and also those of N. Yui were aimed at discussing the relation between algebraic cycles and L-series, as well as a discussion of polylogarithms and more generally regulator maps. S. Bloch and H. Esnault discussed their recent work of the application of Chern-Simons invariants to algebraic cycles via the study of algebraic vector bundles with algebraic connection.

A recurring theme in this conference was the notion of a higher regulator map, often referred to as the arithmetic Abel-Jacobi map by others interested in the arithmetic aspects of the subject. This is very important for studying cycles on arithmetic varieties, and a number of results along these lines were discussed in the lectures of W. Raskind, C. Schoen, D. Ramakrishnan, J. Nekovar and J.-L. Colliot-Thélène.

Two of the more striking lecture series were those given by M. Green and S. Saito. Both lecturers discussed higher regulators, one approach being geometric and the other arithmetic. It was later discovered that both approaches (arithmetic/geometric) to regulators were essentially the same when computed infinitesimally. Much of this was centered

around the elusive Bloch-Beilinson filtration, for which U. Jannsen was able to provide us with a more precise conjectural description.

Some explicit examples of calculations of the images of real regulator maps were provided by J. Lewis and B. Gordon.

Four lectures were delivered by invited speakers every day, followed by sessions of contributed talks. Many informal discussions and working sessions involving small groups were organized by individual participants.

The NATO ASI/CRM SUMMER SCHOOL provided a unique opportunity for two camps of mathematicians participating together at the same conference, and gaining so much by this interaction. There will be two publications produced, published by Kluwer Academic Press and by the AMS.

- The CRM Summer School Proceedings on the Arithmetic and Geometry of Algebraic Cycles (CRMP 24, AMS).
- The NATO ASI Proceedings on the Arithmetic and Geometry of Algebraic Cycles (Kluwer Academic Press).

**Main Lectures**

- Spencer Bloch (University of Chicago) *Algebraic cycles and differential forms (2)*.
- Jean-Louis Colliot-Thélène (Université de Paris-Sud), *Local-global principle for zero-cycles on conic bundles*.
- Hélène Esnault (Universität Essen), *A remark on Bolibruch's theorem*.
- Pawel Gajer (Johns Hopkins University), *Geometry of Deligne cohomology*.
- Henri Gillet (University of Illinois at Chicago), *Motives for arithmetic varieties*.
- B. Brent Gordon (University of Oklahoma), *Indecomposable Bloch-Quillen cycles*.
- Mark Green (UCLA), *Algebraic cycles and Hodge theory (3)*.
- Uwe Jannsen (Universität zu Köln), *Equivalence relations on algebraic cycles (2)*.
- Manfred Kolster (McMaster University), *The Lichtenbaum conjectures revisited*.
- Andreas Langer (Universität Münster), *Zero-cycles on Hilbert-Blumenthal surfaces*.
- James D. Lewis (University of Alberta), *Remarks on indecomposable motives*.
- Stefan Müller-Stach (Universität Essen), *Algebraic cycle complexes*.
- Jacob P. Murre (University of Leiden), *On cycles on abelian varieties*.
- V. Kumar Murty (University of Toronto), *Hodge cycles on abelian varieties*.

- Jan Nekovar (University of Cambridge), *p-adic Abel-Jacobi maps and p-adic heights*.
- Dinakar Ramakrishnan (California Institute of Technology), *Zero cycles on surfaces (3)*.
- Wayne Raskind (University of Southern California), *Higher Abel-Jacobi mappings and filtrations on Chow groups*.
- Masahiko Saito (Kobe University), *Prepotentials of Yukawa couplings of certain Calabi-Yau 3-folds and lattice Theta functions*.
- Shuji Saito (Tokyo Institute of Technology), *Filtrations on Chow groups and higher Abel-Jacobi maps (3)*.
- Takeshi Saito (University of Tokyo), *Modular forms p-adic Hodge theory*.
- Chad Schoen (Duke University), *Cycle class maps for nullhomologous cycles on a variety over a finite field*.
- Anthony Scholl (University of Durham), *Algebraic cycles and modular forms*.
- Christopher Soulé (IHES), *Perfect forms and the Vandiver conjecture*.
- Vasudevan Srinivas (Tata Institute), *Zero cycles on singular varieties*.
- Bert van Geemen (Universita'di Pavia), *Cycles on abelian fourfolds*.
- Vladimir Voevodsky (Northwestern University), *Motivic cohomology (2)*.
- Noriko Yui (Queen's University), *The L-series, periods, and special values of L-series of certain Calabi-Yau varieties*.
- Don Zagier (Max-Planck-Institut), *Polylogarithms, elliptic polylogarithms, periods and L-values (3)*.
- Yuri Zarhin (Pennsylvania State University), *Semistable reduction of abelian varieties and inertia groups*.

### **Atelier sur les formes modulaires algébriques et les formes modulaires mod $p$**

2-8 octobre 1998

Org. : H. Darmon (McGill)

La dernière décennie a connu l'émergence d'une «philosophie de Langlands modulo  $p$ » qui lie les représentations galoisiennes aux formes modulaires mod  $p$ . L'atelier sur les formes modulaires algébriques et les formes modulaires mod  $p$  qui s'est déroulé au CRM du 2 au 8 octobre 1998 s'est penché sur deux développements récents qui s'inscrivent dans ce cercle d'idées: la théorie des « formes modulaires algébriques » de Gross, et les progrès sur les

conjectures de Serre qui découlent des travaux récents de Ribet, Taylor et Wiles.

Trois séries de conférences ont été organisées autour de ce thème.

1. B. Gross (Harvard) a donné trois heures d'exposé sur les Formes modulaires algébriques, et trois de ses anciens étudiants (Lansky, Pollack, et Padowitz) ont donné des exposés d'une heure chacun sur des sujets connexes.

2. K. Ribet (UC Berkeley) a donné cinq heures de conférences sur le sujet des congruences entre formes modulaires, où il a expliqué la démonstration de son célèbre résultat sur la conjecture de Serre qui établit un lien entre le théorème de Fermat et la conjecture de Shimura-Taniyama.

3. S. Kudla (Maryland) a donné trois heures d'exposé sur la formule de Siegel-Weil. De plus, l'atelier a joui de la participation active d'un grand nombre de conférenciers invités: Kevin Buzzard (Cambridge), Wee Teck Gan (Princeton), Ali Rajaei (McGill, Concordia et CICMA), Kamal Khuri-Makdisi (McGill et CICMA), Gisbert Wustholz (ETH), Ernst Kani (Queen's), Shuzo Takahashi (Harvard), et Eyal Goren (Concordia, McGill et CICMA).

Il y avait environ 50 participants inscrits à l'atelier dont de nombreux étudiants venant de Montréal et de plusieurs universités canadiennes et américaines.

### **Atelier sur la théorie analytique des nombres**

23-28 octobre 1998

Org. : R. Murty (Queen's)

The workshop brought together leading experts in analytic number theory with the purpose of exposing the latest methods and results in the field.

The most notable of the lectures was that of Iwaniec where he announced an improvement of estimates of Dirichlet L-functions on the critical line  $\text{Re}(s)=1/2$ . His work involves new methods applicable in a more general context and are significant because they improve the work of Burgess of the 1950's. There were also excellent lectures by Gonek, Friedlander, K. Murty, R. Murty, A. Zaharescu, Y. Petridis, A. Akbary, S. Adhikari, F. Sica, K. Dilcher, C. Stewart, C. S. Rajan, R. Raghunathan, M. Nair, and J. Hoffstein.

The meeting also brought together students and scholars from across Canada and around the world and enabled them to discuss topics of current research. It also gave opportunity for many postdocs to expose their work which they normally are unable to do in general meetings.

**Réunion d'hiver de la SMC :  
Session spéciale sur la théorie  
des nombres**

13-15 décembre 1998, Queen's Univ., Kingston,  
Ontario  
Org. : R. Murty and N. Yui (Queen's)

A. Akbary (Concordia University), *On the distribution of the values of symmetric square L-functions in the half plane  $\text{Re}(s) > 3/2$ .*

Henri Darmon (McGill University), *Modularity of hypergeometric abelian varieties.*

Eyal Goren (CICMA Concordia and McGill University), *Stratifications of moduli spaces and modular forms.*

C. Greither (Université Laval), *On Bruner's conjecture.*

James Huard (Canisius College, Buffalo), *An arithmetic reciprocity relation of Liouville type and applications.*

Hershey Kisilevsky (Concordia University), *Henri Darmon's Coxeter-James prize.*

Manfred Kolster (McMaster University), *Higher relative class number formulas.*

Arne Ledet (Queen's University), *Some small 2-groups as Galois groups.*

C. Levesque (Université Laval), *Explicit solutions of a family of Thue diophantine equations.*

Kumar Murty (University of Toronto), *Zeros of Dedekind zeta functions in towers of fields.*

W. Georg Nowak (Universität für Bodenkultur, Austria), *Large convex domains sometimes contain more lattice points than we would expect.*

Yannis Petridis (McGill University), *Zeros of the Riemann zeta function and central values of L-series of holomorphic cusp forms.*

D. Roy (University of Ottawa), *Criteria of algebraic independence and approximation by hypersurfaces.*

Gary Walsh (University of Ottawa), *Old and new results on quartic diophantine equations.*

Hugh Williams (University of Manitoba), *Computer verification of the Ankeny-Artin-Chowla conjecture for all  $p < 5.10^6$ .*

Kenneth Williams (Carleton University), *Values of the Dedekind eta function at quadratic irrationalities.*

De plus trois conférences ont été données par Chantal David, Jacek W. Frabrykowski and G. Frei.

**Atelier sur les représentations des groupes p-adiques réductifs**

9-13 mai 1999

Org. : F. Murnaghan (Univ. of Toronto)

There were 16 hour-long lectures. Most of the topics of interest in current research in the representation theory of p-adic groups were discussed in at least one of the talks. Summaries of the lectures are given below, grouped according to topic under one of five areas.

**The Bruhat-Tits building in harmonic analysis and representation theory**

- Allen Moy (University of Michigan), *A new proof of the Howe conjecture on group distributions via the Bruhat-Tits building.*
- Stephen DeBacker (University of Chicago), *The utility of G-domains.*
- Jeff Adler (University of Akron) *Buildings, filtrations and wild ramification.*
- Jiu-Kang Yu (Princeton University), *Construction of tame supercuspidal representations*
- Clifton Cunningham (University of Massachusetts), *Kazhdan-Lusztig sets via orbital integrals and the Bruhat-Tits building.*

**Parabolic induction**

- Alan Roche (Purdue University), *Parabolic induction and the Bernstein center.*
- David Goldberg (Purdue University), *On the tempered spectrum of quasi-split unitary groups.*
- Chris Jantzen (Ohio State University), *Discrete series for classical groups.*
- Yuanli Zhang (CRM), *L-packets and irreducibilities.*

**Depth zero representations**

- Lawrence Morris (Clark University), *Hecke algebras and parabolic induction.*
- Mark Reeder (Boston College), *Euler Poincaré pairings and elliptic representations.*

**The theta correspondence**

- Gordan Savin (University of Utah), *Symplectic-orthogonal theta lifts of generic discrete series.*
- David Manderscheid (University of Iowa), *Quadratic base change for p-adic  $SL_2$  as a theta correspondence.*
- Brooks Roberts (University of Idaho), *Zeta integrals for the symplectic group.*

**Distinguished representations**

- Aloysius Helminck (University of North Carolina), *On representations associated with p-adic reductive symmetric varieties.*
- Fiona Murnaghan (University of Toronto), *Distinguished tamely ramified super-cuspidal representations of  $GL_n$ .*

**Atelier sur la géométrie algébrique arithmétique**

14-18 mai 1999

Org. : M. Goresky (IAS) and K. Murty (Univ. of Toronto)

The Workshop on Arithmetical and Algebraic Geometry was held from May 14 to May 18, as part of the theme year in Number Theory and Arithmetic Geometry. It was organized by Kumar Murty and Mark Goresky. Participants came from across Canada and the United States, and most lectures had an audience of 30 to 35 present.

Since the subject matter covered a wide range of topics, and since a number of graduate students were attending the workshop, speakers made a special effort to address their lectures to

a wide audience and to attempt to deliver survey talks.

Concurrent with these sessions, Professor F. Oort (Utrecht) delivered the Aisenstadt Chair Lecture and a follow-up minicourse on his proof of a conjecture of Grothendieck, while Professor Goresky gave a 5-lecture series on the geometry of modular varieties.

Several participants of the workshop (including the organizers, R. MacPherson of the Institute for Advanced Study in Princeton, and A. Terras from UCSD) took advantage of the hospitality of the CRM and extended their visit for the full month of May, thereby overlapping with the preceding workshop (on reductive p-adic groups) and the following workshop (on Moonshine). Many individual discussions and informal meetings took place during this period.

### ***Atelier sur le moonshine***

29 mai-4 juin 1999

Org. : J. McKay (Concordia)

A very successful workshop was held at CRM. There were 25 speakers and many local visitors. Particularly in evidence were the Japanese mathematicians.

The talks ranged over many topics which appear closely related to moonshine; there were talks on Hirzebruch's "Prize Question"- Does there exist a compact closed 24-dimensional "Monster manifold" with the Monster action and certain characteristic number restrictions? This talk by Baker was nicely complemented by one by his student Brightwell, who has constructed a manifold for the Suzuki sporadic group.

John Conway talked on the early history of moonshine and the extent to which it has been explained.

Dolgachev gave a talk on connections with surfaces (Kummer, Hessian, and cubic), their algebraic geometry, and mysterious connections with the Leech lattice.

The mysteries of the Mirror map and its relation to moonshine functions were expounded by Doran.

Glauberman adumbrated what seems known of the relations between the affine  $E_8$  Dynkin combinatorics and the Monster and some subgroups.

Griess described his new theoretical foundations of the Leech lattice and its combinatorics.

Harada sketched his proposal for a re-examination of the Sylow 2-subgroups of simple groups.

Kaneko described number theoretic results on modular forms and j-invariants.

Shigeyuki Kondo sketched his recent work on Mukai's classification of automorphisms of K3 surfaces and their connections with Niemeier lattices.

C.H. Lam constructed moonshine vertex operator algebras from a tensor product based on a coset decomposition of the Leech lattice.

Li talked on regular representations of vertex operator algebras.

Dong & Mason surveyed results in conformal field theory and modular invariance.

Hoehn gave a survey of his work on super VOAs and connections with the baby monster group.

McKay and Sebbar described connections between Hecke operators and the Schwarz derivative and how they can be used to characterize the j-function and replicable functions.

Miyamoto talked on both modular invariance of the trace on multivariate vertex operator algebras (VOAs) and on the automorphism group of holomorphic framed VOAs.

Norton discussed irrational moonshine.

Ohyama described how to convert defining Schwarz differential equations for Haupt modules into non-associative commutative algebras derived from dynamical systems.

Kyoji Saito discussed his work on eta products and the signs of the q-coefficients.

Simons gave an account of his work with Conway on presentations for bimonster and related groups.

Tuite discussed his recent results on genus two conformal field theory.

Verrill gave an account of her work on Picards-Fuchs equations and Beauville surfaces and the modular forms which arise.

Yui discussed several examples of mirror maps of lattice polarized K3 surfaces and the functions attached to them.

Wednesday was free for trips to Quebec City and elsewhere. A photo of the participants was taken with a digital camera and was up on the web for viewing in a few hours!

There was plenty of interaction among the participants and the workshop was considered a great success.

Proceedings will appear under the CRM series logo, published by the AMS.

## 6<sup>e</sup> Congrès de l'Association canadienne de théorie des nombres

20-24 juin 1999, Winnipeg, Manitoba

Org. : J. Borwein (SFU), D. Boyd (UBC), C. David (Concordia), R. Murty (Queen's), C. Stewart (Univ. of Waterloo), H. Williams (Univ. of Manitoba).

The Canadian Number Theory Association (CNTA) was founded in 1987 at the International Number Theory Conference at Laval University. The purpose of the CNTA is to enhance and promote learning and research in Number Theory, particularly in Canada where we already have a great deal of strength in this area. To advance these goals the CNTA has now organized six major international conferences, which have succeeded in exposing many Canadian students, faculty and researchers to the latest ideas in number theory worldwide, and provided further opportunities for Canada's best and brightest to exhibit their talents and ideas to a global audience. The focus of CNTA was mainly on the following areas: combinatorial/computational number theory, analytic number theory, diophantine problems and arithmetic geometry. All of these areas have seen rapid development in recent years, both in Canada and internationally.

For CNTA 99 there were 8 plenary one-hour talks and 17 invited 40-minute talks. The plenary speakers were: H. Darmon (McGill), J. Friedlander (Toronto), E. Goren (McGill), A. Granville (Georgia), P. Sarnak (Princeton), W. Schmidt (Colorado), C. Skinner (Princeton), and T. Wooley (Michigan). These were chosen on the basis of the importance of their recent and past work and their undoubted stature as internationally recognized number theorists. They presented knowledgeable survey lectures concerning recent progress in their respective fields. The 17 invited speakers were selected to represent the themes of the conference and did so very effectively. To mention just a few of these talks, A. Odlyzko gave a very nice survey of his recent work in computing the zeros of the Riemann zeta function, D. Bressoud gave a very nice account of the alternating sign matrix conjecture, A. Bremner gave a beautiful presentation of his work on magic squares and elliptic curves, C. Greither provided a lovely account of his work on generalizing the Redei-Reichardt theorem and M. Harper gave the first proof of a very important result:  $Z[\sqrt{14}]$  is Euclidean. There were also 40 contributed talks organized in 8 sessions representing a particular theme of the conference. These talks were very strong and in some cases, outstanding. In

particular, the talk of K. Williams on bounding the size of the least solutions of diatonal quadratic equations comes to mind, but there were many others. The talks were all very well attended. It should also be mentioned that it was at this meeting that the first Ribenboim medal was presented. This is a prize which was recently established by the CNTA to honour distinguished research in number theory; it is awarded, in conjunction with a CNTA meeting, to a mathematician who is either Canadian or who has maintained close connections to Canadian mathematics. The winner this time was Andrew Granville, a former Ph. D. student of P. Ribenboim from 1984-87. He also presented the Ribenboim Lecture. This was an account of his joint work with Soundararajan on how large or small character sums can be, both conjecturally and unconditionally, and how their values are distributed in the complex plane.

## Séminaires

### Formes modulaires et la conjecture de Birch et Swinnerton-Dyer

17 septembre 1998 - 25 mars 1999

Conférencier : Henri Darmon (McGill & CICMA)

Le but de ce séminaire était d'expliquer les progrès récents sur la conjecture de Birch et Swinnerton-Dyer qui découlent des travaux de Kolyvagin et de Wiles. En particulier, nous nous sommes efforcés de donner une démonstration complète de l'énoncé suivant: Soit  $E$  est une courbe elliptique sur  $\mathbf{Q}$  dont la fonction  $L$  ne s'annule pas en  $s=1$ . Alors le groupe de Mordell-Weil  $E(\mathbf{Q})$  est fini.

### Les formes modulaires elliptiques et de Hilbert

8 septembre 1998 - 30 mars 1999

Conférencier : Eyal Goren (CICMA, Concordia et McGill)

The purpose of the course was to introduce the participants to the theory of modular forms, in particular the theory of modular forms of several variables with respect to the modular group  $GL_2(\mathbf{R})$ , where  $\mathbf{R}$  is the ring of integers of a totally real field. Emphasis was put on characteristic  $p$  methods, with applications to congruences between special values of  $L$  functions.

The first semester concentrated on the fundamental theory of abelian varieties and algebraic tori, on line bundles and polarizations, and on the theory of moduli of abelian varieties over the complex numbers and over a general field. Methods for studying abelian varieties over a general field were introduced and



demonstrated by many applications. Included were Serre-Tate coordinates and Honda-Tate theorem.

The second semester focused on congruences and the relation to geometry of Hilbert modular varieties in positive characteristic. Also included were partial Hasse invariants and their applications to congruences and geometry. The work of Serre and Katz on  $p$ -adic modular forms and its extension to totally real fields was discussed.

The second semester of the course was fused with a mini-course on the theory of deformation of abelian varieties in positive characteristic (leading, in particular, to proof of the basic properties of the stratification by Goren and Oort).

Notes of the two courses and the minicourse will appear on the AMS-CRM lecture notes series.

#### **Le théorème de densité de Chebotarev**

**octobre 1998**

Conférencier : Kumar Murty (Univ. of Toronto)

Le théorème de densité de Chebotarev est un outil fondamental en théorie des nombres et en géométrie arithmétique. Ce cours a porté sur les versions effectives et les applications du théorème de densité de Chebotarev.

#### **Introduction à la méthode du crible**

**5, 10, 12, 17, 19 et 24 novembre 1998**

Conférencier : Ram Murty (Queen's)

This short course surveyed sieve methods and some of its applications. After looking at the sieve of Eratosthenes, the sieve methods of Brun, Selberg and Linnik were discussed. Then applications of these methods to such questions as Artin's primitive root conjecture, squarefree values of polynomials, and structure of the group of points mod  $p$  of a global elliptic curve were discussed. The course consisted of a total of six lectures.

### **Mini-cours**

**Plusieurs mini-cours d'une durée de deux semaines étaient offerts.**

#### **Théorie d'Iwasawa des formes modulaires**

**17, 22, 24 et 29 septembre 1998**

Conférencier : Massimo Bertolini (Universita di Pavia)

#### **Représentations ordinaires et formes modulaires**

**15, 20 et 22 octobre 1998**

Conférencier : Chris Skinner (Institute for Advanced Study)

#### **Fonctions L de Rankin-Selberg**

**5, 10, 12 et 17 novembre 1998**

Conférencier : C.S. Rajan (Tata Institute)

#### **Formes modulaires et courbes modulaires**

**7, 12, 14 et 19 janvier 1999**

Conférencier : Imin Chen (CICMA, Concordia et McGill)

#### **Formes automorphes sur les corps de fonctions**

**21, 26, 28 janvier et 2 février 1999**

Conférencier : Andreas Schweizer (CICMA, Concordia et McGill)

#### **Théorie des représentations galoisiennes $p$ -adiques**

**4, 9, 11 et 16 février 1999**

Conférencier : A. Iovita (CICMA, Concordia et McGill)

#### **Variétés modulaires de Hilbert**

**18 février et 2 mars 1999**

Conférencier : Eyal Goren (CICMA, Concordia et McGill)

#### **Le spectre de valeurs multiplicatives**

#### **La distribution et les valeurs extrêmes des fonctions L**

**4, 9, 11 et 16 mars 1999**

Conférencier : Andrew Granville (Georgia)

#### **Constructions polynomiales, théorie de Galois et courbes elliptiques**

**18, 23, 25 et 30 mars 1999**

Conférencier : Jean-François Mestre (Paris VII, Jussieu)

#### **Représentations des groupes réductifs $p$ -adiques**

**20, 22, 27, et 29 avril 1999**

Conférencier : Fiona Murnaghan (Univ. of Toronto)

## Chaire Aisenstadt

La Chaire Aisenstadt a été fondée par le docteur montréalais André Aisenstadt. Cette chaire permet d'accueillir chaque année un ou deux mathématiciens de renom pour une durée d'au moins une semaine (idéalement un ou deux mois). Au cours de leur séjour, ces chercheurs donnent une série de conférences sur un sujet spécialisé, dont la première, à la demande du donateur André Aisenstadt, doit être accessible à un large auditoire. Ils sont également invités à rédiger une monographie. Les 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 et Éfim Zelmanov, Peter Hall et David Cox.

Le CRM était honoré d'accueillir comme titulaire de la Chaire Aisenstadt pour l'année thématique 1998-99 en théorie des nombres et géométrie arithmétique le professeur Frans Oort de l'Université Utrecht.

Professeur Frans Oort  
(Université Utrecht)  
4,18,20,25 et 28 mai 1999

Le professeur Frans Oort a passé la plus grande partie de sa vie professionnelle et privée dans sa Hollande natale. Tout juste après avoir obtenu sa maîtrise de l'Université de Leyde en 1958, il débuta, dans cette même institution, ses études doctorales sous la direction de W.T. van Est et J.P. Murre. Il poursuivit ses études à Pise (1959-60), sous la direction de A. Andreotti, et à Paris (1960-61) sous la direction de J.-P. Serre, retournant à Leyde pour recevoir son Ph.D. (cum laude) en 1961. Ce séjour à Paris s'avéra crucial dans sa carrière de mathématicien. Ce fut durant cette période qu'il se familiarisa avec les langages, alors en pleine évolution, des schémas et de la géométrie algébrique moderne, et que s'est cristallisé son intérêt pour la géométrie sur les corps arbitraires, comme en témoigne l'un de ses premiers travaux : *Commutative group schemes* (LNM 15).

Il passa les seize années suivantes à l'Université d'Amsterdam, où il devint professeur agrégé en 1967. En 1977, il se joignit à l'Université d'Utrecht, où il est demeuré jusqu'à ce jour. Le professeur Oort a visité des départements et instituts partout à travers le monde mathématique, dont le CRM en 1999, en tant que titulaire de la Chaire Aisenstadt. De 1966 à 1982 il fut éditeur en chef de *Compositio Mathematica*. Il compte aujourd'hui parmi les éditeurs de plusieurs autres journaux.

Frans Oort est un géomètre algébrique. Le plus gros de son travail est relié à la géométrie sur les corps de caractéristique positive et aux espaces de modules. Continuant les travaux de Grothendieck, Mumford et Deligne, il fut un pionnier dans l'étude des variétés abéliennes,

leurs espaces de modules, et des questions résultantes ayant trait aux schémas de groupes. Frans Oort a étudié, suivant les travaux fondamentaux de Y. Manin, les modules de variétés abéliennes en caractéristique positive et est largement responsable de ce que nous connaissons maintenant des caractéristiques particulières de ces variétés qui jouent un rôle fondamental en géométrie algébrique arithmétique et en théorie des nombres.

Des nombreux articles de recherche et livres du professeur Oort, nous aimerions mentionner en particulier ses travaux sur la stratification des espaces de modules (dont quelques-uns en collaboration) selon des polygones de Newton et par des structures de première cohomologie de de Rham; ses caractérisations et son étude profonde des variétés abéliennes supersingulières et superspéciales; son travail sur les groupes  $p$ -divisibles (de Cayley-Hamilton et de catalogues); son étude de lieux géométriques spéciaux (hyper-elliptique, de Torelli, etc.) et des problèmes de relèvement (CM, endomorphisme, jacobiens), ainsi que son travail sur les schémas de groupes et les problèmes de déformations. Ses travaux se distinguent toujours par leur équilibre entre la théorie générale et les questions plus concrètes, équilibre qui contribua de façon essentielle à rendre ces objets, et leurs attributs spécifiques, familiers et bien compris. En plus de son apport direct à la connaissance mathématique, le professeur Oort est aussi reconnu pour avoir formé une série de mathématiciens de premier plan, et pour son énorme influence sur le

développement des mathématiques aux Pays-Bas.

Voici le résumé des conférences du Professeur Oort:

*Dans ses notes de Montréal, Grothendieck\* inclut une lettre à Barsotti dans laquelle il énonçait une conjecture. Dans ce cours, je vais présenter une preuve de cette conjecture selon laquelle à chaque groupe  $p$ -divisible (aussi appelé groupe de Barsotti-Tate) en caractéristique  $p$ , on peut associer un invariant discret, son polygone de Newton. Grothendieck démontra que sous une spécialisation particulière, les polygones de Newton « sont augmentés ». Sa conjecture affirme, réciproquement, que pour un groupe  $p$ -divisible et un polygone de Newton donnés, une telle spécialisation doit être possible.*

*Mon intérêt principal est issu de l'étude d'espaces de modules de variétés abéliennes en caractéristique positive. Ces espaces ont une structure incroyablement riche. Plusieurs propriétés peuvent être étudiées « en passant à la frontière » (une méthode utile en géométrie algébrique), c'est-à-dire, dans ce cas, que la variété abélienne ne se dégénère pas du tout, mais que la  $p$ -structure se spécialise davantage. La conjecture de Grothendieck (dans le cas polarisé) nous dit exactement quelles strates doivent se retrouver à la frontière d'une strate donnée.*

*Pour prouver cette conjecture, il faut surmonter le fait qu'il est très difficile de suivre les variations du polygone de Newton sous déformations (ce qui explique pourquoi il nous fallut si longtemps pour donner une preuve de cette conjecture). Je vais illustrer ce problème de plusieurs façons dans mon cours. Il s'ensuit de cela qu'aborder le problème de façon directe ne semble mener à rien. Ma preuve consiste en plusieurs étapes très différentes, chacune*

*desquelles développant de nouvelles techniques très intéressantes.*

*Dans mon cours, je vais définir, étudier et prouver: Schémas de groupes finis, groupes  $p$ -divisibles et théorie des déformations. Modules de variétés abéliennes. Une conjecture de Manin « chaque polygone de Newton symétrique est algébrisable ». Cette conjecture de Grothendieck. Techniques reliées aux « catalogues » (une nouvelle notion utile). Étudier diverses strates dans différents espaces de modules et catalogues. Déterminer la structure des strates des polygones de Newton (dimension, irréductibilité, etc.).*

*Dans mon premier cours (14 mai), je ferai le rappel de plusieurs définitions et résultats. Dans mon second (18 mai), je donnerai un aperçu des ingrédients utilisés et des grandes lignes de la preuve. Les deux premiers cours passeront en revue les techniques et les résultats. J'essaierai de rendre ces 6 cours accessibles à un auditoire le plus large possible (même si, à quelques reprises, j'aurai à utiliser des techniques avancées).*

*Dans chacun des quatre derniers cours (20-28 mai), je me concentrerai sur un aspect intéressant particulier. Les catalogues seront introduits et discutés. Quelques problèmes combinatoires auront à être résolus. Un assortiment de géométrie algébrique avancée et de calculs faciles seront présentés, pour mener éventuellement à une compréhension complète de ces problèmes complexes et donner une description plutôt précise des « espaces impliqué ».*

*\* A. Grothendieck, Groupes de Barsotti-Tate et cristaux de Dieudonné, Sém. Math. Sup., Univ. de Montréal, (Presses Univ. de Montréal, 1974.)*

## Programme général

Le programme général du CRM voit au financement d'événements scientifiques variés, aussi bien au Centre qu'à travers le pays. Le programme est très flexible, et permet de considérer les projets à mesure qu'ils sont présentés. À la suite de l'élimination du programme du CRSNG de subvention de conférences, c'est le CRM qui, de concert avec les deux autres instituts mathématiques au Canada, est maintenant responsable du financement des conférences au Canada.

### Congrès de la Société Statistique du Canada

31 mai-3 juin 1998, Univ. de Sherbrooke  
Org. : L.-P. Rivest (Univ. Laval)

Le CRM a été le commanditaire d'une séance spéciale intitulée « Séance spéciale du Centre de recherches mathématiques: Analyse de formes », à laquelle participaient notamment H. Le de l'Université de Nottingham, I. Dryden de l'Université de Leeds et K. Worsley de l'Université McGill.

### Réunion d'été de la Société Mathématique du Canada : Session spéciale sur la relativité et la géométrie

13-15 juin 1998 Univ. du Nouveau-Brunswick, Saint-Jean  
Org. : Jacques Hurtubise and Niky Kamran (McGill)

Cette séance spéciale rassemblait 12 conférences.

**Maung Min-Oo** (McMaster University), *Mass, scalar curvature and K-area.*

**Charles P. Boyer** (University of New Mexico), *Contact geometry and Einstein manifolds.*

**Roger Bielawski** (Max Planck Institute, Germany),  *$T^n$ -invariant hyperkähler  $4n$ -manifolds.*

**Andrew Dancer** (McMaster University), *Einstein metrics of cohomogeneity one.*

**Paul Ehrlich** (University of Florida), *Bochner's technique for compact Lorentzian manifolds (after A. Romero and M. Sanchez).*

**Marek Kosowski** (University of South Carolina), *Characteristic classes for pseudo Riemannian manifolds with volume-resolvable metric singularities.*

**Hans-Peter Künzle** (University of Alberta),  *$SU(n)$ -Einstein-Yang-Mills fields in spherically symmetric and cosmological space-times.*

**McKenzie Y. Wang** (McMaster University), *The cohomogeneity one Einstein equations.*

**Rob Milson** (McGill University), *Realization of reflection quotients by singular metrics.*

**Conrad Hewitt** (St Jerome's University), *Three dimensional symmetry groups in cosmology.*

De plus, deux conférences ont été données par Gilbert Weinstein and A. Coley.

### Séries formelles et combinatoire algébrique 1998

15-19 juin 1998  
Org. : N. Bergeron, Walter Whiteley (York) and Frank Sottile (Univ. of Toronto)

The Formal Power Series and Algebraic Combinatorics Conference (FPSAC) was held in Toronto on the University of Toronto campus with talks at the Koffler Institute, and poster sessions and software demonstrations at the Fields Institute.

The conference had financial assistance from a number of sources including CRM in Montreal, the Connaught fund of the University of Toronto, the Fields Institute, York University, and individual NSERC research grants. Logistical support for the conference was provided by the Fields Institute.

The Scientific program consisted of 9 hour long invited addresses by P. Diaconis (Stanford), P. Dehornoy (Paris), C. Godsil (Waterloo), J. Y. Thibon (Paris), B. Sturmfels (Berkeley), K. Ono (Penn. State), B. Derrida (Paris), G. Benkart (Wisconsin) and P. Cameron (England). There was also 27 contributed talks, 24 posters presented in 2 sessions, and 3 software demonstrations.

The invited speakers were from the USA, France, England, and Canada, and represented areas of mathematics, statistics, and physics related to the themes of the conference. The contributed talks, posters, and software demonstrations were refereed by the program committee, which also selected the invited speakers. The program committee was chaired by Ian Goulden of the University of Waterloo and included Bergeron and Sottile, as well as 20 others from Europe, North America, and Asia. There were 136 registered participants from many countries, including Canada, Russia, the USA, Japan, France, Switzerland, Hong Kong, England, Korea, Italy, Germany, Australia, Austria, Israel, Slovenia, Sweden, and Mexico. This included 44 graduate students.

Over all, the organizing committee feels the conference was a success. We had a strong scientific program, due in part to the extensive

refereeing of contributions. The facilities of the Fields Institute and the lecture room at the Koffler Institute facilitated the presentations. The financial assistance we received enabled us to invite distinguished speakers and help support a large number of young mathematicians.

### **ISBM'98 : Sixth International Conference on Intelligent Systems for Molecular Biology**

28 juin -1er juillet 1998, Univ. de Montréal  
Org. : Janice Glasgow (Queen's)

The Sixth International Conference on Intelligent Systems for Molecular Biology (ISMB '98) was held in Montreal, Canada from June 28 - July 1, 1998. As with the previous ISMB conferences, this meeting provided a general forum for disseminating the latest developments in bioinformatics. ISMB is a multidisciplinary conference that brings together scientists from computer science, molecular biology, mathematics and statistics. Its scope includes the development and application of advanced computational methods for biological problems. The relevant computational techniques included machine learning, pattern recognition, knowledge representation, databases, string algorithms, statistical analysis, genetic algorithms, information theory, hidden Markov models, logic programming, linguistic methods, constraint satisfaction, and data compression. Biological areas at the forefront of the conference were molecular structure, gene prediction, sequence alignment and analysis, molecular function, simulation environments, modeling protein repeats, docking, threading and phylogenetics. The emphasis of the conference was on the validation of methods using real data sets, on practical applications in the biological sciences, and on the development and application of novel computational techniques.

The level of interest in ISMB '98 was high. The call for papers produced a record number of 92 submissions. All papers were rigorously reviewed by members of a distinguished program committee, and the program was assembled based on their recommendations. This selection process was very competitive and resulted in 25 high-quality papers that appear in the proceedings, which were published by AAAI Press. The conference was truly international with authors of accepted papers representing 12 countries and 4 continents. There was also record breaking attendance at ISBM '98: 413 attendees registered including representatives from government and university (176),

industrial participants (135), students (96) and exhibitors (6).

ISMB is well known for its poster session and its introductory tutorial program. There were 11 tutorials, with a total enrollment of 559 (note that some participants attended more than one tutorial). Tutorial topics included protein evolution, comparative genomics, molecular phylogenetics, machine learning and knowledge discovery. In total, there were 96 posters presented during an afternoon session on the second day of the conference. The conference was held concurrently with a workshop on Ontologies for Molecular Biology. This meeting focussed on several aspects of the schemata, controlled vocabularies and ontologies for bioinformatics.

In order to encourage and reward student participation in the conference, student awards were introduced. Malcolm Casale, from the University of California, Irvine, was presented with the Best Student Paper Presentation and Carolyn Allex, from the University of Wisconsin, won for the Best Student Poster Presentation. These awards were made possible by a donation from Glaxo Wellcome. The conference also facilitated student participation by making available travel awards that were made possible by the generous sponsorship of several industrial and government agencies.

Three keynote addresses were presented by eminent scientists: Robert Cedergren, from the University of Montreal, gave a talk on "Fishing for Function in RNA Form and Features"; Michael Waterman, from the University of Southern California, spoke on the topic of "Constructing Restriction Maps", and Shoshana Wodak, from the European Bioinformatics Institute, gave a presentation on "Database Derived Potentials for Prediction of Protein Structure and Stability".

For the first time, ISMB was under the official sponsorship of the International Society for Computational Biology (ISCB). The mission of this society is the advancement of the scientific understanding of living systems through computation; its emphasis is on the role of computing and informatics in advancing molecular biology. Information on ISCB can be found at its web site (<http://www.iscb.org>). The conference was also held in cooperation with the American Association for Artificial Intelligence (AAAI).

Along with the high quality program of the conference, attendees were able to enjoy social events that included a welcoming reception and a boat cruise on the St. Lawrence River. The conference was timed so that many of the participants could attend the world famous

Montreal Jazz festival, which took place immediately following the meeting.

***International Conference on Operator theory and its applications to Scientific and Industrial Problems***

7-11 octobre 1998, Winnipeg

Org. : P.N. Shivakumar (Univ. of Manitoba)

The scope of the conference topics was broad: it included theoretical aspects of linear and nonlinear operator theory and their applications to numerical analysis, biology, physics and engineering sciences. Scientific and industrial problems can often be formulated in terms of differential and integral equations. There were many talks on various aspects of the theory and applications of such equations. At the suggestion of the National Science Foundation (USA), sessions were held to discuss directions of research in the field as well as to formulate some open problems.

Among the participants were internationally known specialists: D. Alpay, Y. Alber, J. Ball, G. Elliott, F. Gesztesy, E. Khruslov, A. Ramm, P. Rejto, F. Rofe-Beketov, B. Silbermann, H. de Snoo, V. Strauss, V. Trenogin, N. Voitovich, N. Young, and many other prominent specialists and young researchers.

There were several mini-symposia organized by internationally known specialists: on biomathematics, on ill-posed problems, on mathematical problems in solid mechanics, on operator evolution equations, on non-standard inverse problems arising in electrodynamics. The participants of the conference came from North and South America, Europe and Asia. Large groups came from the Former Soviet Union (Russia, Ukraine, Armenia), Japan, Israel and Spain. There were also groups of participants from Germany, Great Britain, the Netherlands and Italy. There were several junior participants and Ph.D students among the participants and financial help was given to them.

Due to the financial crisis in Russia, it was necessary to buy air tickets for some of the Russian participants. The Conference was supported by the Fields Institute (\$5,000), CRM (\$5,000) and the National Science Foundation (US \$15,000).

There is an agreement with the Fields Institute that a volume with these papers will be published by the Fields Institute jointly with the American Mathematical Society. P.N. Shivakumar, A.G.Ramm and A. Strauss are the editors for the Proceedings.

The IIMS (Institute of Industrial Mathematical Sciences) at the University of Manitoba organized the Conference, and its Director, Dr. P.N.Shivakumar, was the chair of the local organizing committee and the chairman of the conference. The participants expressed gratitude to the NSF, the Fields Institute, CRM and IMA and to the organizers of the conference at the closing of the conference on October 11, 1998. A follow-up Conference on Inverse Problems was discussed and is expected to take place in 2000.

**Colloque NOTERE'98**

**(Nouvelles Technologies de la répartition)**

20 -24 octobre 1998, Univ. de Montréal

Org. : Rachida Dssouli (UdeM), Petre Dini (CRIM), Michel Kadoch (Université du Québec, ETS)

C'est la deuxième édition du Colloque international sur les Nouvelles Technologies de la Répartition. La première édition a eu lieu à Pau (Novembre 97). Après l'ère de la programmation structurée, des modèles en couches et des réseaux de communication, l'informatique répartie est déjà bien rentrée dans une autre ère, celle des objets, des plates-formes, de la transparence et de la banalisation des réseaux de communication. Après un règne florissant et riche en production scientifique, normative et technologique, le modèle OSI et ses diverses variantes, ont déjà fait place à de nouveaux modèles, architectures et environnements, pour le développement d'applications réparties: DCE, ODP, CORBA, OLE, JAVA, WEB, etc.

Les thèmes spécifiques à cette édition sont:

- Les aspects formels de la répartition
- Architectures et développements d'applications réparties dans des domaines spécifiques
- Aspects spécifiques de la gestion des applications réparties
- Ingénierie d'applications réparties:
- Applications distribuées dans les environnements mobiles.

***Atelier sur les méthodes algébriques et géométriques en théorie des champs de vecteurs***

13 au 19 janvier 1999

Org. : C. Rousseau et D. Schlomiuk (UdeM)

Cet atelier a regroupé plusieurs chercheurs oeuvrant sur différentes méthodes algébriques et géométriques en théorie des champs de vecteurs et permis des échanges sur le sujet. Parmi les thèmes abordés les problèmes de finitude du nombre de cycles limites d'un champ de

vecteurs ont reçu une attention particulière, tant au niveau des champs de vecteurs du plan (conférences de F. Dumortier, V. Kaloshin, A. Mourtada, R. Roussarie, C. Rousseau, D. Schlomiuk et H. Zhu) que des champs de vecteurs dans l'espace (conférences de L.-S. Guimond et V. Kaloshin). Le thème de l'étude des points singuliers en dimension supérieure a été couvert avec la conférence de P. Mardesic et le colloque de X. Gomez-Mont auquel ont assisté beaucoup d'étudiants. Le dernier thème majeur de cet atelier a été celui de l'intégrabilité avec les conférences de C. Christopher et J.-P. Francoise.

Les conférences les plus marquantes de l'atelier ont été la conférence d'A. Mourtada et les conférences de V. Kaloshin, ces conférences témoignant d'une percée de premier plan dans le sujet et les participants de l'atelier ont beaucoup discuté avec ces deux conférenciers des détails des résultats présentés. L'atelier a accueilli la soutenance de thèse de L.-S. Guimond, thèse effectuée en cotutelle entre l'université de Montréal et l'université de Bourgogne (Dijon). L'étudiant Zhu a pu profiter de l'expertise de F. Dumortier et R. Roussarie pour la poursuite de sa thèse. Enfin la présence de tous ces visiteurs a permis de nouvelles collaborations entre A. Mourtada et D. Schlomiuk, d'une part, et entre C. Christopher, P. Mardesic et C. Rousseau, d'autre part.

### **Conférence VI /QCAV 99 : Vision Interface and Quality Control by Artificial Vision 1999**

18 au 21 mai 1999

Org. : F. Nouboud (UQTR)

La 12ième édition de la conférence Vision Interface (VI) a eu lieu à Trois-Rivières, Québec, Canada, du 18 au 21 mai 1999 conjointement avec la 5ième édition de la conférence Quality Control by Artificial Vision (QCAV). VI/QCAV'99 a été un grand succès avec 220 participants provenant de plus de 23 pays et 150 présentations arbitrées par deux comités internationaux. En plus des sessions orales et d'affiches arbitrées, une session poster spéciale a été organisée pour les étudiants de deuxième et troisième cycles.

La participation du milieu industriel à ces deux conférences fut importante et s'est traduite par la tenue de deux ateliers spéciaux durant cet événement. Le premier atelier, Industry Researchers Link Up, était parrainé par CIPPRS (Canadian Image Processing and Pattern Recognition) et le CNRC (National Research Council of Canada). Le second atelier, relié au projet international HUTOP (Human Sensory

Factors for Total Production Life Cycle) a été organisé par une équipe de chercheurs universitaires et industriels du Japon.

Deux comptes-rendus arbitrés (VI et QCAV) ont été publiés ainsi qu'un disque compact. Les conférences VI/QCAV'99 se sont avérées être un succès grâce au soutien et à la collaboration des nombreux partenaires impliqués dans ces conférences.

### **27<sup>th</sup> Annual Canadian Conference on Operator Theory and Operator Algebras**

20-24 mai, 1999, Île du Prince Édouard

Org. : G. MacDonald (UPEI)

The 27<sup>th</sup> Canadian Operator Theory Symposium was held May 20- May 24, 1999 at the University of Prince Edward Island in Charlottetown, Prince Edward Island. Over 50 researchers were in attendance. The following papers were presented:

**Blecher, David, Univ. of Houston**

*Noncommutative functional analysis and noncommutative spaces*

**Choi, Man-Duen, Univ. of Toronto**

*Re-encounters with numerical ranges*

**Davidson, Ken, Univ. of Waterloo**

*Isometric dilations of non-commuting  $n$ -tuples and representations of the Cuntz algebra*

**Dean, Andrew J., Univ. of Toronto**

*Stable relations and continuous fields*

**Drissi, Driss, Kuwait Univ.**

*On operators satisfying Kreis-Ritt resolvent condition*

**Elliot, George, Univ. of Toronto**

*On the possible role of algebraic  $K$ -theory in classification theory*

**Fialkow, Lawrence, SUNI-New Paltz**

*The quartic complex moment problem*

**Rulman, Igor, Univ. of Calgary**

*Ideals in non-selfadjoint algebras associated to semidynamical systems*

**Ge, Liming, Univ. of New Hampshire**

*Convex bodies, covering numbers and free entropy*

**Gong, Guihua,**

*Classification of simple inductive limit  $C^*$ -algebras*

**Han, Deguang, McMaster Univ.**

*A density result for projective unitary representations*

**Hadwin, Don, Univ. of New Hampshire**

*Completely rank-nonincreasing linear maps*

**Handelman, David, Univ. of Ottawa**

*Matrices of positive polynomials*

**Haworth, Paul, Lancaster Univ.**

*Characterisation of separable operator algebras*

**Holbrook, John, Univ. of Guelph**

*Big problems with small matrices*

**Kribs, David, Univ. of Waterloo**

*Isometric dilations of non-commuting finite rank  $n$ -tuples*

**Kumjian, Alex, Univ. of Nevada**

*$C^*$ -Algebras of higher rank graphs*

**Larson, David, Texas A & M Univ.**

*Operator algebras and wavelets*

**Livshits, Leo, Colby College**  
*On band algebras*  
**Marcoux, Laurent, Univ. of Alberta**  
*Lie structures in operator algebras*  
**Mohebi, Hossein, Dalhousie Univ.**  
*Best approximation in reflexive subspaces of*  
 *$L(X, Y)$*   
**Nikolaev, Igor, CRM, Univ. de Montréal**  
*Glimm algebras over  $S^1$*   
**Power, Stephen, Lancaster Univ.**  
*Approximately finitely acting operator algebras*  
**Radjavi, Heydar, Dalhousie Univ.**  
*On semigroups of non-negative operators (in other sense)*  
**Rosenthal, Peter, Univ. of Toronto**

*Inequalities for spectral radii of products*  
**Tang, Wai Shing, National Univ. of Singapore**  
*Multiwavelets in Hilbert spaces*  
**Toms, Andrew,**  
*On perforated ordered  $K_0$  groups of simple and*  
*commutative  $C^*$ -algebras*  
**Vasilevski, Nikolai, CINVESTAV del I.P.N.**  
*Toeplitz operators on the unit disk with radial symbols*  
**Yahaghi, Reza, Dalhousie Univ.**  
*On simultaneous triangularization of commutants*  
**Zorboska, Nina, Univ. of Manitoba**  
*Essentially normal composition operators*



## Prix du CRM

### Prix CRM/Fields

Le Centre de recherches mathématiques et l'Institut Fields 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* de l'Institut Fields, selon les critères d'excellence en recherche. Un prix de 5 000 \$ est décerné, et le lauréat présente une conférence au CRM et au Fields. Les lauréats précédents furent H.S.M. Coxeter, G.A. Elliot, J. Arthur et R.V. Moody.

Le Prix CRM/Fields pour l'année 1998 a été décerné à Stephen A. Cook de l'Université de Toronto. Le champ d'activité du Professeur Cook est le domaine de « complexité » où l'on étudie les difficultés liées aux calculs assistés par ordinateur. Sa notoriété repose sur le résultat de ses recherches qui porte désormais le nom «*Cook's Theorem*» suite à la parution en 1971 de son article intitulé «*The Complexity of Theorem Proving Procedures*». Ce résultat, par le moyen d'une construction élégante, établit l'existence d'un premier problème NP-complet. Il rejoint l'esprit des grands résultats de Goedel, Turing et Church qui donnent la possibilité ou l'impossibilité de calculer certaines quantités fondamentales en mathématiques. Les idées de Cook étaient élaborées par R.M Karp; Cook et Karp ont obtenu le prix Turing pour leur travail.

Le professeur Cook a aussi contribué aux domaines fondamentaux suivants: la structure des classes abstraites de complexité, les modèles de calcul parallèle et la logique mathématique.

Stephen A. Cook a obtenu son doctorat de l'Université Harvard en 1966. Après un séjour à l'Université de Californie à Berkeley comme professeur adjoint, il a accepté un poste à l'Université de Toronto où il est maintenant professeur au Département d'informatique et professeur honoraire au Département de mathématiques ainsi que *University Professor*. Parmi ses nombreux prix, il a obtenu les bourses Steacie et Killam. Il est membre de la Société royale du Canada, du «*National Academy of Sciences*» des États-Unis et également membre d'autres sociétés prestigieuses tant canadiennes qu'étrangères.

Voici un résumé de la conférence sur les percées et défis de la complexité donnée par le professeur Cook lors de sa visite au CRM pour de la présentation du Prix CRM/Fields le 19 novembre 1999:

«*Nous présentons un survol historique de la théorie de complexité. L'emphase est sur l'importance, la plausibilité et la difficulté de la conjecture que  $P$  n'est pas égal à  $NP$ . Steve Smale considère cette conjecture comme un des trois problèmes mathématiques les plus importants pour le prochain siècle.*»

*Présentation du professeur Stephen A. Cook le 19 novembre 1999.*

*Jacques Hurtubise présentant le prix CRM-Fields à Stephen A. Cook.*

## Prix André-Aisenstadt

En 1991 a été 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).

Le CRM a été particulièrement heureux de décerner le prix André-Aisenstadt 1998 au professeur John Toth de l'Université McGill.

Le professeur Toth est l'un des plus remarquables de la jeune génération de spécialistes en analyse microlocale. Ses travaux sur la concentration asymptotique des fonctions propres des laplaciens quantiques complètement intégrables sont maintenant considérés comme fondamentaux. Ils ont, entre autres, eu des répercussions importantes sur la théorie spectrale inverse des variétés riemanniennes. Le professeur Toth a, de plus, découvert un lien fécond et fascinant entre l'analyse semi-classique et une « loi géométrique des grands nombres » pour des familles paramétrées de métriques riemanniennes de courbure de Ricci positive.

John Toth a obtenu, de l'Université McMaster, son baccalauréat en 1988 et sa maîtrise en 1989. Il est ensuite allé au MIT, où il a obtenu, sous la direction de Victor Guillemin, son doctorat en 1993. Il a été de 1993 à 1995

*Benjamin Peirce Instructor* à Harvard. Il s'est finalement joint à l'Université McGill, en tant que professeur adjoint, à l'automne 1995.

Le professeur Toth a donné, en octobre 1999, une conférence au CRM intitulée « *Concentration phenomena in semiclassical analysis* ». Voici le résumé de cette conférence.

« *Soit  $(M, g)$ , une variété riemannienne  $C^\infty$  et  $\Delta$ , l'opérateur de Laplace-Beltrami correspondant. L'un des objectifs principaux de l'analyse semi-classique est l'étude de la connexion entre les asymptotes spectrales de  $\Delta$  et la géométrie du flot géodésique sur le fibré de la cosphère,  $S^*M$ . Au cours des trente dernières années, un nombre considérable de travaux ont été consacrés à l'étude de cette question, la plupart d'entre eux s'intéressant plus particulièrement aux formules de trace de l'opérateur d'onde réduit,  $U(t) = \exp(it\sqrt{\Delta})$ , et aux asymptotes de Weyl de la fonction de compte spectrale,  $N(\lambda) = \#\{\lambda_j \in \text{Spec}(\Delta) ; \lambda_j \leq \lambda\}$ , lorsque  $\lambda \rightarrow \infty$ . Cependant, comparativement peu de choses sont connues relativement au comportement asymptotique des fonctions propres de  $\Delta$ . Dans la première partie de la conférence, je présenterai des résultats récents sur la concentration asymptotique des fonctions propres de Laplace, dans le cas où  $\Delta$  est quantiquement complètement intégrable. Je mentionnerai ensuite quelques-unes de leurs implications sur la théorie spectrale inverse.*

*Dans la deuxième partie, je ferai le lien entre l'analyse semi-classique et une "loi géométrique des grands nombres" pour des familles de variétés riemanniennes de dimension croissante et de courbure de Ricci positive. Pour ce faire, je montrerai comment des phénomènes de concentration semi-classique apparaissent naturellement lorsque l'on considère les limites dimensionnelles de Gromov et Milman. »*

*John Toth et Luc Vinet lors de la réception suivant la remise du prix.*

*Présentation de la médaille à John Toth lauréat du prix André-Aisenstadt par Jacques Hurtubise le 1<sup>er</sup> octobre 1999.*

## Prix CRM-ACP

Décerné pour la première fois en 1995, le prix CRM-ACP est remis pour souligner des contributions exceptionnelles en physique théorique et mathématique. Les récipiendaires précédents furent Werner Israel, de l'Université d'Alberta (1995), William G. Unruh, de l'Université de Colombie Britannique (1996), Ian Afflek de l'Université de Colombie Britannique (1997) et J. Richard Bond de ICAT à l'Université de Toronto (1998). Le prix CRM-ACP 1999 a été décerné à David J. Rowe.

L'Association canadienne des physiciens et physiciennes (ACP) et le Centre de recherches mathématiques (CRM) sont heureux d'annoncer qu'ils décernent en 1999 leur prix de physique théorique et mathématique au professeur David J. Rowe, de l'Université de Toronto, pour avoir élaboré un fondement microscopique aux modèles et aux théories des états collectifs nucléaires par l'application de méthodes de la théorie des groupes et de l'analyse mathématique.

Avec ses étudiants et collègues, le Dr David J. Rowe a pu élaborer l'image détaillée d'un important système fondé sur les propriétés sous-jacentes des protons et des neutrons composant le noyau. Ses travaux lui ont aussi permis de mettre au point divers outils mathématiques qui ont servi à expliquer d'autres catégories de phénomènes.

Dans ses recherches, le Dr Rowe a introduit en physique diverses méthodes mathématiques modernes qui l'ont amené à franchir des étapes importantes dans l'élaboration de la théorie nucléaire moderne. La compréhension du noyau atomique a été considérée comme un problème insoluble, supposant la description simultanée du comportement de centaines de particules exerçant les unes sur les autres une puissante influence liée à la force qui soude les divers éléments du noyau. L'apport de David Rowe a permis de voir ce système comme un véritable fluide, comportant toutefois des propriétés inhabituelles. Ses méthodes mathématiques nouvelles ont des applications dans diverses autres branches de la physique, notamment celles où changent les formes ou symétries sous-jacentes du système. L'incidence des travaux du Dr Rowe sur la physique théorique dépasse donc largement leur portée initiale sur la structure du noyau atomique.

Le professeur Rowe s'est vu décerner un baccalauréat en 1959 par l'Université de Cambridge. En 1962, cette dernière lui conférait une maîtrise et un doctorat (mémoire : Étude de la structure de l'atome à l'aide de protons à énergie moyenne). Après une année à titre de chargé de cours dans une école de radio de l'Aviation royale, le Dr Rowe a effectué des travaux comme boursier de la Fondation Ford à l'Institut Neils Bohr, passant ensuite trois ans auprès du Atomic Energy Research Establishment (Harwell). De 1966 à 1968, année où il est entré à l'Université de Toronto à titre de professeur agrégé, il était agrégé de recherche à l'Université de Rochester. Il est devenu professeur titulaire en 1974. En 1986, il a été élu membre de la Société royale du Canada.

Le Dr Rowe a été couvert d'honneurs, dont une bourse d'études A.P. Sloan (1972), la médaille commémorative Rutherford (1983) de la Société royale du Canada, une bourse d'études de la Société royale du Canada (1986) et une bourse supérieure de recherche Izaak-Walton Killam (1990-1992).

Le prix annuel du CRM-ACP en physique théorique et mathématique a été décerné au Dr Rowe à l'occasion du banquet de remise des prix de l'ACP, à l'Université du Nouveau-Brunswick, le 8 juin 1999.

---

*Dr David J. Rowe*

## Prix de la société de statistique du Canada

Le Centre de recherches mathématiques (CRM) et la Société statistique du Canada (SSC) viennent de créer le Prix CRM-SSC en statistique visant à souligner des réalisations exceptionnelles en statistique au cours des quinze premières années suivant l'obtention de son doctorat. Le Prix CRM-SSC de statistique consiste en une bourse de 3 000 \$ ainsi qu'une médaille. Le récipiendaire est choisi par un comité consultatif conjoint du CRM et de la SSC. Ce comité sera composé de cinq membres dont trois nommés par la SSC et deux, dont le président, choisis par le CRM. En 1999, le prix de la société de statistique du Canada a été décerné au professeur Christian Genest de l'Université Laval.

Originaire de Chicoutimi (Québec), Christian Genest a fait ses études de mathématiques à l'Université du Québec à Chicoutimi (B. Sp. Sc., 1977) et à l'Université de Montréal (M. Sc., 1978) avant de se spécialiser en statistique à l'Université de la Colombie-Britannique, où il a complété en 1983 une thèse pour laquelle la Société statistique du Canada (SSC) lui a décerné le prix Pierre-Robillard. Après avoir occupé des postes d'enseignement et de recherche à l'Université Carnegie-Mellon de Pittsburgh (1983-84) et à l'Université de Waterloo, en Ontario (1984-87), il s'est joint au Département de mathématiques et de statistique de l'Université Laval en juin 1987, où il est professeur titulaire depuis 1993. Auteur d'une quarantaine de publications scientifiques en statistique fondamentale et appliquée, le professeur Genest est considéré comme un spécialiste des méthodes de synthèse d'opinions, des outils d'aide à la décision multicritérielle, des concepts et des mesures non paramétriques de dépendance, ainsi que de l'inférence pour les modèles stochastiques multivariés construits au moyen de copules. La plupart de ses travaux ont été publiés en français ou en anglais dans des revues spécialisées en statistique, mais il a également cosigné certains textes dans des revues d'actuariat, de finance, de gestion, de psychologie mathématique ou autres. Une liste complète de ses écrits figure à l'adresse [www.mat.ulaval.ca/pages/genest](http://www.mat.ulaval.ca/pages/genest)

Les travaux de M. Genest lui ont déjà valu quelques distinctions, dont le prix Summa en recherche de la Faculté des sciences et de génie de l'Université Laval (1999) et des nominations au rang de fellow de l'Association des statisticiens américains (1996) et de l'Institut de statistique mathématique (1997). Reconnu pour la qualité de son enseignement et l'encadrement attentif qu'il a accordé à la quinzaine d'étudiants chercheurs qu'il a dirigés au fil des ans, M. Genest a également fait montre d'un dévouement insigne envers sa profession, engagement que la SSC a souligné en lui accordant un prix en 1997. Membre de nombreux jurys de thèse et de comités de sélection nationaux et internationaux (CRSNG, FRSQ, prix Fisher du COPSS, prix Jan-Tinbergen de l'IIS, etc.), activement engagé dans l'organisation scientifique ou matérielle de plusieurs congrès internationaux (dont un historique rassemblement de statisticiens francophones à Québec en 1996), Christian Genest est actuellement rédacteur en chef de « La revue canadienne de statistique. » Ces dernières années, il a en outre animé des ateliers de formation en assurance de la qualité en milieu industriel, en plus de siéger à des comités consultatifs en matière de méthodologie à Statistique Canada et à l'Institut de la statistique du Québec.

*Christian Genest*

## Séminaires des membres et événements spéciaux

Le CRM offre de nombreuses conférences qui s'inscrivent dans une série de séminaires réguliers et qui sont organisées, la plupart du temps, par les membres du CRM. Ces événements peuvent prendre la forme de cours, d'ateliers ou de conférences de recherches.

### Séminaire en statistique

Responsable : Christian Léger (UdeM)

- **Le jeudi 8 octobre 1998**  
Keith Worsley, Université McGill  
*Detecting shape changes via non-isotropic random fields*
- **Le jeudi 15 octobre 1998**  
David Bellhouse, The University of Western Ontario  
*Density Estimation from Complex Surveys*
- **Le jeudi 29 octobre 1998**  
Michael Newton, Université du Wisconsin à Madison  
*Statistical methods for a cancer mutagenesis experiment*
- **Le jeudi 5 novembre 1998**  
Jean-François Angers, Université de Montréal  
*Transformée de Fourier et l'estimation bayésienne d'un paramètre de position*
- **Le jeudi 12 novembre 1998**  
Celia Greenwood, Université McGill  
*Affected sib pair models with covariates and constraints*
- **Le jeudi 19 novembre 1998**  
Renate Meyer, Université d'Auckland  
*Bayesian Stock Assessment Using a Nonlinear State-Space Model*
- **Le jeudi 26 novembre 1998**  
James Ramsey, New York University  
*The role of time scale in the analysis of aggregated relationships using wavelets*
- **Le jeudi 3 décembre 1998**  
Don Fraser, Université de Toronto  
*Some useful integrals for asymptotic densities: the mystery of hyperaccuracy in inference*
- **Le jeudi 14 janvier 1999**  
Christian Genest, Université Laval  
*À-propos de l'estimation de la fonction de dépendance d'une loi de valeurs extrêmes bivariée*
- **Le jeudi 28 janvier 1999**  
Angelo Canty, Université Concordia  
*Hypothesis Testing for Convergence of the Gibbs Sampler*
- **Le jeudi 4 février 1999**  
Pierre L'Ecuyer, Université de Montréal  
*Interaction des tests sériels avec la structure de certaines familles de générateurs pseudo-aléatoires*

- **Le lundi 8 février 1999**  
Annie Morin, IRISA Université de Rennes 1  
*Présentation de deux méthodes d'analyse des données textuelles pour la recherche documentaire*
- **Le jeudi 11 février 1999**  
Éric Renault, CREST-INSEE (Paris)  
*Composantes principales non linéaires et inférence sur un opérateur d'espérance conditionnelle*
- **Le jeudi 18 février 1999**  
Christian Gouriéroux, CREST, Paris  
*Kernel Based Nonlinear Canonical Analysis*
- **Le mercredi 10 mars 1999**  
Mark Glickman, Boston University  
*Parameter Estimation in Large Dynamic Paired Comparison Experiments*
- **Le jeudi 18 mars 1999**  
Michael Evans, Université de Toronto  
*Concepts of Surprise Used to Derive Inferences*

### Séminaire en statistique

Responsable : Roch Roy (UdeM)

- **Le jeudi 3 juin 1999**  
Ian McLeod, University of Western Ontario  
*Misspecification in Hyperbolic Time Series*

### Séminaire en analyse non-linéaire

Responsable : Marlène Frigon (UdeM)

- **Le lundi 28 septembre 1998**  
Frédéric Picard, Université de Montréal  
*Introduction aux espaces de Sobolev I*
- **Le lundi 5 octobre 1998**  
Frédéric Picard, Université de Montréal  
*Introduction aux espaces de Sobolev, II*
- **Le lundi 19 octobre 1998**  
Frédéric Picard, Université de Montréal  
*Introduction aux espaces de Sobolev III*
- **Le lundi 26 octobre 1998**  
Isidore Fleischer, Fleischer Foundation  
*Comment présenter le théorème de point fixe de Brouwer en analyse III*
- **Le lundi 9 novembre 1998**  
Alexandre Girouard, Université de Montréal  
*Points critiques multiples de fonctionnelles symétriques I*
- **Le lundi 16 novembre 1998**  
Alexandre Girouard, Université de Montréal  
*Points critiques multiples de fonctionnelles symétriques II*

- **Le lundi 23 novembre 1998**  
Alexandre Girouard, Université de Montréal  
*Points critiques multiples de fonctionnelles symétriques III*
- **Le lundi 30 novembre 1998**  
Nicolas Beauchemin, Université de Montréal  
*Théorème du point de selle généralisé pour des fonctionnelles multivoques paires I*
- **Le lundi 14 décembre 1998**  
Nicolas Beauchemin, Univ. de Montréal  
*Théorème du point de selle généralisé pour des fonctionnelles multivoques paires II*
- **Le lundi 18 janvier 1999**  
Nicolas Beauchemin, Univ. de Montréal  
*Théorème du point de selle généralisé pour des fonctionnelles multivoques paires III*
- **Le lundi 1er février 1999**  
Marlène Frigon, Univ. de Montréal  
*La notion d'enlacement en théorie des points critiques*
- **Le lundi 8 février 1999**  
Ron Stern, Concordia University  
*Some current issues in feedback control*
- **Le lundi 15 février 1999**  
Frédéric Picard, Univ. de Montréal  
*Enlacement local*
- **Le lundi 8 mars 1999**  
Emmanuel Montoki, Univ. de Montréal  
*Problème elliptique résonnant*
- **Le lundi 15 mars 1999**  
Emmanuel Montoki, Univ. de Montréal  
*Problème elliptique résonnant II*
- **Le lundi 29 mars 1999**  
D. Anosov, University of Moscow  
*Some achievements in the theory of Dynamical Systems during the last 25 years*

### Séminaire en Physique mathématique

Responsable: Pavel Winternitz (UdeM)

- **Le mardi 11 août 1998**  
I. Mindlin, Technical University  
*New Analytic Methods for Solutions of Nonlinear Problems of Vortex and Wave Dynamics in Heavy Liquids with Piecewise Constant Density*
- **Le mardi 18 août 1998**  
D. Levi, University of Roma III  
*Solitons on a Free Electron Laser*
- **Le mardi 25 août 1998**  
Luigi Martina, Università di Lecce  
*Bright Solitons and Black Holes*
- **Le mardi 15 septembre 1998**  
Iadh Ayari, Univ. de Montréal  
*Symétries conditionnelles pour les équations de Sawada-Kotera et Tzitzéica*
- **Le mardi 22 septembre 1998**  
D. Richter, Université McGill  
*Z-Gradations of Simple Lie Algebras and Infinitesimal Generators*
- **Le lundi 28 septembre 1998**  
Jean-Marie Souriau, Univ. de Provence  
*DE MOTU*
- **Le mardi 29 septembre 1998**  
Jean-Marie Souriau, Université de Provence  
*DE MOTU II*
- **Le mardi 13 octobre 1998**  
John Harnad, Univ. Concordia et CRM  
*Les équations de Picard-Fuchs, les fonctions modulaires et les systèmes intégrables*
- **Le mercredi 21 octobre 1998**  
Alexei V. Penskoï, DMS et CRM  
*Les crochets de Poisson algébro-géométriques et le système de Volterra*
- **Le mardi 3 novembre 1998**  
Z. Masakova, Univ. Technique de Prague et CRM  
*Autosimilarités des quasicristaux basés sur des nombres de Pisot quadratiques unitaires*
- **Le jeudi 5 novembre 1998**  
Bernard Champagne, CRM  
*Méthodes de Coxeter pour la génération de Quasi-Réseaux*
- **Le mardi 10 novembre 1998**  
C. Doran, Harvard University  
*Algebraic and Geometric Isomonodromic Deformations*
- **Le mardi 17 novembre 1998**  
D.Korotkin, Max Planck Institute  
*Isomonodromic Deformations and Theta Functions in Dimensionally Reduced Einstein Equations*
- **Le lundi 23 novembre 1998**  
V. Dorodnitsyn, Keldysh Institute of Applied Mathematics, Moscow  
*Lie point symmetries of second order ordinary difference equations and of a nonlinear discrete heat equation*
- **Le mardi 24 novembre 1998**  
Myriam Caprioglio, CRM  
*Reconnaissance de contours: Application en vidéokératographie*
- **Le mardi 1er décembre 1998**  
Roman Grodzicky, CRM  
*Un quasi-cristal vu comme un ensemble modèle*
- **Le mardi 8 décembre 1998**  
George Pogosyan, Institut international de physique nucléaire, Dubna, Russie  
*Coulomb Oscillator Duality on Spaces with Constant Curvature*
- **Le mercredi 16 décembre 1998**  
Anatol Odziejewicz, Université de Bialystok, Pologne  
*Quantum Algebras and q-special functions related to coherent state map*
- **Le jeudi 7 janvier 1999**  
N.M. Atakishiyev, Instituto de Matematicas, Unam (Mexico)  
*Fourier-Gauss Transforms of some q-special functions*

- **Le mardi 12 janvier 1999**  
Zora Thomova, SUNY (Utica)  
*Maximal Abelian subalgebras of the  $e(p,q)$  algebras and their application*
- **Le mardi 19 janvier 1999**  
Paul Bracken, CRM  
*The Weierstrass-Enneper System for Constant Mean Curvature Surfaces the Completely Integrable Sigma Model, and Certain Classes of Solutions*
- **Le mardi 26 janvier 1999**  
Stéphane Lafortune, CRM  
*Schlesinger Transformations for linearisable equations*
- **Le mardi 9 février 1999**  
Philippe Roche, MIT (Cambridge) et École Polytechnique (Palaiseau, France)  
*Analyse harmonique sur le groupe quantique de Lorentz et polynômes d'Askey-Wilson*
- **Le lundi 22 février 1999**  
Robert Conte, Saclay  
*Correspondance birationnelle entre les deux fonctions entières de la transformation de Bäcklund: le cas de l'équation de Kaup-Kupershmidt*
- **Le mardi 23 février 1999**  
Philippe Zaugg, CRM, CNRS et LAPP  
*Le modèle de Schrodinger non-linéaire et algèbre de Yangien*
- **Le mardi 2 mars 1999**  
Jean-Pierre Gazeau, Université Paris VII  
*États cohérents pour des systèmes à spectre discret et/ou continu*
- **Le mardi 9 mars 1999**  
Stephen Anco, Université Concordia  
*Complete conservation laws and symmetries of Maxwell's equations*
- **Le mardi 30 mars 1999**  
Alexei V. Penskoi, CRM et DMS  
*Les opérateurs aux différences finies algébro-géométriques*
- **Le mardi 13 avril 1999**  
Paul Sorba, LAPTH, CNRS, Annecy (France)  
*A (Quantum) Group Theoretical Model for the Genetic Code*
- **Le mardi 20 avril 1999**  
Pierre Mathieu, Université Laval  
*Bases de fusion*
- **Le mardi 27 avril 1999**  
J.A. Tuszynski, University of Alberta  
*Model of Motor Protein Motion Along Microtubule Filaments*
- **Le mardi 4 mai 1999**  
Pavel Winternitz, CRM et DMS, Univ. de Montréal  
*Classification des équations à différences finies selon leurs symétries de Lie*
- **Le mardi 11 mai 1999**  
Paul Sorba, LAPTH, CNRS et CRM

*Remarques sur les algèbres de symétrie déformées : propriétés et relations*

- **Le jeudi 13 mai 1999**  
Stephen Anco, Concordia University  
*Classification of Symmetries and Conservation Laws of Maxwell's Equations*
- **Le mardi 18 mai 1999**  
Lubomir T. Dechevsky, DMS  
*Integral Reprerentations of Local and Gobal Diffeomorphisms and Applications*
- **Le jeudi 20 mai 1999**  
E.V. Ferapontov, Moscow, Landau Institute for Theor. Phys.  
*Systems of conservation laws and projective theory of congruences*
- **Le mardi 25 mai 1999**  
A. Zhedanov, Donetsk University et CRM  
*Orthogonal polynomials satisfying higher order differential equations*

### Atelier d'études: Frobenius Manifolds, Seiberg-Witten Theory and Integrable Systems

Responsable : John Harnad (Concordia et CRM)

- **Le vendredi 16 octobre 1998**  
*Introduction to Frobenius Manifolds I*
- **Le vendredi 23 octobre 1998**  
*Introduction to Frobenius Manifolds II*
- **Le vendredi 30 octobre 1998**  
*Frobenius Manifolds and Isomonodromic Deformations I*
- **Le vendredi 6 novembre 1998**  
*Frobenius Manifolds and Isomonodromic Deformations II*
- **Le vendredi 13 novembre 1998**  
*Frobenius Manifolds and Isomonodromic Deformations III*  
*Frobenius Manifolds Seiberg-Witten Theory and Integrable Systems*
- **Le vendredi 20 novembre 1998**  
*Hurwitz Spaces*

### Conférences spéciales

Responsable : Ram Murty (Queen's)

- **Le mercredi 25 novembre 1998**  
Dmitry Jackson, Caltech  
*Limits of eigenfunctions*
- **Le mercredi 25 novembre 1998**  
Nathan Ng, Univesity of British-Columbia  
*Zeros of L-functions on the critical line*
- **Le mercredi 25 novembre 1998**  
Mark David Coleman, UMIST  
*Chens Theorem, Linniks Theorem*
- **Les 19, 21, 25 et 26 mai 1999**  
Mark Goresky, IAS  
*Chern classes of modular varieties*
- **Les 21, 25 et 26 mai 1999**  
Mark Goresky, IAS  
*Lefschetz fixed point for Hecke correspondances*

## Atelier de mathématiques industrielles et appliquées

Responsable : Michel Delfour (UdeM)

- **Le mardi 30 mars 1999**  
Mohammed Aassila, CRM  
*Nouvelle approche à la stabilisation forte des systèmes distribués*
- **Le jeudi 29 avril 1999**  
Jacques Henry, INRIA Rocquencourt, France  
*Factorisation d'opérateurs elliptiques du 2<sup>ème</sup> ordre par programmation dynamique*
- **Le jeudi 29 avril 1999**  
Patrick Giroud, IMAG, Grenoble, France  
*Analyse asymptotique de coques inhomogènes en lasticité linéarisée anisotrope*

## Séminaire du groupe PHYSNUM

Responsable : Jean-Marc Lina (UdeM)

- **Le jeudi 11 juin 1998**  
Rita Noumeir, École de technologie supérieure  
*Reconstruction de surface en tomographie*
- **Le mardi 16 juin 1998**  
Emmanuel Bacry, CMAP, École Polytechnique, Paris  
*Récents développements en analyse du signal: de l'analyse en ondelettes au « matching pursuit »*
- **Le jeudi 18 juin 1998**  
Kalid Daoudi, MIT  
*Construction de modèles autogressifs multi-échelles ayant des coefficients en ondelettes comme variables d'état*
- **Le jeudi 1<sup>er</sup> octobre 1998**  
Bernard Picinbono, Laboratoire des Signaux et Systèmes, École Supérieure d'Électricité et Université de Paris-Sud  
*Du réel au complexe en traitement du signal*
- **Le jeudi 8 octobre 1998**  
Jean-Charles Côté, UdeM et Hôp. Notre-Dame (CHUM)  
*Nouveau concept d'excitation RF en Imagerie de Résonance Magnétique Nucléaire*
- **Le jeudi 12 novembre 1998**  
Jean-Louis Merrien, INSA-Rennes (France)  
*Interpolants d'Hermite par subdivision et rayons spectraux généralisés*
- **Le mercredi 17 février 1999**  
Kaleem Siddiqi, Université McGill  
*« Geometric flows for shape segmentation »*
- **Le mardi 11 mai 1999**  
G. Oppenheim, Equipe de probabilité et Statistique d'Orsay et Univ. de Marne la Vallée  
*Une façon simple de créer de la mémoire longue*

## Séminaire de probabilité

Responsable : Dana Schlomiuk et Martin Goldstein (UdeM)

- **Le jeudi 12 novembre 1998**  
Ioan Cuculescu, Université de Bucarest  
*Représentations des mesures de probabilité préservant la moyenne et leur application à la positivité des moments fonctionnels*

## Conférences spéciales

Responsable : Paul Arminjon (UdeM)

- **Les 17, 19 et 22 juin 1998**  
Marie-Claude Viallon, Université de Saint-Étienne  
*Principe de convergence d'une méthode de volumes finis pour la résolution d'une équation de conservation hyperbolique. Introduction aux mesures de Young.*  
*Applications à la convergence d'une généralisation des schémas aux différences de Lax-Friedrichs et Nessyahu-Tadmor à une méthode de volumes finis d'ordre 2 sur des maillages non-structurés*  
*Application à la convergence de la méthode Arminjon-Viallon pour une équation de conservation hyperbolique non linéaire*

## Atelier de mathématiques industrielles et appliquées

Responsable : Noriko Yui (Queen's)

- **Le vendredi 27 novembre 1998**  
James Lewis, University of Alberta  
*Chow Groups, Hodge Theory and (higher) regulators*
- **Le vendredi 27 novembre 1998**  
Brent Grodon, University of Oklahoma  
*Chow-Künneth decompositions for some degenerating families of abelian varieties*
- **Le vendredi 27 novembre 1998**  
Hiroyuti Ito, Tôhoku University and Harvard University  
*Extremal and elliptic modular surfaces*
- **Le vendredi 27 novembre 1998**  
Abdellah Sebbar, CRM  
*Discrete subgroups of  $SL(2, R)$  and Schwarzian differential equations*
- **Le vendredi 27 novembre 1998**  
Noriko Yui, Queen's University and CRM  
*The modularity conjecture for rigid Calabi-Yau threefolds over number fields*



## Atelier sur les méthodes algébriques et géométriques en théorie des champs de vecteurs

Responsables: Christiane Rousseau et Dana Schlomiuk (UdeM)

- **Le mercredi 13 janvier 1999**  
 J.-P. Françoise, Paris VI  
*The classical Bautin method*  
 V. Kaloshin, Princeton  
*An estimate for cyclicity of elementary polycycle I (Il'yashenko-Yakovenko theorem with an explicit estimate)*  
 C. Christopher, Plymouth, UK  
*Liénard systems with linearisable centres*  
 V. Kaloshin (Princeton)  
*An estimate for cyclicity of elementary polycycle II*
- **Le jeudi 14 janvier**  
 D. Schlomiuk, CRM  
*Théorèmes de finitude pour les cycles limites et en géométrie diophantienne*  
 R. Roussarie, Dijon, France  
 « *Unfolding hyperbolic polycycles* »  
 X. Gomez-Mont, Guanajuato, Mexique  
*Dissipative and Conservative Components in Transversely Conformal Foliations*  
 L.-S. Guimond, Université de Montréal,  
 (soutenance de thèse)  
*Cyclicité finie des boucles homoclines dans  $\mathbb{R}^3$  non dégénérées avec valeurs propres principales en résonance 1:1*
- **Le vendredi 15 janvier**  
 F. Dumortier, Diepenbeek, Belgique  
*Hamiltonian bifurcations in Liénard equations of type (3,2)*  
 V. Kaloshin, Princeton  
*Bifurcation of spatial polycycles and the Newton Interpolation polynomials (multidimensional extension of Il'yashenko-Yakovenko theorem)*  
 Mourtada, Dijon, France  
*Déploiement analytique de polycycles hyperboliques. Un cas localement noethérien*  
 X. Gomez-Mont, Guanajuato, Mexique  
*Computing Topological Invariants with Linear Algebra*
- **Le lundi 18 janvier**  
 J.P. Françoise, Paris VI  
*A global complex analytic version of Bautin's theorem*  
 P. Mardesic, Dijon, France  
*Indice des champs de vecteurs tangents aux variétés singulières*  
 C. Rousseau, CRM  
*Finite cyclicity of graphics through a nilpotent point of saddle or elliptic type I*
- **Le mardi 19 janvier**  
 J.P. Françoise, Paris VI  
*The successive derivatives method and its comparison to the classical Bautin's approach. The Abel equation approach.*  
 H.-P. Zhu, Université de Montréal  
*Finite cyclicity of graphics through a nilpotent point of saddle or elliptic type II*

## Colloques CRM-ISM

Le CRM, en collaboration avec l'Institut des Sciences Mathématiques (le consortium québécois des études avancées en mathématiques), organise le *Colloque Mathématique de Montréal*, qui offre durant l'année académique des conférences de survol par des mathématiciens de marque, sur des sujets d'intérêt actuel.

## Automne 1998

- **24 septembre 1998**  
Jean-Marie Souriau, Université de Provence  
*DE MOTU*
- **2 octobre 1998**  
Herbert Hetchcote, University of Iowa  
*Periodicity and Stability in Epidemiological Models*
- **23 octobre 1998**  
Ram Murty, Queen's University  
*Artin L-functions*
- **30 octobre 1998**  
Paul Koosis, Université McGill  
*Relations between two results about entire functions of exponential type*
- **6 novembre 1998**  
Brian Steer, Oxford University  
*Knots and some (uncalculable) invariants*
- **13 novembre 1998**  
Mark Sapir, Vanderbilt University  
*Dehn functions on groups and computational complexity*
- **20 novembre 1998**  
Yuri Berest, University of California at Berkeley  
*Differentially Isomorphic Curves*
- **27 novembre 1998**  
Alexandru Buium, University of Illinois  
*Elementary adeles and differential modular forms*
- **4 décembre 1998**  
Nancy Reid, University of Toronto  
*Approximate ancillarity and accurate  $p$ -values*
- **11 décembre 1998**  
Idun Reiten, Norwegian University of Science  
*Finite dimensional algebras and commutative rings*

## Hiver 1999

- **15 janvier 1999**  
Xavier Gomez-Mont, CIMAT, Guanajuato (Mexique)  
*Computation of topological numbers via linear algebra*
- **29 janvier 1999**  
Keith Worsley, Université McGill  
*Shape analysis and the geometry of random fields*
- **5 février 1999**  
Alexander Zvonkine, Université de Bordeaux I  
*Combinatoire des polynomes complexes*
- **12 février 1999**  
Changfeng Gui, University of British Columbia  
*On a conjecture of de Giorgi and related problems*
- **19 février 1999**  
Donald Dawson, The Fields Institute  
*Local and global random structures in nonlinear stochastic partial differential equations*
- **26 février 1999**  
Israel M. Sigal, University of Toronto  
*Some mathematical problems in quantum field theory*
- **5 mars 1999**  
Andrew Granville, University of Georgia  
*Locating zeros of Fekete polynomials*
- **12 mars 1999**  
Michel Delfour, Université de Montréal  
*L'optimisation de forme via l'analyse fonctionnelle*
- **19 mars 1999**  
Jean-François Mestre, Université de Paris VII  
*Capacités, courbes hyperelliptiques et moyennes arithmético-géométrique*
- **26 mars 1999**  
Fred Gehring, University of Michigan  
*Quasiconformal mappings and their role in mathematics*
- **9 avril 1999**  
A. Johan de Jong, M.I.T.  
*The fundamental group of a curve over a finite field*
- **16 avril 1999**  
Sylvain Cappell, Courant Institute, NYU  
*New geometrical comparisons of integration and lattice summation*
- **23 avril 1999**  
Karen Parshall, University of Virginia  
*The Mathematical Legacy of James Joseph Sylvester (1814-1897)*

# ACTIVITÉS FUTURES

## Année thématique 1999-2000 : Physique mathématique

### Comité scientifique

Philippe Di Francesco (North Carolina)  
Lisa Jeffrey (Univ. of Toronto)  
André LeClair (Cornell)  
Yvan Saint-Aubin (UdeM, CRM)  
Luc Vinet (UdeM, CRM)

### Survol

Au cours des dernières décennies une forte interaction s'est développée entre bien des secteurs des mathématiques et de la physique. Ceci a provoqué d'importantes percées dans les deux disciplines: pour n'en nommer que quelques-unes, la théorie des champs conformes, les opérateurs de vertex et la théorie des représentations, la théorie des cordes, la dualité, la géométrie non commutative et la symétrie miroir; les systèmes intégrables classiques et quantiques, et les groupes quantiques.

Ces liens rendent la perspective d'une année thématique en mathématique physique particulièrement attrayante. D'autres raisons aussi lui donnent de l'intérêt: le Canada possède un grand nombre d'experts en physique mathématique de première envergure, et ce nombre s'accroît encore si on considère aussi les théoriciens de la physique dont les intérêts de recherche ont été influencés par les mathématiques. Par ses différents ateliers et mini-cours, l'année permettra aux mathématiciens purs d'apprendre comment certains développements récents de leur discipline sont utilisés en physique. L'école d'été, les ateliers, et la période de concentration de l'hiver sont conçus pour permettre à des étudiants de troisième cycle et aux boursiers postdoctoraux d'interagir et de se mêler aux chefs de file de leur discipline. Deux des ateliers ne s'appuient pas seulement sur la physique, mais aussi sur une troisième discipline: la finance et l'informatique, respectivement. Finalement, cette année améliorera l'interaction entre la communauté mathématique et celle de la physique théorique.

### 9<sup>e</sup> École d'été du CRM

#### *La physique théorique à la fin du 20<sup>e</sup> siècle*

27 juin - 10 juillet 1999, Banff, Alberta,  
Org. : Yvan Saint-Aubin (UdeM et CRM), Luc Vinet (McGill et CRM)

Conférenciers invités: Ian Affleck (UBC), Gilles Brassard (Montréal), Eric D'Hoker (UCLA), Michael Duff (Texas A&M), Krzysztof Gawedzki (IHES), Brian R. Greene (Columbia), Allan Griffin (Toronto), Satoru Odake (Shinsu), José N. Onuchic (UCSD), Marc Potters (Science & Finance, Paris), Ben Simons (Cambridge), Frank Wilczek (Institute for Advanced Study)

L'École proposera un large éventail de sujets actuels de la physique théorique tels la théorie des champs conformes et ses applications, la théorie des cordes et la dualité, les modèles intégrables, les systèmes mésoscopiques, les systèmes désordonnés, la cosmologie, la condensation de Bose-Einstein, ainsi que de nouveaux domaines en émergence qui intéressent les physiciens: le traitement de l'information quantique et la finance.

### Conférences de la Chaire Aisenstadt

#### *Renormalization Group and Fermionic Functional Integrals*

Joel Feldman (UBC)  
22-25 août 1999

#### *Nonlinear (fluid dynamical) equations and d-Branes*

Roman Jackiw (M.I.T)  
22-23 mars 2000

#### *Supersymmetric Gauge Theories, Symplectic Forms, and Integrable Models*

Duong H. Phong (Columbia)  
mai 2000

#### *Fermi surfaces and infinite genus Riemann surfaces*

Joel Feldman (UBC)  
mai 2000

### **Atelier sur les méthodes théoriques pour les fermions fortement corrélés**

26-30 mai 1999

Org. : André-Marie Tremblay (Sherbrooke), Andrei Ruckenstein (Rutgers)

Conférenciers invités : I. Affleck (UBC), N.E. Bickers (USC), C. Bourbonnais (Sherbrooke), A. Chubukov (Wisconsin, Madison), A. Deppeler (Rutgers), V. Dobrosavljevic (NHMFL, FSU), M.P. Fisher (UC Santa Barbara), R. Frésard (Institut de Physique), T. Giamarchi (Paris-Sud), S. Haddad (Sherbrooke), K. Hallberg (Nacional de Energia Atomica), M. Imada (Tokyo), B. Kyung (Sherbrooke), S. Kehrein (Harvard), G. Kotliar (Rutgers), A. Rosch (Rutgers), A. Ruckenstein (Rutgers), S. Sachdev (Yale), D. Sénéchal (Sherbrooke), N. Shah (Rutgers), R. Shankar (Yale), S.R. White (UC Irvine), P. Wölfle (Karlsruhe), Soucheng Zhang (Stanford)

Les efforts pour comprendre la physique des supraconducteurs à haute température, les conducteurs organiques, les alliages de fermions lourds et les matériaux ayant une magnéto-résistance énorme, ont mené à des percées remarquables dans la théorie des électrons fortement corrélés. Plusieurs de ces succès ainsi que les défis à venir seront discutés dans les exposés d'introduction, les présentations orales et par affiche.

### **Atelier AARMS-CRM sur les transformations de Bäcklund et de Darboux : La géométrie de la théorie des solitons**

4-9 juin 1999, Halifax, Nouvelle-Écosse

Org. : Mark J. Ablowitz (Colorado), Alan Coley (AARMS, Dalhousie), Athanassios S. Fokas (Imperial College), Decio Levi (Roma 3), Peter J. Olver (Minnesota), Colin Rogers (New South Wales), Pavel Winternitz (UdeM, CRM)

Conférenciers invités : M.J. Ablowitz (Colorado), Y.A. Aminov (Kharkiv), I. Anderson (Utah State), N. Atakishiyev (UNAM, Mexico), Y. Berest (Berkeley), O. Bogoyavlenskij (Queen's), M. Boiti (Lecce), J. Cieslinski (Warsaw), P. Clarkson (Kent), A. Coley (AARMS, Dalhousie), R. Conte (CEA-Saclay), F. Estabrook (Caltech), M. Fels (Utah State), E. Ferapontov (Steklov Math. Inst., Moscow), D. Finley (New Mexico), A.S. Fokas (Imperial College), J. Gegenberg (New Brunswick), V.I. Gromak (Belorussian State), A. Grünbaum (UC Berkeley), M. Grundland (CRM), M. Gurses (Bilkent), M. Havlicek (Faculty of Nuclear Science, Prague), J. Hietarinta (Turku), L. Hlavaty (Czech Technical Univ.), C. Hoenselaers (Loughborough), N. Joshi (Adelaide), N. Kamran (McGill), A. Kasman (MSRI), B. Konopelchenko (Lecce), M. Kruskal (Rutgers), V. Kuznetsov (Leeds), S. Laforge (CRM), M. Legaré (Alberta), D. Levi (Roma 3), Wen-Xiu Ma (City Univ., Hong Kong), P. Mathieu (Laval), O. Mokhov (Steklov Math. Inst., Moscow), M. Musette (Brussel), G.

Neugebauer (Friedrich-Schiller), J. Nimmo (Glasgow), P.J. Olver (Minnesota), M. Paranjape (Montréal), F. Pempinelli (Lecce), O. Ragnisco (Roma 3), S. Rauch (Linköping), E.G. Reyes (Utah State), C. Rogers (New South Wales), P. Santini (Roma 1), W. Schief (UNSW), R. Schmid (Emory), H. Steudel (Max-Planck Institute), A. Sym (Warsaw), K. Tenenblat (Brasilia), Z. Thomova (SUNY, Utica), A. Turbiner (UNAM, Mexico), P. Wiegmann (Chicago), P. Winternitz (CRM), W. Zakrzewski (Durham)

L'objectif de cet atelier est de regrouper des chercheurs actifs dans la théorie des solitons. L'accent sera mis sur le développement et les applications des transformations de Bäcklund et de Darboux.

### **Conférence sur la relativité générale, l'astrophysique et la cosmologie**

6-12 juin 1999

Cette conférence, composée de deux ateliers majeurs, réunira des sujets intimement reliés mais rarement regroupés lors d'événements scientifiques.

#### **Trous noirs II : Théorie et aspects mathématiques**

6-9 juin 1999, Val Morin, Québec

Co-commanditaires : Institut canadien de recherches avancées (ICRA) Institut canadien d'astrophysique théorique (ICAT)

Org. : Valeri Frolov (Univ. of Alberta), Werner Israel (Victoria), Robert Myers (McGill), Don Page (Univ. of Alberta), Eric Poisson (Guelph)

Conférenciers invités : A. Ashtekar (Pennsylvania State), S. Carlip (UC Davis), V. Frolov (Alberta), W. Israel (Victoria), T. Jacobson (Maryland), R. Kallosh (Stanford), G. Kunstatter (Winnipeg), J. Maldacena (Harvard), R. Mann (Waterloo), E. Martinec (Chicago), D. Page (Alberta), L. Susskind (Stanford), B. Unruh (UBC), B. Wald (Chicago)

Cet atelier se concentrera principalement sur les développements récents en mécanique statistique des trous noirs. Il a pour but de favoriser les échanges entre les relativistes et les théoriciens des cordes intéressés par ce sujet passionnant. Il s'agit du second d'une série d'ateliers sur ce sujet, le premier ayant eu lieu à Banff (Alberta) en juin 1997.

#### **Huitième conférence canadienne de Relativité générale et astrophysique relativiste**

10-12 juin 1999, Univ. McGill

Co-commanditaire : Institut canadien d'astrophysique théorique (ICAT)

Org. : C.P. Burgess (McGill), J. Gegenberg (New Brunswick), D. Hobill (Univ. of Calgary), G. Kunstatter (Univ. of Winnipeg), R.G. McLenaghan (Univ. of Waterloo), R.C. Myers (McGill)

Conférenciers invités : A. Ashtekar (Pennsylvania State), G. Fontaine (Montréal), T. Jacobson (Maryland), Vicky Kaspi (MIT), L. Kofman (CITA, Toronto), S. Morsink (Wisconsin-Milwaukee), D. Page (Alberta), P. Saulson (Syracuse), L. Susskind (Stanford), W. Unruh (UBC), J. Winicour (Pittsburgh)

La relativité générale et l'astrophysique relativiste sont deux domaines connaissant des développements rapides dans plusieurs directions: par exemple, les trous noirs, les ondes gravitationnelles et de nouvelles données cosmologiques. Cette conférence, la huitième d'une série de rencontres canadiennes biennales, sera le lieu de rencontre des chercheurs travaillant sur les divers aspects de la physique gravitationnelle.

**Aux frontières de la physique mathématique : Atelier d'été « Particules, Champs et Cordes 99 »**

2-20 août 1999, Univ. of British Columbia, Vancouver

Co-commanditaires : Pacific Institute for Mathematical Sciences (PIMS) Asia Pacific Center for Theoretical Physics (APCTP)

Org. : Taejin Lee (Kangwon National University), Yuri Makeenko (ITEP, Moscow & NBI, Copenhagen), John Ng (TRIUMF), Soonkeon Nam (APCTP, Seoul), Chaiho Rim (APCTP, Séoul), Alexander Rutherford (PIMS), Gordon Semenoff (UBC), K.S. Viswanathan (SFU), Ariel Zhitnitsky (UBC)

Conférenciers invités : R. Dijkgraaf (Amsterdam), D. Gross (UC Santa Barbara), J. Harvey (Chicago), I. Klebanov (Princeton), J. Maldacena (Harvard), J. Polchinski (UC Santa Barbara), A. Polyakov (Princeton), H. Verlinde (Princeton)

L'atelier sera consacré aux développements modernes en physique mathématique, en théories de jauge et de cordes. Les sujets incluront: la théorie non-perturbative de cordes et de supercordes, l'espace anti-de-Sitter et la théorie conforme des champs, la chromodynamique quantique à grand N, les cordes de confinement, la MQCD, la dualité, la théorie M.

**Atelier sur la dynamique non-linéaire et le groupe de renormalisation**

22-27 août 1999

Org. : Catherine Sulem (Univ. of Toronto), Michael Sigal (Univ. of Toronto)

Conférenciers invités : S. Alama (McMaster), N. Alikakos (Tennessee & Athens), F. Bethuel (Orsay), O. Bogoyavlenski (Queen's), L. Bronsard (McMaster), P. Constantin (Chicago), P. Deift (Courant), J. Dimock (Buffalo), Weinan E. (Courant), J.P. Eckmann (Geneva), J. Feldman (UBC), G.M. Graf (Zurich), S.

Gustafson (Toronto), T. Hurd (McMaster), V. Jaksic (Ottawa), R. Jerrard (Illinois), L. Kapitanski (Kansas), N. Kevlahan (McMaster), M. Kiessling (Rutgers), J. Lebowitz (Rutgers), M.-A. Lewis (Paris VI), C.-K. Lin (National Cheng-Kung University), F.H. Lin (Courant), R. McCann (Toronto), M. Merkli (Toronto), H. Nawa (Nagoya), D. Pelinowsky (Toronto), G. Perelman (École Polytechnique, Paris), G. Ponce (Santa-Barbara), J. Quastel (Toronto), Y. Saint-Aubin (Montréal, CRM), S. Serfaty (ENS), J. Shatah (Courant), A. Soffer (Rutgers), T. Spencer (IAS), B. Vasiljevic (Toronto)

Cet atelier est consacré à deux jeunes domaines en expansion de la physique mathématique : la dynamique non-linéaire, c'est-à-dire la théorie qualitative des édp d'évolution non-linéaires, et le groupe de renormalisation. Parmi les principales questions discutées il y aura: la dynamique des structures de type solitons ou vortex, les problèmes d'interface, les profils de solutions singulières, l'universalité des comportements aux temps longs et l'application des méthodes du groupe de renormalisation aux phénomènes dynamiques de la mécanique statistique loin de l'équilibre, en particulier aux édp non-linéaires. L'atelier offrira des exposés faisant le point sur les progrès récents ainsi que des conférences sur les travaux en cours et les directions prometteuses.

**Atelier sur les aspects de la quantification**

23-28 septembre 1999

Org. : Lisa Jeffrey (Univ. of Toronto)

Conférenciers invités : S.T. Ali (Concordia), S. Berceanu (NIPNE, Romania), M. Brion (Grenoble), C. Duval (Marseille), H. Fuehr (INRIA/LATP), M. Gotay (Hawaii), B. Hall (Notre-Dame), J. Hurtubise (McGill), Y.-H. Kiem (Yale), B. Kostant (M.I.T.), E. Lerman (UIUC, Illinois), E. Meinrenken (Toronto), P.-E. Paradan (Grenoble), R. Sjamaar (Cornell), J. Sniatycki (Calgary), A. Szenes (M.I.T.), C. Teleman (Texas, Austin), A. Uribe (Michigan), M. Vergne (Paris VII), C. Blas Villegas (UNAM), J. Weitsman (UC Santa Cruz), C. Woodward (Rutgers)

La quantification décrit un processus mathématique qui associe à une variété symplectique (l'espace de phase classique) un espace vectoriel (l'espace de Hilbert physique). L'atelier portera sur trois aspects de la quantification : la quantification géométrique, la quantification par états cohérents et le comportement de la quantification sous la réduction symplectique. (Ce dernier aspect est le sujet d'une conjecture célèbre de Guillemin et Sternberg, récemment démontrée sous des hypothèses très générales.)

**QIP 2000****Troisième atelier sur l'informatique quantique**

6-11 décembre 1999

Org. : Gilles Brassard (UdeM), Richard Cleve (Univ. of Calgary)

Conférenciers invités : Dorit Aharonov (Berkeley), Charles H. Bennett (IBM Yorktown), Thomas Beth (Karlsruhe), Eli Biham (Technion), Gilles Brassard (Montréal), Harry Buhrman (Amsterdam), Isaac Chuang (IBM Almaden), Richard Cleve (Calgary), Claude Crépeau (McGill), David DiVincenzo (IBM Yorktown), Artur Ekert (Oxford), Christopher Fuchs (Los Alamos), Daniel Gottesman (Microsoft), Lov Grover (Lucent), Richard Jozsa (Bristol), Raymond Laflamme (Los Alamos), Hoi-Kwong Lo (MagiQ Technologies), Dominic Mayers (NECI), Tal Mor (UCLA), Michele Mosca (Waterloo), Michael Nielsen (Caltech), John Preskill (Caltech), Vwani Roychowdhury (UCLA), Louis Salvail (Aarhus), Peter Shor (AT&T), Umesh Vazirani (Berkeley), John Watrous (Calgary) et Ronald de Wolf (Amsterdam).

L'informatique quantique est un domaine de recherches en pleine ébullition qui étudie les nouvelles avenues au traitement de l'information que rend possibles la mécanique quantique. Nous nous intéressons en particulier au calcul quantique, à la cryptographie quantique, à la téléportation quantique et aux autres formes de communication quantique qui mettent en oeuvre le phénomène de l'intrication quantique. QIP 2000, qui se tiendra juste avant l'an 2000 dans le cadre de l'année thématique 1999-2000 sur la physique mathématique, est organisé par le CRM. C'est également la suite naturelle des ateliers AQIP '98 (Aarhus) et AQIP '99 (Chicago) sur les "Algorithms in Quantum Information Processing". À l'image de ses prédécesseurs, QIP 2000 se concentrera sur les aspects informatiques de la discipline, en particulier sur les algorithmes et la théorie quantique de l'information. La première journée, le 6 décembre, consistera en un cours d'introduction pour non-spécialistes n'ayant aucune connaissance préalable en mécanique quantique. L'atelier à proprement parler commencera le mardi 7 décembre et il se poursuivra jusqu'au samedi 11 décembre. L'horaire des conférences est prévu de façon à laisser beaucoup de temps libre pour encourager les interactions entre participants.

**Atelier sur les cordes, la dualité et la géométrie**

22-25 mars 2000

Org. : Eric D'Hoker (UCLA), Duong H. Phong (Columbia), Shing-Tung Yau (Harvard)

Conférenciers invités : L. Chien-Hao (Harvard), F. Deneff (Columbia), M. Faux (Columbia), D.S. Freed (Texas, Austin), D. Freedman (M.I.T.), J.-L. Gervais (ENS, Paris), B. Greene (Columbia), M. Gross (Cornell), R. Jackiw (M.I.T.), B. Julia (ENS, Paris), D. Kabat (I.A.S.), A. Klemm (I.A.S.), I. Krichever (Columbia), B. Lian (Brandeis), A. Libgober (Illinois, Chicago Circle), K. Liu (Stanford), S. Mathur (Ohio State), J. Morgan (Columbia), S. Naculich (Bowdoin), L. Rastelli (M.I.T.), C. Poinleu (École Polytechnique, France), W. Ruan (Columbia), M. Porratti (New York), H. Schnitzer (Brandeis)

Cet atelier, d'une durée d'une semaine, portera sur les progrès faits récemment sur les aspects non-perturbatifs des théories des cordes et des champs.

**Atelier « Finance et physique mathématique »**

12-17 juin 2000

Org. : Luis Seco (Univ. of Toronto), Stathis Tompaidis (Texas)

Conférenciers invités : C. Albanese (Morgan Stanley & Toronto), M. Avellaneda (Courant), J. Bona (Austin), J. Chadam (Pittsburgh), C. Fefferman (Princeton), R. Garcia (Montréal), I. Karatzas (Columbia), R. McCann (Toronto), G. Papanicolau (Stanford), S. Tompaidis (Austin)

Depuis les travaux de Merton, Sholes (lauréats du Prix Nobel) et Black, les problèmes fondamentaux de la finance mathématique montrent une analogie remarquable avec certains de la physique mathématique. Cet atelier rassemblera en un même événement des physiciens mathématiciens intéressés aux problèmes de finance et des experts en finance et économie.

## Trimestre Intégrabilité quantique 2000

2 avril - 11 juin 2000

Org. : Philippe Di Francesco (North Carolina), André LeClair (Cornell), Nicolai Reshetikhin (Berkeley), Hubert Saleur (USC)

Le CRM tiendra un trimestre de concentration avec plusieurs chercheurs en résidence. Le programme est constitué de deux périodes de quatre semaines et d'un atelier.

### Algèbre quantique et intégrabilité

2-30 avril 2000

Org. : André LeClair (Cornell), Nicolai Reshetikhin (Berkeley)

Conférenciers invités : O. Babelon (Jussieu), V. Bazhanov (Canberra), D. Bernard (Saclay), E. Corrigan (Durham), E. D'Hoker (UCLA), P. Dorey (Durham), Vl. Drinfeld (\*) (Kharkov), P. Etingof (\*) (M.I.T.), V. Fateev (Montpellier), E. Frenkel (Berkeley), I. Frenkel (Yale), G. Felder (Zurich), J. Harnad (Concordia, CRM), A. Its (Indiana), N. Jing (North Carolina), S. Khoroshkin (ITEP, Moscow), V. Korepin (Stony Brook), S. Lukyanov (Rutgers), N. MacKay (Sheffield), P. Mathieu (Laval), B. McCoy (Stony Brook), L. Mezincescu (Miami), T. Miwa (Kyoto), G. Mussardo (Trieste), A. Nakayashiki (Kyushu), R. Nepomechie (Miami), S. Pakuliak (Dubna), N. Reshetikhin (Berkeley), F. Smirnov (Jussieu), Y. Saint-Aubin (Montréal, CRM), L. Takhtajan (\*) (Stony Brook), V. Tarasov (\*) (St. Petersburg), C. Tracy (UC Davis), A. Varchenko (North Carolina), L. Vinet (Montréal, CRM), R. Weston (Durham), H. Widom (UC Davis), A. Zamolodchikov (\*) (Rutgers)

(\*) à confirmer

**Sujets :** Algèbres affines quantiques pour les modèles sur réseau et en théorie des champs quantiques; opérateurs vertex et facteurs de forme; équations de Kniznick-Zamolodchikov déformées et autres équations aux différences; facteurs elliptiques; algèbres de Virasoro déformées; résultats exacts sur les fonctions de corrélation; température finie; théorie des champs avec frontière; perturbations intégrables des théories des champs conformes; algèbres affines quantiques et matrices S exactes.

### Atelier sur les déformations isomonodromiques et leurs applications en physique

1-6 mai 2000  
Org. : John Harnad (Concordia, CRM), Alexander Its (IUPUI, Indianapolis)

Conférenciers invités : P. Bleher (IUPUI, Indianapolis), A. Bolibruch (IRMA, Strasbourg), A. Clarkson (Univ. of Kent, Canterbury), P. Deift (Courant Sciences, New York), H. Flaschka (Arizona), A.S. Fokas (Imperial College of Science, Tech. & Medicine, London), F. Göhmann (Bayreuth), A. Its (IUPUI, Indianapolis), A. Kapaev (Imperial College of Science, Tech. & Medicine, London), A. V. Kitaev (Adelaide), V. E.

Korepin (ITP, SUNY, Stony Brook), D. Korotkin (Concordia Univ.), M. Mazzocco (Oxford), M. Olshanetsky (ITEP), A. Orlov (Kyoto Univ. Japan), J. Palmer (Arizona), N.A. Slavnov (Steklov Institute, Moscow), C. Tracy (UC Davis), P. Van Moerbeke (Université Catholique de Louvain), H. Widom (UC Santa Cruz), X. Zhou (Duke)

L'étude des équations de déformation isomonodromique est présentement un champ de recherche très actif motivé par le rôle de ces équations dans divers domaines de la physique quantique et statistique. Parmi les domaines d'application se trouvent : le calcul des fonctions de corrélation dans les systèmes intégrables quantiques et les modèles sur réseau de la physique statistique; la théorie spectrale des matrices aléatoires, avec applications à la gravité quantique; la théorie des champs topologiques, avec applications à la solution des équations DVVW par la théorie des variétés de Frobenius; les réductions d'échelle des systèmes intégrables classiques.

### Modèles intégrables, matière condensée et phénomènes loin de l'équilibre

14 mai - 11 juin 2000

Org. : Philippe Di Francesco (North Carolina), André LeClair (Cornell), Hubert Saleur (USC)

Conférenciers invités : I. Affleck (UBC), J. Cardy (Oxford), J.-S. Caux (Oxford), J. Chalker (Oxford), C. Chamon (Boston), F. David (Saclay), M. den Nijs (Washington), B. Derrida (École Normale), P. DiFrancesco (North Carolina), V. Dotsenko (Jussieu), P. Fendley (Virginia), M. Fisher (ITP, UC Santa Barbara), E. Fradkin (Illinois), V. Gurarie (ITP, UC Santa Barbara), D. Haldane (\*) (Princeton), R. Konik (UC Santa Barbara), M. Lässig (Max-Planck Institute, Teltrow), F. Lesage (Montréal, CRM), A. Ludwig (UC Santa Barbara), S. Maslov (Brookhaven), C. Mudry (Harvard), B. Nienhuis (UVA), M. Oshikawa (Tokyo Inst. Of Technology), V. Pasquier (Saclay), N. Read (Yale), V. Rittenberg (Bonn), V. Rupasov (Toronto), H. Saleur (USC), D. Sénéchal (Sherbrooke), G. Sierra (IMFF, Madrid), M. Stone (Illinois), A.-M. Tremblay (Sherbrooke), A. Tselik (Oxford), X.G. Wen (MIT), P. Wiegmann (Chicago), A. Zee (ITP, UC Santa Barbara), M. Zirnbauer (Koeln)

(\*) à confirmer

**Sujets :** Systèmes désordonnés; matrices aléatoires; problèmes d'impureté; systèmes de Hall quantiques; intégrabilité des processus stochastiques; automates cellulaires; modèles d'évolution biologique; scaling dans les systèmes loin de l'équilibre; turbulence; criticalité auto-organisée.

## Mini-cours

Plusieurs mini-cours sont prévus durant l'année afin de préparer les étudiants des cycles supérieurs aux ateliers et à la période de concentration.

**Orthogonal polynomials and Random Matrices: A Riemann-Hilbert approach**  
 automne 1999  
 Conférencier : John Toth (McGill)

Informal seminar covering (parts of) Percy Deift's book "Orthogonal polynomials and Random Matrices: A Riemann-Hilbert approach", which is available directly from the Courant Institute website ([www.courant.edu](http://www.courant.edu)).

**L'intégrabilité des systèmes discrets, entropie algébrique, lien avec les équations de Yang-Baxter et l'intégrabilité quantique**  
 2, 3 et 11 novembre 1999  
 Conférencier : Claude Viallet (Univ. Pierre et Marie Curie et CNRS)

**Mathematical foundations of second quantization**  
 janvier - février 2000  
 Conférencier : Jan Dereziński (Varsovie)

Various mathematical structures that are used in quantum mechanics and quantum field theory will be described. (Tentative) list of topics:

- Canonical commutation relations.
- Schrodinger representation;
- Weyl quantization;
- Fock spaces, Wick quantization;
- Metaplectic group;
- Coherent states;
- Inequivalent representations;

- Quasi-free states.
- Canonical anticommutation relations.
- Simple models of quantum field theory.
- Elements of axiomatic quantum field theory.

**Selected Topics in Mathematical Physics: Random Matrices**  
 hiver 2000  
 Conférencier : John Harnad (Concordia, CRM)

This course is intended as an introduction to the spectral theory of random matrices. The subject is a remarkable one, with important applications and connections to a variety of areas of current research; in mathematical physics (statistical theory of nuclear spectra, topological field theory, quantum gravity, integrable systems), as well as in number theory (distributions of zeros of zeta functions). The topics to be covered are: the Gaussian ensembles and circular ensembles (Orthogonal, Symplectic, Unitary); ensembles related to the classical orthogonal polynomials; joint probability densities for eigenvalues; level densities, partition and correlation functions; level spacing distribution functions; scaling limits in the "bulk" and "edge" of the spectrum; Fredholm determinant representations, universality; differential equations for correlation functions; Hamiltonian structure and asymptotics.

**Random Schrödinger operators**  
 hiver 2000  
 Conférencier : Vojkan Jaksic (Univ. of Ottawa)

**Isomonodromic deformations and twistor geometry**  
 27-30 mars 2000  
 Conférencier : Yousuke Ohyama (Osaka)



## Programme général 1999-2000

### Réunion d'été de la Société mathématique du Canada : *Sessions spéciales d'analyse harmonique*

29 mai - 1<sup>er</sup> juin, St-Jean, Terre-Neuve  
Org. : Ken Hare (Univ. of Waterloo) et A. Broce (UdeM)

Conférenciers invités : J. Benedetto, M. Christ, C. Finet, B. Forrest, J.-P. Gabardo, E. Granirer, H. Henig, z. Hu, R. Kerman, T. Korner, T. Lau D. Oberlin, J.-O. Ronning, G. Sinnamon, S. Wainger

### Congrès de la Société statistique du Canada: *Séance spéciale sur la statistique directionnelle*

6-9 juin 1999, Régina  
Org. : Louis-Paul Rivest (Univ. Laval)

Un chercheur établi dans le domaine de la statistique directionnelle Nick Fisher de CSIRO en Australie de même que deux chercheurs canadiens Peter Kim de l'Université Guelph et Duncan Murdoch de Western seront les invités de cette séance spéciale.

### 13<sup>th</sup> Annual International Symposium on High Performance Computing Systems and Applications (HPCS'99)

13-16 juin 1999, Kingston  
Org. : A. Pollard (Queen's)

Ce symposium couvrira tous les aspects du calcul à haute performance, théoriques aussi bien que pratiques. Les applications couvertes par le programme comprendront: le calcul scientifique et industriel, les applications à la finance et à l'économique, le traitement de l'information géographique, le calcul utilisant le Web, l'évaluation de la performance, le traitement des signaux sismiques et la visualisation. Du côté systèmes, on discutera de la technologie des compilateurs, de l'architecture, des systèmes d'exploitation et du calcul parallèle.

### 9<sup>e</sup> Forum LDS

21 - 25 juin 1999, Univ. de Montréal  
Org. : Rachida Dssouli (UdeM), Gregor von Bochmann (Ottawa), Yair Lahav (SDL Forum Society, ECI Telecom LDT) et Nortel Networks

Le Forum LDS se tient tout les deux ans, celui-ci sera la 9<sup>ième</sup> occurrence de cette série.

Le langage normalisé LDS qui permet la spécification et la description des systèmes communicants a évolué sur une vingtaine d'années à travers des versions successives du standard émanant de l'organisation de normalisation ITU-T. LDS est connu sous le nom "norme Z.100". La première version est apparue en 1980; elle contenait déjà une représentation graphique en plus de représentation textuelle. La dernière version est appelée SDL 2000. La particularité du forum est que les participants proviennent pour les 2/3 de l'industrie et pour 1/3 des universités.

Les thèmes du forum sont:

1. Les applications du langage LDS
2. La dérivation systématique de LDS et génération de code
3. Les extensions au langage
4. La convergence avec UML
5. Test, performance et simulation fondés sur LDS

### *International Conference and Workshop on Valuation Theory*

28 juillet- 4 août 1999, Saskatoon  
Org. : F.V. Kuhlmann (Saskatchewan), Salma Kuhlmann and Murray Marshall

Cette conférence est dédiée à Paulo Ribenboim, pour souligner ses nombreuses contributions au sujet. Le sujet a connu une renaissance ces dernières années, et connaît des applications importantes en géométrie algébrique, en théorie de Galois, en analyse asymptotique, en théorie des modèles et en C\*-algèbres. Les sujets de la conférence seront: les applications en géométrie algébrique, en géométrie algébrique réelle et en formes quadratiques, la théorie non commutative des valuations, valuations et théorie de Galois, analyse rigide, la o-minimalité et les corps de Hardy, la théorie des modèles des corps valués, et les espaces ultra-métriques.

### *Réunion d'hiver de la Société mathématique du Canada*

11-13 décembre 1999, Univ. de Montréal  
Org. : Michel Delfour (UdeM)  
Org. local : Véronique Hussin (UdeM)

Une session spéciale est planifiée sur les méthodes algébriques et géométriques en équations différentielles : La mécanique céleste

du 20<sup>e</sup> siècle de travail sur le 16<sup>e</sup> problème de Hilbert.

Le réseau de calcul et de modélisation mathématique (rcm<sub>2</sub>) et le laboratoire de combinatoire et d'informatique mathématique (LACIM) ainsi que le CRM parraineront deux symposiums.

**Atelier CRM-MITACS  
Data Mining and Machine Learning :  
Selecting and Combining Models with  
Machine Learning Algorithms**

12-14 avril 2000

Org. : Yoshua Bengio, Département d'Informatique  
et Recherche Opérationnelle, (UdeM)

Conférenciers invités : P. Bartlett (Australia National Univ.), L. Breiman (Berkeley Univ.), T. Dietterich (Oregon State Univ.), Y. Freund (AT&T), R. Neal (Univ. of Toronto), M. Perrone (IBM), R. Schapire (AT&T), G. Wahba (Univ. of Wisconsin at Madison).

It has been recognized in the last few years by many corporations that they possess an almost untapped source of information to improve themselves: the large amount of computerized data that they are collecting on their processes and their customers. Machine learning algorithms are becoming very important technological tools in many applications such as data mining, in which one wants to extract useful information from large databases, and they are particularly important when the probability distribution of that data is not known ahead of them. Machine learning algorithms and their analysis focus on the problem of generalization: it is not enough to extract some information from the data (e.g. to characterize the relation between some variables), we want this information to generalize well to new data, so that it becomes really useful information.

In this regard, an old question is that of «model selection», that is the choice of a class of functions, or the ways to impose a preference over functions which make the learning problem well-posed. For this, it would be very useful to estimate the expected generalization performance that would be obtained with a particular preference of function class. One could then pick the function class that is expected to yield the lowest error, or combine functions from the functions classes with the

lowest expected error. For this purpose, many approaches have been proposed in the past, both in the statistics and the machine learning community.

In the area of machine learning algorithms, there has recently been a lot of interest in new ways to evaluate generalization error, to optimize it, and to combine or select models, e.g. the Structural Risk Minimization approach along with Support Vector Machines, various Boosting algorithms and the Bagging algorithm (which combine several models). These new approaches suggest that better generalization performance can be obtained using certain rather general procedures.

**Méthodes d'inférence statistique**

28 avril, 2000

Org. : Christian Genest (Univ. Laval)

Tous les avis recueillis incitent à croire que les résultats exposés dans l'article de Feifang et John D. Kalbfleisch qui sera publié dans la Revue canadienne de statistique contribuent de façon importante au développement des méthodes d'inférence statistique fondées sur le rééchantillonnage et le calcul numérique intensif.

Comme le Canada compte plusieurs spécialistes des techniques d'auto-amorçage, ce travail se prêterait bien, je crois, à un débat scientifique dont les comptes rendus pourraient être publiés en même temps que l'article lui-même, vraisemblablement dans le numéro de septembre 2000 de la revue.

Ce genre de débat public, très prisé au Royaume-Uni où il est pratiqué depuis plus d'un siècle par la Société royale de statistique, constituerait une première au Canada.

La liste des commentateurs pressentis s'établit comme suit :

- du Canada : Christian Léger (UdeM), Nancy M. Reid (Univ. of Toronto), James V. Zidek (Univ. of British Columbia);
- des États-Unis : Thomas J. DiCiccio (Cornell Univ.), Robert J. Tibshirani (Stanford Univ.);
- d'Europe ou d'Asie : Anthony C. Davison (Ecole polytechnique fédérale de Lausanne), Peter J. Hall (Australian National Univ.), Stephen M.-S. Lee (Univ. of Hong Kong).

## Année thématique 2000-2001 : Méthodes mathématiques en biologie et en médecine

### Comité organisateur

Jacques Bélair (UdeM)  
Leon Glass (McGill)  
Brian Golding (McMaster)  
Leah Keshet (UBC)  
David Sankoff (UdeM)  
Keith Worsley (McGill)

### Survол

L'année 2000-2001 au CRM est consacrée au domaine en pleine ébullition des méthodes mathématiques en biologie et en médecine. L'emploi des mathématiques aide à la compréhension des phénomènes naturels par la modélisation, l'analyse et le développement de méthodes d'inférence. Les activités couvrent ces trois aspects, par des ateliers traitant de diverses applications de la dynamique nonlinéaire à la biologie et à la médecine, de génomique et d'imagerie médicale.

### 10<sup>e</sup> École d'été du CRM: *Dynamique nonlinéaire en biologie et en médecine*

22 mai - 2 juin 2000

Org. : Jacques Bélair (UdeM)

Enseignants : M. Courtemanche (Montréal), E. Doedel (Concordia), L. Glass (McGill), M. Guevara (McGill), A. Longtin (Ottawa), M. C. Mackey (McGill), J. Milton (Chicago), A. Vinet (Montréal), J. Bélair (Montréal)

En collaboration avec le "Centre de dynamique nonlinéaire en biologie et en médecine", une solide introduction aux applications de la dynamique nonlinéaire en biologie et en médecine, avec exercices sur ordinateurs et présentations de méthodes numériques.

### Conférences de la Chaire Aisenstadt

*Tourbillons dans les milieux immobiles*

Arthur T. Winfree (Arizona)

Septembre 2000

*Mathématiques pour lire et comprendre  
le code génétique*

Michael S. Waterman (USC)

Mars 2001

### Conférences internationales annuelles

#### *Agencement combinatoire (CPM 2000)*

21-23 juin 2000

Org. : Raffaele Giancarlo (Univ. of Palermo), David Sankoff (UdeM, CRM)

Conférenciers invités : A. Broder (Altavista), F. Pereira (AT&T Labs), I. Witten (Waikato, New Zealand)

Réunion de biologie computationnelle regroupant les domaines partageant un intérêt commun de formulation, reconnaissance algorithmique, analyse, communication et mémorisation de patrons dans diverses formes de données.

#### *5<sup>e</sup> conférence annuelle de biologie moléculaire computationnelle (RECOMB 01)*

21-24 avril 2001

Org. : David Sankoff (UdeM, CRM)

La plus importante réunion annuelle en biologie moléculaire computationnelle, présentant un choix relevé des meilleures communications sur les projets les plus actuels, couvrant les aspects tant mathématiques que computationnels.

### Ateliers

#### *Approches nouvelles en informatique de l'ARN (ANIA)*

18-19 mai 2000

Org. : François Major (UdeM)

Conférenciers invités : C. Duarte (Columbia), A. Ellington (\*) (Texas), R. Hughey (\*) (UCSC), V. Mohan (Isis), E. Rivas (Washington), B. Shapiro (NCI), C. Wilson (UCSC)

(\*) à confirmer

Ce symposium permettra de faire le point sur l'état actuel en informatique de l'ARN, et d'en entrevoir les développements futurs. Ce symposium offrira un lieu d'échange pour essayer les percées les plus récentes, et rassemblera des scientifiques oeuvrant en biochimie, biologie moléculaire, informatique, mathématiques et statistiques qui présenteront un aperçu des approches nouvelles.

**Bioinformatique**

mai 2000

Org. : Nadia El-Mabrouk (UdeM)

Conférenciers invités : G. Butler (Concordia), G. Drouin (Ottawa), D. Forsdyke (Queen's), A. Kusalik (Saskatoon), M. Li (Waterloo), P. Rouzé (Ghent)

Divers aspects de la bioinformatique seront abordés dans cet atelier présenté dans le cadre du congrès annuel de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS).

**Réseaux moléculaires, métaboliques et de contrôle génétique**

9-13 septembre 2000

Org. : Michael C. Mackey (McGill)

Conférenciers invités : J. Collins (Boston), G. Church (Harvard), I. Epstein (Brandeis), J. Ferrell (\*) (Stanford), L. Glass (McGill), A. Goldbeter (Brussels), H. Herzel (Berlin), K. Kohn (NIH), R. Larter (Purdue), S. Leibler (\*) (Princeton), J. Mahaffy (San Diego State), J. Reinitz (Mt. Sinai), J. Ross (Stanford), M. Roussel (Lethbridge), M. Santillan (Mexico City), M. Savageau (Michigan), S. Scott (Leeds), K. Showalter (West Virginia), P. Smolen (\*) (Houston), R. Somogyi (Incyte), J. Tyson (Virginia), D. Wolf (Lawrence Livermore)

(\*) à confirmer

La modélisation dans ce domaine a récemment abordé des sujets comme la régulation de la progression dans le cycle cellulaire contrôlée ponctuellement, le contrôle des "lactose operon" et "tryptophan operon", et le comportement global de grands réseaux moléculaires, métaboliques ou génétiques. Cet atelier rassemble des expérimentateurs et des modélisateurs pour faire le point sur l'état actuel du domaine et entrevoir les perspectives de développements futurs.

**Dynamique de l'ordre génique, cartographie comparative et familles multigéniques**

22-25 septembre 2000

Org. : David Sankoff (UdeM, CRM), Joseph H. Nadeau (Case Western Reserve University)

Conférenciers invités : S. Anderson (Uppsala), V. Barriel (Paris) & C. Gallut (Paris), B. Bed'Hom (Paris), M. Blanchette (Seattle), J. Boore (Michigan), P. Bork (Heidelberg), D. Bryant (Montréal), G. Burger (Montréal), A. Caprara (Bologna) & G. Lancia (Padua), O. Cohen (Grenoble), K. Devos (UK), E. Eichler (Case Western Reserve), N. El-Mabrouk (Montréal), V. Ferretti (Montréal), A. Hughes, R. Irving (Glasgow), H.-P. Klenk (Göttingen), B. Koop (Victoria), D. Liben-Nowell (Cornell), L.A. Lyons (NIH), S.R. McCouch (Cornell), A. McLysaght (Dublin), S.M. McPeck (Chicago), J. Meidanis (Sao Paolo), A. Paterson

(Georgia), J. Postlethwait (Oregon), D. Schoen (McGill), R. Shamir & I. Pe'er (Tel Aviv), M. Turmel (Laval), B. Trask (Seattle), D. Waddington (UK), J. Womack (Texas A&M)

Cette rencontre réunira des chercheurs des sciences biologiques et mathématiques travaillant sur les problèmes liés au réarrangement génique, à la cartographie et à l'évolution de familles de gènes chez l'humain, l'animal, les plantes et autres génomes eukaryotes, prokaryotes, d'organelles et viraux.

**Dynamique nonlinéaire et biomathématiques**

3-6 octobre 2000

Org. : Pierre Auger (Lyon), Jacques Bélair (UdeM), Jacques Demongeot (Grenoble), Christiane Rousseau (UdeM),

Conférenciers invités : O. Arino (Pau), P. Auger (Lyon), H. Benali (CHU Pitié Salpêtrière), A. Bourdou (INSERM), R. Bravo de la Parra (Alcala), F. Clarke (Lyon), J.-L. Coatrieux, J. Demongeot (Grenoble), A. Goldbeter (UL Bruxelles), R. Roussarie (Dijon), R. Thomas (UL Bruxelles), P. Tracqui (Grenoble), J. Bélair (Montréal), L. Gagnon (CRIM), L. Glass (McGill), B. Goulard (Montréal), J.-M. Lina (Montréal), S. Lessard (Montréal), A. Vinet (Hôpital du Sacré-Coeur), N. Raissi (Maroc), D. Salahub (Institut Steacie), G. Wolkowicz (McMaster)

Le point sera fait sur les applications des techniques de la dynamique nonlinéaire en biologie, notamment la biochimie, la physiologie, la gestion des ressources renouvelables et l'imagerie médicale. Cet atelier se tient dans le cadre des Entretiens du Centre Jacques-Cartier.

**Mémoire, retards et multistabilité**

12-15 octobre 2000

Org. : André Longtin (Univ. of Ottawa)

Conférenciers invités : P. Bressloff (Loughborough), S.A. Campbell (Waterloo), C. Canavier (Nouvelle-Orléans), G. Carpenter (Boston), A. Destexhe (Laval), M. Ding (Florida Atlantic), W. Gerster (Lausanne), L. Glass (McGill), J. Guckehneimer (Cornell), A. Herz (Humboldt-Bremen), F. Hoppenstaedt (Arizona State), W. Mass (Tech. U. Graz), J. Milton (Chicago), K. Pakdaman (INSERM), X.-J. Wang (Brandeis)

Cet atelier traitera de problèmes contemporains en modélisation de l'activité neuronale des circuits récurrents, telle l'activité récurrente considérée comme centrale pour le traitement de l'information sensorielle. L'emphase sera mise sur les défis mathématiques que pose la modélisation de cette activité dans des systèmes biologiques réalistes.

## **Cartographie et contrôle des arythmies complexes**

29 octobre - 1 novembre 2000

Org. : Leon Glass (McGill)

Conférenciers invités : M. Allesie (\*) (Holland), D. Christini (New York), J. Collins (Boston), W. Ditto (\*) (Georgia), A. Garfinkel (Los Angeles), P. Guerra (\*) (Montréal), R. Ideker (Alabama), J. Jalife (\*) (Syracuse), A. Karma (Boston), V. Krinsky (Nice), J. Leon (\*) (Montréal), M. Lesh (San Francisco), R. Mehra (\*) (Minneapolis), D. Nahon (\*) (Montréal), S. Nattel (\*) (Montréal), A. Panfilov (Holland), Y. Rudy (Cleveland), N. Trayanova (New Orleans), A. Vinet (Montréal), A. Winfree (\*) (Arizona), F. Witkowski (\*) (Calgary)

(\*) à confirmer

Cet atelier rassemblera des mathématiciens, des expérimentateurs, des cliniciens et des industriels qui exposeront et discuteront diverses approches pour la cartographie et le contrôle des arythmies complexes. Une attention particulière sera portée à une approche multidisciplinaire du contrôle de la fibrillation auriculaire.

## **Fractales et modélisation en analyse structurelle et dynamique**

11-14 novembre 2000

Org. : Jacques Bélair, Fahima Nekka (UdeM)

Conférenciers invités : Q. Cheng (York), A. Einstein (Mt. Sinai), B.H. Kaye (Laurentian), S. Lubkin (North Carolina), H.E. Stanley (Boston), C. Tricot (Clermont-Ferrand), E. Vrscay (Waterloo), G. West (Los Alamos)

Des problèmes classiques en sciences des matériaux (caractérisation de surfaces, description d'arborescence) ont connu un essor nouveau sous l'éclairage de la géométrie fractale. Cet atelier traitera des développements théoriques les plus récents, leurs applications dans le domaine biomédical et les directions de recherches les plus prometteuses.

## **Méthodes mathématiques en cartographie cérébrale**

10-11 décembre 2000

Org. : Keith Worsley (McGill)

Conférenciers invités : J. Ashburner (UCL), J. Aston (London), H. Benali (CHU Pitié Salpêtrière), E. Brown (Harvard), A. Dale (Harvard), K. Friston (UCL), G. Glover (Stanford), L. K. Hansen (Tech. U. Denmark), N. V. Hartvig (Aarhus), M. Hurdal (Florida Atlantic), S. Kiebel (FSU jena), J.-F. Mangin (Service Hospitalier Frédéric Joliot, Orsay), J. Raz (U. Penn.), J. Riera (Cuban Neuroscience Center), J. Taylor (McGill), P. Thompson (UCLA)

La cartographie cérébrale est un domaine en pleine croissance qui cherche à cerner l'anatomie

et la physiologie du cerveau humain à partir des images tridimensionnelles obtenues par des techniques de MRI, fMRI, PET, EEG ou EMG, par des méthodes géométriques, topologiques et statistiques. Cet atelier rassemblera des mathématiciens et des statisticiens intéressés par ce domaine, et des chercheurs médicaux intéressés aux méthodes mathématiques et statistiques d'analyse des données cartographiques cérébrales.

## **Fractales et ondelettes en imagerie médicale**

mars 2001

Org. : Jean-Marc Lina (UdeM)

## **Génétique de population au niveau moléculaire**

8-11 mars 2001

Org. : Brian Golding (McMaster)

Conférenciers invités : J. Huelsenbeck (Rochester), A. Rzhetsky (Columbia), N. Goldman (\*) (Cambridge), J. Thorne (NCSU), Z. Yang (U.C.London), L. Excoffier (Geneva), S. Kumar (Arizona State), B. Rannala (Stony Brook), S. Muse (NCSU), M. Gouy (Lyon)

(\*) à confirmer

Les gènes et les allèles de la génétique classique sont des notions abstraites. Puisqu'ils sont maintenant de plus en plus interprétés comme suites d'ADN et de protéines, les fondements mathématiques du domaine doivent être revus, ce qui est le but de cet atelier.

## **Formalismes mathématiques de la structure d'ARN**

25-26 avril 2001

Org. : François Major (UdeM)

Conférenciers invités : R. Altman (Stanford), J. Brown (NCSU), D. Case (Scripps), D. Gautheret (CNRS-Marseille), R. Gutell (Texas), S. Harvey (Alabama), D. Haussler (\*), E. Westhof (CNRS-Strasbourg), M. Zuker (\*) (St. Louis)

(\*) à confirmer

Ce symposium fera le point sur les connaissances actuelles de la structure computationnelle de l'ARN et explorera les voies d'avenir du domaine.

## **Cours et séminaires**

### **Agencement combinatoire**

19-20 juin 2000

Org. : David Sankoff (UdeM)

Conférenciers invités : D. Bryant (UdeM), N. El-Mabrouk (UdeM), I. Witten (Waikato, New Zealand) et d'autres.

Précédant CPM2000, ce cours se veut une introduction de deux jours sur l'analyse des suites et sujets connexes en biologie computationnelle et agencement.

**Développer les outils: un atelier de bioinformatique canadienne**

26 juin - 1 juillet 2000

Org. : Christopher Hogue (Univ. of Toronto), François Major (UdeM)

Cet atelier fait partie d'une série d'ateliers de nature pédagogique sous l'égide du Réseau canadien des maladies génétiques et du Conseil des ressources humaines en biotechnologie.

**Cinétique chimique et biochimique**

7-8 septembre 2000

Org. : Michael C. Mackey (McGill)

Conférenciers invités : K. Shoewalter (West Virginia), S. Scott (Leeds)

Précédant l'atelier sur les réseaux moléculaires, métaboliques et de contrôle génétique, ce cours présentera les concepts de base et les techniques de modélisation biochimique.

**Techniques de cartographie cérébrale**

5-8 décembre 2000

Org. : Keith Worsley (McGill), Bernard Goulard (UdeM)

Conférenciers invités : R. Adler (TECHNION), H. Benali (CHU Pitié Salpêtrière), N. Lange (Harvard), P. Valdes (Cuban Neuroscience Center)

En préparation de l'atelier sur la cartographie cérébrale, quatre séries de cours seront offertes, traitant de la géométrie des champs aléatoires et des méthodes mathématiques en analyse des électro-encéphalogrammes (EEG) et de la résonance magnétique fonctionnelle (fMRI).

**Fractales et ondelettes en imagerie médicale mars 2001**

Org. : Jean-Marc Lina, Fahima Nekka (UdeM)

Conférenciers invités : J. Levy-Vehel (INRIA, Rocquencourt), M. Unser (Swiss Federal Institute of Technology, Lausanne)

Précédant l'atelier du même titre, ce cours introduira le sujet aux non-spécialistes.

**Vitrine pour les technologies phylogénétiques 18-20 avril 2001**

Org. : David Bryant, David Sankoff (UdeM)

Conférenciers invités : D. Bryant (Montréal), A. Dress (Bielefeld), J. Felsenstein (Seattle), O. Gascuel (Montpellier), T. Hagedorn (College of New Jersey), K. Nixon (Cornell), M. Steel (Canterbury), D. Swofford (Cornell), T. Warnow

Ce séminaire s'adresse aux chercheurs et étudiants intéressés à l'état actuel de l'analyse phylogénétique. Les conférenciers couvriront chacun un ou deux sujets importants, et laisseront ample part aux discussions, comparaisons et échanges. Parmi les thèmes abordés: méthodes efficaces pour de très grandes phylogénies, approches avec ou sans modèle, inférence d'arbre avec et sans reconstruction ancestrale, généralisations d'arbres. Des progiciels seront disponibles pour démonstrations et accès interactif.

**Visiteurs**

**Un soutien financier est disponible pour des visites de durée variable (de quelques jours à toute l'année), préférablement à des chercheurs en début de carrière.**

*Tous ceux qui sont intéressés à participer à ces activités sont invités à écrire à :*

Louis Pelletier  
 Centre de recherches mathématiques (CRM)  
 Adresse électronique :  
**ACTIVITES@CRM.UMontreal.CA**  
 Internet :  
**http://www.CRM.UMontreal.CA/biomath**

## Programme général 2000-2001

### ***Asymptotic series, differential algebra and finiteness problems in non-linear dynamical systems***

**18 juin-7 juillet, 2000**

**Org. : Dana Schlomiuk, (UdeM), Luc Bélair, (UQAM).**

While the relationship between asymptotic analysis and differential algebra has a long history in linear differential equations, the merger of tools and opening of a wider scope of investigations in both areas of nonlinear dynamics and differential algebraic geometry is more recent. In particular, model theoretical methods have recently come to the fore in the area. These new developments provide ample motivation for organizing a mini-programme in this area of research.

The aim is to get specialists together from these different fields and have them talk. Plenty of time will be reserved for discussion, and the whole event will last three weeks, starting with a week of mini-courses, and followed by an extended two week workshop-working session.

1. There will be four mini-courses for graduate students and potential researchers:
  - on asymptotic analysis, by A. Bolibruch (Steklov);
  - on differential algebra with applications to finiteness problems and different algebraic geometry, by A. Buium (University of Mexico);
  - on o-minimality and logarithmic-exponential series, by L. Van den Dries (University of Urbana-Champaign);
  - on finiteness theorems in dynamical systems, by V.Y. Kaloshin (Princeton).
2. A workshop built-around four themes :
  - Algebras of quasi-analytic germs, Weierstrass type preparation theorems and finiteness results with applications to global problems on analytic vector fields
  - Finiteness theorems in non-linear dynamical systems
  - Ecalle's theory and applications
  - Model theory-finiteness theorems in o-minimality

There will also be several colloquium style lectures.

Invited participants:

A. Gabriellov (\*) (Purdue University), G.G. van der Hoeven (\*) (CNRS, Université de Paris-Sud (Orsay)), N. Kamran (\*) (McGill University), A. Khovansky (\*) (University of Toronto), M. Lodav-Richaud (\*)

(Université d'Angers), D. Marker (University of Illinois at Urbana-Champlain), F. Menous (\*) (Université de Paris-Sud (Orsay)), Abderaouf Mourtada (Université de Bourgogne), R. Moussu (\*) (Université de Bourgogne) A. Pillay (University of Illinois at Urbana-Champlain), Ch. Rousseau (Université de Montréal), D. Schiomiuk (Université de Montréal), M. Singer, (University of North Carolina), P. Speisegger (\*) (Fields Institute), J.C Tougeron (\*) (Université de Rennes), B.Vallet (\*) (Université de Paris-Sud (Orsay)).

(\*)to be confirmed

### **Octrois du Comité national de programme CRM/Fields/PImS**

Le Comité national de programme regroupant les trois instituts canadiens de mathématique s'est réuni à Montréal le 10 novembre, 1999 et a recommandé de subventionner les événements suivants.

- Pauline van den Driessche, UVic  
Western Canada Linear Algebra Meeting  
mai 2000  
University of Manitoba
- Luc Vinet, McGill  
Special Functions 2000  
mai-juin 2000  
Arizona State University
- Duncan Murdoch, UWO  
Société de statistique du Canada  
juin 2000  
Ottawa, Ontario
- Wieslaw Krawcewicz, Alberta,  
Topological and Variational Methods in  
Nonlinear Analysis  
juin 2000  
Varsovie
- Lynn Batten, Manitoba  
First Prairie Industrial Problem Solving  
Workshop  
août 2000  
Brandon, Manitoba
- George Elliott, Fields  
Canadian Annual Symposium on Operator  
Algebras  
mai 2001
- Arturo Pianzola, Alberta  
Conference in Honour of Robert Moody  
août 2001  
Banff, Alberta

## Année thématique 2001-2002 : Groupes et géométrie

**Org. :** Steven Boyer (UQAM), Abram Broer (UdeM), Jim Carrell (UBC), William Casselman (UBC), Niky Kamran (McGill), Boris Khesin (Uiv. of Toronto), Dani Wise (McGill).

L'année 2001-2002 sera consacrée à divers aspects de la relation entre les groupes et la géométrie. Elle consistera en deux volets. Le premier, été-automne 2001, se concentrera sur des chapitres choisis de l'interaction entre les groupes, la topologie et la géométrie différentielle. Les sujets couverts incluent les groupes de transformations en géométrie et en topologie, la théorie des groupes géométriques, la géométrie hyperbolique, et les groupes de Lie de dimensions infinies. Le second volet, hiver-printemps 2002, mettra l'accent sur les liens qui unissent la géométrie algébrique, la théorie des groupes et la théorie des représentations. Parmi les points qui seront traités, nous retrouvons la théorie des représentations géométriques et les représentations algébriques ou unitaires, les groupes de transformations algébriques, la théorie des invariants, les groupes quantiques, et la géométrie algébrique affine.

Une partie importante du programme sera dédiée à la formation aux cycles supérieurs,

chacun des ateliers étant précédé d'un mini-cours. De plus, certains sujets exigeant des connaissances techniques assez poussées, des cours de cycles supérieurs seront offerts par l'entremise de l'ISM, sur les faisceaux pervers et l'homologie d'intersection, sur les D-modules, et sur la géométrie et la théorie des représentations.

La liste suivante énumère les ateliers planifiés, ainsi que leurs organisateurs :

- Groupes de transformations (I. Hambleton).
- Groupes et 3-variétés (S. Boyer, D. Wise).
- Groupes de Lie de dimensions infinies (N. Kamran, B. Khesin).
- Groupes de transformations algébriques (A. Broer, F. Knop, J. Carrell).
- Théorie des représentations des groupes de Lie réductifs réels, méthodes géométriques et algébriques (W. Casselman).
- Théorie des invariants classiques (E. Campbell, D. Welhau).
- Groupes quantiques (P. Etinghof).
- Actions de groupes et géométrie algébrique affine (D. Daigle, P. Russel).



---

## PROGRAMMES DE RECHERCHE

---

Les rapports des chercheurs sont présentés dans la langue dans laquelle ils ont été soumis.

### ***Square-integrable group representations, wavelets and Wigner transforms***

**Twareque Ali**

My research during the last couple of years was centered around the theory of square-integrable group representations and the relationship of square-integrability with the Plancherel transform. It has been demonstrated that the Plancherel transform for Type I groups is the unifying link between square-integrability, the wavelet transform and the generalized Wigner function. This connection has far-reaching consequences, in the sense that it can be used to generate large classes of Wigner functions for Type I groups. From the point of view of physical applications, Wigner functions are quasi-probability distributions on classical phase spaces (coadjoint orbits of the groups in question), corresponding to quantum mechanical states, and hence they can be used to study the physical states of atomic and quantum-optical systems. They can also be interpreted as characteristic signatures of signals in image analyses. In this way, the use of the Plancherel transform in connection with square-integrability unifies the theories of signal analysis, wavelet transforms and quantum tomography. On the computational side, a large number of generalized Wigner distributions have been computed for a special class of group semidirect products admitting open free orbits under the coadjoint action. These distributions have been used extensively in atomic and quantum optical calculations.

### ***Modélisation avec des densités à queues aplaties***

**Jean-François Angers**

En théorie de la décision bayésienne, en plus de spécifier un modèle statistique pour les observations, nous devons spécifier un second modèle pour les paramètres décrivant celui des observations. Lorsqu'un des deux modèles est inadéquat, notre échantillon peut alors contenir des valeurs extrêmes. Le comportement des règles de décisions en présence de ces observations extrêmes dépend surtout de

l'aplatissement des queues de la densité des paramètres et de celui de la densité des observations. Il est donc important d'être capable de bien caractériser les queues d'une densité. Le cas où nous avons une seule observation et nous voulons estimer un paramètre de position a déjà été étudié. Ce cas ne correspond pas vraiment à la réalité et il doit être généralisé au cas où nous avons plusieurs observations. Il serait aussi intéressant de voir comment cette façon de caractériser les queues d'une densité peut s'appliquer au paramètre d'échelle. Si nous réussissons à généraliser au paramètre d'échelle, il sera intéressant de s'attaquer au modèle de position-échelle et par la suite au modèle multivarié.

### ***Numerical methods in fluid dynamics and electrostatics***

**Paul Arminjon**

P. Arminjon works in the domain of Computational Fluid Dynamics (CFD). With A. Dervieux, he constructs and analyzes high resolution non-oscillatory, positivity preserving finite volume/finite element methods for hyperbolic systems, with applications to compressible flows.

With M.C. Viallon, he has constructed a two-dimensional, second-order accurate, nonoscillatory finite volume method for staggered unstructured triangular grids inspired by the Lax-Friedrichs and Nessyahu-Tadmor one-dimensional difference schemes: they also proved the convergence of the method for a linear hyperbolic equation.

With D. Stanescu, he extended these schemes to a finite volume method for Cartesian grids, and with A. Madrane he developed and applied the triangular method to many typical flow problems; comparison with other methods (discontinuous finite elements, etc.) showed the high resolution and sharp shock capture capacities of the method, which also requires shorter computing times. With A. Madrane, he has constructed a mixed finite volume/finite element method for the Navier-Stokes equations, where the convective terms are treated with the Arminjon-Viallon finite volume method and the

viscous terms with a finite element method. With A. St-Cyr and A. Madrane, they have also extended the method to the three-dimensional case. Results are excellent both for cartesian grids and for unstructured tetrahedric grids. For cartesian grids they have proved positivity and a maximum principle.

### ***History of Bourbaki and 20th Century Mathematics***

**Liliane Beaulieu**

This manifold study reconstitutes the history of the Bourbaki group of mathematicians, from its inception in the 1930s until the late 1960s. Through a meticulous examination of the technical and the biographical evidence, it illustrates Bourbaki's work method by documenting the frequent shifts between individual and team work and the interplay of sometimes conflicting mathematical ideas, especially in the areas of set theory, algebra, and integration theory. As it probes the group's intellectual and social milieu, the analysis shows how the Bourbaki group came into being and eventually left its imprint on both the field of mathematics and French intellectual life in general. The study draws on a large body of unpublished material; sources include minutes of Bourbaki meetings, drafts written for the group's internal discussions, correspondence between members, as well as interviews with former members or witnesses of Bourbaki's deeds.

### ***Equations non linéaires retardées***

**Jacques Bélair**

La dynamique non linéaire fournit une interprétation de changements complexes du rythme physiologique comme bifurcations lorsque les valeurs des paramètres de contrôle sont modifiées. La théorie mène à des prédictions pour les comportements possibles dans un environnement expérimental et permet une explication unifiée des divers régimes. Le travail de Bélair est concentré sur les feedback non linéaires à retard en contrôle et dans les systèmes d'oscillations hormonales et neuromusculaires, en insistant sur le rôle du délai, des boucles multiples de feedback et des délais variables dans la génération de comportements périodiques (oscillatoires) ou irréguliers.

En collaboration avec J. Mahaffy et M. Mackey, on a développé un modèle d'érythropoiesis qui inclut un mécanisme de destruction à taux constant. Ce travail est étendu pour représenter

la thrombopoïèse, et inclure les découvertes récentes sur la thrombopoéitine.

Un projet de collaboration avec des chercheurs en pharmacologie, a mené à une co-supervision d'étudiant, afin de construire des modèles qui incorporent des régimes transients pour la représentation de mécanismes d'absorption.

### ***Modélisation en imagerie neurofonctionnelle***

**Habib Benali**

Le traitement du signal Imagerie par Résonance Magnétique fonctionnelle (IRMf) intégrant ses caractéristiques spatiales et temporelles et la reconstruction précise des signaux de l'activité neuronale locale dans le cortex en MagnétoEncéphaloGraphie (MEG) et en ElectroEncéphaloGraphie (EEG), suscitent de nombreux travaux de recherche où d'importantes difficultés de modélisation se posent.

Notre projet vise, d'une part, au développement et à la validation de modèles spatio-temporels pour l'étude statistique des données de l'IRM fonctionnelle cérébrale et, d'autre part, à la caractérisation de populations de neurones sous-jacentes à la localisation de ce signal par l'étude des relations fonctionnelles avec le signal MEG et EEG. La reconstruction tomographique en MEG/EEG sera basée, d'une part, sur le calcul de distances entropiques et informationnelles et, d'autre part, sur l'emploi des approches hiérarchiques de traitement des données.

Les protocoles expérimentaux sont conçus pour étudier la dynamique spatio-temporelle des réseaux d'activations sur le plan du traitement spatio-temporel des informations, via la mise en correspondance des différentes images fonctionnelles et des images anatomiques. Sur un plan clinique plus général, on étudiera les phénomènes de redistribution compensatrice des aires fonctionnelles dus à des lésions cérébrales et à la chirurgie, via la comparaison des informations recalées pré et post-opératoires.

### ***Algorithmes d'apprentissage***

**Yoshua Bengio**

Les algorithmes d'apprentissage automatique permettent à l'ordinateur d'apprendre à partir d'exemples. Ce champ de recherche est à l'intersection de l'intelligence artificielle, l'inférence statistique, et l'optimisation numérique. Les algorithmes d'apprentissage sont particulièrement utiles dans les situations où nous n'avons pas assez de connaissances sur un problème pour directement énoncer une

solution sous la forme d'un programme, mais où nous avons des exemples illustrant la tâche à effectuer. Le problème de l'apprentissage peut s'exprimer comme le choix d'une fonction parmi un ensemble de fonctions selon l'espérance d'un critère (la qualité de la solution choisie par l'ordinateur pour un exemple particulier). Cependant, comme la véritable distribution des exemples est inconnue, cette espérance ne peut pas être calculée, seulement estimée par sa valeur empirique sur les données observées. La véritable difficulté de l'apprentissage est donc de généraliser, ou de pouvoir transférer l'information existante dans les exemples disponibles à de nouveaux exemples. Les recherches de Yoshua Bengio se concentrent sur certains types d'algorithmes d'apprentissage (en particulier les réseaux de neurones artificiels et les modèles de Markov cachés) et leurs applications (en reconnaissance de formes, reconnaissance de la parole, vision par ordinateur, analyse de processus industriels, et la prédiction et prise de décision à partir de séries chronologiques financières).

### ***Décomposition de représentations***

#### **François Bergeron**

Mes recherches concernent divers aspects de l'interaction entre la combinatoire et l'algèbre, plus particulièrement autour d'un problème central de la théorie de la représentation consistant à décomposer une représentation donnée en ses composantes irréductibles. On dit que le nombre d'occurrences d'une représentation irréductible au sein d'une représentation est sa multiplicité. Il appert que le calcul de ces multiplicités est fondamental dans plusieurs domaines de la physique et des mathématiques. Ainsi, pour la physique, cette multiplicité peut correspondre aux niveaux atomiques, pour l'algèbre, elle représente une dimension, et pour la combinatoire, elle répond à un problème d'énumération. Un résultat classique de Frobenius rend accessibles ces calculs (autrement difficiles) dans le contexte de la théorie des fonctions symétriques, au prix du développement de formules donnant l'expression de certains polynômes en termes d'une base fixée. Les fonctions de Schur et les fonctions de Hall-Littlewood ont classiquement joué ce rôle de bases fondamentales, mais, au cours des dernières années, de nouvelles bases ont été introduites pour répondre à de nouvelles problématiques. Ces variantes ont été synthétisées par Macdonald pour donner naissance à une nouvelle famille de fonctions

symétriques à deux paramètres contenant toutes les bases précédentes.

En utilisant des techniques de la théorie des représentations, de la combinatoire algébrique et des calculs dans l'algèbre des fonctions symétriques, je cherche à trouver et démontrer des identités et des propriétés de ces polynômes de Macdonald. Ce sujet est particulièrement intéressant en ce qu'il fait interagir combinatoire, théorie de la représentation, analyse harmonique, théorie des fonctions spéciales et géométrie algébrique: et chaque progrès donne lieu à de multiples questions et applications dans tous ces domaines.

### ***Studies in low-dimensional topology***

#### **Steven Boyer**

His research efforts over the last few years focused on the topology of low-dimensional manifolds, particularly knot theory, and the geometric representation theory of 3-manifold groups. His primary interest in the first of these research areas is to study exceptional phenomena which arise from the geometric operation of Dehn surgery on knots. Together with his collaborator Xingru Zhang (SUNY at Buffalo) they were able to prove definitive results in several cases they studied. The methods they employed involved an interplay between the topology of 3-dimensional manifolds and the representation theory of their fundamental groups. In particular they made important theoretical advances in this latter area which led to our applications in surgery theory.

### ***The fields of algebraic transformation groups and invariant theory***

#### **Abraham Broer**

At the moment he is primarily interested in the algebraic varieties that are related to the representation theory of semisimple Lie groups. The relations between representation theory and algebraic geometry are deep and very interesting.

Some typical examples of such algebraic varieties are varieties of nilpotents in a semisimple Lie algebra, decomposition varieties, and the cotangent bundle of a flag variety. For the study of these varieties one needs algebraic geometry, algebraic topology and invariant theory.

In recent years he studied in particular the structure of decomposition varieties of semisimple Lie algebras, with applications to hyperplane arrangements associated with reflections groups.

### **Control and nonsmooth analysis**

#### **Francis Clarke**

A recent paper [IEEE Transactions on Automatic Control 42 (1997) 1394-1407] written in collaboration with Yu. S. Ledyaev, E. Sontag and A. Subbotin solves a well-known and long-standing question in control theory: we give a constructive proof of the fact that any asymptotically controllable system admits a *retour d'état* which stabilises it. In general, it is necessary that this *retour d'état* be discontinuous. One can then prove its robustness by some new and apparently very promising techniques, and establish interesting relationships with the regularity of eventual Liapunov functions.

### **Courbes elliptiques et formes modulaires**

#### **Henri Darmon**

Mes recherches des dernières années ont visé tout d'abord à démontrer certaines variantes p-adiques de la célèbre conjecture de Birch et Swinnerton-Dyer, projet qui a été mené à bien dans une série d'articles conjoints avec Massimo Bertolini. Plus récemment, mes travaux avec Bertolini m'ont amené à découvrir une généralisation tout à fait inattendue de la théorie classique de la multiplication complexe; cette généralisation, si elle pouvait être placée sur des bases mathématiques solides, aurait des conséquences importantes pour la théorie des nombres. C'est désormais le développement de cette théorie qui me préoccupe principalement.

### **Description of some current research areas**

#### **Michel Delfour**

### **Modeling, computation, control and design of thin structures:**

The use of distance functions and the tangential differential calculus have led to a completely intrinsic theory of thin structures. Applications are numerous: static design, noise reduction in airplanes and pipes, stabilization of high-speed rotating machines, shape optimization of vibrating gyroscopes now used in cars, planes and missiles. The new tools and models tend to demystify the classical theory of shells and provide more intuitive constructions of models of composite shells including piezoelectric sensors and actuators. This has also helped in understanding certain aspects of the numerical locking which arise from missing terms in Naghdi's model for instance. The work on asymptotic models has also been helpful in

identifying three-dimensional approximations which converge to the asymptotic model. The potential of these methods is considerable in practice, and for the optimal design, since it becomes possible to simultaneously deal with the approximation of a thin structure by a thin shell and the approximation of the shell in a single step (Yang, Fortin) from a set of points specifying the midsurface of the shell.

### **Radio frequency assignments and design of cellular systems**

This area of research is becoming more and more important as the volume of voice and data communications increases and as the industry develops and offers new products. The objective is to maximize the use of a finite spectrum of channels in the increasingly saturated environment of large Canadian urban areas while maintaining sufficient flexibility for changing conditions. These optimization and design problems can involve thousands of frequencies which have to satisfy intra and inter cellular non-interference conditions. This can require enormous volumes of intensive computations.

### **Description de projets**

#### **Rachida Dssouli**

Nos projets de recherche s'inscrivent dans le cadre de l'ingénierie des logiciels de télécommunication. On s'intéresse tout particulièrement à la modélisation des systèmes complexes réactifs et temps réel. La majorité de nos travaux utilisent des techniques formelles telles que la théorie de contrôle, la théorie des automates, la théorie des graphes et algorithmes de minimisation. Nos projets sont:

- Les environnements de création de service : deux projets sont en cours, l'un Bell (LUB) sur les applications multimédia, et l'autre avec France Telecom.
- La génération de séquences de test fondées sur les modèles. Projets en cours :
  - Les tests fondés sur les automates étendus par les données incluant les machines communicantes (Nortel).
  - Les tests fondés sur les automates d'entrée sortie temporisés. Deux modèles de temps sont pris en considération, le temps dense et le temps discret (CRSNG).
  - La spécification gestion et négociation des aspects du temps et de performance dans les applications multimédia (projet  $rcm_2$ ).

### ***Fractional generalization of the KdV equation***

**Stéphane Durand**

Using supersymmetry it is possible to generalize in a non-trivial way the Korteweg-de-Vries equation (KdV) to an integrable system of two coupled differential equations (Mathieu). Knowing that the supersymmetry can itself be extended (parasupersymmetry and fractional supersymmetry [Durand, Vinet]), it is natural to look for generalizations to integrable systems of several coupled differential equations. The formalism of fractional superspace introduced by Durand allows such a generalization in a natural way. This result is reached using the fractional extension of supersymmetry, the Hamiltonian structure of the fractional pseudo-classical mechanics and the fractional generalization of a superextension of Virasoro algebra (and/or its  $q$ -deformations).

### ***Méthodes algorithmiques pour l'analyse des séquences génomiques***

**Nadia El-Mabrouk**

Mes projets de recherche s'orientent sur deux aspects différents liés à l'analyse des génomes. Le premier aspect se rattache à la phylogénie. L'une des méthodes utilisées pour reconstituer le scénario d'évolution d'une espèce consiste à étudier les régularités à l'intérieur de son génome, et en particulier à considérer l'ensemble des gènes dupliqués. La duplication du génome entier est l'un des mécanismes qui entraîne l'apparition de gènes dupliqués. A la suite d'un tel phénomène, le génome subit une suite de mutations qui modifie grandement l'ordre et l'orientation des gènes. Le problème consiste alors à retrouver le génome initial et les mutations survenues. Une façon d'aborder ce problème est de considérer le nombre minimum d'opérations de réarrangement nécessaire pour transformer un génome en un génome dupliqué (méthode de parcimonie). Ce projet contient de nombreux aspects différents, et donne lieu à diverses études algorithmiques et combinatoires intéressantes.

Le deuxième aspect de ma recherche concerne la prédiction de motifs biologiques structurés, et en particulier de motifs d'ARN. Les motifs sont définis par un certain nombre de contraintes liées aux structures primaires et secondaires. Dans la plupart des cas, les motifs sont connus par leur fonction plutôt que par leur structure. Le but est alors de développer une méthode de recherche qui soit suffisamment souple pour permettre de découvrir des structures encore inconnues, et, de ce fait, d'améliorer la

connaissance que l'on a du motif et d'affiner les contraintes. L'idée générale est d'élaborer des méthodes efficaces pour la recherche d'éléments structuraux ayant des caractéristiques bien déterminées, et d'intégrer les différents sous-programmes dans un programme global permettant de les utiliser dans un ordre choisi. La recherche de sous-motifs de la structure primaire fait appel à des méthodes de *pattern-matching*. La recherche de sous-motifs de la structure secondaire se base sur des considérations variées liées à des contraintes d'énergie, de structure (hélice, pseudo-nœud, épingle à cheveux, etc.), et de bases conservées.

### ***Change of variables in multiple integrals***

**Isidore Fleischer**

Change of variables in multiple integrals is very useful both for evaluation of integrals and for theoretical purposes. The basic theorem is usually stated by requiring continuous differentiability and injectivity of the transformation. Recent work has succeeded in lightening these hypotheses e.g. by removing continuity from the derivative. This study aims to push this cleaning up further.

### ***Critical point theory for multivalued functionals***

**Marlène Frigon**

Here are three main aspects of Marlène Frigon's researches:

Critical point theory and set-valued analysis (with differential inclusions) are two very active domains of mathematics which have, up to now, almost no intersection. Marlène Frigon started to link those two domains in developing a critical point theory for multivalued functionals. One can expect that this theory will lead to many applications in differential inclusions and control theory.

In collaboration with D. O'Regan of the National University of Ireland at Galway, Marlène Frigon studies differential equations with impulses, i.e. differential equations such that solutions must satisfy some impulses at fixed or variable moments. Their work is a part of an important project on differential equations with impulses sponsored by INTAS (an international association for the promotion of co-operation with scientists from the new independent states of the former Soviet Union), of which Prof. Rogovchenko of Ukrainian National Academy of Sciences is the supervisor.

Another part of Marlène Frigon's research concerns existence and uniqueness results of

fixed points for contractive or nonexpensive, single or set-valued maps.

***Image segmentation and characterization using level set-based curve and surface evolution, boundary detection and Lie groups***

**Langis Gagnon**

The objective of the current project is the development of algorithms based on snakes to detect contours in images. Methods to refine the analysis further and extract morphological information, in both two dimensions and three dimensions, in an automatic way are also within the scope of this project.

***Analyse***

**Paul Gauthier**

Les nombres complexes peuvent être identifiés aux points du plan. Une fonction complexe  $w=f(z)$  est donc une fonction qui envoie les points du plan des  $z$  sur des points du plan des  $w$ . Le problème principal des fonctions complexes est d'estimer la grandeur des disques contenus dans l'image de  $f$  (constante de Bloch). Le meilleur estimé à ce jour est celui de Gauthier et Chen. Encouragés par ce succès avec les transformations du plan, Gauthier et ses collaborateurs et étudiants ont amorcé une étude semblable pour les transformations de l'espace. Ils continuent aussi leurs recherches en approximation.

***Statistical methods and imagery***

**Bernard Goulard**

Bernard Goulard, in collaboration with J.M. Lina and P. Turcotte, extends to remote sensing some statistical methods worked out for remote monitoring and classification of nuclear reactor regimes. In the course of this work, focusing on scalar quantities (pressure, temperature...), the properties of some of the functions worked with ("wavelets" in particular) have been explored as one goes from one to two dimensions. We intend to adapt statistical methods to include extraction and anomaly detection in imagery, with an eye toward applications in several fields (environmental surveillance,...). Since last year, in collaboration with two research units of CHU Pitié-Salpêtrière of Paris (Dr. H. Benali), B. Goulard, J.M. Lina and C. Amblard have applied the statistical methods they recently developed to functional cerebral imaging (Magnetoencephalography and functional Magnetic Resonance).

***Symétries et solutions des systèmes non-linéaires***

**Michel Grundland**

Au cours des dernières années, les recherches de Michel Grundland portent sur les méthodes de réduction par symétries (MRS) ainsi que sur la méthode des invariants de Riemann (MRI) et leurs applications aux équations de la théorie des champs non-linéaires, à la physique de la matière condensée ainsi qu'à la dynamique des fluides. Le développement de ces méthodes nous fournit de nouveaux outils pour aborder les phénomènes non-linéaires en physique, spécialement ceux décrits par des systèmes multidimensionnels d'équations aux dérivées partielles (EDP) et qui n'ont pu être résolus par d'autres méthodes (par exemple la diffusion inverse). Le programme de recherche est constitué des 4 projets suivants:

- Symétries conditionnelles pour les systèmes d'EDP non-linéaires.
- Une comparaison entre les différentes méthodes de groupe de Lie servant à solutionner les EDP.
- Solutions invariantes et partiellement invariantes des équations de la dynamique des fluides.
- Les ondes de Riemann multiples pour les systèmes quasilineaires d'EDP et les relations avec la méthode de réduction par symétries.

***Systèmes intégrables, déformations isomonodromiques et fonctions***

**John Harnad**

Au cours de l'année passée, un projet collaboratif était complété en collaboration avec J. McKay, portant sur des solutions à une classe de systèmes différentiels généralisant le système de Halphen, avec les solutions générales données en termes de certaines fonctions modulaires uniformisant des surfaces de Riemann de genre zéro.

Un autre projet, complété durant un séjour au MSRI à Berkeley, concerne des déterminants de certains opérateurs intégraux de Fredholm qui figurent comme fonctions de distributions spectrales des matrices aléatoires. On a démontré que ces déterminants étaient des "fonctions tau" des systèmes dynamiques qui déterminent des déformations isomonodromiques de certaines classes d'opérateurs différentiels linéaires aux coefficients rationnels.

Dans un troisième projet, on a démontré le rapport entre l'approche "bihamiltonienne" aux systèmes intégrables, la séparation de variables et l'approche développée auparavant, fondée sur

les "coordonnées de Darboux spectrales" et les matrices-R rotationnelles. Ce dernier travail a amené de nouveaux contacts et échanges fructueux avec le groupe de l'Université de Milan (F. Magri, P. Casati) et ses réseaux (G. Falqui, de Trieste, M. Pedroni de Genoa).

### **Systemes intégrables**

#### **Jacques Hurtubise**

Les travaux de J.Hurtubise pour l'année 98-99 ont porté sur le sujet des systèmes intégrables. Un travail conjoint avec É. Markman sur la géométrie des systèmes intégrables dont les tores Lagrangiens sont des variétés de Prym a été terminé, et un autre, portant sur une identification des systèmes de Calogero-Moser avec les systèmes de Hitchin, a été entrepris. Un article conjoint avec L. Jeffrey sur les fibrés de rang 2 avec trivialisation parabolique a aussi été terminé. Des travaux sont en cours pour la généralisation de ces systèmes à des groupes de structure arbitraires. Une étude de la quantification des systèmes de Hitchin, sous la forme du "programme de Langlands géométrique", a été entreprise.

### **Supersymmetry**

#### **Véronique Hussin**

During the last twenty years, the theory of Lie groups and algebras has been extended in many directions. One of them deals with the supersymmetric theories and the notions of Lie supergroups and superalgebras. Since it is concerned with a unified description of fermionic and bosonic objects, one has to work with commuting and anticommuting variables. The problem of resolving nonlinear differential equations with such variables has been studied by V. Hussin, in collaboration with A. Ayari and P. Winternitz. New supersoliton solutions have been obtained by generalizing the method of reduction by symmetries for such equations. Another aspect of the research of V. Hussin deals with the construction of minimal uncertainty states in terms of the so-called "coherent" or "squeezed" states for supersymmetric systems in quantum mechanics. We make use of new relations between the eigenstates of annihilation operators associated with the harmonic and anharmonic oscillators and the Jaynes-Cummings model important in quantum optics.

### **Probabilités pures et appliquées**

#### **Anatole Joffe**

Les processus de branchement décrivent l'évolution d'une population d'objets (individus, plantes, particules) qui se reproduisent suivant un mécanisme aléatoire. Lorsque ces objets se déplacent, le modèle est "la promenade aléatoire avec branchement"; ce modèle décrit des choses aussi différentes que le comportement d'un réacteur nucléaire (une population de neutrons se reproduisant par les chocs des neutrons sur les atomes) ou la description de la forme d'une forêt (une population de graines dispersées par le vent et les oiseaux).

Joffe s'intéresse depuis longtemps aux propriétés asymptotiques de ces processus sous des hypothèses minimales.

Formule exacte de l'espérance du rapport de la somme des carrés par le carré de la somme. Il s'agit d'études très techniques dont l'origine se trouve dans le problème précédent mais qui présente un intérêt *per se*. En collaboration avec A. Fuchs, J.L. Teugels, A. Joffe a obtenu des résultats définitifs sur le comportement asymptotique de ce rapport.

"L'ergodicité forte" dans le domaine des mathématiques pures ne peut être décrite dans un langage simple. A. Joffe et I. Fleischer ont obtenu des résultats dans ce domaine.

L'impact du développement des mathématiques pures est complètement imprévisible... mais presque toujours inéluctable (*it is a tale told by an idiot, full of sound and fury, signifying nothing - Macbeth.*)

### **Géométrie des équations aux dérivées partielles/ Groupes de Lie de dimension infinie/ Équations d'onde en relativité générale**

#### **Niky Kamran**

Le programme de recherches de Niky Kamran comporte trois axes principaux. D'une part, il vise à étudier les rapports géométriques qui existent entre les diverses propriétés d'intégrabilité géométrique et l'existence de lois de conservation pour les équations aux dérivées partielles en dimensions  $m \geq 3$ . D'autre part, il porte sur l'étude des structures de groupe de Lie de dimension infinie qui sont adaptées à la théorie des pseudogroupes de Lie analytiques de type infini. Enfin, il a pour but d'étudier le comportement global des solutions d'équations d'onde telles que l'équation de Dirac dans les variétés pseudo-riemanniennes correspondant aux solutions exactes de type trou noir des équations d'Einstein, un des objectifs étant de

démontrer la non-existence de fermions en configuration stable au voisinage d'un trou noir en rotation.

### **Amélioration de l'estimation harmonique**

**Paul Koosis**

Jusqu'à récemment l'estimation harmonique (c.a.d. l'emploi de la formule généralisée de Jensen), a été l'un des procédés les plus puissants pour trouver des bornes pour une fonction analytique dont le comportement précis est inconnu. Il est très important en analyse de pouvoir établir ces bornes, car elles nous permettent d'augmenter notre connaissance de la fonction en question. Mais l'estimation harmonique n'est pas un outil universel et ne s'applique pas dans certaines situations; il serait donc intéressant de trouver une méthode qui va plus loin.

On peut parfois obtenir les bornes qu'on cherche pourvu que les *intégrales* figurant dans l'estimation harmonique puissent être remplacées par des *sommes* de forme semblable, prises sur un ensemble discret de points, et on a vu dernièrement que ce remplacement est parfois possible. Pour cela la *plus petite majorante surharmonique* est employée. Le but de ce projet est de comprendre le rôle, encore mystérieux, joué par cet objet dans ce genre de question; on espère pouvoir de cette façon parvenir à une méthode générale.

### **Topologie symplectique et systèmes hamiltoniens**

**François Lalonde**

Les travaux de recherche publiés dans les articles se rapportent à trois domaines différents des mathématiques :

La théorie de la complexité des algorithmes, en particulier la NP-complétude de problèmes algébriques qui apparaissent naturellement en informatique théorique;

La topologie différentielle classique, notamment la démonstration de la conjecture de J.H.C.Whitehead sur les homologies des simplexes plongés sans singularités et l'établissement des fondements de l'homologie sectionnelle de W. Shih;

La topologie symplectique et les systèmes hamiltoniens. Les articles les plus récents se rapportent à ce sujet, qui a fait l'objet d'un intense développement depuis une quinzaine d'années.

La topologie (ou géométrie) symplectique est l'étude mathématique des espaces courbes, de dimension paire arbitraire, munis d'une *forme symplectique*, analogue anti-symétrique d'une

métrique riemannienne, qui donne à ces espaces la structure qu'il faut pour donner un sens aux lois de la physique aussi bien qu'aux procédés de quantification (passage du classique au quantique). Ce sujet est le versant mathématique de ce que les physiciens appellent la théorie des super-cordes. Son développement a attiré l'attention des physiciens (Witten, Vafa, Aspinwall, Greene, ...) aussi bien que celle des mathématiciens, dont les méthodes ont suivi une évolution rapide depuis vingt ans.

### **The Ising model in domains with boundary**

**Robert Langlands, Marc-André Lewis et Yvan Saint-Aubin**

In order to describe the critical behavior of the two-dimensional Ising model, this group of researchers has introduced a field similar to that of the free boson and whose jump lines delimit the constant spin clusters. The statistical distribution of this field has been studied by Monte-Carlo simulations. It satisfies the two hypotheses of universality and conformal invariance. Crossings on clusters of positive spins have also been investigated and certain of their properties are similar to those of crossings in percolation models.

### **Méthodes de rééchantillonnage et sélection de paramètres de lissage**

**Christian Léger**

Les travaux de recherche de Christian Léger portent sur l'utilisation des méthodes de rééchantillonnage en statistique. Ces méthodes utilisent la puissance de l'ordinateur afin d'obtenir une approximation de la distribution d'un estimateur en vue de construire, par exemple, un intervalle de confiance pour un paramètre inconnu. Pour valider ces méthodes, on utilise la théorie asymptotique de même que des simulations. Parmi les problèmes particuliers étudiés par Christian Léger ces dernières années, il y a le choix d'un paramètre de lissage pour des estimateurs non paramétriques où les méthodes de rééchantillonnage comme le bootstrap et la validation croisée sont souvent utilisées. Un travail récent a démontré que la vitesse de convergence de l'estimateur avait un rôle important à jouer dans le succès de ces méthodes de sélection du paramètre de lissage. Plus particulièrement, ce travail a permis d'expliquer pourquoi la validation croisée fonctionne pour le choix d'un paramètre de lissage lorsque le problème est « difficile », alors qu'elle ne fonctionne pas lorsqu'il est « facile. »



**Analysis of population genetic models****Sabin Lessard**

Sabin Lessard's research interests include a wide variety of population genetic models and the concomitant evolutionary dynamics. His ultimate goals are: a) to explain the maintenance of variability in biological populations, b) to develop mathematical and statistical techniques to analyse population genetic structures, c) to deduce general evolutionary principles, and d) to study populations with complex interactions between individuals.

***q-fonctions spéciales*****Jean LeTourneux**

La plupart des fonctions spéciales de la physique mathématique possèdent des  $q$ -analogues, c'est-à-dire des déformations faisant intervenir un paramètre  $q$ . De même que les algèbres de Lie fournissent un cadre unificateur pour l'étude des fonctions spéciales, les  $q$ -déformations de ces algèbres en fournissent un pour celle des  $q$ -fonctions spéciales. En collaboration avec Luc Vinet (CRM) et Roberto Floreanini (Trieste), Jean LeTourneux étudie systématiquement l'interprétation algébrique des  $q$ -polynômes spéciaux contenus dans la hiérarchie des polynômes d'Askey-Wilson.

***Ondelettes, statistique et processus complexes*****Jean-Marc Lina**

En collaboration avec le groupe de recherche PhysNum qu'il codirige avec B. Goulard, Jean-Marc Lina consacre principalement ses activités scientifiques au traitement du signal. Les différents sujets étudiés ont comme dénominateurs communs l'analyse statistique, les techniques d'inférence et, depuis six ans, la théorie des ondelettes, qui a donné lieu à une recherche active dans le contexte des bases en ondelettes de Daubechies complexes. Les propriétés de ces fonctions ont conduit à des travaux plus appliqués, comme l'estimation de signaux dans le domaine de l'industrie nucléaire et, plus récemment, l'imagerie. Ainsi, la modélisation statistique de la représentation multi-échelle complexe des images (par un modèle de Markov caché) et la mise au point d'un algorithme d'optimisation pour des observations complexes ont débouché au cours de la dernière année sur des algorithmes d'estimation robustes et sur une technique originale de classification de textures. La statistique des signaux complexes est également à la base d'une étude d'estimation de phase pour

l'imagerie d'interférométrie radar en collaboration avec l'industrie. Dans le contexte de l'imagerie cérébrale fonctionnelle, J.M. Lina collabore actuellement avec deux unités de recherche à Paris (INSERM et CHU-Pitié-Salpêtrière) pour appliquer des techniques statistiques à la détection des sources fonctionnelles à partir de données magnéto-électro-encéphalographiques. Parmi les principaux aspects de ce problème, on citera la prise en compte des informations *a priori* de l'imagerie de résonance magnétique fonctionnelle ainsi que la modélisation multi-échelle de la surface corticale.

***Invariance conforme et intégrabilité*****Pierre Mathieu**

La théorie des champs conformes est une théorie quantique des champs en deux dimensions (2D) ayant une invariance sous tout le groupe conforme, qui, en deux dimensions, est infini. Grâce à la profonde analogie structurelle entre la théorie quantique des champs et la physique statistique, elle permet d'obtenir la solution exacte et la classification des phénomènes critiques en deux dimensions. En plus de son importance en physique statistique, la théorie des champs conformes est fondamentale en théorie des cordes, qui reste le seul cadre théorique viable pour l'unification de la gravité aux interactions de jauge qui décrivent les autres forces fondamentales. Les percées remarquables réalisées récemment en théorie des cordes, en particulier la conjecture reliant les espaces anti-de Sitter aux théories avec invariance conforme, ont donné une nouvelle dimension à cette interrelation. Finalement, par sa riche structure mathématique, la théorie des champs conformes en deux dimensions est un des domaines les plus fertiles de la physique mathématique moderne.

Etant invariantes sous des transformations d'échelle, les théories conformes constituent une classe restreinte de théories de champs quantiques en deux dimensions, soit les théories sans masse. Néanmoins elles peuvent devenir le point de départ d'une nouvelle approche à l'étude des théories massives en deux dimensions où ces dernières sont obtenues par des perturbations appropriées de théories conformes. Ceci permet d'appliquer la puissante technologie conforme à la description de systèmes au voisinage du point critique. Un fait remarquable est que certaines perturbations donnent des théories massives complètement intégrables, i.e. pour lesquelles il existe un nombre infini d'intégrales qui commutent. Le projet concerne l'étude des divers aspects de la

relation entre les théories conformes et les systèmes intégrables quantiques.

### ***Moonshine and its Haupt modules and ADE***

**John McKay**

We investigate the consequences of the relation between the Monster sporadic finite group, and the Haupt modules which describe its representations. This research was started in 1979 by the author and is known as Monstrous Moonshine. Designated by John Thompson (Fields medalist) as a 'problem for the next century' it has recently been explained by Richard Borcherds for which he was awarded a Fields medal in 1998 at Berlin. By using recurrence relations for the Fourier coefficients of the Haupt modules, and the devices of symmetrization and desymmetrization, we believe we have a complete list. A consequence of this is the description of many hundreds of integrable systems attached to the Haupt modules, generalizing the work of Halphen in 1881 on the reduction of self-dual Yang-Mills.

The ADE problem, now called the McKay correspondence, involves the remarkable fact that the fundamental groups of type  $E_8$ ,  $E_7$ ,  $E_6$  are related to the Monster, Baby, and  $F_{24}$  as Schur multipliers.

### ***Lie Theory, Quasicrystals, and Image Processing***

**Jiri Patera**

Following is a list of the research interests being pursued by Jiri Patera.

- Application of Lie theory. Exploitation of our most recent results, namely the classification of the gradings of classical simple Lie algebras over the real number field. Most important among the applications is the grading preserving deformations of the algebras.
- Study of properties and applications of the cut and project point sets ("quasicrystals"). Completion of a small monograph where the properties of the 1-dimensional sets are brought together, proven, explained.
- Specific applications of image processing and data fusion motivated mainly by our collaboration with Lockheed Martin, Canada.

Most intensive efforts will be invested in the application of "quasicrystals" in cryptography, and in the exploration of the many possibilities, evaluation of demonstration models, and the security questions.

### ***Inférence statistique, simulations MCMC***

**François Perron**

Les intérêts de recherche de F. Perron sont liés à la statistique et portent plus particulièrement sur les sujets suivants : théorie de la décision, analyse multidimensionnelle, statistique bayésienne et simulations par MCMC (chaînes de Markov avec Monte-Carlo). Les problèmes liés à la théorie de la décision visent à améliorer les estimateurs existants. L'approche privilégiée consiste à produire de meilleurs estimateurs minimax, l'estimateur minimax étant celui qui performe le mieux dans le pire des cas. Un estimateur est meilleur qu'un autre s'il fait toujours au moins aussi bien que l'autre en faisant parfois mieux. Dans l'article '*On a Conjecture of Krishnamoorthy and Gupta*' on démolit la conjecture qui prétend qu'un certain algorithme améliore plusieurs estimateurs minimax. Dans un autre contexte, celui de l'estimation d'une moyenne pour une distribution de loi normale en plusieurs dimensions, on sait que lorsque la dimension excède deux, on peut améliorer l'estimateur donné par la moyenne échantillonnale. Dans l'article '*Improving on the MLE of a Bounded Normal Mean*' on montre que le même phénomène se produit en dimension 1 et 2 lorsque la moyenne est tronquée. De façon générale, on favorise l'approche bayésienne. On y parvient plus facilement avec l'aide de l'ordinateur en effectuant d'intenses calculs numériques. Ceci nous amène à raffiner les méthodes de simulations existantes. Dans l'article '*Beyond Accept-Reject Sampling*' on perfectionne la méthode d'acceptation-rejet. Un projet en cours est de la rendre encore plus sophistiquée en y incorporant des chaînes de Markov.

### ***Clones et relations***

**Ivo Rosenberg**

*Universal algebra.* The main topic is the study of clones on a finite universe  $A$  which are composition closed sets of operations on  $A$ , a basic problem for finite algebras. Ideals, congruence kernels and discriminator algebras were also studied. Algebraic duality, an extension of Stone's duality for boolean algebras, allows topological representations of algebras. It was shown that dualizability is invariant under nilpotent shifts.

The very complex problem of local completeness and of locally maximal clones on infinite universes was reduced to a few more manageable cases. The completeness problem

for uniformly delayed circuits over a finite at-least-four-letter alphabet was advanced. The simplicity of the lattice of clones and the description of all Mal'tsev clones on a finite at-least-three-element universe was studied.

*Hyperalgebras.* A hyperalgebra on  $A$  is an algebraic structure with values in the set  $P$  of nonvoid subsets of  $A$ . I. Rosenberg studied them as  $\underline{C}$ -isotone algebras on  $P$  which allowed a universal algebra approach to hyperalgebras and lead to interesting problems on  $\underline{C}$ -isotone clones on  $P$ . In particular, hypergroups on  $A$  can be studied as  $\underline{C}$ -isotone monoids on  $P$ .

### **Étude qualitative et bifurcations dans les équations différentielles ordinaires**

**Christiane Rousseau**

C. Rousseau poursuit son grand programme de recherche amorcé en 1991 avec F. Dumortier (Diepenbeek, Belgique) et R. Roussarie (Dijon) sur l'existence d'une borne uniforme pour le nombre de cycles limites d'un champ de vecteurs quadratiques dans le plan (dans le cadre du 16<sup>e</sup> problème de Hilbert). Pour compléter ce programme il faut montrer la cyclicité finie de 121 graphiques. Un progrès très significatif a été accompli avec la thèse H. Zhu (décembre 1999) qui montre la cyclicité finie de graphiques génériques ayant un point nilpotent de type elliptique ou selle. Des applications de ces théorèmes montrent la cyclicité d'environ 35 graphiques parmi les 121 du programme ci-dessus.

D'autre part un grand projet de recherche a été initié sur l'organisation respective des champs de vecteurs normalisables, intégrables et linéarisables dans l'espace des champs quadratiques (ou polynomiaux) du plan complexe au voisinage d'un point de selle. Dans ce projet C. Rousseau collabore avec C. Christopher (Plymouth, UK), P. Mardesic et R. Roussarie (Dijon).

### **Modélisation des séries chronologiques**

**Roch Roy**

Roch Roy s'intéresse à la modélisation des séries chronologiques. Bien qu'étant un domaine classique de la statistique, l'analyse et la modélisation des séries chronologiques demeurent un domaine de recherche d'actualité à cause du grand potentiel d'application dans plusieurs disciplines scientifiques. Ses recherches récentes ont porté principalement sur les projets suivants:

- développement de tests d'indépendance de deux séries chronologiques stationnaires ou

non-stationnaires et application en économie et en finance.

- étude des propriétés d'une classe de modèles de type régression linéaire généralisé afin de décrire des séries chronologiques à valeurs entières et application en épidémiologie.
- développement d'un algorithme pour l'estimation à vraisemblance maximale exacte des modèles ARMA multivariés sous la forme échelon ou à racines unitaires.
- modélisation des séries chronologiques ARMA faibles et application en finance.

### **Graphes eulériens et automorphismes de graphes**

**Gert Sabidussi**

*Graphes eulériens :* Études des graphes 4-réguliers. Inspiré par l'importance de ces graphes pour la théorie des noeuds et par le fait que peu est connu sur leurs propriétés combinatoires, nous avons fait une étude approfondie de deux paramètres combinatoires importants, le nombre chromatique et le nombre de stabilité, pour plusieurs classes de graphes 4-réguliers. Pour les deux paramètres il y a des valeurs « naturelles », et notre recherche porte sur l'existence d'algorithmes efficaces pour décider si un graphe 4-régulier donné (avec ou sans contraintes additionnelles) atteint les valeurs naturelles. Le résultat principal de l'étude est que pour les deux paramètres le problème s'avère NP-complet.

*Automorphisme:* Pseudo-similarité/ similarité. Ici on étudie des questions découlant de la théorie de reconstruction de graphes. Si en supprimant deux arêtes d'un graphe (une à la fois) on obtient deux graphes isomorphes (pseudo-similarité), les deux arêtes sont-elles dans la même orbite sous l'action du groupe d'automorphismes du graphe (similarité)? En général la réponse est négative, mais elle est affirmative si le nombre d'orbites du graphe est petit. Jusqu'à quel nombre d'orbites les deux types de similarité coïncident-ils? Ce qui est important dans ce genre de questions, n'est pas nécessairement une réponse finale mais les méthodes utilisées pour reconnaître la similarité de deux arêtes (ou d'autres éléments) d'un graphe. Plusieurs méthodes puissantes de ce type ont été développées au cours de notre étude.

### **Biomathématique et sociolinguistique**

**David Sankoff**

David Sankoff's research involves the formulation of mathematical models and the development of analytical methods in the

sciences and humanities. This includes the design of algorithms for problems in computational biology, applied probability for phylogenetic analysis of evolution, and statistical methodology for studying grammatical variation and change in speech communities. Recent work has focused on the evolution of genomes as the result of chromosomal rearrangement processes and on formal models for bilingual syntax.

### ***Études locales et globales de champs de vecteurs analytiques***

#### **Dana Schlomiuk**

Les travaux de Dana Schlomiuk portent sur des problèmes locaux (problème de centre) ainsi que sur la géométrie globale de certaines familles de champs de vecteurs polynomiaux ou analytiques dans le plan. Ces travaux visent en particulier à donner une base conceptuelle nouvelle pour les champs de vecteurs polynomiaux dans le plan, permettant d'en dégager des traits caractéristiques de la dynamique doublement globale (on s'intéresse aux champs dans toute l'étendue du plan et cela pour des familles dépendant de paramètres) afin d'unifier des résultats épars de la littérature et d'en obtenir des nouveaux. Un trait caractéristique de ces travaux est l'usage des méthodes multidisciplinaires : analytiques, algébriques, géométriques (plus particulièrement algèbro-géométriques). Un autre volet du projet en cours porte sur la partie finitude du 16<sup>e</sup> problème de Hilbert concernant les cycles limites.

### ***Data Fusion***

#### **Elisa Shahbazian**

Elisa Shahbazian's main area of expertise is Data Fusion architectures, and how the data fusion capabilities should be integrated within large systems.

Since 1994, she has been responsible for conception, prioritization, and coordination of all R&D activities at Lockheed Martin Canada. These activities involve development of intelligent decision support technologies for C<sup>4</sup>I applications (Data Fusion – levels 1, 2, 3 & 4, Resource Management, Imaging, etc.) and the engineering infrastructure for the establishments of these technologies on board the Naval and Airborne platforms of Canada, and diversification of these capabilities into commercial applications such as Intelligent Transportation and Remote Sensing.

### ***Nonsmooth analysis: theory and applications***

#### **Ronald Stern**

Dr. R.J. Stern's general area of interest is nonsmooth analysis and control theory. A general goal in control problems is to design a feedback law, which achieves some desired behaviour. Examples include problems of stabilizing a dynamical system, steering a trajectory to a target set in minimal time, or minimizing a cost functional subject to some dynamic constraints. Even in some very simple models of such problems, however, there is generally no classical (e.g. continuous or smooth) feedback synthesis. The root cause of this is the fact that in optimal control, the value function is generally nonsmooth, while in problems of stabilization, one only has a generalized (nonsmooth) Lyapunov function available. Dr. Stern's present research interests involve applying the methods of nonsmooth analysis to such feedback design problems, in order to obtain solutions in a generalized framework.

### ***Description de projets***

#### **Carolyne van Vliet**

Nous nous occupons de plusieurs projets, tous financés par des contrats avec l'Air Force Américaine (AF-OSR).

Le bruit électrique dans les dispositifs submicrons de l'arsenure de gallium, qui contiennent un puits quantique, porteur d'un gaz d'électrons bidimensionnel. Dans certains cas, on trouve des spectres Lorentziens causés par des fluctuations de génération-recombinaison. J'ai récemment donné une théorie complète pour échantillons avec de multiples niveaux de piège. Cette théorie, asymptotiquement en accord avec des théories antérieures, sera soumise à *Physical Review B* dans un proche avenir. En d'autres cas, le bruit de génération-recombinaison est absent. Cependant, on trouve des Lorentziens avec grandeur proportionnelle au courant. Alors, nous supposons que ce bruit est un "bruit de grenaille", modulé par centres d'émission aléatoire. J'ai expliqué ces données, en utilisant et modifiant une théorie développée par moi-même et des collègues en 1981, basée sur une distribution de Poisson avec moyen aléatoire (compound Poisson distribution). Les résultats ont paru dans le *Journal of Applied Physics* du 15 décembre 1999.

La théorie de transport quantique. Avec mon étudiant au doctorat Andres Barrios, je continue les études de transports quantiques dans les gaz

d'électrons de dimension réduite, voir mon article dans le volume «Advances in Mathematics CRM'S 25 year» (CRM Proceedings : and Lecture Notes, vol. 11, 1997). On cherche à éviter l'approximation perturbative pour les termes d'écoulement, tant dans l'équation Master que dans l'équation de Boltzmann quantique. Loin de l'équilibre, il faut éviter le « lemme de Kubo ». Pour certains cas on a déjà réussi. Quand la théorie sera complète, les applications pour les systèmes électroniques et photoniques seront nombreuses, avec des retombées d'importance pour la technologie frontière.

### **Physique quantique et combinatoire**

#### **Luc Vinet**

Les objectifs principaux des projets de recherche de Luc Vinet sont: de développer les outils théoriques nécessaires à la résolution des modèles importants de la physique des systèmes quantiques à plusieurs corps; d'étendre la théorie des fonctions symétriques.

Luc Vinet et son étudiant au doctorat, Luc Lapointe, ont franchi une étape majeure vers la résolution algébrique du modèle de Calogero-Sutherland et, ce faisant, ont démontré des conjectures de longue date portant sur des polynômes symétriques parmi les plus importants de la combinatoire algébrique. Avec Roberto Floreanini (Trieste) et Jean LeTourneur, Luc Vinet a poursuivi son étude systématique de l'interprétation des  $q$ -fonctions spéciales en termes des groupes quantiques. Il a également entrepris l'étude des symétries des équations aux différences.

### **Group Theoretical Methods in Physics and Nonlinear Phenomena in Physics**

#### **Pavel Winternitz**

Field of research: Mathematical physics, symmetries and nonlinear phenomena.

Applications of Lie groups to the study of difference equations.

Exact solutions of nonlinear differential equations, especially those coming from nonlinear optics.

Lie algebra contractions and the separation of variables.

Classification of Lie algebras and their subalgebras.

### **The geometry of random images in medicine and astrophysics**

#### **Keith Worsley**

The Euler characteristic of the excursion set of a random field is a tool that has been used over the last decade to analyse positron emission tomography (PET) images, functional magnetic resonance images (fMRI), galaxy density maps and the cosmic microwave background, thought to originate from the creation of the universe. These images are modelled as a Gaussian random field, and the excursion set is the set of points where the field exceeds some fixed threshold value. The Euler characteristic, which counts the number of connected components of the excursion set minus the number of "holes", is the basis of a proposed estimator of the number of "signals" in the image. I have extended the theory developed by Adler (1981), *The Geometry of Random Fields*, to: a) include a boundary correction for the expected Euler characteristic, which leads to a highly accurate  $P$ -value for the field maximum; b)  $\chi^2$ ,  $t$  and  $F$  fields; c) searching over smoothing kernel width as well as location, so we can estimate the extent of the signal (joint work with David Siegmund); d) knots in the excursion set.

### **Projection pursuit exploration**

#### **Yannis G. Yatracos**

A statistic that appears naturally in simple regression and in a decomposition of the sample variance is used to define a projection pursuit index which indicates data clustering, groups of remote cases in the factor space in multiple regression and different data structures. The index is successfully applied in several examples. A version of the statistic can also be suited to group treatment means.

### **Description de projets**

#### **Jean-Paul Zolézio**

Modélisation et contrôle des coques élastiques en géométrie intrinsèque.

Contrôle en écoulements visqueux et en fluide non newtonien.

Équations de coques précontraintes.

Équations différentielles de domaine.

Solution variationnelle pour les équations incompressibles d'Euler.

La dérivation par rapport au domaine permet d'étudier les variations infinitésimales de la solution d'une équation, par rapport aux variations du domaine. La dérivation des équations elliptiques et paraboliques est connue depuis les années 75, la preuve se base sur le

théorème des fonctions implicites. Toutefois, cette méthode ne fonctionne pas pour les équations hyperboliques et le problème restait ouvert.

Le premier volet de mes recherches consiste en la démonstration de la dérivabilité par rapport au domaine dans l'équation des ondes pour des seconds membres réguliers. On caractérise la dérivée comme solution d'un problème caractéristique au moyen de la dérivée normale de la solution. On établit une condition nécessaire d'optimalité d'un domaine en utilisant la dérivée de forme. Le cas Neumann est également étudié.

Les travaux de L. Lasićka, J-L. Lions et R. Triggiani sur l'équation des ondes (1986) donnent une régularité de la dérivée normale, qui ne résulte pas de la régularité de la solution. Cette régularité cachée permet à l'équation caractéristique de « survivre » lorsqu'on baisse la régularité du second membre. On montre que la solution de ce problème est la dérivée par rapport au domaine, également dans le cas où le second membre est peu régulier.

Dans un second volet, je m'intéresse à la vibration d'une coque précontrainte. Une coque est contrainte par un grand déplacement et

petite déformation. On calcule au moyen d'un logiciel calcul formel-calcul numérique les positions d'équilibre statique des coques de type Adèle et logiciel S3CS. On étudie ensuite la vibration de la coque autour de cette position d'équilibre stable. La modélisation est effectuée au moyen de la fonction distance orientée.

L'équation obtenue est de type hyperbolique, on souhaite dériver les solutions par rapport au domaine. Pour ce faire, nous utilisons les méthodes développées pour la dérivabilité par rapport au domaine dans l'équation des ondes. Le problème réside dans l'absence de résultat de régularité et l'absence de régularité cachée. On démontre un résultat analogue à la dérivabilité cachée de l'équation des ondes par des méthodes de type extracteur, la régularité intérieure étant obtenue par la théorie des semi-groupes.

Parmi les développements futurs, on envisage le modèle exact  $p(d, \infty)$  pour les coques précontraintes. On envisage également de généraliser les résultats de dérivabilité par rapport au domaine à une plus grande classe d'équations hyperboliques en extrayant les hypothèses minimales.

## COLLABORATIONS

Afin de poursuivre son mandat de promotion de la recherche mathématique, le CRM entretient un vaste réseau de collaborations à la fois nationales, régionales, et internationales.

### **Un institut national**

Le CRM est très attaché à son mandat national. A titre d'exemple, le CRSNG avait exigé qu'une somme équivalant à 25% de son octroi soit dépensée à l'extérieur du Québec; le CRM a toujours dépassé largement cette norme et, en fait, dépense un pourcentage plus élevé de sa subvention à l'extérieur de sa région que les autres instituts nationaux. Ce fait n'est pas le résultat de considérations politiques, mais plutôt découle de l'orientation scientifique du CRM. Le CRM s'assure qu'un maximum de chercheurs oeuvrant un peu partout au pays profite de ses activités et participe à leur élaboration. Il nomme par exemple d'éminents chercheurs canadiens à son Comité consultatif; il est présent à tous les forums où l'avenir des sciences mathématiques au Canada est à l'ordre du jour; il invite ses organisateurs à s'assurer de la participation de spécialistes canadiens à leurs activités; il organise et commandite des événements de nature scientifique un peu partout au pays, et il collabore avec divers instituts, sociétés et associations canadiennes. Au cours de l'année qui s'achève, le CRM a instauré une nouvelle initiative visant à réserver un budget spécifique à la participation d'étudiants canadiens aux études supérieures à ses programmes. Le CRM est le seul institut national qui fonctionne dans les deux langues officielles et il est très visible sur la scène internationale. Afin de respecter son mandat national, il coordonne ses activités avec celles de l'Institut Fields, celles du Pacific Institute for Mathematical Sciences (PImS), celles de la Société mathématique du Canada (SMC), celles de la Société canadienne de mathématiques appliquées et industrielles (SCMAI), celles de la Société statistique du Canada (SSC), celles de l'Association canadienne de physique (ACP), celles de l'Atlantic Association for Research in the Mathematical Sciences (AARMS), et celles de la Central Canada Association for Research in the Mathematical Sciences (CCARM); de plus, il collabore avec des centres de transfert de technologies ainsi qu'avec d'autres instituts situés à l'étranger.

### **L'Institut Fields (FI) et le Pacific Institute for Mathematical Sciences (PImS)**

L'importance de coordonner les activités scientifiques du CRM et du Fields Institute a été soulignée lors de la création du Fields au début des années 1990. La communication entre ces deux centres est excellente depuis leurs débuts. Leurs directeurs ont toujours maintenu un contact régulier; de plus, plusieurs membres du CRM ont été membres du Comité scientifique du Fields, et inversement. Ce tableau a été complété récemment par l'ajout du PImS, qui regroupe les chercheurs du domaine mathématique des cinq universités principales de l'Ouest canadien. Le CRM collabore depuis longtemps avec les universités de l'Ouest qui composent le PImS ainsi qu'avec plusieurs des chercheurs impliqués dans sa gestion. Il a beaucoup participé, ces dernières années, aux activités organisées par les personnes et les universités qui forment aujourd'hui le PImS: cette participation a principalement pris la forme d'une subvention de départ de 50 000\$ accordée au PImS afin de lui venir en aide au cours de la période précédant la réception de sa propre subvention du CRSNG.

L'exemple le plus frappant de la collaboration entre les trois instituts est le réseau MaTISC, dont nous traiterons plus loin. Mentionnons d'abord d'autres exemples de collaboration: Le prix CRM-Fields, décerné en reconnaissance d'une carrière exceptionnelle en sciences mathématiques au Canada, a été créé en 1994. Son récipiendaire pour cette année est Stephen A. Cook, de l'Université de Toronto. La gestion de ce prix alterne d'une année à l'autre entre le CRM et le Fields. De plus, la collaboration entre le CRM et le Fields se poursuit au niveau scientifique: Cette année, une conférence a été parrainée sur la combinatoire et les séries de puissances, ainsi que deux conférences sur la théorie des opérateurs. Le programme pour l'année 1999 inclut un atelier d'été sur « particules, champs et cordes. » Une de leurs nouvelles initiatives est une période thématique commune en géométrie symplectique et en topologie, prévue pour le printemps 2001.

La subvention faite à PImS par le CRM a bien entendu financé un grand nombre d'activités scientifiques, qui sont énumérées dans le rapport annuel de cet institut. De nombreuses initiatives pan-canadiennes dirigées par les trois instituts ont débuté ces dernières années: il s'agit, en plus du réseau MaTISC, de la création d'un programme national visant à financer des

activités à l'extérieur des centres et du relancement de l'initiative Canada-Chine en mathématiques. Cette dernière a mené au Congrès mathématique Canada-Chine qui a eu lieu à la fin août 1999 et qui sera décrit plus en profondeur dans le prochain Rapport annuel.

### Associations et sociétés canadiennes

Il existe maintenant deux associations régionales d'universités pour la promotion des mathématiques au Canada : l'« Atlantic Association for Research in the Mathematical Sciences » (AARMS) et la « Central Canada Association for Research in the Mathematical Sciences » (CCARM). Le CRM travaille déjà en collaboration avec ces 2 organismes et souhaite tisser des liens plus étroits avec eux. Cette année, le CRM a commandité une conférence de la CCARM. Le CRM est impliqué dans un grand nombre de sociétés dans le domaine des sciences mathématiques : 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). Au cours des dernières années et plus spécialement récemment, le CRM a commandité de nombreuses conférences tenues par ces sociétés. Une grande partie de la communauté mathématique canadienne se réunit chaque année aux rencontres d'hiver et d'été de la SMC. Cette année, le CRM a subventionné une session spéciale sur la Théorie des opérateurs et sur la Relativité et la Géométrie à sa rencontre d'été qui a eu lieu à Saint-Jean (N.B.) en 1998, et une séance spéciale sur la Théorie des Nombres à la réunion d'hiver de Kingston. De plus, le Président de la Société mathématique du Canada est membre d'office du Comité consultatif du CRM et peut par conséquent promouvoir directement les activités que la SMC aimerait voir commanditées. Le CRM et l'ACP décernent conjointement le prix CRM-ACP en reconnaissance d'une contribution exceptionnelle dans les domaines de la physique théorique et de la physique mathématique. Cette collaboration sera sans doute renforcée par l'année thématique 1999-2000 en physique mathématique au CRM. Chaque année, SCMAI tient une réunion annuelle. Cette année, celle-ci aura lieu à l'Université Laval conjointement avec la Journée des éléments finis. Elle est commanditée par le CRM. L'Année thématique 1997-1998 en statistiques avait fourni au CRM l'occasion de travailler en collaboration avec la SSC; et cette collaboration continue. En plus de commanditer le congrès annuel de la SSC en 1998, le CRM décerne un prix CRM-SSC visant à reconnaître des travaux importants réalisés par un jeune statisticien canadien.

### Collaborations internationales

L'Université de Montréal fait partie du Consortium Canada-Chine 3x3 en collaboration avec l'Université McGill et l'Université de Toronto pour le Canada et avec les universités de Beijing, de Nankai et de Tsing Hua pour la Chine. Le CRM est l'un des partenaires principaux pour la composante mathématique de ce projet en plus d'être d'une certaine façon l'un de ses précurseurs puisqu'il a signé une entente avec l'Institut des sciences mathématiques de l'Université de Nankai. Le CRM est en collaboration continue avec l'American Mathematical Society, notamment au niveau de deux séries de publications, soit la série « CRM Monographs » et la série « CRM Proceedings and Lecture Notes ». Enfin, le CRM a signé des protocoles d'échange avec l'Université d'Osaka et avec le « Asia-Pacific Center for Theoretical Physics » de Séoul. D'autres ententes sont prévues dans le cadre de l'initiative Canada-Chine.

### Une base régionale solide

Toutes ces activités reposent sur une base solide de coopération avec les universités de la région, plus particulièrement avec les universités de Montréal, et tout spécialement avec l'Université de Montréal dont l'appui au CRM demeure indéfectible. L'Université de Montréal libère chaque année six de ses professeurs pour qu'ils puissent travailler au CRM, et le soutien de ces professeurs est un atout important aux activités scientifiques du Centre. Il existe, de plus, un programme régulier de décharges de cours entre le CRM et les autres universités de Montréal, ce qui équivaut à deux postes de plus au CRM chaque année. Enfin, dans le cadre des programmes thématiques, le CRM a organisé des décharges d'enseignement pour des membres du personnel des universités Laval et Queen's ; nous espérons parvenir à officialiser ces dispositions, à les rendre permanentes et à les étendre à d'autres universités de la région. Enfin, les partenariats du CRM avec d'autres centres de recherche de la région de Montréal se sont avérés très profitables ; nous en traiterons plus longuement dans la prochaine section.

### L'Institut des sciences mathématiques

Un véhicule important au niveau de la collaboration avec les universités du Québec est l'Institut des sciences mathématiques. Cet institut, qui regroupe la plupart des universités québécoises, s'occupe principalement de la coordination de programmes d'études supérieures. Les liens unissant ces programmes à



la recherche sont évidents ; de fait, le CRM et l'ISM collaborent depuis longtemps, tout spécialement au niveau de l'offre de stages post-

doctoraux, de l'organisation de colloques CRM-ISM, et de l'organisation de cours spéciaux reliés aux programmes thématiques du CRM.

## **PARTENARIATS INDUSTRIELS**

Le programme industriel du CRM a connu un essor remarquable pendant la dernière année; plusieurs grandes initiatives se sont concrétisées, et d'autres ont été amorcées.

### **MaTISC**

Le Réseau des mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes (MaTISC) est un réseau de centres d'excellence (RCE) en mathématiques, financé par le gouvernement du Canada, qui s'appuie sur la coopération des trois instituts de mathématiques canadiens (CRM, Fields, Plms). La tranche initiale de financement est de 14,5 M\$, répartie sur quatre ans. Le projet MaTISC était l'un des trois retenus parmi 77 propositions.

Le réseau MaTISC compte actuellement 21 projets de recherche répartis en cinq thèmes : Biomédical, Commercial/Industriel, technologies de l'information, Finance et Secteur manufacturier.

Les équipes de projet, qui ont souvent des composantes dans plusieurs universités, sont constituées d'enseignants universitaires, d'associés de recherche, de détenteurs de bourses de recherches postdoctorales, d'étudiants de 2e et de 3e cycles et de scientifiques oeuvrant dans le secteur industriel. À l'heure actuelle, 188 professeurs d'université sont des chercheurs-membres du réseau MaTISC. Le réseautage est essentiel aux activités du MaTISC : le réseautage entre les chercheurs rattachés à un projet, le réseautage entre les projets relevant du même thème, et le réseautage avec l'industrie. Les activités de recherche et de transfert technologique du réseau MaTISC sont soutenues par un centre administratif, dont le siège social est situé à l'institution hôte, l'Université de Toronto, avec des noeuds dans les trois instituts.

Les projets MaTISC gérés par le CRM couvrent 4 des 5 thèmes de la recherche MaTISC: biomédical (Chef de projet : Leon Glass), commercial/industriel (Chefs de projet: François Soumis et Brigitte Jaumard), finance (Chef de projet : Jean-Marie Dufour), et technologies de l'information (Chef de projet : Yoshua Bengio).

Dans le domaine biomédical, les projets MaTISC ont soit une orientation statistique (populations humaines ; épidémies) soit une orientation modélisation (systèmes physiologiques et cellulaires; réseaux neuronaux). Celui

dirigé par Leon Glass (Université McGill) est un projet de modélisation des arythmies cardiaques. Le but est de développer de meilleures méthodes pour contrôler ces arythmies, ce qui intéresse beaucoup les industriels oeuvrant dans le domaine.

Dans le domaine commercial/industriel, les différents projets s'attachent tous à améliorer les algorithmes de recherche opérationnelle qui permettent, grâce à des outils de modélisation et d'optimisation, de gérer, par exemple, des ressources, des horaires, des inventaires, la demande des clients, ou la planification. Le projet de l'équipe de Brigitte Jaumard (Polytechnique) se penche en particulier sur des problèmes combinatoires dans le domaine des systèmes de communication sans fil (cellulaires), tels que la planification de l'utilisation de bandes de fréquence. Ce projet touche aussi un problème d'intelligence artificielle : la prise de décision en présence d'incertitude. Le projet dirigé par François Soumis (Polytechnique) se concentre sur l'extension à des problèmes de plus grande taille d'un outil de programmation mathématique qui a déjà fait ses preuves (GENCOL), basé sur la génération de colonnes.

Dans le domaine de la finance quantitative, la plupart des projets se concentrent sur la modélisation du risque et sur des systèmes de prévision et de décision. Tous ces projets intéressent beaucoup les banques et autres institutions financières qui doivent faire face à une sophistication grandissante de leurs concurrents internationaux. Le projet de Jean-Marie Dufour (Université de Montréal) exploite les progrès de la recherche en économétrie, en particulier les modèles en temps continu, les modèles de produits dérivés, et l'inférence statistique pour des modèles paramétriques ou non-paramétriques en haute dimension.

Ce problème de l'inférence à partir de données en haute dimension est central pour le dernier des cinq projets du CRM, celui de Yoshua Bengio (Université de Montréal), qui se situe dans le cadre du thème "technologies de l'information". Les projets MaTISC de ce thème sont variés : calcul symbolique, modélisation de composantes et de réseaux de communication, prédiction et suivi de cibles dans les domaines aérien et militaire. Le projet de Bengio se concentre sur les algorithmes d'apprentissage automatique et la statistique computationnelle

appliqués à l'extraction d'informations utiles de grandes bases de données.

Il est important de noter que la plupart des projets MaTISC centrés au Québec ont, en fait, plusieurs de leurs chercheurs dans le reste du Canada, et que ces projets sont liés aux autres projets du réseau MaTISC. La gestion du réseau s'est organisée autour des trois centres de recherches, qui ont chacun un certain nombre de projets à mener. Ils ont en plus chacun un agent de liaison université-industrie qui devra s'occuper de développer les contacts industriels pour les projets existants, ainsi que des nouveaux projets pour le réseau.

### Réseau de calcul et de modélisation mathématique ( $rcm_2$ )

Le CRM est l'un des cinq centres de la région de Montréal qui se sont regroupés pour former le Réseau de calcul et de modélisation mathématique ( $rcm_2$ ), une collaboration qui permet de répondre aux besoins de l'industrie dans une grande variété de domaines touchant la thématique commune du calcul et de la modélisation mathématique. En mars 1997, le  $rcm_2$  obtenait une subvention de 600 K\$/an pour 5 ans du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) du Canada.

Les autres centres qui faisaient partie du réseau au moment de la création sont 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).

L'année 98-99 a été particulièrement active pour le  $rcm_2$ . L'entreprise majeure a été la mise sur pied du laboratoire universitaire Bell (LUB) (voir texte ci-dessous). Pour le  $rcm_2$  proprement dit, l'installation du laboratoire Bell a rendu nécessaire une importante mesure: le réseau n'étant pas une personne légale, comme préliminaire à la signature de l'entente Bell-LUB, il a dû s'incorporer. Le  $rcm_2$  a donc reçu ses lettres patentes le 16 septembre 1998 et a tenu la première réunion de son conseil d'administration le 9 mars 1999.

En plus, deux nouveaux membres se sont joints au réseau: le Centre de Recherche Informatique de Montréal (CRIM) et l'Institut National de la Recherche Scientifique-Télécommunications (INRS-Télécommunications). Ces deux ajouts viennent renforcer la présence du  $rcm_2$ , précisément dans des domaines d'intérêt du LUB.

Le  $rcm_2$  a aussi joué un rôle de meneur dans la mise en place du Réseau Québécois de Calcul

à Haute Performance (RQCHP). Cette infrastructure a fait l'objet d'une demande à la Fondation Canadienne pour l'Innovation pour un montant total (fédéral, provincial et privé) de 16 M\$. Celle-ci fut couronnée de succès, et les appareils sont en ce moment en voie d'installation.

Les projets scientifiques du réseau avancent, et le  $rcm_2$  a soumis en janvier 1999 un premier rapport d'étape, faisant état des résultats scientifiques dans les trois thèmes de recherche du réseau, à savoir: gestion du risque/traitement de l'information et de l'image et calcul parallèle/transports et télécommunications. Les projets  $rcm_2$  ont reçu, dans leur ensemble, la participation d'une cinquantaine de chercheurs des centres du réseau, et de 90 boursiers postdoctoraux et étudiants. La somme totale des contributions industrielles dont on fait état dans le rapport pour 98/99 est 1 174 000 \$.

Finalement, le  $rcm_2$  a continué ses activités réseau, subventionnant plusieurs activités de nature intégratrices. En particulier, il a organisé deux conférences dans sa série «Grandes Conférences»: le 20 avril 1999, le réseau a reçu la visite du Dr. Habib Benali, de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Paris), qui nous a entretenu de «L'imagerie neuro-fonctionnelle: méthodes et applications.» Le Dr. Benali a entrepris des recherches conjointes avec le groupe Physnum du CRM, et est maintenant membre associé du CRM. Le 6 mai 1999, le Dr. Darrell Duffie, du Graduate School of Business, Stanford University, nous a aussi entretenu de «*Default Timing and Valuation*», en finance mathématique.

### Mise sur pied du Laboratoire universitaire Bell

Le CRM a participé activement à la mise sur pied du Laboratoire universitaire Bell (LUB). Dès le mois d'avril 1998, Luc Vinet, directeur du CRM et président du  $rcm_2$ , commence à négocier avec la haute direction de Bell Canada pour développer un modèle de collaboration université/industrie qui répondrait aux besoins des partenaires autant dans le domaine de la formation que de la recherche et du développement économique. Le 16 décembre 1998, une entente pour la mise en place et la gestion du Laboratoire universitaire Bell est signée entre Bell Canada et le  $rcm_2$ .

Le LUB a pour objectifs de créer des innovations dans le domaine de la recherche et de l'application du multimédia (particulièrement des services interactifs grand-public, du commerce électronique et des nouvelles générations de réseaux évolués) ainsi que de

promouvoir la formation d'une main-d'œuvre hautement qualifiée de calibre international.

Plusieurs principes directeurs sont retenus : une intégration poussée dans le milieu universitaire; un équilibre entre la recherche exploratoire, la recherche appliquée et le développement d'applications; et une approche multidisciplinaire.

Ces objectifs et principes directeurs sont rendus possibles grâce à un investissement de 12 millions de dollars échelonné sur une période de trois ans qui servira au financement de projets de recherche, à la création d'un fonds de dotation consacré au recrutement des chercheurs d'élite, et à l'établissement d'une infrastructure.

Au mois de mai 1998, le  $rcm_2$ -LUB avait soumis une demande de près de 4 millions auprès de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) pour contribuer au financement de l'infrastructure d'un Institut de recherche sur les applications multimédias (IRAM) auquel il avait déjà pensé incorporer un potentiel laboratoire de recherche subventionné par Bell. En janvier 1999, la FCI donne son aval au projet qui arrive au 5<sup>e</sup> rang parmi 54 projets soumis.

Le LUB est dirigé par un comité de gestion composé de trois représentants de Bell dont le président du Comité de gestion, des directeurs des centres membres du  $rcm_2$  et du directeur administratif du LUB. Un directoire formé d'un représentant de Bell, du directeur général du

LUB et du directeur administratif se rapporte au Comité de gestion; il voit sur une base continue à la bonne marche des activités du LUB. En mai 1999, Myriam Bouroche est engagée à temps plein en tant que directeur administratif et secrétaire-trésorière du LUB succédant à Béatrice Kowaliczko. Au départ de Luc Vinet qui occupait temporairement la position de directeur général du LUB, Michel Gendreau, directeur du CRT, est nommé par intérim à cette position. Le LUB est financé principalement par Bell Canada mais également par des organismes gouvernementaux comme la FCI, le Ministère de l'éducation du Québec, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) et le Consortium de recherche en génie logiciel (CSER), ainsi que par des compagnies fournisseurs d'équipements.

Le LUB a, en ce moment, 15 projets en cours. De ceux-ci, 5 sont concentrés au CRM : Extraction d'information (Chef de Projet : Yoshua Bengio). Méthodologie d'ingénierie de service poussée par la qualité (Chef de Projet : Rachida Dssouli). M3Int : Imagerie mathématique multimédia sur le Net (Chef de Projet : Bernard Goulard). Développement de la méthode de chiffrement aperiodique (Chef de Projet : Jiri Patera). Évaluation et démonstration d'une nouvelle famille de systèmes cryptographiques (Chef de Projet : Jiri Patera).

Erreur! Référence de lien hypertexte non valide.

## RAPPORT FINANCIER

L'année financière du CRM débute le 1er juin et se termine le 31 mai. Les états financiers présentent, sur une base de comptabilité de caisse, les dépenses et les revenus du CRM en 1998-1999, ainsi que la position financière du CRM au début et à la fin de cette période. Les résultats globaux ont été subdivisés en sept colonnes principales représentant les sources suivantes de financement: le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG-Centre et CRSNG-rcm<sub>2</sub>); le Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche du Québec (FCAR-Centre); le Programme de Réseaux des centres d'excellence (RCE-MaTISC); la Fondation canadienne pour l'innovation (avec un appariement du Gouvernement du Québec) (FCI-GQc); l'Université de Montréal (CEDAR); et les autres sources.

PRINCIPALES SOURCES DE REVENUS POUR 1998-1999	
CRSNG-Centre .....	880 000 \$
CRSNG-rcm <sub>2</sub> (648 894 \$ - 479 891 \$).....	169 003 \$
FCAR-Centre.....	203 750 \$
RCE-MaTISC.....	95 000 \$
FCI-GQc .....	278 020 \$
Autres sources.....	360 461 \$
Université de Montréal* .....	722 000 \$

\* En plus, l'Université de Montréal fournit les espaces et certains services.

### Revenus

Au cours de l'exercice 1998-1999, le CRM a reçu des revenus (présentés au bas des États financiers) des sources suivantes. CRSNG-Centre: 880 000 \$ en fonds d'opération de base pour la réalisation du mandat national. CRSNG-rcm<sub>2</sub>: la deuxième tranche de 648 894 \$ de l'octroi de 3,2 millions \$ sur 5 ans pour le rcm<sub>2</sub>; le financement du rcm<sub>2</sub> subventionne des activités de quatre centres de recherche en plus du CRM: le CERCA (Centre de recherche en calcul appliqué), le CIRANO (Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations), le CRT (Centre de recherche sur les transports) et le GERAD (Groupe d'études et de recherche en analyse des décisions); la gestion du rcm<sub>2</sub> est largement décentralisée, et l'on a alloué à ces quatre centres 479 891 \$ des 648 894 \$; du 169 003 \$ qui reste, 86 003 \$ constituent la part du CRM et 83 000 \$, un fonds réservé aux activités centralisées gérées par le

CRM au nom du rcm<sub>2</sub>. FCAR-Centre: la troisième tranche annuelle de 203 750 \$ d'une subvention de fonctionnement de trois ans du programme Centres de recherche. RCE-MaTISC: Un premier versement de 95 000 \$ sur un total de 170 000 \$ pour l'exercice 1999-2000 pour les activités de réseau gérées par le CRM dans le cadre du Réseau des mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes (un Réseau national de centres d'excellence). FCI-GQc: une subvention de la Fondation canadienne pour l'innovation avec un appariement du Gouvernement du Québec totalisant 278 020 \$ pour l'achat d'équipement informatique. De plus, les compagnies Sun microsystems et Anixter Canada Inc. ont également contribué des équipements d'une valeur de plus de 68 500 \$. Université de Montréal: un montant substantiel de 722 000 \$ fut octroyé par le Comité d'étude et d'administration de la recherche (CEDAR) du Vice-rectorat à la recherche de l'Université de Montréal (une diminution de 5 % sur les 760 000 \$ reçus en 1996-1997). Les autres sources importantes de revenus incluent l'Institut canadien pour la recherche avancée (ICRA), la Fondation McConnell, et les contributions du Dr André Aisenstadt qui est le mécène principal du CRM; finalement, le CRM tire des revenus de la publication de livres dans les collections de l'American Mathematical Society (AMS), de Springer-Verlag, de son propre programme de publications, ainsi que des frais d'inscription aux activités scientifiques. Nous comptabilisons également comme revenus les sommes versées par nos universités partenaires et par l'ISM pour des bourses postdoctorales conjointes; ces sommes sont gérées par le CRM. De même, les contributions des industries partenaires des projets rcm<sub>2</sub> du CRM sont aussi comptabilisées; celles payées directement aux chercheurs du CRM ne le sont pas.

## Dépenses

Les dépenses du CRM sont présentées dans trois catégories principales : Activités scientifiques, Publications et Administration. Les items principaux des Activités scientifiques incluent : (1) le personnel scientifique : la rémunération des professeurs de l'Université de Montréal qui sont des chercheurs membres au CRM, les dépenses associées au détachement de professeurs d'universités montréalaises pour qu'ils puissent venir travailler au CRM, ainsi que la rémunération des chercheurs postdoctoraux et des étudiants d'été ; (2) les programmes scientifiques : le programme thématique en théorie des nombres et géométrie arithmétique, l'école d'été de Banff de 1998 reliée à l'année thématique et le paiement anticipé de l'école d'été de 1999, le programme scientifique général, constitué principalement de contributions du CRM à des activités tenues ailleurs qu'au CRM, la série de colloques et de séminaires organisés conjointement avec l'Institut des Sciences Mathématiques, à Montréal, des dépenses associées aux quatre prix d'excellence en sciences mathématiques (le prix André-Aisenstadt, le prix ACP-CRM de physique théorique et mathématique, le prix CRM-Institut Fields et le prix CRM-SSC en statistique), le programme d'ateliers et de grandes conférences du  $rcm_2$ , et finalement des dépenses reliées aux chercheurs invités ; (3) le personnel des programmes scientifiques impliqué directement dans la gestion des programmes ; et (4) le personnel de soutien à la recherche impliqué directement dans la livraison des services informatiques du système Unix et le soutien de publications de manuscrits aux chercheurs. La rubrique Publications comprend la rémunération du personnel assigné au programme de publications ainsi que les dépenses directement reliées à ce programme. Finalement, la portion Administration des états financiers comprend la rémunération du personnel du bureau du directeur, d'administration et des services aux chercheurs, des systèmes informatiques d'administration, les dépenses reliées aux rencontres du comité consultatif et des autres comités du CRM, les

dépenses courantes, et l'équipement informatique et frais afférents.

## Mandat

Le mandat national du CRM est reflété dans la colonne CRSNG-Centre/Canada hors Québec des états financiers. Sous cette rubrique on retrouve les sommes, provenant de la subvention CRSNG-Centre, dépensées par le CRM au Canada mais hors du Québec. Ces dépenses incluent l'école d'été de Banff, de nombreux événements hors site commandités par le CRM (souvent en collaboration avec l'Institut Fields ou l'Institut de Sciences mathématiques du Pacifique) et les dépenses reliées aux visites de canadiens hors Québec au CRM pour participer au programme scientifique. Le rapport des dépenses Canada hors Québec aux dépenses totales de la subvention CRSNG-Centre est de 49 % pour le programme scientifique (51 % l'année dernière), et 32 % (39 % l'année dernière) pour le total des dépenses provenant de cette subvention CRSNG. Ce rapport de 32 % est supérieur au seuil de 25 % déjà suggéré dans un rapport du comité de coordination CRM-Institut Fields.

## Bilan financier

Le bilan de l'année révèle donc un surplus de 235 933 \$ sur les opérations, contribuant à un surplus accumulé de 576 894 \$. Deux comptes en particulier sont responsables de la plus grande partie du surplus de cette année : le premier correspond au projet MaTISC, qui a débuté en avril 1999 et n'a donc pas encore eu de grandes dépenses engagées ; le deuxième est celui du  $rcm_2$ , pour lequel la contribution du CRSNG est anormalement grande cette année. Enfin, une gestion plus prudente des subventions a été adoptée pendant l'année étant donné que le financement du CRSNG pour le CRM était en phase de renouvellement. En général, le surplus accumulé correspond à des revenus reportés pour des activités qui auront lieu au cours des années qui suivent les entrées de fonds.

État financier

	CRSNG-Centre								Grand Total
	Total	Canada hors Québec	CRSNG-rcm <sub>2</sub>	FCAR-Centre	RCE-MaTISC	FCI-GQc	UdeM CEDAR	Autres sources	
<b>Activités scientifiques</b>									
<b>Personnel scientifique</b>									
Salaires	10,000	10,000	25,083				521,992	26,360	583,435
Partenariats	27,845			1,157					29,002
Dégagements d'enseignement							37,711		37,711
Chercheurs postdoctoraux:									
• CRM	44,917		4,426					27,041	76,383
• CRM/ISM	30,668							45,000	75,668
• CERCA/CRM	10,806							12,833	23,639
Étudiants et autres	25,650	16,650	7,500					9,000	42,150
<b>Sous-total du personnel scientifique</b>	<b>149,886</b>	<b>26,650</b>	<b>37,008</b>	<b>1,157</b>			<b>559,703</b>	<b>120,233</b>	<b>867,987</b>
<b>Programmes scientifiques</b>									
Statistique	23,033	843					- 8,950	5,671	19,754
Théorie des nombres et géométrie arithmétique	81,010	24,205						7,710	88,720
Transfert au Plms	50,000	50,000							50,000
Physique mathématique	19,237	600						3,493	22,730
École d'été	44,905	44,905							44,905
Programme scientifique général	86,218	45,437						7,611	93,829
Colloques et séries de conférences	12,153	2,242	19,770					14,420	46,343
Prix	5,449	3,177						10,018	15,467
Chercheurs invités et autres	70,239	19,887	- 46					13,767	83,959
<b>Sous-total des programmes scientifiques</b>	<b>392,244</b>	<b>191,297</b>	<b>19,723</b>				<b>- 8,950</b>	<b>62,690</b>	<b>465,707</b>
<i>Teneur canadienne hors Québec :</i>		49%							
<b>Personnel - programmes scientifiques</b>	<b>116,663</b>	<b>50,750</b>							<b>116,663</b>
<b>Personnel - appui direct aux scientifiques</b>	<b>69,583</b>			<b>28,906</b>					<b>98,489</b>
<b>Total des Activités scientifiques</b>	<b>728,377</b>	<b>268,697</b>	<b>56,732</b>	<b>30,062</b>			<b>550,753</b>	<b>182,923</b>	<b>1,548,848</b>
<i>Teneur canadienne hors Québec :</i>		37%							
<b>Publications</b>									
Personnel				73,864					73,864
Dépenses de publication directes	6,980							10,452	17,432
<b>Total des Publications</b>	<b>6,980</b>			<b>73,864</b>				<b>10,452</b>	<b>91,297</b>
<b>Administration</b>									
<b>Personnel</b>									
Direction	43,217	3,788	18,817				63,433	4,467	129,934
Service administration et recherche	38,006		26,731	76,788	6,031		56,207	3,446	207,209
Programmeurs analystes								57,434	57,434
<b>Sous-total du personnel</b>	<b>81,223</b>	<b>3,788</b>	<b>45,548</b>	<b>76,788</b>	<b>6,031</b>		<b>119,640</b>	<b>65,347</b>	<b>394,577</b>
Comité consultatif	7,354	3,207						181	7,534
Frais d'opération	53,075	2,398	3,146		422		5,648	42,528	104,819
Équipement informatique	2,373			13,987	5,113	278,235	7,653	17,865	325,226
<b>Total de l'Administration</b>	<b>144,024</b>	<b>9,394</b>	<b>48,694</b>	<b>90,775</b>	<b>11,566</b>	<b>278,235</b>	<b>132,942</b>	<b>125,921</b>	<b>832,156</b>
<b>Total des Dépenses</b>	<b>879,382</b>	<b>278,091</b>	<b>105,425</b>	<b>194,701</b>	<b>11,566</b>	<b>278,235</b>	<b>683,695</b>	<b>319,296</b>	<b>2,472,301</b>
<i>Teneur canadienne hors Québec :</i>		32%							
<b>Revenus</b>									
Subventions de fonctionnement	880,000			203,750			722,000	142,641	1,948,395
Subventions réseau, équipement et autres			648,894		95,000	278,020			1,021,914
Contributions des universités et partenaires			- 479,891					122,361	- 357,527
Contributions industrielles								35,000	35,000
Ventes et inscriptions								60,452	60,452
<b>Total des Revenus</b>	<b>880,000</b>		<b>169,003</b>	<b>203,750</b>	<b>95,000</b>	<b>278,020</b>	<b>722,000</b>	<b>360,454</b>	<b>2,708,234</b>
<b>Surplus (Déficit)</b>	<b>618</b>		<b>63,578</b>	<b>9,049</b>	<b>83,434</b>	<b>- 215</b>	<b>38,305</b>	<b>41,165</b>	<b>235,933</b>
<b>Encaisse au début</b>	<b>154,164</b>		<b>- 17,483</b>	<b>7,501</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1,206</b>	<b>195,572</b>	<b>340,960</b>
<b>Encaisse à la fin</b>	<b>154,782</b>		<b>46,094</b>	<b>16,550</b>	<b>83,434</b>	<b>- 215</b>	<b>39,512</b>	<b>236,737</b>	<b>576,894</b>