Tables des matières

Tables des matières ***1***

Mot du directeur ***2***

30e Anniversaire du CRM ***4***

Présentation ***5***

Personnel ***8***

Personnel scientifique ***9***

Membres 9
Boursiers postdoctoraux 10
Visiteurs 11

Gestion ***13***

Bureau de direction 13
Comité consultatif 13
Services informatiques 14

Activités scientifiques ***15***

Année thématique 1999-2000 : Physique mathématique 15
Chaire Aisenstadt 25
Programme général 28
Prix du CRM 36
Séminaires des membres et événements spéciaux 39
Colloques CRM-ISM 43

Année mathématique mondiale ***44***

Activités futures ***46***

Année thématique 2000-2001 : Méthodes mathématiques en biologie et en médecine 46
Programme général 2000-2001 50
Année thématique 2000-2001 : Groupes et géométrie 53
Programme général 2001-2002 57
Année thématique 2002-2003 : Méthodes mathématiques en informatique 59

Programmes de recherche ***60***

Collaborations ***76***

Mathématiques industrielles ***79***

Prix, distinctions et faits saillants ***83***

Publications ***85***

Parutions récentes 85
Parutions antérieures 86
Rapports de recherche 89

Rapport financier ***92***

État financier 95

Mot du directeur

Le temps file tellement rapidement qu'il me semble que j'écrivais ce mot du directeur pour le rapport annuel de l'année passée il y quelques semaines à peine.

L'année fut bien remplie au CRM. Le cœur de notre programmation scientifique pour l'année était notre programme thématique en Mathématique Physique. L'année a débuté avec une école d'été remarquable au Banff Centre for Conferences, intitulée « Physique théorique à la fin du vingtième siècle ». L'école a touché à une panoplie de sujets importants en physique théorique, allant de la théorie quantique des champs à l'informatique quantique et le pliage de protéines. L'étendue même des sujets couverts présentait un avantage supplémentaire : les conférenciers ne sont pas partis du principe qu'ils parlaient à des spécialistes des sujets qu'ils allaient aborder et ont ajusté leur présentation en conséquence. Ceci a permis à des profanes comme moi de participer à l'éventail remarquable qui nous était offert. L'école a aussi été l'occasion d'une première pour le CRM : deux des participants se sont mariés durant l'école ! Ils ont partagé un gâteau avec les autres participants et ont pris congé pour le reste de la journée. Des esprits prosaïques diraient que l'atmosphère de Banff a été l'élément déterminant ; je préfère penser que le mariage est dû à la stimulation extraordinaire d'une école CRM.

Avec un tel début, le reste de l'année ne pouvait que bien se dérouler, et ce fut effectivement le cas. Mes remerciements aux organisateurs de l'année, Philippe Di Francesco, Lisa Jeffrey, André LeClair, Yvan Saint-Aubin et Luc Vinet. Il y a eu trois séries de conférences de la chaire Aisenstadt données par R. Jackiw, J. Feldman et D.H. Phong, ainsi que 14 ateliers. L'année se termina avec une période de concentration en intégrabilité quantique et classique, organisée de main de maître par André LeClair. Il y eut deux conférences par jour, beaucoup de travail et de discussions le reste de la journée, le tout avec une intensité comme je n'en ai jamais vu auparavant au CRM.

Dans notre programme général, nous avons organisé 4 ateliers et contribué à 24 autres, dont 11 subventionnés grâce au programme national de conférences. Une activité dont on fera le compte-rendu dans le prochain rapport mérite qu'on la mentionne d'ores et déjà. Il s'agit du programme court organisé par Luc Bélair et Dana Schlomiuk sur les séries asymptotiques, l'algèbre différentielle et les problèmes de finitude dans les systèmes dynamiques non linéaires. Il y a eu des cours pour les étudiants et surtout du temps, l'ingrédient essentiel pour favoriser des interactions nouvelles entre mathématiciens de domaines différents. Un dernier élément rend un directeur de centre particulièrement heureux : un livre paraîtra dans la série du CRM.

Notre programme de publications a connu un grand changement cette année avec le départ de Martin Goldstein comme directeur de ce secteur. Martin a vécu les diverses étapes du programme depuis ses débuts. Sa diligence et son encouragement envers les auteurs ont contribué grandement au développement du programme. Nous avons à présent la grande chance de pouvoir compter sur Jean LeTourneux pour le remplacer. Les publications vont bon train, avec 6 monographies et comptes rendus de conférences publiés cette année. Un des points saillants fut l'achat par l'Université du Panjab de 200 copies de notre édition des œuvres complètes de Sarvadaman Chowla pour distribution à travers l'Inde. Je tiens également à remercier les trois autres directeurs adjoints, Jacques Bélair, Yoshua Bengio et Steven Boyer, qui m'ont aidé dans mes fonctions.

Du côté industriel, le Réseau de calcul et de modélisation mathématique (rcm_2), auquel appartient le CRM, a lancé un appel pour de nouveaux projets auquel les membres ont répondu avec enthousiasme. Douze nouveaux projets ont été financés et nous commençons à bénéficier de la collaboration multidisciplinaire que ce réseau permet. Un projet qui démontre bien toutes ces nouvelles interactions est le projet de « Nowcasting » qui implique non seulement des météorologues mais aussi des chercheurs opérationnels et des économistes.

Le réseau transcanadien MaTISC a aussi terminé sa première année et demie d'opération et progresse bien. Il a tenu sa première réunion annuelle en mai dernier. Le CRM sera l'hôte de la prochaine réunion à Montréal.

Un des aspects les plus frappants de toutes ces activités au cours de la dernière année a été l'arrivée de nouveaux visages. Des changements considérables nous attendent au cours des prochaines années avec un grand nombre de départs à la retraite et la venue de nouveaux professeurs. Dans les universités montréalaises, la proportion des départs frôle le cinquante pour cent. Dans mon propre département, six nouveaux collègues ont été embauchés ces deux dernières années. Je suis heureux de pouvoir dire que l'un d'entre eux a été embauché suite à un stage post-doctoral associé à une année thématique du CRM. N'étant pas du genre à faire les choses à moitié, il vient de nous donner un manuscrit pour un livre à publier dans une de nos séries. C'est, je crois, un modèle à répéter, et souvent.

Jacques Hurtubise

30e Anniversaire du CRM

Les premières années

C'est en 1968 que les premières démarches ont été entreprises afin de doter l'Université de Montréal d'un centre de recherche en mathématiques. Comme plusieurs autres pays, le Canada cherchait à se donner une infrastructure de recherche où des chercheurs d'un peu partout au Canada et d'ailleurs dans le monde pourraient venir se rencontrer afin de développer les mathématiques. C'est grâce à l'esprit visionnaire de ses fondateurs, à une subvention de démarrage consentie par le Conseil national de recherches (CNR) et à la générosité de l'Université de Montréal que le CRM fut le premier Centre de recherche en mathématiques à voir le jour au Canada.

Le CRM doit une bonne partie de ses succès au leadership et à la qualité scientifique de ceux qui se sont succédés à sa direction. Maurice L'Abbé, en l'honneur duquel est nommé le Salon où la plupart des réceptions du CRM ont lieu, fut le premier à mettre sur pied le Centre. Étant donné ses nombreuses autres occupations, il fut rapidement suivi par Jacques St-Pierre. Au fil des ans se succédèrent au poste de direction Gert Sabidussi, Lucien Le Cam, Anatole Joffe, Carolyne van Vliet, David Sankoff, Francis Clarke, Luc Vinet et Jacques Hurtubise.

À l'origine, le Centre comptait son propre personnel de recherche. Il est devenu rapidement évident qu'il ne serait pas possible financièrement de conserver une équipe de chercheurs qui ne relève pas d'un département universitaire. En 1982, les chercheurs du Centre furent intégrés au Département de mathématiques et de statistique (DMS) de l'Université de Montréal. En retour, le DMS peut détacher d'enseignement des professeurs pour faire de la recherche et organiser des activités au CRM.

Centre national

Sous la direction de Francis Clarke, le CRM prend un nouvel envol en 1984 en développant un mandat national pour le Centre grâce à une subvention du Programme des projets spéciaux collaboratifs du CRSNG. Depuis ce temps, le CRM organise systématiquement différentes activités scientifiques pour le bénéfice de la communauté canadienne. Chaque année, concentrations de visiteurs, ateliers, conférences, école d'été, etc., s'articulent autour de thèmes particuliers et de nombreux chercheurs en provenance de partout participent à ces événements.

C'est également sous sa gouverne qu'est né l'Institut des sciences mathématiques qui regroupe les départements de mathématiques et de statistique de la région montréalaise afin de mieux coordonner les études supérieures en mathématiques et en statistique et faciliter les déplacements d'étudiants entre les diverses universités montréalaises. Depuis ce temps, plusieurs activités de recherche et de formation, comme le financement de boursiers postdoctoraux et un colloque hebdomadaire, sont organisées conjointement par le CRM et l'ISM.

Nouvelles initiatives

Luc Vinet prit la relève à un moment critique où le programme du CRNSG qui subventionnait le CRM et l'Institut Fields devait disparaître. Sous sa gouverne, le CRM a plus que survécu : il s'est plutôt considérablement développé. Avec les autres centres de recherche montréalais oeuvrant dans les sciences mathématiques, le CRM a fondé le Réseau de calcul et de modélisation mathématique (rcm_2). Puis, le CRM, l'Institut Fields et le PIms ont mis sur pied le réseau de centres d'excellence MaTISC (Mathématiques des rechnologies de l'information et des systèmes complexes). Toutes ces initiatives offrent des opportunités toujours de plus en plus excitantes pour tous les chercheurs en sciences mathématiques.

André Aisenstadt

Dès qu'il a entendu parler du projet de la création d'un centre de recherches en mathématiques à l'Université de Montréal, M. André Aisenstadt s'est montré intéressé par ses activités. Depuis ce temps, il a démontré un attachement profond au centre en finançant, entre autres, un fonds de dotation qui a permis de créer une chaire et un prix portant son nom. De plus, depuis 1994, le CRM et le DMS logent dans le Pavillon André-Aisenstadt. Nous

sommes tous très reconnaissants envers M. Aisenstadt.

Le CRM en l'an 2000

Le CRM est fier de son héritage et poursuit ses activités avec une vigueur renouvelée. Maintenant sous la direction de Jacques Hurtubise, le CRM continue d'animer la recherche en sciences mathématiques en organisant diverses activités, en publiant et distribuant diverses collections de livres et monographies en collaboration avec l'AMS et Springer, en formant de jeunes scientifiques et en réalisant de nombreux travaux de recherche via ses chercheurs. Le CRM remplit son mandat grâce à l'appui financier indéfectible de l'Université de Montréal, du CRSNG, du fonds FCAR et d'autres donateurs. Le CRM fait aujourd'hui partie d'un réseau international de centres de recherche en mathématiques et, avec ses partenaires du rcm_2, l'Institut Fields, le PIms, le réseau MITACS, l'ISM et les autres universités de la région, il est plus que jamais en mesure de relever les défis de recherche en sciences mathématiques.

Conférence du 30e anniversaire

Afin de souligner cet héritage en ce trentième anniversaire, le CRM a organisé une conférence d'un jour, le 10 décembre 1999. Celle-ci coïncidait avec la Rencontre d'hiver de la Société mathématique du Canada qui avait également lieu à Montréal.

La première conférence a été présentée par Peter Sarnak de l'Université Princeton et elle portait sur *Equidistribution on Arithmetic Surfaces.* Il fut suivi par Nigel Higson de l'Université Pennsylvania State. Le titre de sa présentation était *Asymptotic Geometry of Groups and Analysis in C* Algebras*. Sur le sujet *Symplectic Topology Today*, Dusa McDuff de SUNY-Stony Brook a présenté ses plus récents résultats. En après-midi, Bong Lian de l'Université Brandeis a parlé de *The Potential Function of a Calabi-Yau Threefold*. Un sujet fort à la mode, *Probabilistic Aspects of Finance*, a été présenté par Ioannis Karatzas de l'Université Columbia. Finalement, Bill Miller de l'IMA nous a fait part de sa perspective dans une conférence intitulée *Mathematics in Industry : The IMA Experience*. Cette belle fête s'est terminée par une réception dans le Hall d'honneur du Pavillon principal de l'Université de Montréal.

De gauche à droite : Jacques Hurtubise, directeur du CRM Robert Lacroix, recteur de l'Université de Montréal, Danielle Ménard, directrice des subventions de recherche en sciences physiques et mathématiques, Luc Vinet, ancien directeur du CRM et Richard Kane, président de la Société mathématique du Canada, à l'occasion du 30e anniversaire du CRM.

Plusieurs participants à la rencontre d'hiver de la Société mathématique du Canada ont profité de l'occasion pour célébrer le 30e anniversaire du CRM.

Présentation

Le Centre de Recherches Mathématiques (CRM) fut créé en 1969 par l'Université de Montréal grâce à une subvention spéciale du CNRC (Conseil national de recherches du Canada). Il devint un centre national de recherche sous l'égide du CRSNG (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada) en 1984. Il est actuellement financé par le CRSNG, par le Gouvernement du Québec par l'entremise du Fonds FCAR pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche, par l'Université de Montréal et par des dons privés. La mission du CRM est de promouvoir la recherche en mathématiques et dans les disciplines immédiatement connexes, et d'être un chef de file dans le développement des sciences mathématiques au Canada.

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

- il organise chaque année une série d'événements scientifiques autour d'un thème donné (conférences de marque, ateliers, conférences, écoles d'été, programmes de visites, etc.);
- il offre un programme général aidant à financer conférences et événements spéciaux tant au CRM qu'à travers le pays;
- il invite annuellement, par le biais de la Chaire Aisenstadt, un ou des mathématiciens de prestige à donner des cours avancés dans le cadre du programme thème;
- il décerne quatre prix annuels : le Prix CRM-Institut Fields, qui récompense les contributions majeures en mathématiques, le Prix André-Aisenstadt remis pour des travaux exceptionnels à un jeune mathématicien canadien, le Prix ACP-CRM pour des résultats exceptionnels en physique théorique et en physique mathématique et le Prix CRM-SSC visant à souligner des contributions exceptionnelles en statistique en début de carrière;
- il publie quelque 150 rapports techniques et environ une demi-douzaine de livres par année. Quelques-unes des collections sont publiées conjointement avec l'AMS et Springer-Verlag;
- il a un programme solide et dynamique de bourses postdoctorales, avec 39 boursiers en place l'an dernier, financés soit entièrement par le CRM soit en partenariat avec d'autres organismes;
- il informe la communauté de ses activités, notamment par le biais du *Bulletin du CRM* et de son site web

  www.CRM.UMontreal.CA
- il participe, de concert avec les deux autres centres canadiens de mathématiques, à des initiatives d'envergure nationale telles le réseau de Centres d'excellence MATISC-MITACS (Mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes) et le Programme national de conférences qui octroie des fonds pour des activités à l'extérieur des trois Instituts de mathématiques.

Ce mandat national est complété et soutenu par une longue vocation de promotion de la recherche dans la région de Montréal. En fait, le CRM

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

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

Le directeur du CRM est épaulé par deux structures administratives : le Bureau et le Comité consultatif. Le Comité consultatif est formé de mathématiciens prestigieux du Canada et de l'étranger, qui approuvent les programmes scientifiques et les années thématiques, qui choisissent les récipiendaires du prix CRM-Fields ainsi que du prix Aisenstadt et qui suggèrent de nouvelles avenues scientifiques à explorer. Le président de la Société mathématique du Canada est membre ex officio.

Personnel

La direction

Jacques Hurtubise	***directeur***
Martin Goldstein	***directeur adjoint aux publications***
Jacques Bélair	***directeur adjoint scientifique***
Yoshua Bengio	***directeur adjoint MaTISC***
Steven Boyer	***directeur adjoint scientifique***
Diane Poulin	***secrétaire de direction***

Secteur administration

Béatrice Kowaliczko	***chef du service administration et soutien à la recherche***
Vincent Masciotra	***agent finances et administration***
Michèle Gilbert	***assistante aux affaires administratives***
Muriel Pasqualetti	***assistante aux affaires administratives***
Josée Simard	***secrétaire***

Secteur activités scientifiques

Louis Pelletier	***coordonnateur***
Josée Laferrière	***assistante***
Diane Brulé-De-Filippis	***secrétaire***

Secteur publications

André Montpetit	***expert TeX***
Louise Letendre	***technicienne***

Secteur informatique

Daniel Ouimet	***administrateur UNIX***
Simon Mailhot	***expert Web***

Réseau MaTISC/MITACS

Marie Pineau	***coordonnatrice développement des marchés***

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, la programmation du CRM est grandement favorisée par une réserve importante d'organisateurs 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 cinq tâches complètes d'enseignement 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 la compagnie Lockheed Martin.

Membres

Ali, Syed Twareque
Math. et stat., U. Concordia

Angers, Jean-François
Math. et stat., UdeM

Arminjon, Paul
Math. et stat., UdeM

Beaulieu, Liliane
Collège Rosemont

Bélair, Jacques
Math. et stat., UdeM

Benali, Habib
INSERM, France

Bengio, Yoshua
DIRO, UdeM

Bergeron, François
Math., UQAM

Bergeron, Nantel
Math. et stat., U. York

Bourlioux, Anne
Math. et stat., UdeM

Boyer, Steven
Math., UQAM

Broer, Abraham
Math. et stat., UdeM

Clarke, Francis
Univ. de Lyon

Darmon, Henri
Math. et stat., U. McGill

Delfour, Michel
Math. et stat., UdeM

Dssouli, Rachida
DIRO, UdeM

Durand, Stéphane
Collège Édouard-Montpetit

El-Mabrouk, Nadia
DIRO, UdeM

Fournier, Richard
Collège Dawson

Fleischer, Isidore
U. Windsor

Gagnon, Langis
Lockheed Martin Canada

Gander, Martin
Math. et stat., U. McGill

Gauthier, Paul
Math. et stat., UdeM

Goldstein, Martin
Math. et stat., UdeM

Goulard, Bernard
Physique, UdeM

Goren, Eyal
Math. et stat., U. McGill

Granas, Andrzej
Math. et stat., UdeM

Grundland, Michel
Math., UQTR

Hall, Richard L.
Math. et stat., U. Concordia

Harnad, John
Math. et stat., U. Concordia

Hurtubise, Jacques
Math. et stat., U. McGill

Hussin, Véronique
Math. et stat., UdeM

Joffe, Anatole
Math. et stat., UdeM

Joyal, André
Math., UQAM

Kamran, Niky
Math. et stat., U. McGill.

Koosis, Paul
Math. et stat., U. McGill

Korotkin, Dmitri
Math. et stat., U. Concordia

Lalonde, François
Math., UQAM

Langlands, Robert
Institute for Advanced Study, Princeton

Léger, Christian
Math. et stat., UdeM

Lessard, Sabin
Math. et stat., UdeM

LeTourneux, Jean
Physique, UdeM

Lina, Jean-Marc
CRM, UdeM

McKay, John
Math. et stat., U. Concordia

Nekka, Fahima
Faculté de Pharmacie, UdeM

Patera, Jiri
Math. et stat., UdeM

Perron, François
Math. et stat., UdeM

Rogers, Colins
U. New South Wales, Australia

Rosenberg, Ivo
Math. et stat., UdeM

Rousseau, Christiane
Math. et stat., UdeM

Roy, Roch
Math. et stat., UdeM

Saint-Aubin, Yvan
Math. et stat., UdeM

Sankoff, David
Math. et stat., UdeM

Schlomiuk, Dana
Math. et stat., UdeM

Shahbazian, Elisa
Lockheed Martin Canada

Sharp, Robert
Physique, U. McGill

Stern, Ron
Math. et stat., U. Concordia

Toth, John
Math. et stat., U. McGill

Valin, Pierre
Lockheed Martin Canada

Van Vliet, Carolyne
U. Florida

Vinet, Luc
Math./Phys., U. McGill

Winternitz, Pavel
Math. et stat., UdeM

Worsley, Keith
Math. et stat., U. McGill

Zolésio, Jean-Paul
CNRS, France

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_2. Dans la liste qui suit, l'université est celle de l'obtention du diplôme de doctorat.

Aassila, Mohamed
Univ. de Strasbourg

Aguiar, Marcello
Cornell Univ.

Amblard, Cécile
Inst. Nat. Polytechnique

Bertola, Marco
S.I.S.S.A.

Bracken, Paul
Univ. of Waterloo

Brightwell, Mark
Univ. of Glasgow

Bryant, David
Univ. of Canterbury

Caprioglio, Myriam
Univ. de la Méditerranée
Aix-Marseille II

De Guise, Hubert
Univ. of Toronto

Deteix, Jean
Univ. de Montréal

Fowler, Thomas
The Georgia Inst. of Tech.

Guimond, Louis-Sébastien
Univ. de Montréal

Hagedorn, Thomas
Harvard Univ.

Klucznik, Michael
Brandeis Univ.

Lapointe, Luc
Univ. de Montréal

Loutsenko, Igor
Univ. de Montréal

Rajaei, Ali
Princeton Univ.

Spiteri, Raymond
Univ. of British Columbia

Zaugg, Philippe
Univ. de Genève

Zabrocki, Michael
Univ. of California

Voici la liste des boursiers postdoctoraux travaillant sur les projets rattachés à l'antenne MaTISC du CRM. L'établissement est celui où la recherche s'effectue.

Chavez, Francisco
Univ. of Toronto

Deerakhchan, Katayoun
Institut de cardiologie de Montréal

Farhat, Abdeljelil
CIRANO

Gu, Hong
Univ. of Waterloo

Hadjar, Ahmed
Polytechnique

Kagabo, Issa
Polytechnique

Langdell, Stephen
Univ. de Montréal

Mladenovic, Nenad

Nagai, Yoshihilo
Univ. McGill

Nagih, Anass
HEC

Rousseau, Guillaume
Univ. of Toronto

Schaefer, Carsten
Univ. McGill

Shinagawa, Kaori
Institut de cardiologie de Montréal

Stojkovic, Goran
Polytechnique

Sun, Hui
Institut de cardiologie de Montréal

Tateno, Katsumi
Univ. McGill

Villeneuve, Daniel
Polytechnique

Weisheng, Bao
Institut de cardiologie de Montréal

Ziarati, Koorush
Iran

Visiteurs

Le CRM accueille chaque année un grand nombre de visiteurs. La plupart viennent pour participer à des activités scientifiques: pour l'année 1999-00, on compte 804 inscriptions aux ateliers de l'année thématique organisés entièrement par le CRM. De plus, le CRM a contribué financièrement à la réalisation d'une quinzaine d'autres 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.

Abbondandolo, Alberto
Scuola Normale di Pisa

Aizenberg, Lev
Abromovich Bar-Ilan Univ.

Arnéodo, Alain
C.N.R.S.

Bahri, Chairul
Univ. of Toronto

Bégin, Luc
Univ. Laval

Berest, Yuri
Cornell Univ.

Bogoyavlenskij, Oleg I.
Queen's Univ.

Boivin, André
Univ. of Western Ontario

Buono, Pietro-Luciano
Univ. of Warwick

Butler, Leo
Queen's Univ.

Chavent, Guy
INRIA (France)

Cummins, Chris
Univ. Concordia

Daboul, Jamil
Ben Gurion Univ.

Daoud, Mohamed
Univ. Mohammed V

de Montigny, Marc
Univ. of Alberta

Derezinski, Jan
Univ. de Varsovie

Desrosiers, Patrick
Univ. Laval

Dorodnitsyn, Vlad, D.
Russian Academy of Sciences

Duval, Christian
Univ. d'Aix-Marseille II

Eynard, Bertrand
CEA Saclay

Fedorov, Yuri N.
Lomoosov Moscow State Univ.

Fehér, Laszlo
Jozsef Attila Univ.

Feldman, Joel S.
Univ. of British Columbia

Frenkel, Edward
Univ. of California

Gazeau, Jean-Pierre
Univ. de Paris VII

Ghoussoub, Nassif
Univ. of British Columbia

Grammaticos, Basile
Univ. de Paris VII

Güngör, Faruk
Istanbul Technical Univ.

Hansen, Wolfhard
Univ. Bielefeld

Jackiw, Roman W.
MIT

Jacob, Patrick
Univ. Laval

Jaksic, Vojkan
Univ. of Ottawa

Jeffrey, Lisa
Univ. of Toronto

Karrakchou, Jamila
Univ. Mohammed V

Kjiri, Mounia
Univ. de Montréal

Komori, Yasushi
Gunmaa College of Technology

Lemire, Frank
Univ. of Windsor

Leng, Xiaodan
Pasadena City College

Lesage, Frédéric
Lockheed Martin Canada

Levi, Decio
Univ. di Roma

Lohmus, Jaak
Univ. of Tartu

Long, Ling
Queen's Univ.

Loutsenko, Igor
Lockheed Martin Canada

Lupercio, Ernesto
Univ. of Michigan

Maréchal, Pierre
Univ. de Montpellier

Masakova, Zuzana
Faculty of Nuclear Sc. and Physics Eng.
(Czech Republic)

Mathieu, Pierre
Univ. Laval

McLeod, Ian A.
Univ. of Western Ontario

Michel, Louis
IHES, France

Monastyrsky, Michael
ITEP

Moody, Robert V.
Univ. of Alberta

Nishino, Akinori
Gunmaa College of Technology

Ohyama, Yousuke
Osaka Univ.

Orlov, Aleksander
Landau, Moscou

Ouansafi, Abdellatif
Univ. Mohammed V

Paramonov, Petr
Steklov Institute, Moscow

Patera, Jan
Czech Technical Univ.

Phong, Duong H.
Columbia Univ.

Pleasants, Peter
Univ. of South Pacific

Pogosyan, Georges
Joint Institute for Nuclear Research (Dubna)

Posta, Severin C
Technical Univ. Czech Republic

Ragnisco, Orlando
Univ. Roma 3

Rowe, David
Univ. of Toronto

Runkel, Ingo
King's College London

Schmidt, Georg
McGill Univ.

Sheftel, Misha B.
North-Western Correspondence Polytechnical Inst. (Russia)

Sklyanin, Evgueni
ENS-Lyon

Stoll, Manfred
Univ. of South Carolina

Sweldens, Wim
Bell Lab., Lucent Techn.

Thiriet, Marc
INRIA

Thomova, Zora
SUNY-Institute of Techn.

Turbiner, Alexander
UNAM

Ujino, Hideaki
Gunmaa College of Technology

Vartanian, Arthur H.
Univ. of Alberta

Viallet, Claude
Univ. Pierre et Marie Curie

Vrana, Leopold
Faculty of Nuclear Sc. and Physics Eng. (Czech Republic)

Vulpe, Nicolae
Academy of Sciences of Moldova

Walton, Mark
Univ. of Lethbridge

Xudous, Yorgo
Univ. Laval

Yamilov, Ravil
Russian Academy of Sciences

Yau, Shing-Tung
Harvard Univ.

Yui, Noriko
Queen's Univ.

Zakrzewski, Wojciech
Univ. of Durham

Zhedanov, Alexei
Donetsk Univ.

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, et 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.

Bélair, Jacques
Dir. adj. CRM,
Univ. de Montréal

Bengio, Yoshua
Dir. adj. CRM,
Univ. de Montréal

Bergeron, François
UQAM

Boyer, Steven
Dir. adj. CRM,
UQAM

Brassard, Gilles
Univ. de Montréal

Caillé, Alain
Vice-recteur à la recherche,
Univ. de Montréal

Cléroux, Robert
Univ. de Montréal

Goldstein, Martin
Dir. adj. CRM,
Univ. de Montréal

Hubert, Joseph
Vice-doyen à la recherche, FAS, Univ. de Montréal

Hurtubise, Jacques
Directeur CRM,
Univ. McGill

Hussin, Véronique
Univ. de Montréal

Jeffrey, Lisa
Univ. of Toronto

Lessard, Sabin
Univ. de Montréal

Ransford, Thomas J.
Univ. Laval

Rousseau, Christiane
Univ. de Montréal

Vaillancourt, Jean
Univ. de Sherbrooke

Kowaliczko, Béatrice
Secrétaire du Bureau

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.

Bélair, Jacques
Dir. adj. CRM,
Univ. de Montréal

Bengio, Yoshua
Dir. adj. CRM,
Univ. de Montréal

Boyer, Steven
Dir. adj. CRM,
UQAM

Goldstein, Martin
Dir. adj. CRM,
Univ. de Montréal

Hambleton, Ian
McMaster Univ.

Hurtubise, Jacques
Directeur CRM,
Univ. McGill

Kane, Richard
Univ. of Western Ontario

Lalonde, François
UQAM

Lawless, Jerry
Univ. of Waterloo

Melrose, Richard
MIT

Miller, Willard
IMA

Murty, Ram
Queen's Univ.

Odlyzko, Andrew
AT&T Labs

Pianzola, Arturo
Univ. of Alberta

Putnam, Ian
Univ. of Victoria

Treves, Francois
Rutgers Univ.

Ward, Michael
Univ. of British Columbia

Kowaliczko, Béatrice
Secrétaire du Comité consultatif

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 Go de mémoire, et un serveur secondaire Sun Sparc-1000 avec huit processeurs 40-MHz et 384 Mo de mémoire pour les tâches légères en CPU. En 2000, le serveur de fichiers a augmenté sa capacité de 18 giga-octets (pour le groupe de recherche Physnum). La puissance de calcul est distribuée dans les bureaux et des salles communes par 35 stations de travail Sun (Sparc-4 à Ultra-10) et plusieurs X-terminaux.

Notons que 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 du Gouvernement de la Province de Québec ainsi que des dons de Sun Microsystems et Anixter.

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 installée dès que disponible. Des logiciels Unix pour échanger entre les plateformes PC et Mac sont aussi installés, tels que SAMBA (serveur fichiers et imprimantes pour PC), StarOffice (suite d'Office), et AUFS (serveur fichiers sur Macintosh). En 1999, une sensibilisation aux problèmes de sécurité a suscité la mise en place de nouvelles mesures (comme l'installation de systèmes de surveillance) qui seront accrues dans le futur.

Depuis 1999, le CRM contrôle son propre réseau local privé (LAN) Ethernet composé principalement de 4 commutateurs BayNetworks Baystack-450, supportant 96 ports sur paires torsadées à 10/100 Mb/s et 4 ports Gigabit Ethernet sur fibres optiques. 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). Les membres et invités peuvent maintenant brancher leurs ordinateurs portables (ou personnels) directement sur le réseau privé du CRM. De plus, s'ils sont à l'extérieur des bureaux du CRM, le réseau local est accessible par lien téléphonique au serveur PPP et ses 4 modems.

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. Un plan triennal de remplacement des ordinateurs du personnel de soutien a été initié en 1999.

Pour imprimer, le CRM s'est doté d'une nouvelle imprimante de groupe HP-8000DN (1200-dpi recto-verso) et d'une imprimante à jet d'encre en réseau Epson-900N pour imprimer les documents en couleurs.

Le CRM a installé ses serveurs dans une salle organisée spécifiquement pour des ordinateurs, avec contrôle indépendant de l'environnement et un UPS (puissance électrique ininterrompue).

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), Théorie des nombres et géométrie arithmétique (1998-1999). 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'activités sont présentés dans la langue dans laquelle ils ont été soumis.

Année thématique 1999-2000 : Physique mathématique

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 ont rendu 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 aura permis 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 ont été 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'appuyaient pas seulement sur la physique, mais aussi sur une troisième discipline: la finance et l'informatique, respectivement. Finalement, cette année aura amélioré l'interaction entre la communauté mathématique et celle de la physique théorique. Elle aura attiré 804 participants dont 89 boursiers postdoctoraux et 238 étudiants aux études supérieures.

9e École d'été du CRM : *La physique théorique à la fin du XXe siècle*

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

En préparant cette école d'été à la fin du siècle le plus riche de l'histoire de la physique, le problème des sujets se posait de façon délicate. Nous avons décidé d'éviter une rétrospective des problèmes résolus pendant le dernier siècle. Une prédiction des problèmes qui seraient probablement résolus durant le prochain était évidemment hors de question. Nous avons donc opté pour un survol des problèmes qui ont passionné les physiciens théoriciens à la fin de ce siècle (ou, devrions-nous dire, du siècle précédent).

Ce choix nous a mené à une douzaine de cours couvrant des domaines diversifiés, actifs et excitants. La réponse des 45 participants, dont 32 étudiants et boursiers postdoctoraux, a été unanimement positive.

Conférenciers invités

- Ian Affleck (UBC), *Boundary CFT Approach to Quantum Impurity Problems in Condensed Matter Physics.*
- Gilles Brassard (UdeM), *Quantum Information Processing.*

- Eric D'Hoker (UCLA), *Supersymmetric Yang-Mills Theory and Integrable Systems*.*
- Michael Duff (Texas A&M), *Branes, Black Holes and anti-De Sitter Space*.*
- Krzysztof Gawedzki (IHES), *Easy Turbulence.**
- Brian R. Greene (Columbia), *Geometry and Quantum Gravity*.
- Allan Griffin (Toronto), *Bose-Einstein Condensation*.*
- Satoru Odake (Shinsu Univ.), *Integrability, Deformed Virasoro and Elliptic Algebras.**
- José Onuchic (UCSD), *Exploring the Protein Folding Funnel Landscape: Connection Between Theory and Experiments.**
- Marc Potters (Science & Finance, Paris) *Statistical Finance - New Problems for Physicists*,
- Ben Simons (Cambridge), *Mesoscopic Physics.**
- Frank Wilczek (IAS, Princeton), *QCD in Extreme Conditions*.*

*Les cours marqués par un astérisque paraîtront durant l'année 2001 dans la collection Mathematical and Theoretical Physics publiée conjointement par Springer et le CRM.

Atelier sur les méthodes théoriques pour les fermions fortement corrélés

26 au 30 mai 1999
Org. : André-Marie Tremblay (Sherbrooke) et Andrei Ruckenstein (Rutgers)

Cet atelier a permis de confronter différentes approches théoriques pour les modèles d'électrons fortement corrélés, c'est-à-dire pour les systèmes d'électrons où les énergies cinétiques et potentielles sont comparables. On rencontre ces problèmes entre autre dans le contexte de la supraconductivité à haute température. Ces matériaux sont fortement anisotropes, plus spécifiquement quasi-bidimensionnels, et les électrons ne sont ni complètement localisés ni complètement délocalisés, ce qui implique encore une fois que les méthodes traditionnelles ne sont pas utilisables.

Parmi les méthodes théoriques développées récemment, on compte les développements autour de la dimension infinie, la bosonisation, l'invariance conforme, le groupe de renormalisation, les bosons esclaves et diverses autres méthodes non-perturbatives. Chacune de ces méthodes ayant ses limites et chacune d'elle étant suffisamment complexe, il est rare qu'une personne puisse en maîtriser plusieurs. Les approches numériques jouent un rôle essentiel puisqu'on ne peut pour le moment étudier que des Hamiltoniens qui sont des caricatures des systèmes accessibles expérimentalement. Ainsi, les approches numériques permettent de tester la validité des autres méthodes de nature plus analytique.

Malgré les nombreuses conférences et ateliers sur les fermions fortement corrélés, on ne retrouve pas d'atelier consacré uniquement aux aspects purement théoriques de ce problème. De l'avis des conférenciers, cet atelier a été une première. Il a mis en contact des experts de différentes approches, réunis autour d'un même problème, soit la solution de modèles de type Hubbard (contenant à la fois les aspects localisé et délocalisé) en basse dimension. Des présentations pédagogiques longues (une heure et demie) le matin ont permis à chacun d'apprécier les forces, les faiblesses ainsi que les problèmes ouverts pour chacune des méthodes théoriques importantes. Des présentations plus courtes l'après-midi ont permis de faire le point sur des problèmes d'actualité. Une heure et demie par jour a été réservée aux affiches, qui ont été exposées durant toute la durée de l'atelier, ce qui a permis plusieurs discussions informelles, entre autres durant les pauses café ou le matin à l'arrivée. L'atelier a attiré 57 participants dont 28 étudiants et boursiers postdoctoraux.

La première journée a été consacrée aux méthodes numériques. S. White a présenté une introduction à la méthode de renormalisation par la matrice densité alors que K. Hallberg nous a fait part des tous derniers développements. L'exposé de M. Imada a permis de faire le point sur les résultats pour un grand nombre de modèles. S. Zhang avait préparé un exposé très pédagogique sur les méthodes Monte Carlo quantique et sur une nouvelle méthode pour éliminer le problème du signe fermionique.

Ce sont les méthodes de bosonisation qui ont été au cœur de la deuxième journée. Après une introduction magistrale de D. Sénéchal, les conférenciers T. Giamarchi, I. Affleck et M.P.A. Fisher ont décrit comment ces méthodes permettent de comprendre, respectivement, l'effet du désordre sur les systèmes quasi-unidimensionnels désordonnés, la résonance de spin dans les chaînes de spin unidimensionnelles et les fermions fortement corrélés en deux dimensions. La présentation pédagogique de G.

Kotliar sur la transition de Mott s'inscrivait dans un cadre méthodologique différent mais soulevait un problème de fond. En effet, des résultats récents sont venus contester le fait que la transition de Mott soit du premier ordre à température nulle, comme le suggère la méthode de développement en dimension infinie. Ce problème a été discuté en profondeur par les deux groupes impliqués lors d'une des deux séances de discussion de samedi après-midi et il a été conclu que la méthode de calcul en dimension infinie devait pour le moment être considérée plus fiable.

La journée de vendredi a commencé par un tour d'horizon des applications de la méthode de renormalisation de Wilson aux fermions. C. Bourbonnais y a introduit le sujet et expliqué ses applications aux systèmes quasi-unidimensionnels. Il a exposé une nouvelle méthode qui donne de meilleurs résultats que la bosonisation lorsqu'elle est appliquée aux systèmes de spins avec interactions aux premiers et deuxième voisins. La plupart des experts du domaine étaient dans la salle. Des questions assez techniques sur l'applicabilité de la méthode de Wilson aux ordres supérieurs ont été débattues et éclaircies. Les unidimensionnels ont en général des lignes de points critiques à température nulle et S. Sachdev a enchaîné avec des explications très physiques sur les points critiques quantiques. L'effet du désordre près des points critiques quantiques a été discuté par A. Rosch. S. Zhang a présenté un nouveau développement de sa théorie de la supraconductivité de type SO(5). Il a en effet expliqué pourquoi les calculs numériques ne montrent qu'une partie du spectre des états en établissant une analogie avec l'effet chiral du champ magnétique. P. Wölfle, quant à lui, a montré comment on peut utiliser les méthodes conservatrices pour développer de nouveaux types d'approximation avec les bosons esclaves.

Samedi, N. Bickers a présenté une introduction très claire aux équations parquet et expliqué les nouvelles approches numériques qu'il a développées pour résoudre ces équations. Une nouvelle approche hamiltonienne à l'effet Hall quantique fractionnaire a ensuite été présentée par R. Shankar. Nous avons déjà parlé d'une des deux tables rondes de l'après-midi sur la transition de Mott avec G. Kotliar et S. Kehrein. Des discussions en petit groupe suite à l'autre table ronde menée par R. Frésard et B. Kyung sur de nouvelles méthodes non-perturbatives ont permis de faire le point sur les contradictions apparentes dans la littérature antérieure entre différentes approches au problème à N-corps. Les méthodes auto-cohérentes et les simulations Monte Carlo semblaient indiquer l'absence de pseudogap dans le poids spectral à une particule alors que de nouvelles méthodes et de nouvelles simulations indiquent plutôt qu'il y a un pseudogap à basse température lorsque la longueur de corrélation à une particule devient plus petite que la longueur de corrélation des modes collectifs.

V. Dobrosavljevic a montré le dimanche comment traiter l'effet combiné du désordre et des interactions grâce aux méthodes de dimension infinie. A. Chubukov a terminé l'atelier par un exposé plus spéculatif sur l'effet de l'antiferromagnétisme sur la supra-conductivité, terminant sur une note stimulante.

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

5 au 9 juin 1999, Halifax, Nouvelle-Écosse
Org. : Mark J. Aablowitz (Colorado), Alan Coley (AARMS, Dalhousie), Athanassios S. Fokas (Imperial College), Decio Levi (Roma 3), Peter J. Olver (Minnesota), Colin Rogers (New South Wales) et Pavel Winternitz (CRM)

L'objectif de l'atelier était de regrouper un grand nombre de chercheurs actifs dans la théorie des solitons. Ce fut un succès puisque 62 chercheurs, dont 7 étudiants et chercheurs postdoctoraux, ont participé à l'atelier. L'accent a été mis sur le développement et les applications des transformations de Bäcklund et de Darboux. Il y a eu un total de 51 présentations de la part de conférenciers invités.

Conférence sur la relativité générale, l'astro-physique et la cosmologie

6 au 12 juin 1999

Cette conférence, constituée de deux ateliers majeurs, a réuni des sujets intimement liés mais rarement regroupés lors d'événements scientifiques

Trous noirs II : *Théorie et aspects mathématiques*

6 au 9 juin 1999, Far Hills Inn, Val Morin
Co-commanditaires : Institut canadien de recherches avancées (ICRA) et Institut canadien d'astrophysique (ICAT)

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

The focus of this workshop was the many recent developments in the statistical mechanical description of black holes. The workshop brought together some 66 researchers, including 37 graduate students and postdoctoral fellows, in general relativity and string theory who are interested in these developments. It was the second instalment in a series of similar workshops; the first one was held in Banff (Alberta) in June, 1997. Black Holes II was held in conjunction with the Eighth Canadian Conference on General Relativity and Relativistic Astrophysics (McGill University, June 10-12), organized by Rob Myers and Cliff Burgess. The early nineteen seventies produced remarkable advances in our understanding of black holes. A set of four basic laws governing the evolution of classical black holes were formulated. While these laws bore a striking resemblance to the four laws of thermodynamics, such a comparison remained a formal analogy until 1974. At that time, Hawking made the astounding discovery that quantum processes occurring near the event horizon give rise to a thermal flux of radiation far from the black hole, with a temperature proportional to the surface gravity of the horizon. Thus Hawking's discovery showed that black holes do indeed behave as thermodynamic systems, and confirmed a suggestion by Bekenstein that they must possess an entropy proportional to the surface area of the event horizon. This realization revealed a profound connection between three different branches of physics: general relativity, quantum mechanics, and thermodynamics, and there is a widely held belief that this connection will provide insights into the elusive problem of quantizing gravity.

While the first law of black hole thermodynamics provides a formula for black hole entropy in terms of the area of the event horizon, it also presents us with a thermodynamic understanding of the entropy - namely, it is associated with energy unavailable for work, or energy that cannot be extracted from the black hole through classical processes. For ordinary thermal systems, statistical mechanics provides a complementary description of entropy in terms of our uncertainty about the precise state of the microscopic degrees of freedom. Constructing such a microphysical description of black holes has been an unresolved problem in gravitational physics which, despite numerous attempts, yielded no progress until very recently. The past few years have produced many breakthroughs in our understanding of the statistical origin of the black hole entropy. The main purpose of this workshop was to take stock of this progress, identify the remaining open issues, and map out future research directions. String theory, currently the favoured candidate for a theory of quantum gravity, is largely responsible for much of this recent progress. Certain black holes can be associated with configurations in string theory, which are amenable to examining and counting the underlying microscopic states. Hence a precise statistical mechanical account of the black hole entropy could be given in these particular cases. Motivated by the string theory results, complementary calculations were later made using spacetime loop variables, and also using an infinite conformal symmetry which apparently characterizes the spacetime geometry near an event horizon. The extent to which any of these calculations hold in general, and how the different approaches might be related, are important open questions that were discussed during the workshop.

There were 16 invited speakers at the workshop, and 15 additional speakers contributed talks. The invited lectures were held in the mornings and evenings, and the afternoons were devoted to the contributed lectures. We now present a brief overview of the invited lectures.

Sunday morning started out with reviews of the mostly classical aspects of black hole thermodynamics, presented by Robert Wald (Chicago), Abhay Ashtekar (Penn State), and Werner Israel (Victoria). The evening's lecture was given by Leonard Susskind (Stanford), who talked about the holographic principle, and the anti-de Sitter/conformal field theory correspondence. On Monday morning, the talks were mostly concerned with quantum-gravity aspects of black hole thermodynamics; these were given by Steve Carlip (UC Davis), Gabor Kunstatter (Winnipeg), and Emil Martinec (Chicago). In particular, Steve Carlip reviewed

the calculations of black hole entropy using the conformal symmetry of the near-horizon geometry, and Emil Martinec gave an overview of the many different microscopic descriptions that string theory provides in various cases. The evening lecture was given by Don Page (Alberta), whose topic was the thermodynamics of very cold (near extreme) black holes. The discussion of quantum aspects continued on Tuesday morning, with talks by Ted Jacobson (Maryland), Valeri Frolov (Alberta), and Robert Mann (Waterloo). Bill Unruh (UBC) gave the evening lecture, and talked on his sonic analogue of black holes. Finally, Wednesday morning was devoted specifically to string theoretic aspects of black hole thermody-namics, with talks by Juan Maldacena (Harvard), Finn Larsen (Chicago), David Lowe (Brown), and Steve Gubser (Harvard).

Huitième conférence canadienne de relativité générale et astrophysique relativiste

10 au 12 juin 1999, Université McGill, Montréal
Co-commanditaire : Institut canadien d'astrophysique (ICAT)

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

This conference was the eighth in an ongoing series of biannual meetings, which bring together Canadian researchers working on various aspects of gravitational physics, as well as experts in this field from around the world. At the present time, the study of general relativity and relativistic astrophysics is progressing rapidly in several different directions. Two prime examples are: the explosion of research activity in the statistical mechanical properties of black holes, stimulated by recent developments in superstring theory, and the intense study of gravitational waves, stimulated by the advent of large-scale experiments (*LIGO*) which should be able to detect these waves in the near future. Partly as a result of the sense of excitement which this activity has created, we were able to attract a hundred participants from nine different countries (Canada, England, France, Israel, Singapore, South Korea, Sweden, Switzerland and the United States), including 53 graduate students and postdoctoral fellows. Many of the participants came to McGill after attending the workshop, "Black Holes II: Theory and Mathematical Aspects", which was held in Val Morin (in the Laurentians, north of Montréal) on June 6-9, 1999.

The list of invited talks included: Abhay Ashtekar, *Quantum Geometry and Black Hole Entropy;* Gilles Fontaine, *White Dwarf Stars as Potential Contributors to Baryonic Dark Matter;* Ted Jacobson, *Entropy and Gravity: Horizons, Entanglement and the Holographic Bound;* Vicky Kaspi, *Binary Radio Pulsar Timing and General Relativity;* Lev Kofman, *Preheating After Inflation;* Sharon Morsink, *Surprises from Rotating Neutron Stars;* Don Page, *Can Quantum Cosmology Give Observational Consequences of Many-Worlds Quantum Theory?;* Peter Saulson, *What Will We Learn from Gravitational Wave Detection?;* Lennie Susskind,*The Holographic Principle;* Bill Unruh, *The Effect of Second Order Perturbations on the Expansion of the Universe*; Jeff Winicour: *The Characteristics of Colliding Black Holes.*

There were also thirty-four contributed talks (including eleven by graduate students) and fourteen poster presentations. A brief sampling of the wide variety of topics covered in these contributions is: the dynamics of Brill-wave spacetimes, algebraic computing in general relativity, detection of gravitational waves from coalescing binaries, the Hamiltonian description of isolated black holes, topological censorship, and the scattering cosmic strings from black holes.

Aux frontières de la physique mathématique : *Atelier d'été sur les Particules, champs et cordes 99*

2 au 20 août 1999, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver, Colombie-Britannique
Co-commanditaires : Pacific Institute for Mathematical Sciences (PIms) et 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, Seoul), Alexander Rutherford (PIms), Gordon Semenoff (UBC), K.S. Viswanathan (Simon Fraser) et Ariel Zhitnitsky (UBC)

The main scientific topic of this workshop, which took place at the Pacific Institute for Mathematical Sciences site at the University of British Columbia, was recent developments in superstring theory. The two main themes were the IKKT matrix model of type IIB strings and the AdS/CFT correspondence. Other topics, such as the role of K-theory in string theory, the structure of supersymmetric Yang-Mills theory and some general questions about the solutions of supergravity were also discussed. Igor

Klebanov (Princeton University) presented a series of three review lectures on the AdS/CFT correspondence. Joe Polchinski (ITP Santa Barbara) gave a series of two lectures discussing some more advanced issues in that subject.

There were 68 participants. Of these, 16 were postdoctoral fellows, 14 were graduate students and the remainder were more senior scientists. Most were theoretical and mathematical physicists. Three were mathematicians. Participants came from Russia, Korea, Japan, Taiwan, USA, Canada, Italy, France, England, Spain, Denmark, and Ireland.

There were two seminars per day during the workshop. The schedule provided a significant amount of time for discussions and scientific work. Collaborations were encouraged. The seminar speakers were a combination of invited speakers and other participants. The presence of invited speakers provided a scientific focus to the workshop and strengthened the quality of the seminars.

The invited speakers were Peter Horava (Caltech), Seungjoon Hyun (Seoul), Hikaru Kawai (Kyoto), Igor Klebanov (Princeton), Kimyeong Lee (Seoul National U.), Amanda Peet (Santa Barbara), Joe Polchinski (Santa Barbara), and S. Rajeev (Rochester).

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

22 au 27 août 1999
Org. : Israel Michael Sigal (Toronto) et Catherine Sulem (Toronto)

This workshop was devoted to two relatively young and fast developing areas of mathematical physics - non-linear dynamics and the renormalization group, the former being understood as a qualitative theory of non-linear evolution partial differential equations. Some of the questions addressed were: the dynamics of particle-like structures (e.g. solitons and vortices) and interface boundaries, blow-up profiles, universal features of large-time behaviour, and the application of renormalization group methods to quantum field theory, statistical mechanics and in non-linear partial differential equations (in particular, in general relativity).

The workshop had review talks summarizing recent advances, talks on current progress and discussions on promising directions. We describe in more detail the subject matter of the workshop. Non-linear dynamics and renormalization group theory, which are among the most active areas of research in physics in the last 25 years, have rather disparate origins, at least at first sight. The non-linear evolution equations describe usually macroscopic objects whose characteristics undergo changes in space and time. The renormalization group theory, on the other hand, was invented to investigate the microscopic systems of enormous number, say 10^{23}, of degrees of freedom, which are in a state of equilibrium. However, these areas are closely related. It has been known for a long time that states of macro-objects, whose evolution is given through non-linear evolution equations, describe large scale, collective characteristics of microsystems of a large number of degrees of freedom. However, the interaction of these two areas, of interest to us, was discovered only recently. To begin with, it is mathematical rather than physical. On one hand, a renormalization group can be considered as an infinite dimensional dynamical system and the methods of non-linear differential equations play an essential role here. On the other hand, the method of renormalization group turned out to be very effective in understanding long time behaviour of rather complicated evolution equations.

Though the development described above first appeared in physics, the problems addressed there are of key interest in other fields, such as biology, economics, chemistry, and engineering. So far these problems have been attacked mostly with heuristic arguments, justified by computer simulations and costly experiments. Developing mathematical techniques, as well as introducing logical clarity in these areas, is one of the main challenges facing mathematicians. This workshop has brought together mathematicians and physicists working on non-linear differential equations and renormalization group methods. It has contributed to the exchange of ideas in these fields.

The workshop attracted 56 participants, including 9 graduate students and postdoctoral fellows, from Canada, USA, France, Switzerland, Germany, Japan, Taiwan, and Greece. The list of speakers included: S. Alama (McMaster), N. Alikakos (Athens), F. Bethuel (Paris VI), P. Bizon (Warsaw), O. Bogoyavlenski (Queen's), L. Bronsard (McMaster), P. Deift (Courant), J.P. Eckmann (Geneva), J. Feldman (UBC), J.M. Graf (Zurich), S. Gustafson (Toronto), T. Hurd

(McMaster), V. Jaksic (Ottawa), R. Jerrard (Illinois), L. Kapitansky (Kansas), N. Kevlahan (McMaster), M. Kiessling (Rutgers), J. Lebowitz (Rutgers), R. McCann (Toronto), M. Merkli (Toronto), H. Nawa (Nagoya), D. Pelinowsky (Toronto), G. Perelman (EP, Paris), R. Pyke (Ryerson), Y. Saint-Aubin (Montreal), S. Serfaty (ENS, Paris), J. Shatah (Courant), T. Spencer (IAS, Princeton), A. Soffer (Rutgers), B. Vasiljevic (Toronto).

The general feeling among participants was that the workshop was a great success, that it made a valuable contribution to the fields in question and that it helped to ease the entry of new researchers, and most importantly graduate students and postdoctoral fellows, into these fascinating fields. The participants were impressed by CRM facilities, the helpfulness of the staff and the lively atmosphere of the city.

Atelier sur les aspects de la quantification

23 au 29 septembre 1999
Org. : Lisa Jeffrey (Toronto)

Quantization originates in theoretical physics (in the passage from the classical phase space which parametrizes the position and momentum of a classical particle, to the Hilbert space of wave functions whose norm squared describes the probability distribution of the particle). It has been incorporated into various disciplines in pure mathematics including algebraic and symplectic geometry. This workshop brought together researchers with interests in three different areas of mathematics related to the theory of quantization:

- quantization by coherent states;
- geometric quantization;
- the behaviour of quantization under symplectic reduction, in particular the conjecture of Guillemin and Sternberg that "quantization commutes with reduction".

The portion of the conference devoted to coherent state quantization was organized by Prof. S.T. Ali (Concordia Univ.).

The workshop brought together 46 participants including 18 postdoctoral fellows and graduate students. The list of invited speakers included researchers from Canada, France, Mexico and the USA. To the best of the organizer's knowledge, this was the first time a meeting devoted exclusively to the theme of quantization had been held in Canada.

The list of invited talks included:
E. Meinrenken, *A Fixed Point Formula for Loop Group Actions;* R. Sjamaar, *Imploded Cross Sections;* C. Woodward, *Quantization of the Moduli Space of Flat Connections for non Simply-Connected Groups*; B. Kostant, *A Cubic Dirac Operator and a Generalization of Bott-Borel-Weil*; J. Weitsman, M. Vergne, *The Duflo Isomorphism and the Campbell-Hausdorff Formula*; M. Brion, *The General Faces of the Moment Polytope*; A. Szenes, *Deformation Quantization of Moduli Spaces of Vector Bundles*; E. Lerman, *A Non-Abelian Duistermaat-Heckman Formula*; J. Hurtubise, *Framed Parabolic Bundles and Representations with Weighted Frames*; C. Teleman, *Quantization of the Hitchin System;* Y.-H. Kiem, *Equivariant and Intersection Cohomology of Moduli Spaces of Vector Bundles;* C. Villegas Blas, *The Segal-Bargmann Transform and Canonical Transformations for Spheres*; P. Paradan, *Localisation of the Riemann-Roch Character*; A. Uribe, *Semiclassical Properties of Almost-Kaehlerr and Spin-c Quantizations*; L. Jeffrey, *The Verlinde Formula for Moduli Spaces of Parabolic Bundles*; J. Sniatycki, *Commutativity of Quantization and Reduction and Decomposition of Representations*; M. Gotay, *On Quantizing Nilpotent and Solvable Basic Algebras*; B. Hall, *Unitarity in Quantization Commutes with Reduction*; S. Berceanu, *Symplectic Area of Geodesic Triangles and Coherent states*; C. Duval, *Equivariant Quantization*; H. Fuehr, *Coherent States from Cyclic Representations*; S.T. Ali, *Coherent State Quantization and a Generalized Wigner Function*.

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

5 au 11 décembre 1999
Org. : Gilles Brassard (Montréal) et Richard Cleve (Calgary)

L'informatique quantique est un domaine de recherches en pleine ébullition qui étudie les nouvelles avenues pour le 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 était le troisième d'une série d'ateliers internationaux dont le but est de réunir une fois l'an les chercheurs qui s'intéressent particulièrement aux aspect informatiques du traitement quantique de l'information. Les

conférenciers invités provenaient du Canada, du Danemark, des États-Unis, d'Israël, de la Lettonie, des Pays-Bas et du Royaume-Uni.

Une centaine de participants, dont 47 étudiants et boursiers postdoctoraux, ont rendu cet événement particulièrement enrichissant. Afin de favoriser les discussions informelles, le programme contenait des conférences le matin et en fin d'après-midi, mais trois heures de temps libre étaient prévues chaque jour en début d'après-midi. Une photo de groupe est disponible à l'URL suivant: http://www.crm.umontreal.ca/act/theme/1999/QIP2KNS.jpg. Un cahier des résumés des conférences a été distribué lors de l'inscription.

La journée initiale de l'atelier a été consacrée à une série de mini-cours (tutorials) dont le but était de permettre à des chercheurs n'ayant pas déjà les connaissances préalables dans le domaine de pouvoir suivre les conférences des jours suivants. Au programme de cette journée du 6 décembre 1999, les cours suivants ont été donnés:
Gilles Brassard, *Introduction to Quantum Information Processing;* Richard Cleve, *Fundamental Quantum Algorithms*; Isaac Chuang, *Quantum Computers: Physical Implementation;* Daniel Gottesman, *Introduction to Quantum Error Correction and Fault-Tolerance* et Charles H. Bennett, *Quantum Information Theory Tutorial* .

La seconde journée, 7 décembre 1999, a été consacrée au stockage et à l'extraction de l'information quantique, ainsi qu'à l'autotest: Lov K. Grover, *Amplitude Amplification with Multiple Targets;* John P. Preskill, *Topological Storage of Quantum Information*; Michele Mosca, *Self-Testing of Universal Sets of Quantum Gates* et Dominic Mayers, *Violation of Locality and Self-Testing Quantum Apparatus.*

La troisième journée, 8 décembre 1999, a été consacrée à la théorie de l'information quantique et des algorithmes quantiques: Peter W. Shor, *EPR Assisted Capacity of a Quantum Channel;* David DiVincenzo, *Algebraic and Graph Theoretic Aspects of Unextendible Product Bases and Bound Entanglement;* Umesh Vazirani, *Quantum Computation with Highly Mixed States* et Tal Mor, *Algorithmic Cooling for Ensemble Computers*.

Le matin de la quatrième journée, 9 décembre 1999, a été consacrée à la cryptographie quantique: Claude Crépeau, *Bit Commitment and Zero-Knowledge*: *Classical vs Quantum*; Louis Salvail, *Perfectly Concealing Quantum bit Commitment from any Quantum One-Way Permutation* et Vwani Roychowdhury, *A Proof of Security of Quantum key Distribution*. L'après-midi de cette journée était libre afin de favoriser encore davantage les discussions informelles et de démontrer l'adage de Erdos selon lequel le mathématicien est une machine destinée à transformer la caféine en théorèmes.

La cinquième journée, 10 décembre 1999, a été consacrée aux algorithmes quantiques (derechef) et à la théorie de la complexité quantique: Dorit Aharonov, *A Quantum to Classical Phase Transition in Noisy Quantum Computers;* Eli Biham, *Exact Solution of Grover's Search Algorithm Using any Unitary Transformations;* Ronald de Wolf, *Log-Rank Lower Bound for Entanglement-Assisted Quantum Communication Complexity*; Harry Buhrman, *Quantum Communication Complexity Bounds by Polynomials*; *Classical Communication Cost in Quantum Information Processing;* Hoi-Kwong Lo, *A Generalization of Quantum Communication Complexity*.

La sixième et dernière journée, 11 décembre 1999, a été consacrée à la théorie de la complexité quantique (derechef) et à la théorie de l'information quantique (derechef): John Watrous, *Space-Efficient Simulation of Quantum Processes*; Raymond Laflamme, *Quantum Computation, the Power of one bit of Quantum Information and Quadratically Signed Weight Enumerators*; Andris Ambainis, *Quantum Lower Bounds by Quantum Adversaries*; Michael Nielsen, *The Structure of the Entangled States;* Christopher A. Fuchs, *On Unknown Quantum States* et Richard Jozsa, *Distinguishability of States and von Neumann Entropy*.

Atelier sur les cordes, la dualité et la géométrie

22 au 25 mars 2000
Org. : Eric D'Hoker (UCLA) et Duong H. Phong (Columbia)

The workshop on “Strings, Duality, and Geometry” was centered on recent advances in this fast evolving area of interface between geometry and physics. Particular attention was devoted to mirror symmetry and Calabi-Yau manifolds, construction of Lagrangian fibrations of tori and symplectic geometry, Seiberg-Witten theory and integrable models, holographic duals, Eisenstein series and exact thresholds, non-commutative geometry and non-commutative quantum field theory, and

differential geometric problems related to the AdS/CFT correspondence.

The workshop attracted 58 participants including 19 graduate students and postdoctoral fellows. There was an ideally balanced group of mathematicians and physicists, and the workshop led to many fruitful exchanges. The workshop also benefited from the presence of Roman Jackiw, Aisenstadt Chair, whose lectures were included in the programme.

The list of invited speakers included: Brian Greene, Boris Pioline, Shing-Tung Yau, Eric Zaslow, Samir Mathur, Rob Myers, Dan Freed, Mark Gross, Albrecht Klemm, Michael Faux, Bong Lian, Kefeng Liu, Bernard Julia, Dan Kabat, Steve Naculich, Howard Schnitzer, François Lalonde, Wei-Dong Ruan, Massimo Porratti, Philippe Pouliot, Jean-Loup Gervais, Frederik Denef, Anatoly Libgober, Konstantin Savvidy and Andrei Todorov.

Atelier sur la Finance et physique mathématique

12 au 17 juin 2000
Org. : Luis Seco (Toronto) et Stathis Tompaidis (Texas)

The workshop consisted of two distinct parts. The first part was a series of mini-courses given by the organizers and John Chadam (Pittsburgh). Participants in the course consisted mainly of graduate students, with a small number of professional scientists who had an interest in a quick introduction to the subject. The format of the courses was that of case studies, mixed with the fundamental elements of the theory. They were very well attended, and the audience participated eagerly.

Part II was a traditional conference, that hosted visitors from North America and Europe mainly. Of special interest was a joint talk given by Fields Medalist Charles Fefferman and Allan Ho, from Princeton University, a talk with the format of a "duet" rarely seen in mathematical talks. The topics covered were very varied, from stochastic volatility to transactions costs, from pricing of American options to risk management in non-gaussian markets. Of special interest was the fact that several talks were given by students and young scientists, as well as by noted scientists established in their fields. Altogether, there were 40 participants including 11 graduate students and postdoctoral fellows.

Part II ended with an "Industry Day", which included the participation of CIRANO and Banque Nationale. Personnel from Hydro Québec also participated in the workshop.

Trimestre Intégrabilité quantique 2000

2 avril au 11 juin 2000
Org. : Philippe Di Francesco (North Carolina), André LeClair (Cornell), Nicolai Reshetikhin (Berkeley) et Hubert Saleur (USC)

D'avril à juin, le CRM a été l'hôte d'un trimestre de concentration lors de l'hiver 2000 avec plusieurs chercheurs en résidence. Le programme fut constitué de deux périodes de quatre semaines et d'un atelier. La première période a porté sur les Algèbres quantiques et l'intégrabilité et la seconde sur les Modèles intégrables en matière de l'état solide et la physique hors-équilibre. Tous les participants, dont certains reconnus internationalement, furent en résidence pour des périodes d'au moins deux semaines et allant parfois jusqu'à deux mois et demi. Onze personnes ont participé à toutes les activités du trimestre, incluant sept étudiants et boursiers postdoctoraux dont cinq provenant d'institutions de l'extérieur. Le sentiment général est celui d'un événement excitant et extrêmement productif.

Algèbre quantique et intégrabilité

2 au 30 avril 2000
Org. : André LeClair (Cornell) et Nicolai Reshetikhin (Berkeley)

Cette première période de concentration était consacrée aux aspects plus mathématiques sous-jacents aux modèles intégrables quantiques. Des résultats récents y ont été présentés sur les sujets suivants: 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.
Les activités de ce premier mois du Trimestre sur l'intégrabilité quantique ont attiré 62 chercheurs dont 26 étudiants et boursiers postdoctoraux.

Atelier sur les déformations isomonodromiques et leurs applications en physique

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

This was the first international workshop organized solely on the theme of Isomonodromic Deformations and Applications in Physics. The study of isomonodromic deformation equations is currently in very active development, motivated in part by the central role of such equations in a number of areas of quantum and statistical physics. The main domains in physics to which this approach is applicable are:

- Computation of correlation functions in quantum integrable systems and lattice models of statistical physics;
- The spectral theory of random matrices, with applications to quantum gravity;
- Topological field theory, with applications to solution of the DVVW equations through the theory of Frobenius manifolds;
- Scaling reductions of classical integrable systems.

There was a certain overlap in participation with the preceding CRM period of concentration on Quantum Algebras and Integrability. Also, during the first three days of the six-day workshop, the Aisenstadt Chair lectures by Prof. Joel Feldman, on Fermi Surfaces and Infinite Genus Riemann Surfaces, were integrated into the schedule.

The speakers at the workshop included some of the foremost experts in the field, together with a number of active younger researchers. There were a total of about 40 participants, including 11 graduate students and postdoctoral fellows, coming from the U.S., Canada, Japan, Russia, Ukraine, Germany, Spain, United Kingdom, Belgium, Italy, and Australia. The programme consisted of a total of 24 one hour talks, mainly by invited speakers. The specific topics covered included: Inverse monodromy problems for differential operators with meromorphic coefficients, and monodromy preserving deformations; isomonodromic tau functions as Fredholm determinants; matrix Riemann-Hilbert problems, non-linear WKB and applications to asymptotics; vertex operators, Darboux and Backlund transformations; applications to computation of correlation functions in quantum integrable systems and lattice models of statistical mechanics; applications to the spectral theory of random matrices, random word and random permutation problems, and zeros of random polynomials; Frobenius manifolds; relations to classical integrable systems; perturbations of infinite dimensional integrable systems.

The list of speakers and further details may be found at the workshop web site:
http://www.crm.umontreal.ca/~harnad/home.dir/ISOMON.dir/isomon-workshop.html and at
http://www.crm.umontreal.ca/~harnad/home.dir/ISOMON.dir/isomon-sched.html

The proceedings will be published by the AMS in the CRM Proceedings and Lecture Notes series.

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

14 mai au 11 juin 2000
Org. : Philippe Di Francesco (North Carolina), André LeClair (Cornell) et Hubert Saleur (USC)

Le second mois du Trimestre sur l'intégrabilité quantique se concentrait sur la matière condensée, avec une emphase sur le désordre. Ceci était particulièrement heureux puisque plusieurs résultats importants apparaissaient à ce moment-là et plusieurs furent présentés et discutés au CRM. Parmi les sujets traités se trouvent : les systèmes désordonnés; les matrices aléatoires; les problèmes d'impureté; les systèmes de Hall quantiques; les matériaux tubulaires et les plateaux de magnétisation; les théories conformes des champs avec frontière; l'intégrabilité des processus stochastiques; le scaling dans les systèmes loin de l'équilibre; la turbulence; la criticalité auto-organisée. Cette activité a réuni 63 chercheurs dont 18 étudiants et boursiers postdoctoraux.

Chaire Aisenstadt

La Chaire Aisenstadt a été fondée par le docteur 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, Efim Zelmanov, Peter Hall, David Cox, et Frans Oort.

Le CRM était honoré d'accueillir comme titulaires de la Chaire Aisenstadt pour l'année thématique 1999-2000 en physique mathématique les professeurs *Joel Feldman* de l'Université de la Colombie-Britannique, *Roman Jackiw* du Massachusetts Institute of Technology et *Duong H. Phong* de l'Université Columbia.

Professeur Joel S. Feldman
Université de la Colombie-Britannique

Joel S. Feldman, Professeur de mathématiques à l'Université de la Colombie-Britannique, a obtenu son baccalauréat en mathématiques et en physique de l'Université de Toronto avant de poursuivre des études en physique à l'Université Harvard où il a obtenu les diplômes de A.M. et de Ph. D. En 1974, il fut chercheur boursier au même endroit avant de devenir un Instructeur CLE Moore au *Massachusetts Institute of Technology* de 1975 à 1977. Depuis 1977, il est professeur de mathématiques à l'Université de la Colombie-Britannique.

Le professeur Feldman a régulièrement participé à l'organisation d'ateliers en mathématiques et a été conférencier principal lors de plusieurs congrès internationaux, incluant les congrès de la Société mathématique du Canada de St-Jean (1986), Vancouver (1993) et Toronto (1995), le congrès de l'Association internationale des physiciens-mathématiciens (Swansea, 1988) et le Congrès international des mathématiciens (Kyoto, 1990). Parmi les différents prix et distinctions qu'il a obtenus, notons la Médaille d'or James Loudon en mathématiques et en physique, la bourse Woodrow Wilson, la bourse Charles Bayne Aiken et le Prix de recherche Killam de UBC.

Le Dr. Feldman est reconnu comme un des plus grands physicien mathématiciens dans le monde. Il a toujours travaillé sur des problèmes difficiles de la physique moderne qui nécessitaient une compréhension profonde des mathématiques. Ses premiers travaux ont mené au premier exemple des axiomes de Wightman dans l'espace-temps tri-dimensionnel, un véritable tour de force. Ses contributions dans les domaines d'une théorie constructive des champs quantiques, de la théorie de la renormalisation, des opérateurs de Schroedinger, de la théorie à plusieurs corps et la théorie des surfaces de Riemann ont été caractérisées par une grande habileté technique et clarté d'esprit. Il a eu plusieurs collaborations fructueuses avec des chercheurs comme V. Rivasseau, H. Knörrer, E. Trubowitz, J. Magnen, D. Lehmann, M. Salmhofer, J. Feldman, etc., dans quelque 30 articles portant sur l'étude d'électrons en interaction, en particulier les liquides de Fermi et la superconductivité.

Lors de sa visite au CRM à l'été 1999, le professeur Feldman a donné une série de présentations sur le groupe de renormalisation et les intégrales fonctionnelles fermioniques. Le groupe de renormalisation est une technique pour analyser le comportement qualitatif d'une classe de systèmes physiques en itérant une transformation de l'espace vectoriel des interactions de la classe. À partir de l'intuition physique, une application non rigoureuse typique de cette technique fait l'hypothèse que seul un certain sous-espace de dimension finie

(habituellement de dimension au plus trois) est important.

Du 22 au 25 août 1999, le professeur Feldman a donné une série de conférences portant sur la définition des algèbres de Grassmann, la définition et les propriétés algébriques de base des intégrales gaussiennes sur ces algèbres, un énoncé de la manière de formuler des modèles fermioniques de la théorie des champs quantiques et de la physique à plusieurs corps en termes d'intégrales sur des algèbres de Grassmann, quelques bornes de base pour les intégrales gaussiennes sur une algèbre de Grassmann, un développement pour les intégrales de Grassmann non gaussiennes qui converge lorsque la covariance de la partie gaussienne de la mesure est belle et finalement l'utilisation du groupe de renormalisation pour démontrer la convergence d'intégrales de Grassmann non gaussiennes lorsque la covariance de la partie gaussienne de la mesure n'est pas aussi belle.

Lors d'un deuxième séjour du 28 avril au 3 mai 2000, le professeur Feldman a présenté une série de conférences intitulée *Fermi Surfaces and Infinite Genus Riemann Surfaces*. Il a fait une introduction à la classe des surfaces de Riemann de genre infini pour laquelle la plus grande partie de la théorie classique peut être généralisée. Il s'est concentré sur une famille d'exemples qui apparaissent dans l'étude du spectre des opérateurs de Schroedinger, ceux-ci étant des opérateurs différentiels qui jouent un rôle clé pour la modélisation des cristaux.

Professeur Roman Jackiw
Massachusetts Institute of Technology

Roman Jackiw a obtenu son baccalauréat en 1961 du Swarthmore College avant de poursuivre ses études à l'Université Cornell où il a obtenu son doctorat en 1966. De 1966 1969, il a travaillé à l'Université Harvard à titre de Junior Fellow. Il s'est joint au MIT en 1969. Il a été professeur invité dans plusieurs institutions prestigieuses dont l'Institute for Theoretical Physics, l'Université de la Californie et l'Université Columbia.

Il est *fellow* de l'Académie américaine des arts et des sciences, de la Société américaine de physique et l'Académie nationale des sciences. Il est également récipiendaire d'une Bourse de recherche Alfred P. Sloan de même que d'une Bourse commémorative John Simon Guggenheim. Il a beaucoup œuvré au sein de publications scientifiques. Il est devenu éditeur associé de *Annals of Physics* en 1973. Il est également correspondant pour *Comments on Nuclear and Particle Physics* depuis 1984 et demeure sur le Comité de rédaction du *Ukrainian Journal of Physics* depuis 1991. Il a publié plus de 30 livres, revues de livres et d'articles généraux dans son domaine.

Le professeur Jackiw a fait d'importantes contributions aux théories des champs applicables à la physique de la matière condensée, en particulier à l'aide de la découverte de charges et spins fractionnaires dans ces théories. Il est reconnu pour son utilisation imaginative de la théorie des champs quantiques qui permet de clarifier certains problèmes physiques comme ses travaux sur les solitons topologiques, la théorie des champs à haute température, l'existence d'anomalies et leur rôle en physique des particules.

Il a donné une première série de conférences au CRM du 22 au 24 mars 2000. Intitulée *Non-linear (Fluid Dynamical) Equations and d-Branes*, cette série a permis d'explorer les inter-relations entre diverses équations différentielles non linéaires sur la base de leur relation à l'action de Nambu-Goto pour des objets étendus. Certaines de ces équations décrivent le mouvement d'un fluide et elles sont généralisées par l'inclusion de variables de Grassmann pour construire des modèles de la dynamique des fluides supersymétrique.

Du 7 au 9 juin 2000, il a donné une seconde série de présentations intitulée *Non-linear (Fluid Dynamical) Equations: Complete Integrability and Non-Abelian Generalization*. On y a décrit des équations non linéaires suggérées par la mécanique des fluides et on a démontré qu'elles étaient complètement intégrables. Les modèles dynamiques ordinaires des fluides ont été généralisés afin d'accommoder leur invariance par rapport aux groupes non-abéliens de transformations globales.

Professeur Duong H. Phong
Columbia University

Le professeur Duong H. Phong a obtenu son baccalauréat de l'Université Princeton en 1973, puis son doctorat en mathématiques en 1977 également de la même université.

Il est ensuite devenu *L.E. Dickson Instructor* en mathématiques à l'Université de Chicago. Il a aussi été membre de l'*Institute of Advanced Study* en 1977. Il est devenu professeur adjoint Ritt en mathématiques en 1978 à l'Université Columbia. Présentement professeur titulaire, il a également été directeur du département de mathématiques.

Parmi les récompenses qu'il a récoltées, notons une Bourse Alfred P. Sloan et sa nomination comme *Fellow* de la Société mathématique américaine. En 1994, il a été conférencier invité du Congrès international de mathématiciens à Zurich. Tout au long de sa carrière, le professeur Phong a été impliqué dans de nombreuses activités scientifiques. Il a été membre du Comité de rédaction de la série *Mathematical Physics* de World Scientific, du *Asian Journal of Mathematics* et membre du Comité scientifique de Congrès international des mathématiciens chinois à Beijing en 1998. En 1986 et en 1991, il a été professeur visiteur à l'Université de Paris-Sud et à l'Université Princeton, respectivement. De plus, de 1993 à 1996, il a fait partie du Comité consultatif du CRM et il a organisé conjointement deux ateliers intitulés *Cordes, dualité et géométrie* de même que *Symétrie miroir et géométrie complexe.*

Au cours des dix dernières années il a participé à titre de conférencier principal à de nombreuses rencontres scientifiques en Europe, aux États-Unis et en Chine. Il a aussi dirigé plusieurs thèses de doctorat. Il a contribué à plus de 76 articles scientifiques et a été impliqué comme éditeur de deux livres: *Mirror Symmetry III*, Proceedings of the Conference *on Complex Geometry* et *Mirror Symmetry and Mirror Symmetry IV*, Proceedings of the Conference on *String, Duality and Geometry*, toutes deux tenues à l'Université de Montréal.

Pendant son séjour au CRM du 17 au 26 mai 2000, le professeur Phong a présenté une série d'exposés intitulée *Symplectic Forms, Soliton Equations, and Supersymmetric Gauge Theories*. Il a fait une introduction de base aux formes symplectiques dans la théorie des solitons et les théories de jauge supersymétriques. Il a fait des exposés sur la construction de formes symplectiques en termes de paires de Lax, de nouveaux modèles de type Calogero-Moser et de chaînes de spins de même que leurs relations avec les solutions de Seiberg-Witten des théories de jauge supersymétriques. Enfin, il a abordé les méthodes utilisées pour extraire la forme prépotentielle des courbes spectrales de Seiberg-Witten.

Programme général

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

AARMS Combinatorics Workshop

24 au 28 mai 1999, Université Memorial, Saint-Jean, Terre-Neuve
Org. : Jason Brown (Dalhousie), Richard Nowakowski (Dalhousie), Abraham Punnen (New Brunswick) et Nabil Shalaby (Memorial)

The scope of the workshop was combinatorics with emphasis on combinatorial designs, their constructions, and related open problems. The program started with a short introduction of the concepts and constructions of combinatorial designs by Nabil Shalaby (Memorial). The topics presented by the main speakers included a survey of colouring problems in combinatorial designs (Alexander Rosa, McMaster), decomposing complete graphs of cycles of fixed length (Brian Alspach, Simon Fraser), and edge colourings and their uses (Chris Rodger, Auburn). The other invited speakers included Anthony Bonato (Mount Allison), Hadi Kharaghani (Lethbridge), David Pike (Memorial), Rolf Reese (Memorial), and Ruizhong Wei (Waterloo). Attendance was 36, including 10 senior researchers and 23 graduate students. This workshop was well appreciated by all participants.

Congrès canadien des étudiants en mathématiques

26 au 30 mai 1999, Université Memorial, St-Jean, Terre-Neuve

Le congrès canadien des étudiants en mathématiques est organisé par et pour des étudiants de premier cycle en mathématiques. Le CRM a contribué à la participation d'une délégation d'étudiants de l'Université McGill. Les étudiants suivants ont fait des présentations : Shabnam Beheshti, *Some Basics of Hyperbolic Geometry*; Madeline Pool, *Modeling Infectious Disease*; Alexandru Ghitza, *Counting Lattice Points*; Patrick Lam, *The Prime Number Theorem*; Gabriel Holmes, *Nets and Filters*; Brian Kudlow, *Equivalences of Automata and Monoids*, Jean-Sabin McEwen, *A Possible Explanation of the Solar Neutrino Problem*; Peter Green, *Locale Theory*; Pierre-Alexandre Tremblay, *The Cartan Equivalence Method* et Michael Wong *Singular Plane Curves and ODEs*.

Réunion d'été 1999 de la Société mathématique du Canada : *Session spéciale sur l'analyse harmonique*

29 mai au 1 juin 1999, Université Memorial, Saint-Jean, Terre-Neuve
Org. : Kathryn Hare (Waterloo)

Cette séance spéciale a rassemblé 15 conférenciers invités : J. Benedetto (Maryland) *The Role of Tiling in Sampling and Wavelet Theory*, T. Chen (UWO) *Generalized Hardy Operators and Normalizing Measures*, C. Finet (Belgium) *Transfer Principles in Orlicz Spaces*, B. Forrest (Waterloo) *Operator Spaces in Noncommutative Harmonic Analysis*, Jean-Paul Gabardo (McMaster) *Determinacy in Truncated Trigonometric Moment Problems and the Extension Property*, E. Granirer (UBC) *Some Functional Analytic Properties of Quotients of the Fourier Algebra as Reflected by Some Subsets of the Real Line*, H. Heinig (McMaster) *Modular Inequalities for the Calderón Operator*, Z. Hu (Windsor) *Isomorphism and Homomorphism Results on the von Neumann Algebra VN(G)*, R. Kerman (Brock) *Weighted Inequalities for Semigroups of Operators and the Norm Convergence of the Abel Means of Certain Eigenfunction Expansions*, T. Lau (Alberta) *On the Centre of Some Banach Algebras Associated to a Locally Compact Group*, D. Oberlin (Florida) *Convolution With Affine Arclength Measures in the Plane*, J.-O. Ronning (Skovde) *Generalized Perron Trees – What and why*, G. Sinnamon (UWO) *From Nörlund Matrices to Laplace Representations*, Nicolaas Spronk (Waterloo) *Diagonal Type Conditions on Group C*-Algebras* et S. Wainger (Wisconsin) *Some Discrete Problems in Harmonic Analysis*.

Camp mathématique 1999

31 mai au 9 juin 1999, Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières
Org. : Harry White (Université du Québec à Trois-Rivières)

Le camp mathématique est une activité parrainée par l'Association mathématique du Québec (AMQ) dans le but de mettre en contact des étudiants doués pour les mathématiques avec des mathématiciens professionnels. Les campeurs sont sélectionnés parmi ceux qui ont le mieux réussi au concours de l'AMQ (niveau collégial). En 1999, il y a eu 23 participants. Le premier prix du Concours est allé à Sol Moreno du Collège Brébeuf. Les deuxième et troisième prix sont allés à Pierre Levan du Petit Séminaire de Québec, campus de l'Outaouais et à Pascal Turbis du Cégep de Baie-Comeau.

Congrès annuel de la Société statistique du Canada : *Session spéciale sur la statistique directionnelle*

3 au 6 juin 1999, Université de Regina, Regina, Saskatchewan
Org. : Louis-Paul Rivest (Laval)

Le CRM a commandité une session spéciale sur la statistique directionnelle dans le cadre du congès annuel de la Société statistique du Canada. Les conférenciers invités de la session étaient Nick Fisher du CSIRO en Australie, un chercheur établi dans le domaine, de même que deux chercheurs canadiens, Peter Kim de l'Université Guelph et Duncan Murdoch de l'Université Western Ontario. Environ 40 personnes ont assisté à la session.

La session a débuté par la présentation de N. Fisher qui a traité de la détection des modes dans un échantillon d'angles. L'auteur a présenté plusieurs façons de traiter ce problème tout en soulignant la nécessité de poursuivre la recherche dans ce domaine car il ne possède pas encore de solution satisfaisante. La deuxième présentation, par Peter Kim, a traité de la modélisation statistique d'un échantillon de vecteurs-unités en trois dimensions. L'auteur a mis de l'avant une méthode générale d'estimation qu'il a ensuite utilisée pour modéliser les directions orthogonales aux plans de rotation des comètes dans le système solaire. Il a terminé son exposé en faisant une brève interprétation physique des résultats de l'analyse statistique. M. Murdoch a ensuite traité d'un modèle de régression pour des matrices de rotations 3x3. Il a ensuite appliqué sa méthode pour calibrer les orientations fournies par un système de caméra pour l'étude de la cinématique humaine.

20e Congrès annuel de la Société canadienne de mathématiques appliquées et industrielles

11 au 13 juin 1999, Université Laval, Québec
Org. : Michel Fortin (Laval)

Le département de mathématiques et de statistique de l'Université Laval et le GIREF (Groupe interdisciplinaire de recherche en éléments finis) ont été les hôtes de la rencontre annuelle de la SSCMAI, tenue conjointement avec la dixième Journée de Éléments Finis (JEF). Le but de cette rencontre étant de faire le point sur les activités de recherche en mathématiques appliquées au Canada, le programme se devait d'être vaste et de fournir au plus grand nombre possible de chercheurs la possibilité de présenter leurs travaux.

Les sujets suivants ont été approfondis dans un minisymposium et couvert par une conférence plénière donnée par un éminent chercheur. Suivant chaque titre, vous trouverez entre parenthèses le nom de l'organisateur et celui du conférencier invité : *Cryptographie quantique* (C. Crépeau, McGill et R. Cleve, Alberta), *Dynamique des populations* (S. Rhuan, Dalhousie et O. Diekmann, Utrecht), *Interfaces en sciences des matériaux* (L. Bronsard, McMaster et G. Milton, Utah), *Méthodes numériques pour les EDP non linéaires* (M. Gunzberger, SIAM et Iowa), *Arithmétique par intervalles* (G. Alefeld, GAMM et Karlsruhe), *Théorie de la bifurcation* (B. Dionne, Ottawa et M. Golubitsky, Houston), *Biomécanique numérique* (H. Manouzi, Laval et M. Thiriet, INRIA) et *Mathématiques et physiologie* (J. Bélair, Montréal et L. Glass, McGill).

En plus de ces minisymposia, il y eut neuf séances de communications d'une vingtaine de minutes pour un total de plus de 80 présentations. La rencontre a été un franc succès attirant pas moins de 132 personnes parmi lesquels on retrouvait une trentaine d'étudiants et 35 chercheurs en provenance de l'extérieur du pays.

13th High Performance Computing Symposium, HPCS'99

13 au 16 juin 1999, Université Queen's, Kingston, Ontario
Org. : Andrew Pollard (Queen's)

The symposium brought together over 125 leading researchers from academic and government research laboratories from nine countries. The Symposium included all day tutorials (on HPC Java, Tools for IBM SP, Cluster Computing, and Open MP) and three days filled with papers that expounded exciting advances in HPC from the medical, pharmaceutical and engineering industries, as well as novel contributions from researchers in HPC systems and architectures. The proceedings from this conference were published by Kluwer Academic Publishers.

Posters that highlight recent work were set up during the symposium. A Jobs Fair was introduced and numbers of graduate students had ample opportunity to interview and be interviewed by the many agencies present. Ample time was made available for discussion, either around the extended lunch time periods or during the many social events.

FORUM'99 LDS : Le prochain millénaire

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

Le Forum'99 LDS porte sur le SDL, soit *Specification and Description Language*. Ce forum se tient à tous les deux ans et celui-ci était le 9e de la série. Le langage normalisé LDS permet la spécification et la description des systèmes communicants. Il 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, apparue en 1980, contenait déjà une représentation graphique en plus de représentation textuelle. La dernière version est appelée SDL 2000.

Une particularité importante du forum est qu'il réunit des participants de l'industrie et des universités dans des proportions de 2/3 et 1/3, respectivement. Les thèmes du forum étaient : les applications du langage LDS, la dérivation systématique de LDS et la génération de code, les extensions au langage, la convergence avec UML et, finalement, test, performance et simulations fondés sur LDS.

Le Forum a attiré environ 120 participants. La première journée a été consacrée à des tutoriaux. La seconde journée a débuté avec la présentation du conférencier principal, Ahmed Jerraya (CNRS, Grenoble), intitulée *Hardware Software Co-design from SDL*. Le reste de la conférence a été consacrée aux résultats des conférenciers dont les articles avaient été acceptés. Les principaux conférenciers invités étaient Yair Lahav, Oystein Haugen, Rick Reed, Uwe Glässer, Reinhard Gotzhein, A. Prinz et Claudine Simson. Les comptes-rendus de la conférence ont été publiés chez Elsevier.

CNTA'99

20 au 24 juin 1999, Université du Manitoba, Winnipeg, Manitoba
Org. : J. Borwein (SFU), D. Boyd (UBC), C. David (Concordia), R. Murty Queen's), C. Stewart (Waterloo), local organizer; H. Williams (Manitoba)

The purpose of the Canadian Number Theory Association (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 organizes major international conferences. The focus of CNTA is 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. They are also well represented among the interests of the members of the scientific committee for this conference.

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[√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 diagonal quadratic equations and the talk of Chan on new approximations to π come to mind, but there were many others. The talks were all very well attended.

Andrew Granville, a former Ph.D. student of P. Ribenboim from 1984-87, received the first Ribenboim medal. 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.

Séminaire de mathématiques supérieures : *Systèmes intégrables : Des classiques aux quantiques*

26 juillet au 6 août 1999, Université de Montréal, Montréal
Org. : A. Daigneault (Montréal), J. Harnad (Concordia et CRM), P. Winternitz (Montréal et CRM), S. Lessard (Montréal), W. Miller (Minnesota-Minneapolis), A. Polychronakos (Ioannina, Grèce et Uppsala, Suède) et G. Sabidussi (Montréal)

The topic of the 1999 SMS was quantum integrable systems, with special emphasis on the passage from classical to quantum integrability, as well as the relation to exactly solvable models in statistical mechanics. Although this area has seen much progress in recent years, there have been few occasions where young researchers are given a systematic overview that would permit them to enter the field. This was one of the main objectives of this activity. Other than the main speakers, there were 40 participants.

The main lectures were given by J. Harnad, *Loop Groups, R-Matrices, and Separation of Variables*; J. Hurtubise, *Hitchin Systems, Spectral Curves, and Surfaces*; A. Its, *A Riemann-Hilbert Approach in the Exactly Solvable Quantum Field and Statistical Physics Models*; V. Korepin, *Determinant Representations for Quantum Correlation Functions for Exactly Solvable Models*; W. Miller, *Multiseparability and Superintegrability for Classical and Quantum Systems*; T. Miwa, *Algebraic Analysis of Solvable Lattice Models*; A. Polychronakis, *Calogero-like Systems: Physics and Mathematics*; N. Reshetikhin, *Quantization of Integrable Systems*; S. Ruijsenaars, *Special Functions Associated With Integrable Quantum Systems*; E. Sklyanin, *Bäcklund Transformations, Baxter's Q-Operators and Separation of Variables*; C.A. Tracy, *Random Matrix Models and Integrable Systems*; P. Winternitz, *Integrable Systems, Symmetries, and Lie Algebra Contractions.*

International Conference and Workshop on Valuation Theory

26 juillet au 11 août 1999, Université de la Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan
Org. : Andrew Carson (Univ. of Saskatchewan), Murray Marshall (Univ. of Saskatchewan), Franz-Viktor Kuhlmann (Univ. of Saskatchewan), Deirdre Haskell (College of the Holy Cross), Salma Kuhlmann (Univ. of Saskatchewan), Hans Schoutens (Wesleyan Univ.).
Co-commanditaires : Fields Institute et PIms

Le but de la Conférence, dédiée à Paulo Ribenboim, en hommage à ses importantes contributions au sujet, était de rendre compte des développements récents de la théorie des valuations et de ses applications: géométrie algébrique (en particulier uniformisation locale), géométrie algébrique réelle (et formes quadratiques), théorie de Galois, géométrie analytique rigide et courbes sur les anneaux de valuation, théorie des modèles des corps valués (en particulier en caractéristique positive), extensions o-minimales des réels (et corps de Hardy), espaces ultramétriques et corps sphériquement complets, nombres p-adiques, théorie non-commutative des valuations. Des conférences d'initiation furent données les 26 et 27 juillet. La conférence s'est tenue du 28 juillet au 4 août. Une session spéciale en l'honneur de Paulo Ribenboim eut lieu le 31 juillet alors qu'un atelier informel suivit du 5 au 11 août.

Les principaux sujets de l'atelier furent: uniformisation locale et résolution des singularités, théorie des modèles des corps valués en caractéristique positive et ses rapports avec la résolution des singularités, racines approchées et sujets connexes, extensions o-minimales des réels et corps de Hardy. Outre ces sujets, l'atelier a permis de discuter d'autres progrès récents et des problèmes ouverts liés au programme scientifique de la conférence.

La liste des conférenciers invités inclut Shreeram Abhyankar (Purdue), Francois Loeser (Paris), Carlos Andradas (Madrid), James Madden

(Baton Rouge), Ron Brown (Hawaii), Jan Minac (Western Ontario), Alexandru Buium (Urbana), Freddy van Oystayen (Anvers), Gilles Christol (Paris), Olivier Piltant (Paris), Vincent Cossart (Versailles), Florian Pop (Bonn), Michel Coste (Rennes), Patrick Popescu-Pampu (Paris), Tom Craven (Hawaii), Victoria Powers (Emory), Dale Cutkosky (Missouri), Ana Reguera (Valladolid), Nikolai Dubrovin (Vladimir), Paulo Ribenboim (Kingston), Yuri Ershov (Novosibirsk), Peter Roquette (Heidelberg), Jose Engler (Campinas), Mohamed Saidi (Bonn), Joachim Graeter (Potsdam), Thomas Scanlon (Berkeley), Urs Hartl (Ulm), Claus Scheiderer (Regensburg/ Duisburg), Roland Huber (Wuppertal), Erwin Schoerner (Munich), Sudesh Khanduja (Chandigarh), Niels Schwartz (Passau), Hagen Knaf (Heidelberg), John Shackell (Canterbury), Jochen Koenigsmann (Constance), Patrick Speissegger (Toronto), Leung Ka Hin (Singapore), Michel Vaquie (Paris), Quing Liu (Bordeaux), Adrian Wadsworth (San Diego).

Premier congrès mathématique Canada-Chine

23 au 28 août 1999, Université Tsinghua, Chine
Org. : N. Ghoussoub (PIMS), K.C. Chang (Chinese Math Society), L. Peng (Beijing), D. Cai (Tsinghua), X.-W. Zhou (Nankai), S. Halperin (MITACS), D. Dawason (Fields), R. Kane (Canadian Math Society) et L. Vinet (CRM)

This was the first joint mathematical congress with China. Organized jointly by the three mathematical institutes, it provided an important opportunity to establish further future scientific projects with Chinese mathematicians. It was an unqualified success with more than sixty Canadian participants.

Première rencontre des directeurs de départements de mathématiques/ statistique au Canada

20 et 21 novembre 1999, CRM

Cette activité a permis à 25 directeurs de départements de mathématiques/statistique au Canada et à 6 représentants des instituts de mathématiques, de MaTISC, de l'ISM et de la SMC de se rencontrer et de discuter de problèmes communs. Parmi les points à l'ordre du jour, notons le recrutement d'étudiants à tous les cycles, le lien avec les instituts de mathématiques, la compilation de données et l'enseignement des mathématiques au secondaire. La rencontre fut un tel succès que l'expérience sera renouvelée en l'an 2000.

The Future of Mathematical Communication

1er au 5 décembre 1999, MSRI Berkeley, Californie
Org. : François Bergeron (UQAM), Jonathan Borwein (Simon Fraser), Joe Buhler (MSRI, Berkeley), Bradd Hart (Fields), Martin Groetschel (IMU), Peter Michor (EMS) et Andrew Odlyzko.

This workshop explored the probable evolution of mathematical communication in coming years and follows a similar workshop held five years earlier, also at MSRI. The conference had several disparate associated events, including a half-day training workshop on the use of streaming video, a one-day workshop on electronic publishing in the sciences aimed at attracting a broader audience, and a session of talks and discussion sponsored by the IMU's Committee on Electronic Information and Communication. Among the major issues covered by the workshop, we note preprint servers, journals, books, intellectual property, protocols and languages for scientific communication, metadata and search mechanisms, multi-media and interactive tools.

Réunion d'hiver 1999 de la Société mathématique du Canada : *Sessions spéciales sur les méthodes algébriques et géométriques en équations différentielles et Combinatoire algébrique, représentations des groupes et polynômes de Macdonald*

11 au 13 décembre 1999, Montréal
Org. : Michel Delfour (Montréal)
Org. locale : Véronique Hussin (Montréal)

Le Département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal était l'hôte de la réunion d'hiver 1999 de la SMC. La réunion d'hiver et la foire de l'emploi ont attiré un nombre record de 439 participants. Le CRM y a parrainé deux symposiums.

Le premier, intitulé *Méthodes algébriques et géométriques en équations différentielles : La mécanique céleste au 20e siècle et un siècle de travail sur le 16e problème de Hilbert*, fut organisé par Angelo Mingarelli (Carleton) et Christiane Rousseau (Montréal). Les thèmes de la session couvraient les principaux développements des mathématiques au 20e siècle. Elle a réuni des personnes qui utilisent des méthodes algébriques, géométriques, algébro-géométriques et de bifurcation dans les équations différentielles (surtout des équations différentielles ordinaires, mais également des

équations différentielles à délai) dans l'esprit des travaux de Poincaré. Les conférenciers invités étaient Kenneth Meyer (Cincinnati), Florin Diacu (Victoria), Dan Offin (Queen's) Tadashi Tokieda (UQAM), J. Chalmers (Carleton), Ernesto Perez-Chavela (UAM – Mexico), Philip Holmes (Princeton), John Guckenheimer (Cornell), Sue Campbell (Waterloo), Jacques Bélair (Montréal), Freddy Dumortier (Limburgs Universitair Centrum – Diepenbeek, Belgique), Yulij Il'yashenko (Moscou et Cornell), Sergey Yakovenko (Weizmann Institute, Israël), Jean-Pierre Françoise (Paris VI), Dana Schlomiuk (Montréal), Robert Roussarie (Bourgogne, France), Christiane Rousseau (Montréal) et Pietro-Luciano Buono (Warwick, Grande-Bretagne).

Le second symposium s'intitulait *Combinatoire algébrique, représentations des groupes et polynômes de Macdonald.* Il a été organisé par François Bergeron (UQAM), Nantel Bergeron (York) et Mike Zabrocki (UQAM et CRM). Les conférences invitées ont été présentées par Adriano Garsia (California à San Diego), François Bergeron (UQAM), Victor Ginzburg (Chicago), Siddhartha Sahi (Rutgers), Ed Allen (Wake Forest), Carol Chang (Northeastern), Mark Haiman (California à San Diego), Mike Zabrocki (UQAM), Jean-Christophe Aval (Bordeaux I), Alain Lascoux (Marne La Vallée), Jennifer Morse (California à San Diego), Tudose Geanina (York) et Luc Vinet (McGill).

5e Séminaire international sur les méthodes relationnelles en informatique RelMiCS 5

9 au 14 janvier 2000, Valcartier, Québec
Org. : Jules Desharnais (Laval), Marc Frappier (Sherbrooke) et Wendy MacCaull (St.Francis Xavier)

Depuis le milieu des années 70, il est devenu clair que le calcul des relations est un outil conceptuel fondamental en informatique tout autant qu'en logique. Alors que les applications informatiques évoluent rapidement, la nécessité de faire appel aux sciences exactes pour comprendre les méthodes existantes se fait sentir. Il est de plus en plus approprié d'utiliser les approches formelles pour faire face à la complexité de l'information, des algorithmes et des designs. En effet, on considère maintenant que les approches formelles sont nécessaires au développement futur de plusieurs zones de l'informatique, comme par exemple la spécification et la vérification des systèmes distribués. Parmi les approches formelles, on retrouve celles qui sont basées sur l'algèbre des relations. Celle-ci a été utilisée pour l'analyse, la modélisation et la résolution de plusieurs problèmes informatiques tels ceux qui sont posés par la spécification et la dérivation de programmes, la production de démonstrateurs de théorèmes, la conception de bases de données, la tolérance aux fautes et le codage de l'information. Malgré sa base axiomatique simple, l'algèbre des relations a montré qu'elle peut être appliquée à une grande variété de structures d'information.

Le but de ce séminaire et de toute la série RelMiCS est de regrouper des chercheurs venant de différentes sous-disciplines des mathématiques et de l'informatique, qui utilisent le calcul des relations comme outil conceptuel et méthodologique dans leur travail. Nous cherchons à mieux comprendre les problèmes informatiques tels que la spécification et la conception de programmes, la vérification du logiciel et du matériel, la décomposition des bases de données relationnelles, etc. À travers un outil commun, plusieurs domaines de l'informatique sont touchés. Les articles présentés dans ces séminaires contribuent à la fois au développement de la théorie et des applications.

Des comptes rendus des présentations ont été publiés. Les principales conférences invitées étaient *Security by Typing* de Mourad Debbabi (Laval), *Certification of Compiler Optimizations using Kleene Algebra with Tests* de Dexetr Kozen (Cornell) et *A Retrospective View on RelMiCS and some Promising Directions* de Gunther Schmidt (Universität des Bundeswehr München).

Atelier CRM - MITACS - IRIS
Data Mining et Machine Learning
Sélection et combinaison de modèles d'apprentissage

11 au 14 avril 2000
Org. : Yoshua Bengio (Montréal) et Dale Schuurmans (Waterloo)

L'atelier a eu lieu du 11 au 14 avril 2000, au CRM. Ses objectifs étaient de faire converger experts et néophytes, chercheurs seniors, étudiants et praticiens dans le domaine de la sélection et combinaison de modèles dans les algorithmes d'apprentissage statistique.

Un objectif central de la recherche en apprentissage statistique est de développer des algorithmes qui permettent d'apprendre des

relations prédictives à partir de données. Il s'agit d'une composante centrale de l'exploitation de données (*data-mining*) et de la découverte de connaissances, qui deviennent de plus en plus communes avec le développement de l'informatisation dans les entreprises et du commerce électronique. Il s'agit cependant d'une tâche fondamentalement difficile, car le problème est mathématiquement "mal posé", ce qui veut dire que beaucoup de fonctions peuvent être ajustées aux données, et donc constituer des explications différentes, qui généralisent différemment pour de nouvelles données tirées de la même distribution inconnue.

Plus de 130 participants venant de 4 continents ont contribué à faire de cet atelier un succès et un événement noté internationalement. L'atelier a commencé avec un tutorial sur l'exploitation de données par Hugh Chipman, le 11 avril. Durant les 3 jours qui ont suivi, des leaders de ce domaine (ainsi que des étudiants très prometteurs) ont présenté des contributions provocantes et innovantes, certaines ayant suscité des discussions animées. La majorité des présentations ont porté sur des algorithmes et leur analyse mathématique, mais plusieurs conférenciers ont montré des applications importantes (p.e., en reconnaissance de l'écriture et en bio-informatique). Les conférenciers ont contribué sous forme électronique soit leurs acétates soit un article, maintenant disponibles sur la page web de l'atelier **(www.iro.umontreal.ca/~bengioy/crmworkshop2000)**

De plus, les organisateurs, avec l'accord des conférenciers, préparent un numéro spécial de la revue *Machine Learning Journal*, qui portera sur la sélection et la combinaison de modèles, et dans lequel les meilleurs articles de l'atelier seront publiés.

Mais qu'est-ce que la sélection de modèle? Pour rendre le problème de l'apprentissage statistique "bien posé", il faut calibrer la complexité de la classe de fonctions proposée pour modéliser les données, en fonction de la quantité et de la qualité des données. Une approche classique pour la sélection de modèle est d'imposer une structure de préférence dans les classes de fonctions, et d'ensuite optimiser un objectif combinant l'ajustement aux données avec cette préférence. Pour bien faire cela, il faudrait avoir un estimé le plus juste possible de la performance espérée hors-échantillon pour chaque classe de fonctions. On peut ainsi choisir une classe de fonctions (un modèle) ou combiner plusieurs modèles afin d'obtenir la meilleure performance espérée. Beaucoup d'approches ont été proposées pour y arriver, aussi bien en statistique que dans la communauté des algorithmes d'apprentissage.

Il y a eu récemment un grand intérêt dans cette communauté pour de nouvelles techniques pour évaluer la performance espérée, pour l'optimiser, et pour ainsi combiner et choisir des modèles. Par exemple, de nouvelles approches basées sur la minimisation du risque structurel, les algorithmes à vecteurs de support, les algorithmes de "boosting" ou le "bagging" suggèrent que de meilleures performances hors-échantillon peuvent être obtenues, dans des domaines d'application très larges. Ces progrès nous ont aussi permis de mieux comprendre le phénomène de la généralisation et ils sont maintenant utilisés dans des applications de grande envergure (par exemple pour l'exploitation de données à grande échelle). L'atelier a donc rassemblé des chercheurs clés de ce domaine, pour présenter leurs résultats et débattre des questions controversées que ces nouveaux développements ont amenées.

La liste des conférenciers invités inclut Peter Bartlett (Australia National Univ.), Leo Breiman (Berkeley), Huch Chipman (Waterloo), Tom Dietterich (Oregon State Univ.), Yoav Freund (AT&T Labs-Research), Christian Léger (Montréal), Michael Perrone (IBM T.J. Watson Research Center), Robert Schapire (AT&T Labs-Research), Dale Schuurmans (Waterloo), Peter Sollich (King's College, Univ. of London) et Grace Wahba (Wisconsin at Madison).

Special Functions 2000 : *Current Perspective and Future Directions*

29 mai au 9 juin 2000, Arizona State University, (Tempe, Arizona)

Org. : Sergei Suslov (Arizona State), Vyacheslav Spiridonov (Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia), Tom Koornwinder (Amsterdam) et Luc Vinet (CRM)

Special function theory and its applications is currently enjoying enormous interest, due in part to meetings organized in the last few years by the Canadian Mathematical Institutes. The topics of the workshop included orthogonal polynomials and special functions in one and several variables, asymptotics, continued fractions, applications to number theory,

combinatorics and mathematical physics, integrable systems, harmonic analysis and quantum groups, Painlevé classification. Among the Canadian participants, M. Rahman (Carleton) and L. Vinet (CRM) were lecturers. This workshop was part of the NATO Science Programme.

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, R.V. Moody et S.A. Cook.

Le Prix CRM/Fields pour l'année 2000 a été décerné à ***Israel Michael Sigal***. Un des plus grands physiciens mathématiciens au Canada, le Professeur Israel Michael Sigal est né en Russie. Il a obtenu son baccalauréat de l'Université de Gorky en 1968 et son doctorat de l'Université de Tel-Aviv en 1976. Il est présentement Professeur titulaire à l'Université de Toronto.

En plus d'être un expert mondial dans le domaine de la théorie quantique, il est le principal artisan de l'analyse de l'équation de Schroedinger qui est au cœur des modèles mathématiques de l'atome et des molécules. Il a également fait des contributions majeures à la théorie de l'interaction entre la lumière et la matière connue sous le nom de l'électrodynamique quantique. Il a reçu plusieurs honneurs. Membre de la Société royale du Canada, il a reçu en 1993 le Prix John L. Synge octroyé pour des recherches éminentes en mathématiques. On note aussi plusieurs invitations aux Congrès internationaux de physique mathématique et aux Congrès internationaux de mathématiques, de même que le poste de rédacteur en chef de *Reviews in Mathematical Physics* et du *Duke Mathematical Journal*. Il a reçu son prix lors d'une conférence le 10 novembre 2000.

Prix André-Aisenstadt

En 1991, le CRM a créé le Prix de mathématiques André-Aisenstadt qui souligne le talent des 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) et John Toth (1998).

C'est avec grand plaisir que le CRM a remis le Prix André-Aisenstadt au ***Professeur Changfeng Gui*** de l'Université de la Colombie-Britannique et de l'Université du Connecticut. Monsieur Gui a fait ses études de premier cycle à l'Université de Pékin et a obtenu son doctorat de l'Université du Minnesota en 1991. De 1993 à 1995, il a fait des études postdoctorales à l'Université MacMaster et il devint professeur adjoint à l'Université de Colombie-Britannique en 1997. Il s'intéresse aux propriétés qualitatives des solutions aux équations différentielles partielles non linéaires comme l'existence, les multiplicités, la symétrie et la stabilité.

Lors de la remise du Prix, le professeur Gui a fait une présentation intitulée *Some Mathematical Problems Related to Phase Transitions.* La théorie du gradient de transitions de phases a reçu énormément d'attention dans les trente dernières années, particulièrement en connexion avec les surfaces minimales et les mouvements par courbures moyennes. Dans son exposé, il a abordé les progrès récents dans la solution de certaines questions fondamentales reliées à cette théorie, notamment les solutions des conjectures de Gibbons et de De Giorgi. Ces conjectures

portent sur les configurations de base des états près des interfaces de phases.

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. Il consiste en une bourse de 2 000$ et une médaille. Les récipiendaires précédentsfurent 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), J. Richard Bond de ICAT à l'Université de Toronto (1998) et David J. Rowe de l'Université de Toronto (1999). Le Prix CRM-ACP 2000 a été décerné à *Gordon Semenoff*. L'Association cana-dienne des physiciens et physiciennes (ACP) et le CRM ont choisi Gordon Semenoff comme récipiendaire du Prix CRM-ACP 2000 en physique théorique et mathématique.

Le Dr. Semenoff a obtenu son baccalauréat en physique (*first class honours*) en 1976 et son doctorat en physique théorique en 1981, tous deux de l'Université de l'Alberta. Après un postdoctorat au MIT, il s'est joint à l'Université de la Colombie-Britannique où il est Professeur de physique depuis ce temps. Il a été membre du *Institute for Advanced Study* à Princeton en 1985 et en 2000 et Professeur visiteur à l'Institut Niels Bohr à Copenhague en 1999. Dr. Semenoff a reçu plusieurs distinctions dont un Prix de recherche Killam (1989), la *MacDowell Medal for Achievement in Physics* (1991) et le Prix de la Banque nationale du Danemark (1999).

Le Dr. Semenoff est un physicien théoricien qui a fait des contributions importantes à la théorie des champs quantiques, à la mécanique statistique et à la théorie des cordes. Il est particulièrement reconnu pour ses travaux sur la première utilisation de théorèmes indiciels pour calculer les nombres quantiques de solitons topologiques dans la théorie des champs. Il a publié ces travaux en 1982 et 1983 en plus d'une importante revue de littérature sur le sujet en 1984.

Le Dr. Semenoff est également un expert en théorie des champs quantiques pour des environnements inhabituels tels que ceux à température et densité élevées. Le physicien théoricien a fait plusieurs contributions subséquentes à la physique théorique et mathématique. Il a écrit des travaux bien connus en théorie des champs sur la réalisation des particules avec des spins et statistiques exotiques appelées anyons. Il a aussi obtenu une des premières solutions d'un modèle de matrice unitaire dans un champ de fond. Il a découvert une importante symétrie de jauge extra locale dans le modèle de Zazakov-Migdal qui est une théorie de jauge sur treillis pour la chromodynamique quantique. Il a obtenu la solution exacte de plusieurs modèles matriciels qui ressemblent à des modèles de gaz de Coulomb pour des quarks.

Prix CRM-SSC

Le Centre de recherches mathématiques (CRM) et la Société statistique du Canada (SSC) ont créé en 1999 le Prix CRM-SSC en statistique visant à souligner des réalisations exceptionnelles en statistique au cours des quinze premières année suivant l'obtention d'un 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 est 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.

Cette année, le Centre de recherches mathématiques (CRM) et la Société statistique du Canada (SSC) ont décerné le Prix de statistique CRM-SSC 2000 à M. Robert Tibshirani de l'Université de Stanford. Rob Tibshirani a grandi à Niagara Falls. Il a complété son baccalauréat en statistique et en informatique de l'Université de Waterloo en 1979 avant de poursuivre une maîtrise en statistique à l'Université de Toronto en 1980. Il a obtenu son doctorat en 1984 à l'Université Stanford. Par la

suite, il s'est joint aux départements de biostatistique et médecine préventive et de statistique de l'Université de Toronto en 1985. En 1998, il s'est joint aux départements de statistique et de santé publique de l'Université Stanford. Il a déjà reçu de nombreux prix, notamment le Prix COPSS remis au meilleur statisticien de moins de 40 ans dans le monde (1996), la Bourse E.W.R. Steacie du CRSNG (1997) ainsi qu'une Bourse de la fondation J. Guggenheim (1994). Il est *Fellow* de l'Association statistique américaine et de l'Institut de la statistique mathématique. Il a agi en tant que rédacteur adjoint de *Annals of Statistics, Statistical Science, Journal of the American Statistical Association* et de la *Revue canadienne de statistique.*

Il est un conférencier très en demande et il a supervisé de nombreux étudiants au doctorat. Il est particulièrement reconnu pour ses livres sur les modèles linéaires généralisés et le bootstrap.

Le professeur Tibshirani est un expert de renommée mondiale dans l'élaboration de méthodologies et d'analyses de données faisant appel à une utilisation intensive de l'ordinateur pour des applications dans les domaines de la génétique, de la médecine et de la santé publique. Un de ses articles qui a eu le plus d'impact social a été publié dans le *New England Journal of Medecine* et porte sur les risques d'accidents d'automobiles lorsqu'on utilise un téléphone cellulaire.

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 Physnum

Le 13 janvier 2000
Cécile Amblard, CRM
Résolution de problèmes inverses mal posés par la méthode du maximum d'entropie sur la moyenne

Le 10 février 2000
Alin Andrei Carsteanu, INRS-EAU
Statistique bivariées dans les cascades multiplicatives et génératrices de mesures multifractales

Conférences spéciales

Le 8 juin 1999
Marc Thiriet, INRIA
Modèles numériques en mécaniques des fluides. Illustration à l'aide de quelques exemples

Le 14 avril 2000
Adi Ben-Israel, Rutgers Univ.
The Matrix Volume and its Applications in Analysis

Séminaire d'analyse non-linéaire

Org. : Andrzej Granas (CRM & Univ. de Montréal)

Le 22 novembre 1999
Alberto Abbondandolo, Scuola Normale di Pisa
Morse Theory for Strongly Indefinite Functionals

Le 23 novembre 1999
Alberto Abbondandolo, Scuola Normale di Pisa
Applications to Hamiltonian Systems

Le 29 novembre 1999
Andrzej Granas, CRM & Univ. de Montréal
Extension of Compact Homotopies and the Leray-Schauder Principle

Le 30 novembre 1999
Donald O'Regan, National Univ. of Ireland
Multiplicity Results in Fixed Point Theory and Applications

Séminaire d'analyse CRM-ISM

Org. : Paul Gauthier (CRM & Univ. de Montréal)

Le 3 juin 1999
Richard Duncan, Univ. de Montréal
Théorème ergodique et groupes unitaires

Le 10 juin 1999
Galia Dafni, Univ. Concordia
H^1 and CMOs

Le 17 juin 1999
André Boivin, Univ. of Western Ontario
Théorème(s) de Muntz dans C

Le 8 juillet 1999
Edouardo Santillan Zeron, CRM
Low Dimensional Singularities and Polynomial Convexity

Le 15 juillet 1999
Paul Gauthier, CRM & Univ. de Montréal
Transformations quasirégulières et régulières

Le 29 juillet 1999
Yacine Rebahi
Irrégularité des D-modules algébriques holonomes

Le 1er octobre 1999
Thomas Ransford, Univ. Laval
Théorème de Bloch pour les multifonctions algébroides

Le 14 janvier 2000
Mohamad Pouryayevali, Univ. de Montréal
Injective Holomorphic Mappings

Le 28 janvier 2000
Lev Abramovich Aizenberg, Univ. Bar-Ilan
Duality in Complex Analysis

Le 4 février 2000
Petr Paramonov, Univ. de Moscou
Uniform Approximation of and by Gravitational Fields

Le 18 février 2000
Wolhfard Hansen, Univ. Bielefeld
Harnack Inequalities for Schrödinger Operators

Le 25 février 2000
Richard Fournier, CRM
Un principe de continuation analytique hyperbolique

Le 10 mars 2000
Richard Fournier, CRM
Un principe de continuation analytique hyperbolique II

Le 17 mars 2000
Alexandre Erëmenko, Purdue Univ.
Meromorphic Functions, Negative Curvature and Spherical Geometry

Le 24 mars 2000
Fabian Todor
Interaction des polynômes complexes et l'équation fractale avec applications

Le 28 avril 2000
André Boivin, Univ. of Western Ontario
Sur les séries de Fourier non-harmoniques

Le 12 mai 2000
Sebastien Manka, Univ. de Montréal
Le problème de Dirichlet dans le demi-plan

Le 19 mai 2000
Pierre-Olivier Rathé, Univ. de Montréal
Le problème de Dirichlet dans le disque

Atelier d'études sur les problèmes de monodromies inverses

Org. : John Harnad (CRM & Univ. Concordia)

Le 4 novembre 1999
Yousuke Ohyama CRM & Osaka Univ.
Special Solutions of Schlesinger Equations

Le 18 novembre 1999
John McKay, CRM & Univ. Concordia
Moonshine - What it is about

Le 25 novembre 1999
Marco Bertola, CRM
Frobenius Manifolds I: Introduction

Le 2 décembre 1999
Yousuke Ohyama, CRM & Osaka University
Special Solutions of Schlesinger Equations (Part II)

Le 9 décembre 1999
Yousuke Ohyama, CRM & Osaka University
Special Solutions of Schlesinger Equations (Part III)

Le 16 décembre 1999
Marco Bertola, CRM
Frobenius Structures on Hurwitz Spaces of Functions

Le 20 janvier 2000
Dmitri Korotkin, CRM & Univ. Concordia
Theta Functions, Isomonodromic Deformations and Applications I

Le 27 janvier 2000
Dmitri Korotkin, CRM & Univ. Concordia
Theta Functions, Isomonodromic Deformations and Applications II

Le 3 février 2000
Dmitri Korotkin, CRM & Univ. Concordia
Theta Functions, Isomonodromic Deformations and Applications III

Le 10 février 2000
Dmitri Korotkin, CRM & Univ. Concordia
Theta Functions, Isomonodromic Deformations and Applications IV

Le 2 mars 2000
Dmitri Korotkin, CRM & Univ. Concordia
Theta Functions, Isomonodromic Deformations and Applications, V

Le 2 mars 2000
Dmitri Korotkin, CRM & Univ. Concordia
Theta Functions, Isomonodromic Deformations and Applications, VI

Le programme de Langlands géométrique

Org. : Jacques Hurtubise (CRM & Univ. McGill)

Le 13 janvier 2000
Eyal Z. Goren, CRM & Univ. McGill
Vector Bundles

Le 27 janvier 2000
Eyal Z. Goren, CRM & Univ. McGill
Moduli of Vector Bundles

Le 10 février 2000
Jacques Hurtubise, CRM & Univ. McGill
Hitchin's Integrable Systems on the Moduli of Stable Pairs

Le 9 mars 2000
Jacques Hurtubise, CRM & Univ. McGill
Quantification des systèmes de Hitchin

Le 28 mars 2000
Henri Darmon, CRM & Univ. McGill
Correspondance Fonctions-faisceaux

Le 20 avril 2000
Edward Frenkel, Univ. of California
Introduction to the Geometric Langlands Program

Séminaire de physique mathématique

Org. : Jiri Patera et Pavel Winternitz (CRM & Univ. de Montréal)

Le 21 septembre 1999
Hubert de Guise, CRM
Des représentations indécomposables de dimension finie du groupe E(2)

Le 28 septembre 1999
Louis-Sébastien Guimond, CRM
Les quasicristaux utilisés pour éliminer la périodicité des générateurs de nombres pseudo-aléatoires

Le 19 octobre 1999
Pierre Valin, CRM & Lockheed Martin Canada
DND / LM Canada / University Collaborations Developing Technologies for Airbone Mission Management System

Le 26 octobre 1999
Marco Bertola, CRM
Jacobi Groups, Jacobi Forms and their Applications

Le 9 novembre 1999
Faruk Güngör, Istantul Technical Univ.
Symmetries and Solutions of the Generalized Boussinesq Equation

Louis Michel, Institut des hautes études scientifiques (IHES)
La symétrie d'un cristal impose la connexité de l'ensemble des branches d'une bande d'énergie élémentaire

Le 23 novembre 1999
Alexei Zhedanov, Donetsk Institute for Physics and Technology, Ukraine
Orthogonal Polynomials and Krall-Sheffer Duality

Le 30 novembre 1999
Stéphane Lafortune, CRM
Point Symmetries of Generalized Toda Field Theories

Le 7 décembre 1999
Jean-Pierre Gazeau, Univ. Paris 7
États cohérents pour le puits infini de potentiel

Le 14 décembre 1999
Decio Levi, Univ. di Roma Tre
Lie Algebras Contractions and Symmetries of the Toda Hierarchy

Le 21 décembre 1999
Yuriy Korenyak , Kharkiv Univ., Ukraine
A new Point of View to the Modeling of Fields on Surfaces

Le 11 janvier 2000
Jamil Daboul, Ben Gurion Univ.
Kac-Moody Algebras and the Hydrogen Atom

Le 18 janvier 2000
Igor Loutsenko, CRM & Princeton Univ.
Soliton Solutions of Integrable Hierarchies and Coulomb Plasma

Le 25 janvier 2000
Richard L. Hall, CRM & Univ. Concordia
Geometric Spectral Inversion

Le 4 février 2000
Jan Derezinsk, Univ. de Varsovie
Hypergeometric Type Functions and Lie Algebras

Le 8 février 2000
Oleg I. Bogoyavlenskÿ, CRM & Queen's Univ.
Exact Global Plasma equilibria

Le 15 février 2000
George Pogosyan, Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia
Superintegrability on Spaces with Constant Curvature

Séminaire de statistique

Org. : Christian Léger (CRM & Univ. de Montréal)

Le 17 juin 1999
Ian McLeod, Univ. of Western Ontario
Time Series Forecasting with Feed-Forward Neural Nets

Le 16 septembre 1999
Gilles Ducharme, Univ. Montpellier II et Univ. de Montréal
1900-2000, cent ans de tests d'adéquation

Le 23 septembre 1999
David Tyler, Univ. Rutgers
On the Uniqueness of the Multivariate S-functionals and M-functionals under Non-Elliptical Distributions

Le 30 septembre 1999
Jean-Michel Zakoian, CREST, Paris et Univ. de Lille 1
Least-Squares and Autocorrelations Based Estimators of Weak ARMA Model

Le 14 octobre 1999
Jack Kalbfleisch, Univ. de Waterloo, Président de la Société statistique du Canada
Methods for Response-Selective and Missing Data Problems

Le 25 octobre 1999
Roger Lafosse, Univ. Paul-Sabatier
Proposition de SVD généralisée : application en sélection de variables et reconnaissance de structure

Le 27 janvier 2000
Christian Léger, CRM & Univ. de Montréal
Intervalles de confiance basés sur le rééchantillonnage après la sélection de modèle en régression linéaire multiple

Le 3 février 2000
Jean-François Angers, CRM & Univ. de Montréal
Identificateur d'une densité et les valeurs aberrantes

Le 17 février 2000
François Bellavance, HEC
Méta-analyse d'une variable dépendante multinomiale à l'aide de modèles linéaires à effets fixes et mixtes

Le 24 février 2000
M'hamed Mesfioui, Univ. Laval
Nouvelles classes d'ordres stochastiques bivariés, avec applications en actuariat et épidémie

Le 9 mars 2000
Denis Larocque, Univ. du Québec à Trois-Rivières

Un test du signe multidimensionnel affine-invariant pour données corrélées en grappes

Le 16 mars 2000
François Perron, CRM & Univ. de Montréal
Sur l'échantillonnage selon l'algorithme acceptation-rejet en simulation

Le 6 avril 2000
Kjell Doksum, Univ. de la Californie à Berkeley
Partial Regression and Correlation Curves

Le 13 avril 2000
Peter Mueller, Univ. Duke
Hierarchical Meta-Analysis over Related Non-parametric Models

Colloques CRM-ISM

Le CRM, en collaboration avec l'Institut des Sciences Mathématiques (le consortium québécois des études supérieures 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 1999

17 septembre 1999
Andrew Majda, Courant Institute
The Mathematics of Closure for Turbulent Reaction Diffusion Equations

24 septembre 1999
Lou Van den Dries, Univ. of Illinois at Urbana-Champaign
Logarithmic-Exponential Series

8 octobre 1999
Victor Kac, MIT
Classification of Infinite-Dimensional Groups of
Supersymmetries and the Standard Model

15 octobre 1999
Niky Kamran, CRM & Univ. McGill
Le comportement étrange des solutions classiques de l'opérateur de Dirac au voisinage d'un trou noir

22 octobre 1999
Christian Genest, Univ. Laval
Modéliser la dépendance et mesurer ses effets en théorie du risque

29 octobre 1999
Richard P. Stanley, MIT
The Volume and Ehrhart Polynomial of Convex Polytopes

5 novembre 1999
Laurent Lafforgue, CNRS, Univ. d'Orsay
La correspondance de Langlands sur les courbes

12 novembre 1999
Peter Kronheimer, Harvard Univ.
Gauge Theory and Topology

25 novembre 1999
Harry Kesten, Cornell Univ.
Percolation of Arbitrary Words in $\{0,1\}^{\Bbb N}$

3 décembre 1999
Alain Lascoux, Univ. Paris 7
Les polynômes harmoniques

Hiver 2000

14 janvier 2000
Nicole Tomczak-Jaegermann, Univ. of Alberta
Geometry, Linear Structure and Random Phenomena in Finite-Dimensional Normed Spaces

21 janvier 2000
Troy Day, Univ. of Toronto
A Generalization of Pontryagin's Maximum Principle for Modeling Dynamic Evolutionary Games Between Relatives

28 janvier 2000
Mark Goresky, Institute for Advanced Study (IAS)
Shift Registers, Finite Fields, and Elliptic Curves

4 février 2000
Pierre Cartier, École Normale Supérieure
Algèbre et combinatoire des graphes (d'Euler à Feynman)

11 février 2000
Olga Kharlampovich, Univ. McGill
Algebraic Geometry over Groups and the Tarski's Problem

18 février 2000
Victor Havin, St. Petersburg State Univ.
On some Non-Local Shift Invariant Operators

10 mars 2000
Jeffrey S. Rosenthal, Univ. of Toronto
Markov Chain Convergence Times and Pseudo-Small Sets

24 mars 2000
Terry Gannon, Univ. of Alberta
The Classification of Conformal Field Theories

31 mars 2000
Jean-Paul Allouche, Univ. Paris-Sud, Centre d'Orsay
Transcendance de nombre réels trop « réguliers »

7 avril 2000
Steven Boyer, Univ. du Québec à Montréal
Linear Representations of the Fundamental Groups of 3-manifolds

14 avril 2000
Helmut Koch, Humboldt-Univ. of Berlin
Cubic Number Fields

19 avril 2000
Klauss Fleischmann, Weierstrass Institute for Applied and Stochastics, Bertin (Germany)
Catalytic, Mutually Catalytic, and Cyclically Catalytic Branching

28 avril 2000
Joel Feldman, Univ. of British Columbia
Fermi Surfaces and Infinite Genus Riemann Surfaces

Année mathématique mondiale

Parrainée par l'Union mathématique internationale et l'UNESCO, l'année 2000 a été déclarée l'Année mathématique mondiale. À cet effet, plusieurs activités spéciales ont eu lieu tout au long de l'année partout au pays. Plusieurs d'entre elles ont été organisées par des membres du CRM.

Affiches mathématiques

Stéphane Durand, membre du CRM, s'est mérité le premier prix du concours international d'affiches sur les mathématiques organisé par la Société mathématique européenne. Sa proposition consistait en une série de sept affiches sur le lien entre les mathématiques et la nature. Ces affiches ont été utilisées et adaptées dans plusieurs pays sous différentes formes (affiches dans le métro, cartes postales, poster, CD-ROM, etc) :

- Montréal (affiches dans le métro)
- France (posters et cartes postales)
- Danemark (cartes postales)
- Belgique et Hollande (posters)
- Italie (journal Archimède)
- UK et Portugal (CD-ROM)
- Allemagne (CD-ROM)

Trois de ces modèles ont été imprimés au Québec. Outre leur utilisation dans le métro de Montréal, ils ont été largement diffusés dans les écoles montréalaises.

Quel est le lien entre un escargot et le nombre $(1+\sqrt{5})/2$?

Le nombre $(1+\sqrt{5})/2$ est le nombre d'or qu'on retrouve un peu partout dans la nature. La spirale de la coquille du nautile est une construction géométrique basée sur ce nombre. Même Stradivarius l'a utilisé pour construire ses fameux violons.

Opération Métro 2000

L'une des activités de l'Année mathématique mondiale a consisté en des campagnes d'affiches mathématiques dans les métros des grandes villes du monde. Le métro de Montréal a été le premier à accueillir des affiches mathématiques en janvier 2000. La campagne a été organisée par Christiane Rousseau, membre du CRM.

Conférences grand public

Les Belles Soirées de l'Université de Montréal présentent des conférences grand public sur divers sujets. Afin de souligner l'Année mathématique mondiale, en octobre 2000 trois conférences ont permis de faire découvrir la beauté des mathématiques. Les conférenciers étaient Adrien Douady de l'Université Paris-Sud XI à Orsay (*La dimension fractale*) et Stéphane Durand du CRM (*Structure universelle… vraiment?* et *Les mathématiques dans la nature: du léopard au tournesol...*).

Pourquoi les graines du tournesol forment-elles 21 courbes dans un sens et 34 dans l'autre ?

Pourquoi les boutons d'or ont-ils 5 pétales ? Pourquoi les ananas ont-ils 8 diagonales dans une direction et 13 dans l'autre ? Pourquoi les marguerites ont-elles souvent 34, 55 ou 89 pétales ? Tous ces nombres font partie de la suite de Fibonacci (1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144,…) reliée au nombre d'or, et où chacun s'obtient par la somme des deux précédents. On a découvert depuis pourquoi ces nombres sont importants dans la nature.

Encarts sur les mathématiques

Afin de montrer au grand public l'importance et l'omniscience des mathématiques dans la vie moderne, le CRM a réalisé un document de vulgarisation sur les sciences mathématiques au Québec, intitulé Math2000, qui est paru dans la revue *Québec Science* en mai 2000. Ce document a été préparé sous la direction de Stéphane Durand et en collaboration avec *Québec Science.* Le tirage a été de 40 000 exemplaires. Le document a aussi été distribué indépendamment dans plusieurs écoles, cégeps et départements universitaires de didactique des mathématiques.

Un autre document intitulé *Mathématiques An 2000* a été préparé conjointement par l'Institut des sciences mathématiques et l'Association mathématique du Québec. Donnant un aperçu de la recherche en mathématiques, il a été distribué avec la revue *Interface* de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS).

Un article intitulé *Décoder la nature* est également paru dans la revue *Quatre-temps* du Jardin botanique de Montréal (vol 24, no 4, décembre 2000).

Exposition

Une exposition intitulée ***1, 2, 3 Math.*** coproduite par le Musée du séminaire de Sherbrooke, l'Association mathématique du Québec et l'Université de Montréal a été inaugurée en mai 2000 et circule depuis à travers le Québec et le reste du Canada. Cette exposition itinérante, interactive et animée est destinée principalement au grand public et aux écoles primaires et secondaires. Quelques membres du CRM ont participé à son élaboration, dont Stéphane Durand, Jean-Marc Lina et Christiane Rousseau. Lors du passage de l'exposition au Centre d'exposition de l'Université de Montréal du 3 octobre au 10 novembre 2000, des visites guidées ont été organisées pour les écoliers du primaire et du secondaire. Celles-ci étaient animées par des étudiants du Département de mathématiques et de statistique.

Méga-Congrès de l'an 2000

Finalement, les différents intervenants en mathématiques au Québec, de l'école primaire jusqu'à l'Université, se sont rencontrés lors d'un méga-congrès parrainé par le Ministère de l'Éducation du Québec au mois de mai à l'Université Laval. Il a réuni les membres de sept associations vouées à la promotion des mathématiques au Québec.

Émissions télévisées

Animée par Jean-Marie De Koninck de l'Université Laval, la série télévisée ***C'est mathématique*** de 16 demi-heures a été réalisée par les Productions Téléfiction et diffusée sur le Canal Z durant l'hiver 2000. Les membres suivants du CRM y ont participé : Jacques Bélair, Stéphane Durand, Jean-Marc Lina, Christiane Rousseau et Yvan Saint-Aubin. Après la diffusion, la série a été achetée par plusieurs écoles. Une suite est prévue.

Émissions radiophoniques

Dans le cadre de la série radiophonique ***Les nourritures terrestres*** de la chaîne culturelle de Radio-Canada, un entretien d'une demi-heure sur les mathématiques avec Stéphane Durand a été radiodiffusé le 26 octobre 2000.

Activités futures

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

Comité organisateur

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

Survol

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, ainsi que de génomique et d'imagerie médicale.

10e École d'été du CRM : *Dynamique nonlinéaire en biologie et en médecine*

22 mai au 2 juin 2000
Org. : Jacques Bélair (Montréal)

Enseignants : 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 au 23 juin 2000
Org. : Raffaele Giancarlo (Univ. of Palermo), David Sankoff (Montréal)

Conférenciers invités: A. Broder (Altavista), F. Major (Montréal), 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.

5e conférence annuelle de biologie moléculaire computationnelle (RECOMB 01)

22 au 25 avril 2001
Org. : David Sankoff (Montréal)

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 au 19 mai 2000
Org. : François Major (Montréal)

Conférenciers invités : C. Duarte (Columbia), E. Rivas (Washington), B. Shapiro (NCI), M. Venkantraman (Isis Pharmaceuticals Inc.), C. Wilson (UCSC), M. Zuker (Washington).

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 essaimer 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

17 mai 2000
Org. : Nadia El-Mabrouk (Montréal)

Conférenciers invités : I. Barrette (Montréal), G. Butler (Concordia), G. Drouin (Ottawa), N. El-Mabrouk (Montréal), D. Forsdyke (Queen's), A. Kusalik (Saskatoon), M. Li (Waterloo), A. Nip (Montréal), G. Poisson (Montréal), P. Rouzé (Ghent), D. Sankoff (Montréal).

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 au 13 septembre 2000
Org. : Michael C. Mackey (McGill)

Conférenciers invités : D. Bray (Cambridge), G. Church (Harvard), J. Collins (Boston), J. Ferrell (Stanford), L. Glass (McGill), A. Goldbeter (UL Bruxelles), H. Herzel (Berlin), K. Kohn (NIH), R. Larter (Purdue), J. Mahaffy (San Diego State), J. Paulsson (Uppsala), J. Ross (Stanford), M. Roussel (Lethbridge), M. Santillan (Mexico City), P. Smolen (Houston), R. Somogyi (Incyte), D. Thieffry (ULB), J. Tyson (Virginia).

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 au 25 septembre 2000, Ste-Adèle, Québec
Org. : David Sankoff (Montréal), Joseph H. Nadeau (Case Western Reserve University)

Conférenciers invités : S. Anderson (Uppsala), V. Barriel (Paris) & C. Gallut (Paris), B. Bed'Hom (Paris), J. Boore (Michigan), P. Bork (Heidelberg), D. Bryant (Montpellier), A. Caprara (Bologna) & G. Lancia (Padua), O. Cohen (Grenoble), J. Demongeot (Joseph Fourier de Grenoble), K. Devos (UK), J. Dicks (Norwich Research Park), E. Eichler (Case Western Reserve), N. El-Mabrouk (Montréal), A. Hughes (South Carolina), B. Koop (Victoria), F. Lang (Montréal), D. Liben-Nowell (Cornell), L.A. Lyons (NIH), B. McAllister (Texas), S.R. McCouch (Cornell), A. McLysaght (Dublin), J. Meidanis (Sao Paolo), I. Parkin (Saskatoon Research Centre), A. Paterson (Georgia), P.A. Pevzner (USC), D. Schoen (McGill), R. Shamir & I. Pe'er (Tel Aviv), B. Trask (Seattle), M. Turmel (Laval), D. Waddington (UK), T. Warnow (Austin), 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 au 6 octobre 2000
Org.: Pierre Auger (Lyon), Jacques Bélair (Montréal), Jacques Demongeot (Grenoble), Christiane Rousseau (Montréal)

Conférenciers invités : O. Arino (Pau), P. Auger (Lyon), J. Bélair (Montréal), H. Benali (CHU Pitié Salpêtrière), A. Bourdou (INSERM), R. Bravo de la Parra (Alacala), S.A. Campbell (Waterloo), C. Chevalet (Toulouse), F. Clarke (Lyon), J.-L. Coatrieux (Rennes I), M. Courtemanche (Montréal), J. Demongeot (Grenoble), L. Glass (McGill), A. Goldbeter (UL Bruxelles), Goulard (Montréal), J.-M. Lina (Montréal), S. Lessard (Montréal), A. Longtin (Ottawa), N. Raissi (Maroc), D. Salahub (Institut Steacie), P. Tracqui (Grenoble), B. A. Vinet (Hôpital du Sacré-Coeur), 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 au 15 octobre 2000
Org. : André Longtin (Ottawa)

Conférenciers invités : K. Aihara (Tokyo), T. Aonishi (RIKEN, Japon), S. Becker (McMaster), J. Bélair (Montréal), F. Buarque de Lima Neto (Imperial College), J.-L. Cabrera (Chicago), S.A. Campbell (Waterloo), C. Canavier (Nouvelles Orléans), G. Carpenter (Boston), M. Chacron (Ottawa), G. Deco (Siemens), A. Destexhe (Laval), M. Ding (Florida Atlantic), B. Doiron (Ottawa), R. Engbert (Postdam), U. Ernst (Bremen), J. Freund (Humboldt), W. Gerster (Lausanne), L. Glass (McGill), S. Guillouzic (Ottawa), R. Hahnloser (MIT), S.K. Han (Chungbuk Nat. Univ.), A. Herz (Humboldt-Bremen), E. Izhikevich (Neurosciences Inst.), J. Jeong (Yale), R. Kuske (Minnesota), C. Laing (Pittsburgh), J. Lewis (Ottawa), W. Mass (Tech. U. Graz), M. Menzinger (Toronto), J. Milton (Chicago), K. Pakdaman (INSERM), A. Potapov (Lethbridge), M. Titcombe (UQAM), R. Wackerbauer (West Virginia), H. Wilson (York), J. Wu (York).

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 au 1er novembre 2000
Org. : Leon Glass (McGill)

Conférenciers invités : J. Beaumont (SUNY Syracuse), A. Beuter (UQAM), D. Christini (New York), J. Collins (Boston), F. Fenton (Northeastern), A. Garfinkel (Los Angeles), D. Gauthier (Duke), M. Guevara (McGill), V. Hakim (Laboratoire de physique statistique), H. Hastings (Hofstra), R. Ideker (Alabama), A. Karma (Boston), V. Krinsky (Nice), J. Leon (Montréal), S. Nattel (Montréal), A. Panfilov (Holland), G. Rousseau (Paris 7), Y. Rudy (Cleveland), A. Shrier (McGill), K. Stein (NY Presbyterian Hospital), N. Trayanova (New Orleans), A. Vinet (Montréal).

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 au 14 novembre 2000
Org. : Jacques Bélair (Montréal), Fahima Nekka (Montréal)

Conférenciers invités : A. Arnéodo (C.N.R.S.), Y. Ashkenazy (Boston), D.R. Bickel (Texas), Q. Cheng (York), S. Dubuc (Montréal), A. Einstein (Mt. Sinaï), A. Khalil (Laval), A.P. Kirilyuk (Institute of Metal Physics, Kiev), H. Kitaoka (Osaka), L.S. Liebovitch (Florida Atlantic), S. Lovejoy (McGill), S. Lubkin (North Carolina), B. Sapoval (Polytechnique), C. Tricot (Clermont-Ferrand), M.J. Turner (De Montfort).

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 au 11 décembre 2000
Org. : Keith Worsley (McGill)

Conférenciers invités : J. Ashburner (Inst. of Neurology Funct. Imaging Lab.), J. Aston (London), E. Brown (Harvard), M. Chung (McGill), A. Dale (Harvard), K. Friston (Inst. of Neurology Funct. Imaging Lab.), G. Glover (Stanford), N. V. Hartvig (Aarhus), M. Hurdal (Florida Atlantic), S. Kiebel (Inst. of Neurology Funct. Imaging Lab.), J.-F. Mangin (Service Hospitalier Frédéric Joliot, Orsay), T. Ozaki (Tokyo), J.-B. Poline (CEA), J. Polzehl (Weierstrass Inst.), J. Riera (Cuban Neuroscience Center), S. Smith (Oxford), J. Taylor (McGill), P. Valdes (Cuban Neuroscience Center).

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 gémétriques, 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.

Génétique de population au niveau moléculaire

8 au 11 mars 2001
Org. : Brian Golding (McMaster)

Conférenciers invités : M. Gouy (Lyon), J. Huelsenbeck (Rochester), S. Kumar (Arizona State), S. Muse (NCSU), R. Nielsen (Cornell), B. Rannala (Stony Brook), A. Rzhetsky (Columbia), D. Schoen (McGill), J. Thorne (NCSU), Z. Yang (U.C.London).

Les gènes et les allèlles 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 au 26 avril 2001
Org. : François Major (Montréal)

Conférenciers invités : R. Altman (Stanford), J. Brown (NCSU), J. Burke (Vermont), D. Case (Scripps), D. Gautheret (CNRS-Marseille), S. Harvey (Alabama), P. Legault (Georgia), J.-P. Perreault (Sherbrooke), E. Westhof (CNRS-Strasbourg), M. Zuker (St. Louis).

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 au 20 juin 2000
Org. : David Sankoff (Montréal)

Conférenciers invités : D. Bryant (Montpellier), N. El-Mabrouk (Montréal), R. Giancarlo (Palermo), C. Lam (Concordia), L. Parida (IBM T.J. Watson Research Center), I. Witten (Waikato, New Zealand).

Précédant CPM2000, 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 au 1 juillet 2000
Org. : Christopher Hogue (Toronto), François Major (Montréal)

Un, parmi une série d'ateliers de nature pédagogique sous l'égide du Réseau canadien des maladies génétiques et du Conseil des ressources humaines en biotechnologie.

Techniques de cartographie cérébrale

5 au 8 décembre 2000
Org. : Keith Worsley (McGill), Bernard Goulard (Montréal)

Conférenciers invités : R. Adler (TECHNION), 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

23 au 24 février 2001
Org. : Jean-Marc Lina (Montréal), Fahima Nekka (Montréal)

Conférenciers invités : 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

19-21 avril 2001
Org.: David Bryant (Montréal), David Sankoff (Montréal)

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

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

Conférence publique de la *Revue canadienne de statistique*

4 juin 2000, Ottawa, Ontario
Org. : Christian Genest (Laval)

Dans le cadre du Congrès annuel de la Société statistique du Canada, une contribution scientifique majeure sera lue et commentée publiquement. Il s'agit de l'article *The Estimating Function Bootstrap* de John D. Kalbfleisch (Waterloo) et Heifang Hu (Singapore). L'article sera commenté par Jim Zidek (British Columbia), Tom Diccicio (Cornell) et Rob Tibshirani (Stanford), Christian Léger (Montréal) et Angelo Canty (Concordia). Cette activité, inspirée d'une activité semblable à la Société statistique royale de Grande-Bretagne est une première pour la *Revue canadienne de statistique.*

Camp mathématique 2000

Juin 2000, Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières,
Org. : Harry White (Université du Québec à Trois-Rivières)

Le camp mathématique est une activité parrainée par l'Association mathématique du Québec (AMQ) dans le but de mettre en contact des étudiants doués pour les mathématiques avec des mathématiciens professionnels. Les campeurs sont sélectionnés parmi ceux qui ont le mieux réussi au concours de l'AMQ (niveau collégial).

Mini-programme: *Asymptotic series, differential algebra and finiteness problems in non-linear dynamical systems*

19 juin au 7 juillet 2000
Org. : Dana Schlomiuk (Montréal) et Luc Bélair (UQAM)

Invited participants : A. Buium (New Mexico), A. Bolibrukh (Steklov Institute), L. Van den Dries (Illinois), F. Dumortier (Limburgs Universitair Centrum), J.P. Françoise (Paris VI), Y. Ilyashenko (Steklov Institute), V. Kaloshin (Princeton), J. Llibre (Universitat Autonoma de Barcelona), C. Miller (Ohio State), R. Moosa (Illinois at Urbana-Champaign), A. Mourtada (Bourgogne), J.-P. Rolin (Bourgogne), C. Rousseau (Montréal), P. Speissegger (Wisconsin, Madison), S. Yakovenko (Wiezmann Institute of Science) and H. Zhu (Waterloo).

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 non-linear 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.

There will be four mini-courses aimed at graduate students and potential researchers:

- Bolibruch *Asymptotic series and differential equations.*
- Buium, *Differential Algebraic Geometry and Diophantine Geometry*.
- L. Van den Dries, *Logarithmic-Exponential Series and o-Minimality*.
- V.Y. Kaloshin, *Finiteness Theorems in Dynamical Systems*.

A workshop built around four themes :

- Algebras of quasi-analytic terms, 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.

Séminaire de mathématiques supérieures : *Approximation, analyse complexe et théorie du potentiel*

3 au 14 juillet 2000, Université de Montréal, Montréal
Org. : A. Daigneault (Montréal), N. Arakelian (Armenian National Academy of Sciences), P. Gauthier (Montréal), D. Armitage (Queen's University of Belfast), D. Drasin (Purdue), A. Gonchar (Steklov), S. Lessard (Montréal) et G. Sabidussi (Montréal)

The 2000 SMS will focus on the interplay between complex analysis and potential theory. Complex analysis relies heavily on potential theory, since the absolute value (as well as the logarithm) of a holomorphic function is a subharmonic function. In the other direction, much research in potential theory has been

inspired by the attempt to seek analogues to complex phenomena. This is especially true in approximation theory, a central theme of this SMS.

The main lectures will be given by A. Ancona (Paris-Sud), *Topics on Martin Boundaries, Positive Harmonic Functions and Green's Functions*; N. Arakelian (Armenian National Academy of Sciences), *Approximation and Value Distribution*; D. Armitage (Queen's University of Belfast), *Uniform and Tangential Harmonic Approximation*; T. Bagby (Indiana), *Sobolev Spaces and Approximation Problems for Differential Operators*; M. Bonk (Michigan), *Negative Curvature in Real and Complex Analysis*; H. Chen (Nanjing Normal University, China) *The Bloch Constant for one and Several Variables, Holomorphic and Harmonic Mappings*; D. Drasin (Purdue), *Approximation Theorem, Normal Families, and Meromorphic Functions*; S. Gardiner (University College, Dublin), *Harmonic Approximation and its Applications*; P. Gauthier (Montréal), *Approximation on Riemann Surfaces and Complex Manifolds*; T. Ransford (Laval), *Jensen Measures*; and A. Stray (Bergen), *Simultaneous Approximation in Various Function Spaces.*

Fête en l'honneur de Walter Hengartner «Hengartnerfest»

7 et 8 juillet 2000
Org. : Richard Fournier (CRM), Paul Gauthier (Montréal) et Thomas Ranford (Laval)

Cette conférence vise à honorer la carrière du professeur Walter Hengartner à l'occasion de sa retraite de l'Université Laval. Les conférences porteront sur divers sujets de la théorie des fonctions reliés à ses travaux, notamment sur l'analyse complexe. La fête aura lieu durant le Séminaire de Mathématiques Supérieures dont le sujet est *Approximation, analyse complexe et théorie du potentiel*. Les conférenciers invités sont Daoud Bshouty (Technion- Israël), Ted Suffridge (Kentucky), Peter Duren (Michigan), Walter Hayman (Imperial College), Line Baribeau (Laval), Tom Bagby (Indiana) et Paul Gauthier (Montréal).

Colloque LACIM 2000

7 au 10 septembre 2000, UQAM, Montréal
Org. : Pierre Leroux (UQAM), Robert Bédard (UQAM), Srecko Brlek (UQAM) et Manon Blais (UQAM).

Co-commanditaires : Université du Québec à Montréal (UQAM) et le Ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie (Québec).

Conférenciers invités: Jean Berstel (Marne-la-Vallée), Richard Ehrenborg (KTH), Nadia El-Mabrouk (Montréal), Dominique Foata (Strasbourg), Adriano Garsia (UCSD), Pierre Lalonde, Christophe Reutenauer (Strasbourg), Richard Stanley (Massacchusetts Institute of Technology), Xavier Viennot (LaBRI, Bordeaux I), Doron Zeilberger (Temple).

L'année 2000, année mondiale des mathématiques sous l'égide de l'UNESCO, marque, parmi tant d'autres anniversaires, les dix ans du Laboratoire de combinatoire et d'informatique mathématique de l'UQAM. Les disciplines couvertes par le LaCIM ont connu des développements remarquables au cours des dix dernières années, que ce soit sur le plan théorique, en combinatoire énumérative ou algébrique, ou au niveau des applications, en analyse classique, en calcul formel, en géométrie algorithmique, en chimie combinatoire, en physique statistique, et, plus récemment, en bio-informatique.

Le but du colloque est de faire le point sur quelques-uns de ces développements en réunissant des experts internationaux de ces domaines. Nous souhaitons également donner la chance aux chercheurs jeunes ou plus expérimentés de faire connaître leurs résultats récents. Le programme comprend dix conférences plénières ainsi que des communications sélectionnées par le comité scientifique. Afin de favoriser une plus grande interaction, ces communications sont regroupées à l'intérieur d'une séance d'affichage. Un numéro spécial de la revue *Discrete Mathematics* sera consacré aux actes du Colloque sous la direction de Gilbert Labelle et Pierre Leroux.

XIIe rencontre de théorie des représentations des algèbres

29 au 30 septembre 2000, Université Bishop's, Lennoxville
Org. : Ibrahim Assem (Sherbrooke), Andrew Dean (Bishop's), François Huard (Bishop's), Pierre-Yves Leduc (Sherbrooke), Shiping Liu (Sherbrooke)

This is the 12th of a series of annual meetings held each autumn, alternatively at the Université de Sherbrooke and at Bishop's University. These meetings are devoted to the Representation Theory of Associative Algebras, an area of mathematics which is presently very well developed, and connected to many other areas (such as, for instance, commutative algebra, algebraic geometry, algebraic topology, singularity theory and Lie theory).

This year's program includes invited talks of 45-50 minutes given by Luchevar Avramov (Purdue), Vlastimil Dlab (Carleton), Alex Martsinkovsky (Northeastern), Cristian Novoa (Catholic University of Goias, Brazil), Claus Michael Ringel (Bielefeld), Shaobin Tan (Fields), Dan Zacharia (Syracuse), and Rita Zuazua (National Autonomous University of Mexico).

Conférence «Adrien Douady»

20 au 21 octobre 2000
Org. : Dana Schlomiuk (Univ. de Montréal), Norbert Schlomiuk (Univ. de Montréal).

Conférenciers invités: Bodil Branner (Tecnical Univ. of Denmark), Welington de Melo (IMPA - Rio de Janeiro), Adrien Douady (Orsay - Paris), Raphael Douady (E.N.S. Paris), John Hubbard (Univ. de Marseille), Mikhael Lyubich (SUNY - Stony Brook), Curtis McMullen (Harvard Univ.), John Milnor (SUNY - Stony Brook), Raghavan Narasimhan (Univ. of Chicago), Mitsuhiro Shishikura (Hiroshima Univ.).

Conférence pour célébrer le 65e anniversaire d'Adrien Douady et souligner ses nombreuses et importantes contributions aux mathématiques, en particulier à la théorie des systèmes dynamiques et à la géométrie analytique.

Une série de conférences du Professeur Alexei Miasnikov

2 au 30 mars 2001, Université McGill, Montréal
Org. : O. Kharlampovich (McGill)

This is a series of lectures on equations over free groups and free semigroups. In theoretical computer science, this topic is known as the unification problem. Professor Miasnikov will discuss recent developments in this area related to algebraic geometry over groups, Tarski's problems, and complexity of the unification problem. Lectures will be given every Friday in March.

Topologie symplectique et de contact, cohomologie quantique, théorie des champs symplectiques et théories de jauge

26 mars au 7 avril 2001, Institut Fields et CRM, Toronto, Ontario
Org. : S. Donaldson (London), B. Dubrovin (Trieste), Y. Eliashberg (Stanford), A. Givental (Berkeley), B. Khesin (Toronto) et F. Lalonde (Montréal)

Cet atelier de deux semaines réunira des chercheurs de topologie symplectique, de géométrie algébrique, et de physique mathématique travaillant en théorie de jauge et en théorie quantique des champs. On y discutera par exemple les développements récents dans la définition et le calcul des invariants des variétés symplectiques ou de contact, et des groupes de difféomorphismes correspondants. Les méthodes qui interviennent ici sont celles des courbes J-holomorphes, de la théorie de jauge et des systèmes hamiltoniens. Ces invariants sont étroitement liés à la géométrie énumérative, la cohomologie quantique et les symétries miroir. Des résultats récents, en mathématiques aussi bien qu'en physique, suggèrent l'existence de correspondances inattendues entre diverses théories de jauge sur les variétés réelles et complexes.

La première semaine, qui se tiendra à l'Institut Fields de Toronto, portera surtout sur les relations qu'entretiennent les courbes pseudoholomorphes avec les théories des champs, les symétries miroir, et les théories de jauge de dimension supérieure. La semaine suivante, qui se tiendra au Centre de recherches mathématiques à Montréal, portera davantage sur les méthodes géométriques, analytiques et dynamiques en topologie symplectique.

Année thématique 2001-2002 : Groupes et géométrie

Comité organisateur

A. Broer (Montréal), S. Boyer (UQAM), J. Carrell (UBC), W. Casselman (UBC), H. Darmon (McGill), I. Hambleton (McMaster), J.Hurtubise (CRM), N. Kamran (McGill), B. Khesin (Toronto), F. Knop (Rutgers), R. Lee (Yale), D. Wise (Brandeis and McGill).

Survol

Le rôle des actions de groupe et, de façon plus générale, celui des groupes est universel en géométrie. Le programme thématique de l'année 2001-2002 au CRM ciblera certains domaines qui ont connu d'importants progrès récents.

L'année comportera deux segments. Le premier touchera plus à la géométrie différentielle, alors que le second est voué plus particulièrement aux rapports entre la géométrie algébrique, la théorie des groupes et la théorie des représentations.

Groupes, topologie et géométrie différentielle

Juin à décembre 2001

Groupes et topologie en basse dimension

Juin à juillet 2001
Org. : Steven Boyer (UQAM) et Dani Wise (Brandeis & McGill)

Pendant tout le vingtième siècle, il y a eu une interaction remarquablement fructueuse entre la théorie des groupes et la géométrie et la topologie de variétés en basse dimension. L'étude de variétés de dimension trois par l'intermédiaire de leurs groupes fondamentaux et de leurs symétries a été un filon particulièrement riche, avec des applications à des sujets tels que la tabulation de nœuds, les problèmes de géométrisation, les actions de groupe et la théorie de la chirurgie. Inversement, des résultats de topologie en basse dimension ont été fondamentaux dans la théorie géométrique des groupes : des actions sur les R-arbres, des groupes hyperboliques de mots, des théorèmes de décomposition, la quasi-convexité, la cohérence, etc. Le but est de réunir étudiants et chercheurs de ces domaines actifs pour une période de trois semaines pour souligner et développer les liens entre les deux sujets.

Atelier sur les groupes et les variétés en dimension trois

25 au 29 juin 2001

Cet atelier ciblera les progrès récents sur des problèmes ouverts de topologie et de classification géométrique, ainsi que plusieurs des directions de recherche plus récentes. Il y aura quatre conférences de 50 minutes par jour, laissant beaucoup de temps pour des discussions entre les participants.

Ceux-ci comprennent : M. Boileau (Université Paul Sabatier), D. Calegari (Harvard University), A. Casson (Yale University), D. Cooper (University of California at Santa Barbara), M. Culler (University of Illinois at Chicago), D. Gabai, (California Instsitute of Technology), C. McA. Gordon (University of Texas at Austin), S. Kerchoff (Stanford University), M. Lackenby (University of Oxford), D. Long (University of California at Santa Barbara), J. Luecke (University of Texas at Austin), Y. Moriah (Technion), J. Porti (Universitat Autonoma de Barcelona), A. Reid (University of Texas at Austin), H. Rubinstein (University of Melbourne), P. Shalen (University of Illinois at Chicago), Y.-Q. Wu (University of Iowa), X. Zhang (State University of New York at Buffalo)

Mini-cours

2 au 6 juillet 2001

Michel Boileau (Paul Sabatier)
Geometrisation of 3-dimensional orbifolds

Martin Bridson (Oxford)
Non-positively curved spaces and hyperbolic groups

Ruth Charney (Ohio State)
The geometry of Coxeter and Artin groups

Benson Farb (Chicago)
A crash course on the geometry of groups

Peter Shalen (Univ. of Illinois at Chicago)
Representations of 3-manifold groups

Atelier sur la théorie géométrique des groupes

9 au 13 juillet 2001

La théorie des groupes infinis a connu des progrès révolutionnaires grâce à une infusion d'idées provenant de la géométrie et de la topologie. Ceci a mené à son tour à la résolution d'un bon nombre de vieux problèmes et à la formulation de nouvelles questions qui ont élargi la portée du domaine. Cet atelier portera sur les développements récents en théorie géométrique des groupes. Il y aura quatre conférences de 50 minutes par jour, laissant

beaucoup de temps pour des discussions entre les participants.

Ceux-ci comprennent : W. Ballmann (Bonn), M. Bestvina (Utah), B. Bowditch (Southampton), M. Bridson (Oxford), R. Charney (Ohio State), B. Farb (Chicago), M. Feighn (Rutgers), I. Kapovich (University of Illinois at Urbana-Champaign), M. Kapovich (Utah), O. Kharlampovich (McGill), J. McCammond (Texas A & M), A. Myasnikov (CCNY), P. Papazoglou (Paris-Sud), M. Sapir (Vanderbilt), M. Sageev (Technion) et Z. Sela (Hebrew University)

Topologie des variétés et actions de groupes

20 au 24 août 2001
Org. : Ian Hambleton (McMaster) et Ronnie Lee (Yale)

D'importantes percées ont été réalisées récemment dans le domaine de la topologie des variétés et des questions connexes portant sur les actions de groupe, tout particulièrement dans le domaine des variétés de dimension trois et quatre. L'apport de la théorie de Seiberg-Witten et de la topologie symplectique y sont pour beaucoup. Le but de cet atelier est de décrire des percées récentes dans le sujet.

En plus, il y a eu d'importants progrès dans d'autres domaines, par exemple l'étude d'actions de groupes discrets sur l'espace Euclidien au moyen de la chirurgie contrôlée, les généralisations des invariants de Casson de SU(2) à SU(3), l'étude d'actions du groupe de Torelli sur la cohomologie d'espaces de modules, la classification d'actions de groupes topologiques sur des variétés de dimension quatre. L'atelier ne porte pas uniquement sur les variétés de dimension quatre, mais comprendra aussi quelques sujets choisis dans la théorie des variétés de haute dimension. Un des buts de l'atelier est justement de susciter des interactions formelles et informelles autour de ces différentes perspectives et de comparer problèmes, méthodes et applications.

Parmi les participants:

R. Cohen (Stanford), S. Cappell (Courant Institute), J. Davis (Indiana), A. Edmonds (Indiana), T. Farrell (SUNY at Binghamton), P. Feehan (Max-Planck-Institute für Mathematik, Bonn), R. Fintushel (Michigan State) K. Froyshov (Harvard), R. Gompf (Texas at Austin), C. Herald (Nevada at Reno), R. Kirby (UC Berkeley), T. Leness (Florida International), T. Li (Princeton), M. Marcolli (Max-Planck-Institut für Mathematik, Bonn), M. McCooey (McMaster), E. Miller (Polytechnic University of New York), J. Morgan (Columbia), L. Nicolaescu (Notre Dame), P. Ozsvath (Michigan State), E. Pedersen (SUNY at Binghamton), F. Quinn (Virginia Polytech Inst & State University), D. Ruberman (Brandeis) R. Schultz (UCR) D. Wilczynski (Utah State University at Logan) et B. Williams (Notre Dame)

Groupes de Lie de dimension infinie

Octobre à novembre 2001
Org. : Niky Kamran (McGill) et Boris Khesin (Toronto)

Du point de vue de la géométrie différentielle, on obtient des groupes de Lie de dimension infinie comme groupes d'automorphismes de diverses structures géométriques sur des variétés, par exemple des formes volume, des feuilletages, des structures de contact ou des structures symplectiques. L'étude de ces groupes de dimension infinie devient un problème fondamental dans des domaines des mathématiques aussi divers que l'hydrodynamique et la topologie symplectique. Une autre large classe de groupes de Lie de dimension infinie comprend les groupes de lacets, les groupes de Kac-Moody, et plus généralement les groupes de jauge sur des variétés de dimension arbitraire. L'étude de ces groupes a porté de nombreux fruits tant en géométrie de basse dimension qu'en théorie quantique des champs. Les groupes de Lie en dimension infinie ont aussi une importance fondamentale dans la théorie des systèmes intégrables et de leurs hiérarchies. Dans ce contexte, leur action se réalise explicitement sur des espaces d'opérateurs pseudo-différentiels et d'opérateurs intégraux de Fourier.

- ***Cours d'introduction***
  A.A. Kirillov (Pennsylvania)
  29 octobre au 1er novembre 2001
- ***Atelier sur la géométrie des groupes de Lie de dimension infinie***
  2 au 6 novembre 2001

Les participants comprendront : P. Deift (Pennsylvania), P. Etingof (MIT) , V. Fock (ITEP), V. Guillemin (MIT), L. Jeffrey (Toronto), M. Kapranov (Toronto), A.A. Kirillov (Pennsylvania) , F. Lalonde (Montréal), J. Leslie (Howard), P. Michor (Vienne), E. Meinrenken (Toronto), P. Olver (Minnesota), H. Omori (Tokyo), V. Ovsienko (CNRS-Luminy), T. Ratiu (EPFL Lausanne), T. Robart (Howard), P. Slodowy (Hambourg) et I. Zakharevich (Ohio State).

Groupes et géométrie algébrique

Janvier à juin 2002

L'importance de la géométrie algébrique en théorie des représentations s'est accrue énormément au cours des dernières années avec l'apport de nouvelles techniques telles que les D-modules et les faisceaux pervers. La géométrie contribue de façon essentielle à la démonstration de résultats tels que la conjecture de Kazhdan-Lusztig, la construction de bases canoniques pour des représentations et les travaux de Beilinson-Drinfeld sur le programme de Langlands géométrique. Bon nombre de liens

profonds ont été révélés entre la géométrie algébrique et la combinatoire algébrique, dont les ramifications s'étendent à la mathématique physique et à la topologie. Une attention particulière dans la formulation du programme a été portée à la formation. Un assortiment de mini-cours est prévu, ainsi qu'un certain nombre de cours de doctorat.

Chaires Aisenstadt

Il y aura trois séries de conférences associées à la chaire Aisenstadt. Elles seront données par **E. Frenkel** (Berkeley), **L. Lafforgue** (IHES) et **G. Lusztig** (MIT).

Cours de doctorat

Janvier à avril 2002

Abram Broer (Montréal)
Hilbert schemes of points and their applications

Henri Darmon (McGill)
Automorphic forms

Eyal Goren (McGill)
Curves, vector bundles on curves and their moduli

Yvan Saint-Aubin (Montréal)
Kac-Moody algebras

École d'hiver sur le calcul dans les groupes de Coxeter

21 au 28 janvier 2002
Org. : W. Casselman (UBC), R. Bédard (UQAM) et F. du Cloux (Lyon I)

Cette série de cours est conçue pour montrer comment des techniques de calcul par ordinateur peuvent être utilisées pour effectuer des calculs dans des groupes de Coxeter. Le cours se tiendra dans les Laurentides, au nord de Montréal.

Actions de groupe sur des variétés rationnelles

27 février au 3 mars 2002
Org. : P. Russell (McGill)

Cet atelier ciblera des résultats récents sur les automorphismes des variétés affines et de variétés liées et pour lesquelles la topologie est simple, tout particulièrement les espaces affines exotiques (variétés algébriques homéomorphes à des espaces affines).

La liste des invités inclut : T. Asanuma (Toyama), T. Bandman (Bar-Ilan), D. Daigle (Ottawa), A. Van den Essen (Nijmegen), G. Freudenburg (Southern Indiana), M. Gizatullin (UTFSM), R. Gurjar* (Tata), I. Dolgachev* (Michigan), J. Winkelmann* (Bochum), S. Kaliman (Miami), K. Masuda (Himeji), F. Knop* (Rutgers), M. Koras, H. Kraft (Bâle), L. Makar-Limanov (Wayne State), L. Moser-Jauslin* (Bourgogne), M. Miyanishi (Osaka), P. Cassou-Nogues (Bordeaux), V. Popov (MIEM), A. Sathaye (Kentucky), G. Schwarz (Brandeis), D. Wright (Washington University), M. Zaidenberg (Grenoble) et D. Zhang (Singapore)

* à confirmer

Théorie des invariants

8 au 19 avril 2002, Queen's University, Kingston, Ontario
Org. : D. Wehlau (Queen's) et E. Campbell (Queen's)

La première semaine sera vouée à une série de cours d'introduction donnés par P. Fleischmann (Kent), H. Kraft (Bâle), G. W. Schwarz (Brandeis) et Harm Dersksen (MIT). Lors de la deuxième semaine, il y aura un atelier sur la théorie des invariants.

La liste des conférenciers invités inclut : M. Brion*, B. Broer, C. De Concini*, L. Helminck , M. Hunziker, G. Kemper, N. Kechagias, F. Knop, P. Littelmann , L. Moser-Jauslin, V. Popov, Y. Sanderson, R J. Shank, N. Thiery, W. van der Kallen* et E. Vinberg*.

* à confirmer.

Période de concentration sur le programme de Langlands pour les corps de fonctions

Avril à mai 2002
Org. : H. Darmon (McGill) et J. Hurtubise (CRM)

On a vu ces dernières années des percées spectaculaires dans le programme de Langlands sur des corps de fonctions tant en caractéristique zéro qu'en caractéristique p. Le but de cette période de concentration est de fournir un survol de quelques-unes des techniques essentielles du domaine ainsi que des nouveaux résultats.

Avril 2002

Cours pour étudiants de 2e et 3e cycles sur des sujets qui comprennent les systèmes de Hitchin classiques, les faisceaux étales et l-adiques, ainsi que sur le programme de Langlands en théorie des nombres.

Le programme de Langlands pour les corps de fonctions.

30 avril au 17 mai 2002

Une période de trois semaines, dont les deux premières sont vouées à des cours de survol pour étudiants.

Première semaine : Survols sur le matériel préliminaire : champs, chtoucas, faisceaux pervers et D-modules, opers, par D. Ben Zvi (Chicago), D. Goss (Ohio State), A.Polischuk (Boston), Ch. Sorger (Nantes) et K. Vilonen (Northwestern).

Deuxième semaine : Conférences de la chaire Aisenstadt données par L. Lafforgue (IHES) et E. Frenkel (Berkeley) sur les résultats récents du programme de Langlands. Durant les deux premières semaines, R. Langlands donnera aussi une série de conférences.

Troisième semaine : Atelier
La période concentration sera suivie de la conférence 2002 de l'Association canadienne de théorie des nombres.

Théorie de Lie algorithmique

27 mai au 10 juin 2002
Org. : W. Casselman (UBC) et F. Knop (Rutgers)

Cet atelier d'une longue durée s'adresse aux chercheurs œuvrant sur des questions de calculs explicites en théorie de Lie, en particulier les groupes de Coxeter. En plus des conférences, il y aura plusieurs séries de survols pour étudiants. Ils seront donnés par M. Brion (Grenoble), M. Geck (Lyon), F. Knop (Rutgers), P. Littelmann (Wuppertal), G. Olshanskii (*)(IITP), J. Stembridge (Michigan). Le professeur G. Lusztig (MIT) donnera plusieurs de ses conférences de la chaire Aisenstadt pendant la période de la conférence.

La liste des participants inclut : D. L. Alvis (Indiana), A. Anatolievich Klyachko (Bilkent), R. Bédard (UQAM), R. Bezrukavnikov (Chicago), S. Billey (MIT), M. Brion (Joseph Fourier), I. Cherednik (North Carolina), F. du Cloux (Lyon I), M. J. Dyer (Notre Dame), W. Fulton (Michigan) M. Geck (Lyon), M. Goreski (IAS), M. Haiman (California, San Diego), G. J. Heckman (Nijmegen), A. G. Helminck (North Carolina State), R.Kottwitz (Chicago), F. Knop (Rutgers), S. Kumar (North Carolina at Chapel Hill), P. Littelman (Bergische), R. MacPherson (IAS), J. McKay (Concordia), M. Noumi (Kobe), A. Okounkov (Berkeley), M. Olshanetsky (Moscow), G. Olshanski (Moscow), E. M. Opdam (Amsterdam), A. Ram (Wisconsin), Y. B. Sanderson (William Paterson) T. A. Springer (Utrech), J. R. Stembridge (Michigan), B. Sturmfels (Berkeley), P. Trapa (Harvard), J. F. van Diejen (Chile), M. van Leeuwen (Poitiers), D. A. Jr Vogan (MIT), N. R. Wallach (California, San Diego), G. Saunders Warrington (Harvard), A. Zelevinski (Northeastern).

Groupes de transformations algébriques

10 au 15 juin 2002
Org. : A. Broer (Montréal) et J. Carrell (UBC)

Le but de l'atelier est de réunir des experts dans les domaines des groupes algébriques, la géométrie algébrique, la théorie des représentations et les domaines connexes, en particulier les sujets suivants: méthodes géométriques en théorie des représentations utilisant des outils tels que la cohomologie équivariante et les faisceaux pervers, le schéma de Hilbert des points d'une surface et ses liens avec la conjecture n!, les versions équivariantes de la cohomologie et des groupes de Chow liées aux variétés de drapeaux et aux variétés de Schubert, la cohomologie quantique et le calcul de Schubert.

La liste des participants inclut :A. Bertram (Utah), M. Brion (Grenoble), C. De Concini (Rome), W. Fulton (Michigan), V. Ginzburg (Chicago), M. Haiman (UCSD), M. Kapranov (Toronto), A. Knutson (Berkeley), B. Kostant (MIT), S. Kumar (North Carolina), L. Manivel (Grenoble), E. Meinrenken (Toronto), I. Mirkovic (Massachusetts), H. Nakajima (Kyoto), D. Peterson* (UBC), C. Procesi* (Rome), E. Vasserot* (Cergy-Pontoise), C. Woodward (Rutgers).

* à confirmer

Ceux qui désirent participer à ces activités sont priés d'écrire à:

Louis Pelletier
Centre de recherches mathématiques (CRM)
Université de Montréal
C.P. 6128, Succ. Centre-ville
Montréal (Québec), CANADA H3C3J7

Courriel: **ACTIVITES@CRM.UMontreal.CA**
Web:
http://www.CRM.UMontreal.CA/geometrie

Programme général 2001-2002

Deuxième conférence publique de la *Revue canadienne de statistique*

Juin 2001, Simon Fraser University, Burnaby, Colombie-Britannique
Org. : Christian Genest (Laval) et Richard Lockhart (Simon Fraser)

Dans le cadre du Congrès annuel de la Société statistique du Canada, une contribution scientifique majeure sera lue et commentée publiquement. Il s'agit de l'article *Flexible Regression Modeling with Adaptive Logistic Basis Functions* de Peter Hooper (Alberta). L'article sera commenté par plusieurs chercheurs qui ont jusqu'au 15 mai 2001 pour soumettre leurs commentaires. Les commentaires retenus seront publiés avec l'article dans le numéro de septembre 2001 de la *Revue canadienne de statistique* et leurs auteurs les présenteront dans le cadre de cette séance.

Huitième conférence canadienne des étudiants en mathématiques

12 au 17 juin 2001, Université Laval, Québec
Org. : Pier-André Bouchard St-Amant (Laval), Jean-Philippe Boulet (Laval), Sylvain Hallé (Laval), Jean-François Plante (Laval)

Cette conférence annuelle s'adresse aux étudiants canadiens de premier cycle dont le programme d'études contient des mathématiques avancées. Les étudiants inscrits sont invités à présenter un exposé de 20 ou 50 minutes sur un sujet mathématique de leur choix. Aux exposés d'étudiants s'ajoutent cinq conférences données par des professeurs d'universités canadiennes.

Séminaire de mathématiques supérieures : *Méthodes modernes en calcul scientifique et ses applications*

9 au 20 juillet 2001, Université de Montréal
Org. : G. Sabidussi (Montréal), K. Mikula (Slovak Technical University, Brátislává, Slovaquie), A. Bourlioux (Montréal), M. Gander (McGill), S. Lessard (Montréal), G. C. Papanicolaou (Stanford) et A. Stuart (Warwick)

The scientific computing approach to the solution of differential equations of all types, associated with a variety of applications, is a multi-faceted technique that encompasses not only numerical methods but also more formal analysis of the underlying equations, along with a good understanding of the practical application being modelled. Recent achievements of this multi-disciplinary approach will be presented by expert applied mathematicians, together with applications in finance, stochastic systems, image processing, solid mechanics, electrodynamics, combustion, matrix calculation, etc. In-depth coverage of each theme (including discussion of both numerical, modelling and theoretical issues specific to each application) along with hands-on computer experiments will be offered at this SMS 2001.

The speakers will be Anne Bourlioux and Panagiotis Souganis, *Numerical Combustion : Modelling and Computing Turbulent Flamelets*; Gene H. Golub and C. Bai, *Matrices, Moments, and Quadratures*; Gundolf Haase and Ulrich Langer, *Multigrid Methods: Theory, Algorithms, Implementation, Parallelization*; Laurence Halpern *One-way Operators, Absorbing Boundary Conditions, and Domain Decomposition for Evolution Operators*; Anthony Humphries and Andrew Stuart, *Computational Aspects of Deterministic and Random Dynamical Systems*; Karol Mikula and James A. Sethian, *Level-set and Diffusion Methods in Image Processing*; Frédéric Nataf, *Optimized Domain Decomposition Methods*; George Papanicolaou, *Asymptotic Analysis of Stochastic Differential Equations and Applications*; and Ronnie Sircar, *Stochastic Volatility Modelling.*

Statistics 2001 Canada: *The Fourth Canadian Conference in Applied Statistics*

6 au 8 juillet 2001, Université Concordia, Montréal
Org. : Y. Chaubey (Concordia) et F. Nebebe (Concordia)

This conference will feature plenary speakers, and contributed and invited papers, with emphasis on applied statistics. Areas covered include Bayesian Methods, Biostatistics, Data Mining, Demography, Econometrics, Multivariate Analysis, Operations Research, Probability, Psychometrics, Sampling, Survival Analysis, and Time Series.

The conference follows a well established tradition. The First Canadian Conference in Applied Statistics was held in 1971 at Concordia University. Since then, the Department of Mathematics and Statistics has organized such a conference every tenth year.

The plenary speakers are David Brillinger (Berkeley), Christian Genest (Laval), John D.

Kalbfleisch (Waterloo), Jerry Lawless (Waterloo), Jim Ramsay (McGill), C. R. Rao (Penn State), J. N. K. Rao (Carleton), and P. K. Sen (North Carolina).

FUSION 2001: *4th International Conference on Information Fusion*

7 au 10 août 2001, Montréal
Org. : E. Shahbazian (Lockheed Martin and CRM)

This conference will provide a forum for the presentation of research and technological advances by scientists and engineers working in all aspects of information and data fusion techniques and systems. It will also feature keynote speeches and plenary talks. Topics include various aspects of theoretical and technical advances in information fusion, algorithms and systems, as well as applications.

Seconde conférence à la mémoire de Gilles Fournier

13 au 15 août 2001, Université de Sherbrooke
Org. : Marlène Frigon (Montréal), Andrzej Granas (Montréal) et Tomasz Kaczynski (Sherbrooke)

Les thèmes principaux de cette seconde conférence dédiée à la mémoire de Gilles Fournier seront la théorie des points fixes et la théorie de points critiques ainsi que leurs applications aux équations différentielles et aux systèmes dynamiques. À cette occasion, des développements récents de ces domaines seront présentés par des experts canadiens et étrangers afin de stimuler les échanges entre eux et les étudiants des cycles supérieurs qui participeront.

La conférence sera composée de conférences principales de 50 minutes, conférences invitées de 40 minutes et quelques exposés de 30 minutes données par de jeunes mathématiciens. La participation d'étudiants de cycles supérieurs sera fortement encouragée.

Les conférenciers principaux seront Massimo Furi (Florence), Kazimierz Geba (Gdansk), Andrez Granas (Montréal), Antonio Marino (Pise), Mario Martelli (Cal St. Fullerton), Jean Mawhin (Université Catholique de Louvain) et Michel Willem (Université Catholique de Louvain). Les conférenciers invités seront A. Abbondandolo (Pise), S. Alama (McMaster), H. Ben-El-Mechaiekh (Brock), P. Deguire (Moncton), M. Lassonde (Université des Antilles et de la Guyane) et H. Steinlein (Munich).

Spectral Statistics and High Energy Eigenstates

25 août au 2 septembre 2001, CRM
Org. : Dmitry Jakobson (McGill) et John Toth (McGill)

The idea of the workshop is to bring together mathematicians and physicists working on the issues related to asymptotic eigenstate properties, especially as they relate to classical limits and chaos. There are various issues to be investigated. These include the asymptotic behaviour of individual eigenstates, the role and utility of random matrix theory in the prediction of eigenvalue statistics for the Laplace-Beltrami operator and the role of periodic orbits and scars.

The list of invited speakers includes: T. Paul* (Paris Dauphine), S. Zelditch* (Johns Hopkins), V. Jaksic (Ottawa), A. Uribe (Michigan), B. Shiffman* (Johns Hopkins), V. Guillemin* (MIT), S.T. Yau* (Harvard), M. Zworski (Berkeley), M. Min-Oo (McMaster), W. Craig* (McMaster), Y. Colin De Verdière* (Institut Fourier, Grenoble), P. Deift* (UPenn), G. Olshanski* (Institute for Information Transmission Problems, Moscow, Russia), U. Smilansky (Weizman Institute), A. Soshnikov (UC Davis), C. Tracy (UC Davis), H. Widom (UC Santa Cruz), N. Nadirashvili* (UChicago), P. Sarnak (Princeton), A. Borodin* (UPenn), D. Heijhal* (UMinnesota and Uppsala U.), A. Its* (IUPUI), P. Bleher* (IUPUI), A. Okounkov* (Berkeley), A. Zaharescu* (UIUC), Z. Rudnick (Tel Aviv U.), K. Soundararajan* (IAS), K. McLaughlin* (Arizona), X. Zhou* (Duke), A. Eskin* (Chicago), R. Speicher (Queens)
* to be confirmed

Statistique mathématique 2002 : Conférence en l'honneur du 75e anniversaire de naissance de *Constance van Eeden*

31 mai et 1er juin 2002, CRM
Org. : Marc Moore (École Polytechnique) et Sorana Froda (UQAM)

Cette conférence vise à rendre hommage aux services extraordinaires qu'a rendus la professeure Constance van Eeden à la communauté statistique canadienne et tout particulièrement à l'Université de Montréal. Il y aura de cinq à huit conférenciers de tout premier plan dans les domaines où Mme van Eeden a fait des contributions importantes, notamment en statistique non paramétrique et en théorie de la décision. Cette conférence précédera le Congrès annuel de la Société statistique du Canada qui aura lieu à Hamilton.

Année thématique 2002-2003 : Méthodes mathématiques en informatique

Comité organisateur

Y. Bengio (Montréal)
A. Borodin (Toronto)
G. Brassard (Montréal)
L. Devroye (McGill)
D. Thérien (McGill)

Survol

Le domaine du calcul, né formellement seulement au siècle dernier, constitue maintenant une science en soi avec de solides fondements théoriques sur lesquels repose son développement spectaculaire. Cette année thématique du CRM sur les méthodes mathématiques en informatique propose d'explorer en profondeur un éventail important de plusieurs sous-domaines qui sont à la base des fondements de l'informatique moderne, qui font appel de façon significative à un contenu mathématique important et nouveau et qui ont même influencé le développement des mathématiques.

D'un point de vue mathématique, les domaines de la logique et de mathématiques discrètes sont ceux qui ont originalement le plus influencé l'informatique. Depuis, l'informatique théorique s'est épanouie et plusieurs de ses idées (en commençant avec des concepts comme la machine de Turing) jouent un rôle de plus en plus important en mathématiques. Plus récemment, les méthode probabilistes sont devenues un domaine récurrent en informatique de telle sorte qu'un accent particulier sera accordé à l'utilisation de ces techniques tant dans les domaines théoriques que dans les aspects plus appliqués comme en simulation et en théorie de l'apprentissage.

L'ordinateur a également permis de développer et d'exploiter des méthodes mathématiques dans des domaines où les calculs sont trop considérables. Un tel exemple est, bien sûr, le calcul scientifique à grande échelle. Ce domaine étant traité ailleurs, il ne fera pas partie de l'année thématique. Toutefois, d'autres domaines, tels que les mathématiques discrètes et l'optimisation, ont grandement bénéficié de la disponibilité d'une grande puissance de calcul.

Les principaux domaines qui seront couverts lors de l'année thématique sont la théorie de la complexité et l'analyse d'algorithmes, le calcul quantique, la cryptographie, la simulation stochastique, la théorie de l'apprentissage et le calcul en mathématiques discrètes.

En plus des ateliers et des cours habituellement offerts durant une année thématique, le CRM sera l'hôte de deux importantes conférences internationales en informatique théorique, soit le *ACM Symposium on Theory and Computing* et le *IEEE Conference on Computational Complexity*.

Programmes de recherche

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

Twareque Ali

Square-integrable Group Representations, Wavelets, and Wigner Transforms

Twareque Ali's research during the last couple of years was centred 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.

Jean-François Angers

Modélisation avec des densités a priori à queues aplaties et estimation de fonction

En théorie de la décision bayésienne, en plus d'avoir à spécifier un modèle statistique pour les observations, nous devons spécifier un autre modèle, dit *a priori*, pour les paramètres décrivant celui des observations. Le choix du modèle *a priori* est très important particulièrement lorsque notre échantillon contient des valeurs extrêmes. En effet, le comportement des règles de décisions en présence de telles observations dépend principalement de la différence d'aplatissement entre les queues du modèle *a priori* avec celles du modèle des observations. Dans ce projet, il est envisagé de généraliser les travaux déjà entrepris sur les paramètres de position aux paramètres d'échelle. Une théorie plus globale sur les modèles de position-échelle sera ensuite développée.

Un autre problème important en statistique est l'estimation d'une fonction basée sur l'observation, avec erreur, de celle-ci à différents points de son support. En utilisant une approche bayésienne et une base de fonctions appropriée, il est possible d'estimer une fonction définie sur différents domaines. Dans les mois à venir, il est envisagé d'essayer de développer une théorie générale qui aura comme cas particuliers les différents contextes déjà étudiés. Les propriétés statistiques de ces estimateurs seront aussi étudiées.

Paul Arminjon

Méthodes numériques en mécanique des fluides et en aérodynamique

P. Arminjon travaille sur les méthodes numériques en mécanique des fluides. Avec A. Dervieux, il construit et analyse des méthodes de volumes/éléments finis non oscillatoires et préservant la positivité pour les systèmes compressibles .

Avec M.C. Viallon, il a construit une méthode de volumes finis pour triangulations duales décalées et non structurées, inspirée des schémas unidimensionnels de Lax-Friedrichs et Nessyahu-Tadmor; ils ont démontré la convergence de la méthode pour une équation hyperbolique linéaire et achèvent le cas non linéaire.

Avec D. Stanescu, il a généralisé ces schémas à une méthode de volumes finis pour maillages cartésiens, et avec A. Madrane, il a construit et appliqué la méthode triangulaire à des écoulements aérodynamiques; une comparaison avec d'autres méthodes a montré la précision et l'économie en temps de calcul de la méthode qui capte bien les ondes de choc. Avec A. Madrane, il a construit une méthode mixte volumes/éléments finis pour les équations de Navier-Stokes où les termes convectifs sont

traités à l'aide de la méthode de volumes finis précédente, et les termes visqueux par une méthode d'éléments finis. Avec A. St-Cyr (étudiant) ils considèrent aussi le cas tridimensionnel; les résultats sont très prometteurs, aussi bien en maillages tétraédriques non structurés qu'en maillages cartésiens.

Liliane Beaulieu
Bourbaki en son temps

L'objectif central de cette étude est de reconstituer l'histoire de la formation du groupe de mathématiciens N(icolas) Bourbaki, dans les années trente, de sa survie durant les années de guerre et de la restauration de l'équipe à la fin des années quarante. Ce travail d'historien s'appuie sur une documentation solide, inédite à ce jour, qui fait elle-même l'objet d'une publication sous la forme d'une base de données. Au plan mathématique, il s'agit de retracer les changements de cap pris par Bourbaki dans ses choix théoriques et de les situer dans le contexte, plus vaste, des mathématiques qui étaient en train de se développer, notamment en théorie des ensembles, en algèbre et en théorie de l'intégration. D'autres publications du chercheur ont porté sur l'histoire de la topologie, de la stochastique et de l'informatique.

Jacques Bélair
Équations différentielles non linéaires retardées et modélisation physiologique

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 feed back 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 feed back et des délais variables dans la génération de comportements périodiques (oscillatoires) ou irréguliers.

En collaboration avec J. Mahaffy, M. Mackey et M. Santillan, nous avons développé un modèle de thrombopoièse qui inclut un mécanisme de destruction à taux constant. Ce travail incorpore les découvertes les plus récentes sur la thrombopoeitine, et permet de suggérer des mécanismes d'induction d'oscillation dans le niveau des plaquettes sanguines en circulation.

Un projet de collaboration avec des chercheurs en pharmacie 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 de relaxant neuromusculaires. Un modèle original a été mis au point.

Enfin, dans le cadre du réseau MaTICS, un étudiant a travaillé sur le raffinement d'un modèle ionique de myocyte auriculaire.

Habib Benali
Modélisation en imagerie neurofonctionnelle

Notre projet de recherche consiste à développer une méthodologie de quantification fiable des processus physiologiques cérébraux à partir de séquences d'images médicales multimodalité en IRM fonctionnelle, IRM anatomique, MEG et EEG. Les approches utilisées relèvent des techniques statistiques multidimensionnelles ainsi que l'apport des méthodes hiérarchiques et multi-échelles pour la localisation des activations en IRMf et des sources d'activations en EEG / MEG. Nos applications cognitives et cliniques ont pour objectifs de:

- Caractériser les circuits neuronaux des processus cognitifs correspondant à des ensembles distribués au niveau du cerveau et liés transitoirement pour exécuter une tâche. Les liens dynamiques entre ces ensembles seront examinés à l'aide des modalités d'imagerie IRMf et EEG / MEG.
- Caractériser les invariants anatomiques et fonctionnels de ces ensembles neuronaux. Dans des études longitudinales, ces invariants seront corrélés au processus de réorganisation fonctionnelle de l'activité cérébrale. L'étude de la plasticité cérébrale chez des patients opérés de Gliomes bas grades guidera nos développements méthodologiques.

Yoshua Bengio
Algorithmes d'apprentissage

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). Cette année des résultats très importants ont été obtenus dans le domaine de la modélisation statistique du langage, battant les systèmes qui dominent ce problème depuis vingt ans.

François Bergeron
Décomposition de représentations

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. Chaque progrès donne lieu à de multiples questions et applications dans tous ces domaines.

Nantel Bergeron
Combinatoire algébrique et application

Nous nous intéressons à l'étude de structures algébriques en utilisant la combinatoire. Deux grandes lignes de recherche se découpent dans nos travaux.

- L'étude d'espaces de polynômes quasi-harmoniques associés à des diagrammes.
- Les algèbres de Hopf associés à des réseaux.

En ce qui concerne le premier point, nous avons émis l'hypothèse que ces espaces sont hautement symétriques et leur étude a suscité beaucoup d'intérêt dans la communauté mathématique et physique. Nous savons maintenant que certains de ces espaces sont liés à des solutions de modèles en physique quantique.

En ce qui concerne le second point, nous avons remarqué que pour plusieurs algèbres, les constantes de structure multiplicative sont liées à l'énumération de chemins dans des réseaux. Nous développons présentement une théorie qui nous permet de mieux comprendre ce lien et d'unifier les constructions existantes.

Anne Bourlioux
Simulation numérique de flammes turbulentes

Le régime de flammelettes (applicable par exemple dans les moteurs d'automobiles) est caractérisé par une épaisseur de flamme très mince: le défi en combustion numérique turbulente est de représenter de façon adéquate l'effet global sur la propagation de la flamme de phénomènes (combustion, turbulence) se passant à une échelle trop petite pour être représentés de façon précise dans une simulation numérique.

Une stratégie de développement et de validation systématique de modèles mathématiques pour ces effets sous-grille a été mise en place via une équation idéalisée. Les effets des petites échelles sont renormalisés de façon asymptotique rigoureuse.

Cette stratégie a permis d'élucider dans le contexte du modèle idéalisé des questions posées par les ingénieurs qui développent des codes de simulation de moteurs à combustion:

- dans le cas de flammes prémélangées: l'identification de deux régimes distincts dans la paramétrisation de l'augmentation de la flamme en fonction de l'intensité de la turbulence (l'effet de «bending»);
- dans le cas de flammes non-prémélangées (moteurs diesel): la réduction du taux de convergence asymptotique des modèles hybrides utilisés en pratique comparés au taux de convergence idéal des modèles théoriques.

Steven Boyer
Studies in Low-dimensional Topology

The research efforts of Steven Boyer 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 other applications in surgery theory.

This year he began a collaboration with Dale Rolfsen (UBC) and Bert Wiest (PIms) centred on the orderability of the fundamental groups of 3-manifolds.

Abraham Broer
Les groupes algébriques de transformation et la théorie des invariants.

Présentement, il s'intéresse aux variétés algébriques qui sont liées à la théorie des représentations des groupes de Lie semi-simples. Les liens entre la théorie des représentations et la géométrie algébrique sont profonds et très intéressants.

Quelques exemples typiques de telles variétés sont les variétés nilpotentes dans une algèbre de Lie, les variétés de décompositions et le fibré cotangent d'une variété de drapeaux. Pour l'étude de ces variétés, on a besoin de la géométrie algébrique, de la topologie algébrique et la théorie des invariants.

Ces dernières années, il a étudié en particulier la structure des variétés de décomposition des algèbres de Lie semi-simples, avec des applications dans la théorie des arrangements d'hyperplans associés aux groupes de réflexion.

Francis Clarke
Control and Nonsmooth Analysis

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 stabilizes 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.

Henri Darmon
Courbes elliptiques et formes modulaires

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 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.

Michel Delfour

Modélisation, design et contrôle des systèmes physiques et technologiques par rapport à la forme

Le thème de ce programme est l'étude des aspects théoriques et numériques de la forme ou de la géométrie comme variable dans la modélisation, le design et le contrôle des systèmes physiques et technologiques Ce domaine de recherche est très vaste, riche et fascinant avec un potentiel extrêmement important pour les applications dans plusieurs domaines différents : design optimal de pièces mécaniques pour l'industrie automobile, le positionnement de capteurs et actionneurs, le contrôle de la position de la frontière libre en sciences des matériaux, le contrôle actif du bruit, le design et contrôle de structures minces, le contrôle de la traînée par de petites variations de la forme de l'aile d'un avion, etc… Il y a un urgent besoin de théorie et de direction pour comprendre et interpréter le nombre croissant de résultats numériques ainsi que les questions de modélisation rencontrées dans les applications.

Le programme s'articule autour des cinq projets suivants :

- l'analyse mathématique, le calcul différentiel et l'optimisation par rapport aux formes et aux géométries,
- le développement de méthodes intrinsèques adéquates pour le calcul différentiel et l'analyse fonctionnelle sur des sous-variétés de l'espace euclidien,
- la modélisation intrinsèque et l'analyse des coques minces et asymptotiques pour des surfaces ou des courbes moyennes C^{1,1},
- le design des gyroscopes solides vibrants obéissant à l'effet Bryan,
- la stabilisation et le contrôle des équations aux dérivées partielles sur une sous-variété lorsque la géométrie sous-jacente est une partie intégrante du processus de contrôle (problèmes non-cylindriques, coques).

Ces travaux ont déjà eu un impact sur le programme spatial canadien : design des diffuseurs et radiateurs pour conditionner l'environnement thermique des satellites et positionnement des capteurs et actionneurs pour les satellites de la troisième génération. Les aspects fondamentaux de ces recherches sont aussi utilisés dans des projets en cours sur le design de la carrosserie des véhicules NEV qui seront construits par Bombardier et sur le design des appareils médicaux (stents en chirurgie cardiaque).

Rachida Dssouli

Ingénierie des logiciels de télécommunication

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 en 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:

- *Server and e-commerce testing* qui traite des tests des applications type commerce électronique et des tests de serveurs.
- *Testing Complex Systems* qui traite des tests des systèmes réactifs temps réel et des systèmes communicants avec ou sans files FIFO.
- *Spécification incrémentale, analyse et simulation de systèmes réactifs fondées sur les langages de scénario* où on s'intéresse à la synthèse et composition de scénarios afin de produire systématiquement des spécifications formelles cohérentes.
- *Formalisation et test des protocoles de la pile IPv6.* La pile de logiciels de communication connue sous le vocable IPv6 est la norme qui va remplacer à long terme la pile IP actuelle. Ce projet, en collaboration avec un groupe européen, va fournir des tests de normalisation dérivés à partir de spécifications formelles.

Stéphane Durand

Fractional Generalization of the KdV Equation

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).

Nadia El-Mabrouk
Réarrangements génomiques et recherche de motifs d'ARN

Le programme de recherche s'oriente sur deux aspects différents liés à l'analyse des génomes. Le premier se situe dans le cadre de la phylogénie et de la génomique comparative, et le deuxième se rapporte à la recherche de motifs d'ARN dans le génome.

Le but ultime de la génomique comparative est de construire l'arbre d'évolution des espèces. Cela implique la considération de distances d'évolution particulières. Une méthode consiste à comparer l'ordre des gènes dans les deux génomes étudiés. Cette étude sous-entend que les espèces ont divergé par des mutations globales (suppression, duplication, mouvements de blocs de gènes). Différents problèmes peuvent être abordés, dépendant du type de mutations, du phénomène d'évolution et de la complexité biologique considérée. Ces problèmes donnent lieu à des études combinatoires, algorithmiques et de théorie des graphes variées et complexes. Je me propose de contribuer au développement du domaine en considérant des opérations de réarrangement encore non étudiées, comme la duplication de fragments de chromosomes. Je propose également de développer des algorithmes qui permettent de prendre en compte différentes pondérations pour les opérations de réarrangement en fonction de leur type, leur position et de leur taille.

Le deuxième projet consiste à développer un algorithme, satisfaisant dans un contexte pratique, qui aide le biologiste à identifier dans un génome toutes les parties qui codent pour une famille particulière d'ARN. Cet algorithme doit intégrer différentes méthodes efficaces pour la recherche d'éléments structuraux et de séquences conservées, permettre une définition souple du ou des motifs, permettre toute sorte d'erreurs et d'incertitude. Le but de la recherche est de développer un algorithme qui allie résultats biologiques pertinents et rapidité d'exécution.

Isidore Fleischer
Change of Variables in Multiple Integrals

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.

Richard Fournier
Quelques problèmes d'analyse complexe

Le domaine de recherche de Richard Fournier est l'analyse complexe, en particulier la théorie géométrique des fonctions d'une variable complexe. Ce chercheur s'intéresse plus spécialement à certains problèmes sur les transformations conformes, les classes spéciales de fonctions univalentes et l'extension au plan de certaines inégalités classiques (par exemple l'inégalité entre les moyennes arithmétique et géométrique). L'analyse complexe est un sujet classique qui s'est récemment renouvelé grâce à l'étude des fractals et de la dynamique des fonctions méromorphes ou entières.

Langis Gagnon
Contours actifs sans contraintes topologiques pour la segmentation d'images bruitées

Le projet consiste à mettre en œuvre et étudier une technique moderne de détection de contours dans des images bruitées (e.g., imagerie radar) basée sur une approche de propagation de fronts d'ondes. Cette technique s'apparente à celle des contours actifs (snakes) basée sur une formulation Lagrangienne de l'évolution d'une courbe élastique dans un plan, mais avec deux avantages importants :

- le contour initial peut être aussi éloigné que l'on veut de l'objet, ce qui implique qu'aucune information a priori sur la position ou la forme de l'objet n'est nécessaire;
- le contour final peut être topologiquement différent du contour initial, e.g., un contour

fermé peut évoluer en se scindant en plusieurs sous contours pour capturer différent objets.

La mise en œuvre numérique fait appel à des méthodes d'évolution de courbes de niveaux utilisées dans les simulations de la propagation des flammes.

Martin Gander
Parallel Algorithms for High Performance Computing

Computation is now regarded as an equal and indispensable partner, along with theory and experiment, in the advance of scientific knowledge and engineering practice. Numerical simulation enables the study of complex systems and natural phenomena that would be too expensive or dangerous, or even impossible, to study by direct experimentation. The quest for ever higher levels of detail and realism in such simulations requires enormous computational capacity, and has provided the impetus for dramatic breakthroughs in computer algorithms and architectures. Parallel computers have proved to be the only tools with the necessary capacity to satisfy current demands in research and industry. But the development of parallel algorithms specialized for the underlying problems is lagging behind. This is my current main area of research.

Paul Gauthier
Analyse

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 nombres 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 et ils espèrent pouvoir améliorer cet estimé encore. 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.

Bernard Goulard
Méthodes statistiques et imagerie

Le traitement d'une image revient de plus en plus à reconstruire au mieux un objet à partir d'informations incomplètes et souvent bruitées, ce qui amène l'utilisation de connaissances *a priori* et de méthodes statistiques. B. Goulard, J.M. Lina et D. Clonda procèdent à une modélisation statistique des images à traiter basée sur les propriétés des ondelettes de Daubechies complexes. Leur caractérisation des images passe par une modélisation de la distribution des coefficients en ondelettes par le biais d'un modèle en arbre pour un processus de Markov caché. Ce modèle a été perfectionné et appliqué à différents problèmes de traitement du signal. Ces études sont en phase avec les travaux menés dans le cadre d'une collaboration avec le groupe de Pitié-Salpêtrière (Paris) dans l'analyse des mesures de magnétoencéphalographie (cf J. M. Lina).

Par ailleurs, dans un projet subventionné par Bell-Lube, B.Goulard, J.M.Lina et F. Nekka travaillent en collaboration avec B. Johnston (INRS-Télécommunications) à la mise en oeuvre d'un système basé sur la technologie intemet. L'objectif est de faire circuler des images médicales et des logiciels d'analyse entre des lieux (hôpitaux, instituts,..) éloignés géographiquement et ce, dans des conditions maximales de confidentialité, intégrité et disponibilité des données. Ce travail implique notamment une intégration d'analyse des images et de leur circulation sur le réseau.

Michel Grundland
Symétries et solutions des systèmes non-linéaires en physique

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 quatre 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 quasilinéaires d'EDP et les relations avec la méthode de réduction par symétries.

John Harnad
Systèmes intégrables, déformations isomonodromiques et applications

Pendant l'année passée (1999-2000), deux nouveaux projets ont été développés:
Une relation entre deux approches aux systèmes hamiltoniens complètement intégrables a été mise au point. La première approche est fondée sur les flots hamiltoniens isospectraux dans les groupes et les algèbres de lacets générés par les invariants spectraux avec une structure de Poisson qui provient d'une matrice R classique. La seconde approche développée par Magri et ses collaborateurs, est fondée sur la notion de structures multi-hamiltoniennes. On a démontré que, dans le contexte de flots isospectraux dans les algèbres et les groupes de lacets, tous les résultats de la seconde approche, soit l'existence des structures multi-hamiltoniennes, les invariantes commutatives provenant du théorème de Gel'fand-Zakharevich et les coordonnées séparatrices associées aux vecteurs propres du tenseur de Nijenhuis, sont des conséquences de la théorie des matrices R associées aux structures de Poisson holomorphes sur les surfaces complexes.

Un autre projet a été complété pendant un séjour au MSRI à Berkeley. Ceci concerne les déterminants de Fredholm de certains opérateurs intégraux qui figurent comme fonctions de distributions spectrales de matrices aléatoires. On a démontré que ces déterminants étaient des "fonctions tau" des systèmes dynamiques qui déterminent des déformations isomonodromiques d'une famille de dérivées covariantes méromorphes sur la sphère de Riemann, et qu'ils satisfont en conséquence des équations de déformations, équations bilinéaires qui ressemblent à celles de l'hiérarchie KP, mais où ne figurent que des générateurs de l'algèbre de Virasoro dans les paramètres de déformation.

Jacques Hurtubise
Systèmes intégrables

Les travaux de J. Hurtubise pour l'année 99-00 ont porté sur les systèmes intégrables. Un travail conjoint avec E. Markman sur les systèmes de Calogero-Moser, donnant une construction naturelle de l'espace de phase, a été terminé et soumis. Un autre, portant sur la séparation de variables pour les crochets de Sklyanin, a été entrepris. Des travaux sont en cours avec L. Jeffrey pour comprendre les G-fibrés sur une surface de Riemann avec trivialisation parabolique. Finalement, conjointement avec H. Darmon, un séminaire sur la quantification des systèmes de Hitchin et le programme de Langlands géométrique a été organisé, avec une dizaine de rencontres.

Véronique Hussin
Supersymétrie

Au cours des vingt dernières années, le cadre de la théorie des groupes et algèbres de Lie a été étendu dans plusieurs directions. On pense notamment aux théories supersymétriques sous-tendues par les notions de supergroupes et superalgèbres de Lie. Dans ce cadre, on traite d'une description unifiée d'objets fermioniques et bosoniques qui nécessite de travailler avec des variables commutantes et anticommutantes. Le problème de résoudre des équations différentielles non-linéaires avec de telles variables est une question intéressante à laquelle nous travaillons avec des étudiants des cycles supérieurs et des collaborateurs comme P. Winternitz au CRM. De nouvelles solutions supersolitoniques ont été obtenues en généralisant la méthode de réduction par symétries dans ce contexte.

Un autre aspect de la recherche de V. Hussin traite de la construction d'états minimaux d'incertitude en termes d'états dits « cohérents » ou « comprimés » pour des systèmes quantiques supersymétriques. On utilise pour cela de nouvelles relations impliquant les états propres d'opérateurs d'annihilation associés à des oscillateurs harmoniques et anharmoniques ainsi qu'au modèle de Jaynes-Cummings important en optique quantique. Des étudiants, des chercheurs post-doctoraux et des collaborateurs au Mexique et en Espagne collaborent à ce volet.

Anatole Joffe
Probabilités pures et appliquées

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.

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

"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).

Niky Kamran

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

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.

Paul Koosis

Amélioration de l'estimation harmonique

Jusqu'à récemment l'estimation harmonique (c.à.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. De nouveaux résultats ont été obtenus.

François Lalonde

Topologie symplectique et systèmes hamiltoniens

Les travaux les plus récents se rapportent à la topologie symplectique, à la théorie de jauge et aux systèmes hamiltoniens, sujets qui ont 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, Aspinwal, Greene, ...) aussi bien que celle des mathématiciens dont les méthodes ont suivi une évolution rapide depuis vingt ans.

La plupart des travaux portent sur les aspects dits "hard" de la topologie symplectique et des systèmes hamiltoniens, en se servant de techniques topologiques, géométriques et analytiques, en particulier les méthodes d'équations aux dérivées partielles elliptiques et la cohomologie quantique. Ces méthodes sont fondées sur l'étude du comportement des espaces de modules de courbes pseudoholomorphes, qui sont solutions des équations de Cauchy-Riemann généralisées associées à une structure presque complexe. Les résultats que nous avons obtenus au cours des deux dernières années incluent l'application de la cohomologie quantique à l'étude de la dynamique hamiltonienne qui a mis en évidence les propriétés de stabilité et de rigidité des systèmes hamiltoniens. Ils contiennent aussi une forte généralisation des travaux de Kirwan et d'Atiyah-Bott sur les fibations symplectiques ou algébriques, à partir de méthodes tout à fait nouvelles.

Robert Langlands, Marc-André Lewis et Yvan Saint-Aubin
The Ising Model in Domains with Boundary

In order to describe the critical behaviour of the two-dimensional Ising model, this group of researchers has introduced a field similar to that of the free boson 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 some of their properties are similar to those of crossings in percolation models.

Christian Léger
Méthodes de rééchantillonnage et sélection de paramètres de lissage

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 afin de construire, par exemple, un intervalle de confiance pour un paramètre inconnu. Afin de 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 la construction d'intervalles de confiance qui tiennent compte de l'étape de sélection du modèle lorsque celui-ci est choisi par les données dans une régression linéaire multiple. En utilisant le "bootstrap" et le sous-échantillonnage pour construire de nouveaux jeux de données, et en choisissant à nouveau le modèle pour chacun de ceux-ci, on arrive à construire des intervalles de confiance qui reflètent l'incertitude reliée à l'étape de sélection.

Sabin Lessard
Analysis of Population Genetic Models

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.

Jean LeTourneux
q-fonctions spéciales

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.

Jean-Marc Lina
Ondelettes, statistique et processus complexes

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.

John McKay

Moonshine and its Haupt Modules and ADE

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 Borchards 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.

Fahima Nekka

Vers une nouvelle méthode de classification et modélisation pharmaco-cinétique des effets spatiaux des médicaments à action rapide.

En géométrie fractale, il est bien connu qu'on peut définir différentes dimensions pour le même objet, ce qui a suscité beaucoup de recherche autour de la définition et du calcul des dimensions fractales. Il est aussi possible d'associer la même dimension fractale, voire le même spectre de dimensions, à différents objets. Ce dernier point est d'importance centrale dans la caractérisation des structures et leur comparaison en vue de classification. C'est dans ce but que nous avons entamé notre recherche sur un des indices les plus popularisés par Mandelbrot, qui néanmoins a bénéficié de peu d'études. Nous avons été menés ainsi à étudier un aspect de l'écart par rapport à l'invariance par translation. On a démontré que la mesure (de Hausdorff) générée par l'intersection des ensembles étudiés avec leurs translatés vérifie une loi de conservation de masse avec les échelles. Nous avons aussi trouvé que le spectre de mesures associé à ces intersections pouvait servir de nouvel outil de classification entre deux structures distinctes mais ayant la même dimension. Nous mettons actuellement au point l'algorithme de calcul de ce spectre de mesure afin de le valider et de l'adapter à des structures réelles.

Les bloqueurs neuromusculaires sont utilisés comme agents anesthésiants à action rapide. Il est donc important de bien modéliser la phase initiale afin de bien évaluer les paramètres pharmacocinétiques et pharmacodynamiques. Les modèles classiques s'avèrent inadéquats pour la description de la circulation non-homogène de ces médicaments. Dans ce deuxième projet, nous avons développé un modèle basé sur l'équation de diffusion qui incorpore l'hétérogénéité spatiale par une meilleure compréhension physiologique de la circulation et nous l'avons validé sur une variété de données cliniques.

Jiri Patera

Lie Theory, Quasicrystals, and Image Processing

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, and 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.

François Perron
Inférence statistique, simulations MCMC

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 simulation 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.

Colin Rogers
Deformation of Isothermic Surfaces and K-Nets in Membrane Theory and Nonlinear Elasticity : Application of Solitonic Methods

Solitonic pulses with their novel survival properties following interaction have major technological applications to optimal communication and semi-conducting devices. Materials which allow solitonic propagation are of paramount practical importance in nonlinear optics. This project will provide model constitutive laws for smart materials which admit soliton transmission. In a parallel investigation, solitonice methods will be used in the engineering design of elastic membrane structures.

We also investigate the synthesis of materials science. Here, recent advances in materials design and soliton theory are brought together to synthesise smart solitonic materials.

Ivo Rosenberg
Clones and Relations

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 C-isotone monoids on P.

Christiane Rousseau
Étude qualitative et bifurcations dans les équations différentielles ordinaires

Un premier aspect porte sur les problèmes de finitude des cycles limites (cyclicité finie) dans les bifurcations des champs de vecteurs du plan. Ce problème est important dans l'étude des bifurcations génériques de champs de vecteurs mais aussi pour compléter la partie finitude du 16e problème de Hilbert pour les systèmes quadratiques. Un grand programme commencé par C. Rousseau, conjointement avec F. Dumortier et R. Roussarie en 1991, montre que la solution du problème découle de la cyclicité finie de 121 graphiques du plan. Deux progrès très significatifs ont été accomplis: le premier avec la thèse de H. Zhu (décembre 1999) qui montre la cyclicité finie de graphiques génériques ayant un point nilpotent de type elliptique ou selle, le deuxième avec F. Dumortier et Y. Ilyashenko où un principe de « prolongement analytique » permet de montrer aisément la cyclicité finie de graphiques apparaissant dans des familles continues de graphiques. Des applications de ces théorèmes montrent la cyclicité finie d'environ 35 graphiques parmi les 121 du programme ci-dessus.

Un deuxième aspect porte sur les critères d'intégrabilité et de linéarisabilité d'un champ de vecteurs polynomial au voisinage d'un point de selle. Des travaux préliminaires montrent une organisation remarquable des strates de champs intégrables et linéarisables. Le travail se poursuit pour expliquer ce phénomène. La démarche consiste à regarder l'influence des invariants de Martinet-Ramis pour la classification analytique des points de selle résonants et des col-nœuds lorsqu'on perturbe les valeurs propres. Dans ce projet C. Rousseau collabore avec C. Christopher (Plymouth, UK), P. Mardesic et R. Roussarie (Dijon).

Roch Roy
Modélisation des séries chronologiques

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 généralisée 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.

Gert Sabidussi
Graphes eulériens et automorphismes de graphes

Graphes eulériens : Études des graphes 4-réguliers. Inspiré par l'importance de ces graphes pour la théorie des nœuds et par le fait qu'on connaît peu de choses 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.

David Sankoff
Biomathématique et sociolinguistique

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.

Dana Schlomiuk
Études locales et globales de champs de vecteurs analytiques

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 algébro-géométriques). Un autre volet du projet en cours porte sur la partie finitude du 16e problème de Hilbert concernant les cycles limites.

Elisa Shahbazian
Data Fusion

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^4I 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.

Ronald Stern
Nonsmooth Analysis: Theory and Applications

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 stabilization in 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.

John Toth

I am interested in questions related to spectral statistics of quantum Hamiltonians and in problems of quantum chaos for integrable systems.

Pierre Valin
Fusion de données par raisonnement évidentiel

Toute application de fusion de données doit contenir 4 fonctions séquentielles :

- l'enregistrement spatio-temporel,
- un mécanisme d'association pour corréler les nouvelles données avec des objets existants,
- l'estimation de l'identification (ID) (ou fusion d'attributs) obtenue par un raisonnement évidentiel de tous les attributs.
- Les attributs peuvent provenir d'images, de capteurs de type radar, de senseurs intelligents, ou d'algorithmes.

La présente recherche se concentre sur la troisième fonction la plus importante, celle de l'estimation de l'identité, à travers classifieurs (Bayes, réseaux de neurones, etc.) et la logique de Dempster-Shafer.

Luc Vinet
Physique théorique et combinatoire algébrique

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 algébrique des fonctions spéciales.

Deux résultats dignes de mention ont été obtenus par Luc Vinet et ses collaborateurs en 1999-2000. Il a montré en utilisant les transformations de Darboux qu'une classe importante de polynômes de Koornwinder avec fonction de poids $w(x) = x^a(1-x)^b+M_0\delta(x) + M_1\delta(1-x)$ obéissent à des équations différentielles de rang élevé.

Il a aussi examiné certains aspects des polynômes de Krall-Sheffer. Il s'agit de polynômes à *deux* variables qui généralisent les polynômes orthogonaux classiques à une variable. Luc Vinet a montré avec ses collaborateurs que ces polynômes sont reliés à des modèles superintégrables sur des espaces à courbure constante.

Pavel Winternitz
Group Theoretical Methods in Physics and Non-linear Phenomena in Physics

Field of research: Mathematical physics, symmetries and non-linear phenomena.

Applications of Lie groups to the study of difference equations.

Exact solutions of non-linear differential equations, especially those coming from non-linear optics.

Lie algebra contractions and the separation of variables.

Classification of Lie algebras and their subalgebras.

Keith Worsley
The Geometry of Random Images in Medicine and Astrophysics

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) χ^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.

Jean-Paul Zolézio
Coques et dérivabilité

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. Lasiecka, 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 une 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

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

Un institut national

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

L'Institut Fields (FI) et le Pacific Institute for the Mathematical Sciences (PIms)

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

Plusieurs autres activités communes méritent une mention. L'une d'elles est le Programme national de conférences qui sera décrit dans la prochaine section. Une autre est le prix CRM-Fields donné en reconnaissance d'une carrière exceptionnelle en sciences mathématiques au Canada. Il a été décerné pour la première fois en 1994. Le lauréat de cette année est I.M. Sigal de l'Université de Toronto. La gestion de ce prix alterne chaque année entre le CRM et le FI. Au niveau de la coopération scientifique, la collaboration entre le CRM et le Fields continue avec un atelier conjoint l'année prochaine en topologie et géométrie symplectique.

Programme national de conférences

Afin d'offrir un soutien financier à diverses activités d'envergure nationale en sciences mathématiques, les trois Instituts canadiens en sciences mathématiques, soit le CRM et les instituts Fields et PIms, ont lancé un nouveau programme. Ce programme de 100 000$ est géré par un comité de membres des trois instituts qui fait des recommandations aux trois directeurs. Le programme vise plusieurs objectifs, dont le premier est de financer des conférences et des ateliers en sciences mathématiques à travers le Canada. Ces fonds sont essentiellement attribués soit à des activités en dehors des programmes principaux des trois instituts, soit à des activités qui bénéficieraient du financement conjoint des instituts. Le programme vise également à appuyer les activités tenues aux réunions des trois sociétés mathématiques canadiennes, soit la SMC, la SCMAI et la SSC, ainsi qu'à financer la présence d'étudiants aux études supérieures à leurs réunions scientifiques. Finalement, il vise la coordination de programmes internationaux ou d'autres projets pour lesquels il serait souhaitable que les trois instituts agissent de façon commune.

Voici la liste des activités qui ont bénéficié du soutien du Programme national de conférences en 1999-2000 :

Congrès mathématique de l'an 2000
5 au 7 mai 2000, Univ. Laval, Québec
Contact : Frédéric Gourdeau

Western Canada Linear Algebra Meeting
26 et 27 mai 2000, Univ. du Manitoba, Winnipeg, Manitoba
Contact : Pauline van den Driessche

Special Functions 2000
29 mai au 9 juin 2000, Univ. Arizona State, Tempe, Arizona, États-Unis
Contact : Luc Vinet

Congrès annuel 2000 de la Société statistique du Canada
4 au 7 juin 2000, Ottawa, Ontario
Contact : Duncan Murdoch

Réunion Math 2000 (congrès conjoint SMC-SCMAI)
10 au 13 juin 2000, Univ. McMaster, Hamilton, Ontario

Topological and Variational Methods in Non-linear Analysis
19 au 23 juin 2000, Varsovie, Pologne
Contact : Wieslaw Krawcewicz

Séminaire de mathématiques supérieures : *Approximation, analyse complexe et théorie du potentiel*
3 au 7 juillet 2000, Univ. de Montréal, Montréal
Contact : Aubert Daigneault

First Prairie Industrial Problem Solving Workshop
7 au 11 août 2000, Brandon, Manitoba
Contact : Lynn Batten

12th Canadian Conference on Computational Geometry
16 au 19 août 2000, Fredericton, Nouveau-Brunswick
Contact : David Bremner

CITA/ICAT Meeting
26 au 30 août 2000, Toronto, Ontario
Contact : J. Richard Bond

Réunion d'hiver 2000 de la SMC
10 au 12 décembre 2000, Vancouver, Colombie-Britannique

Les sociétés professionnelles et scientifiques

Le CRM a aussi une collaboration soutenue avec les différentes sociétés professionnelles dans le domaine des sciences mathématiques, soit la SMC, la SCMAI, la SSC et l'ACP. Le président de la SMC est un membre ex-officio du comité consultatif du CRM. Conjointement avec les autres instituts, le CRM organise des sessions spéciales aux réunions de la SMC. Les congrès de la SSC sont subventionnés grâce au programme national de conférences. De plus, le CRM décerne un prix chaque année conjointement avec la SSC. De la même façon, il y a un prix CRM-ACP à chaque année en physique mathématique et théorique. Il y a une section sur les lauréats de cette année dans ce rapport.

Collaborations internationales

Le CRM a des protocoles d'échange avec l'Université d'Osaka, le Centre Asie-Pacifique pour la physique théorique à Séoul, l'Institut de sciences mathématiques de l'Université Nankai, l'Université technique de Prague, ainsi que l'Université de Rome.

Dans le domaine des publications, le CRM continue sa collaboration avec *l'American Mathematical Society*, en particulier dans ses deux séries de publications conjointes, la série *CRM Monographs* et la série *CRM Proceedings and Lecture Notes.* Le CRM a aussi des séries conjointes en statistique et en mathématique physique avec Springer-Verlag. Il a des accords d'échange avec : Fields Institute, Pims (Pacific Institute for Mathematical Sciences), M.S.R.I., (Mathematical Sciences Research Institute), Institute for Mathematics and its Applications, École Normale Supérieure, Isaac Newton Institute.

Une base régionale solide

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

Institut des sciences mathématiques

L'Institut des sciences mathématiques a été un des véhicules essentiels pour la collaboration avec les universités québécoises. Cet organisme, qui regroupe la plupart des universités québécoises, a comme mission principale la structuration des études supérieures. Les liens avec la recherche sont évidents. Ainsi le CRM a plusieurs activités communes avec l'ISM, en particulier un programme conjoint de bourses postdoctorales, le colloque CRM-ISM et l'organisation de cours avancés liés à la programmation thématique.

Mathématiques industrielles

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 l'un des 18 réseaux de centres d'excellence (RCE). Ce réseau, bâti par les trois instituts en sciences mathématiques canadiens (CRM, Fields, PIms) et financé par le gouvernement du Canada en 1998, a entrepris ses recherches au printemps 1999. Le réseau accueillera cette année quelques projets supplémentaires (en particulier à Montréal ceux dirigés par K. Worsley et D. Thérien). MaTISC est un réseau qui couvre tout le Canada, avec la participation de 26 universités, 200 chercheurs, 150 étudiants et plus de 75 compagnies. Les domaines de recherches (essentiellement des mathématiques appliquées) couvrent aussi un spectre assez vaste. Les partenaires industriels de nos projets de recherche sont : Microcell, Banque nationale du Canada, NATCAN, Hydro-Québec, Procter & Gamble, Heart & Stroke Foundation, Medtronic Inc., DND-Valcartier, Ad-Opt Technologies.

La première assemblée générale annuelle du réseau s'est tenue en juin 2000 à Toronto. Cet événement de grande envergure a réuni la plupart des chercheurs du réseau, un très grand nombre d'étudiants (dont une bonne partie des frais de voyages étaient assumés par MaTISC), et plusieurs des collaborateurs industriels des divers groupes de recherche. Non seulement les résultats des recherches des groupes de MaTISC ont été présentés, mais une brochette impressionnante de chercheurs provenant de l'industrie a permis d'exposer dans la session plénière des besoins spécifiques de ces entreprises et les liens qui se sont développés avec des universitaires de MaTISC. Les étudiants et les stagiaires postdoctoraux du réseau ont aussi eu un rôle très important avec une session d'affichage (à la suite de quoi les meilleures présentations ont été récompensées par des prix) et un groupe d'étude (précédant la session plénière) sur les applications industrielles des mathématiques.

La prochaine assemblée générale annuelle sera tenue en mai 2001 à Montréal. Ces rencontres sont essentielles pour maintenir la cohésion et créer de nouveaux liens entre les différents chercheurs qui travaillent sur des aspects très variés des mathématiques appliquées : recherche biomédicale, applications commerciales et industrielles, technologies de l'information, domaine manufacturier et finance mathématique. Ces thèmes correspondent aussi à des groupements des projets MaTISC, associés chacun à un leader dans ce domaine. En plus de l'assemblée générale, les leaders de chaque thème ont organisé des réunions thématiques où les détails techniques des recherches peuvent être discutés dans un forum plus restreint.

Finalement, chacun des instituts a organisé des événements spéciaux (ateliers, conférences, séminaires) liés aux projets MaTISC. Dans le cas du CRM, notons en particulier pour 2000 l'atelier sur la sélection et la combinaison de modèles d'apprentissage, tenu à Montréal en avril, et qui a attiré plus de 130 participants, parmi lesquels on trouvait la majorité des leaders mondiaux de ce domaine. Ce domaine est lié aux recherches de MaTISC dans le domaine du data-mining, des réseaux de neurones, et des statistiques computationnelles.

Du côté de la recherche, presque tous les groupes ont obtenu des résultats significatifs, ce qui a été sanctionné pour la plupart d'entre eux par un renouvellement de la subvention accordée la première année. Parmi les groupes affiliés au CRM, notons en particulier quelques résultats vraiment intéressants. Ainsi, le groupe de Brigitte Jaumard (École Polytechnique) a développé de nouveaux algorithmes d'optimisation plus puissants pour l'affectation de canaux, tirant avantage de l'expertise développée à Montréal dans le domaine de la recherche opérationnelle appliquée aux réseaux de télécommunication. Le groupe de Leon Glass (McGill) a mis au point de nouveaux modèles de la fibrillation qui permettent de classifier et de détecter différents types de fibrillation cardiaque. Le groupe de Jérôme Detemple (McGill) et René Garcia (UdeM) a produit un nombre impressionnant de publications décrivant leurs progrès dans les domaines de la valorisation d'actifs, des modèles statistiques de

séries chronologiques financières et de l'inférence statistique sur des modèles de ces séries. Le groupe de François Soumis (École Polytechnique) a mis au point une nouvelle version du logiciel GENCOL pour la programmation mathématique basée sur la génération de colonnes, et le nouveau système, livré à AD OPT et GIRO, permet d'accélérer la solution (parfois par un facteur de 10) pour des problèmes d'horaires. Le groupe de Yoshua Bengio (Montréal) a mis au point une approche novatrice à la modélisation statistique du langage qui a permis de battre les modèles représentant l'état de l'art depuis presque vingt ans, grâce à la puissance de calcul aujourd'hui disponible, en particulier en exploitant les super-ordinateurs du Réseau Québécois de Calcul de Haute Performance. Par ailleurs de nouveaux algorithmes d'apprentissage pour de très grands ensembles de données ont été mis au point pour le "data-mining", qui intéressent Bell Canada. Le groupe de Denis Thérien (McGill), qui s'est joint à MITACS cette année, entreprendra des travaux pour modéliser des mécanismes biologiques tels que la réponse à des médicaments à partir des patrons d'expression génétique. Cette recherche multi-disciplinaire implique des spécialistes aussi bien dans le domaine bio-médical que dans l'informatique théorique et l'apprentissage statistique. Le groupe de K. Worsley, (McGill), aussi nouvellement ajouté, se concentrera sur l'analyse statistique d'image 3D du cerveau, en utilisant de nouveaux résultats dans le domaine des ondelettes, de l'analyse fonctionnelle des données et des champs aléatoires.

Le Réseau de calcul et de modélisation mathématique (rcm_2)

Le CRM est l'un des sept centres de recherche montréalais qui forment le Réseau de calcul et de modélisation mathématique (rcm_2), un regroupement unique qui permet au réseau de répondre aux besoins de l'industrie dans un grand nombre de domaines reliés au calcul et à la modélisation mathématique. Il œuvre principalement autour de trois thèmes : (1) la gestion du risque, (2) le traitement de l'information, l'imagerie et le calcul parallèle et (3) le transport et les télécommunications. Le rcm_2 est dans la troisième année d'une subvention de cinq années du CRSNG d'une moyenne de 600K$ par année. L'administration du réseau est faite à partir du CRM.

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

L'année 1999-2000 a été plutôt active pour le rcm_2. Il y a eu un important renouvellement de projets. Plusieurs des projets initiaux arrivaient à terme et on a procédé à un appel de propositions de projets. Les propositions reçues ont été évaluées par des arbitres et l'allocation des fonds a été décidée par un comité composé de trois membres du réseau et trois membres externes. Les projets devaient satisfaire la contrainte qu'ils devaient impliquer des membres de plus d'un centre afin de susciter une plus grande collaboration à l'intérieur du réseau. De façon générale, le processus a été couronné de succès et les nouveaux projets suivants ont été subventionnés :

- *Analyse du risque des flottes de véhicules*
  Georges Dionne, CRT
- *Modèles à noyaux et modèles probabilistes pour l'extraction d'informations utiles de grandes bases de données*
  Yoshua Bengio, CRM
- *Nowcasting and Decision Making for Environmental Problems*
  Charles Lin, CERCA
- *Image Segmentation and Characterization Using Level Set-Based Curve and Surface Evolution, Boundary Detection and Lie Groups.*
  Jiri Patera, CRM
- *Tarification et gestion du revenu en transport aérien.*
  Patrice Marcotte, CRT et Gilles Savard, GERAD
- *Design et contrôle optimal de dispositifs médicaux.*
  Dominique Pelletier, CERCA
- *Algorithme d'optimisation pour les problèmes de tournées et d'horaires.*
  François Soumis, GERAD

- *Quality of Service Mapping as an Optimization Problem*
  Odile Marcotte, GERAD et Brigitte Kerhervé, UQAM
- *Approche hiérarchique et multi-échelles pour la localisation des sources d'activité en MEG/EEG.*
  Bernard Goulard, CRM

De plus, 9 projets se poursuivent dont 3 impliquent des chercheurs du CRM. Au total, 50 chercheurs des centres du réseau participent aux différents projets, ainsi que 60 boursiers postdoctoraux et étudiants aux études supérieures. La valeur totale (tant en argent comptant qu'en services) des contributions des partenaires en 1999-2000 se chiffre à 1M$. Les partenaires industriels des projets de recherche du rcm_2 sont : Ad Opt, ANIQ R&D Inc., Banque nationale du Canada, Centre de sécurité civile du Québec, CHUM (Centre hospitalier de l'Université de Montréal), CLSC Côte-des-Neiges, Consultants INRO Inc., Environnement Canada, Bombardier, Prévost Car Inc., ADS Groupe Composites Inc., Groupe Québec-Cartier, Hydro-Québec, HydroSoft, Lockheed Martin Electronic Systems Canada, Montreal Jewish General Hospital, Urgences Santé.

Le rcm_2 a mis en oeuvre diverses activités de réseautage qui encourageaient l'intégration. En 1999-2000, le rcm_2 a organisé les ateliers et conférences suivantes : *Conférences sur les techniques d'optimisation pour améliorer la gestion dans le domaine de la santé*, M. Gendreau (CRT) et B. Jaumard (GERAD) ; *Atelier Nowcasting*, Charles Lin (CERCA); *L'économie et la gestion des risques majeurs*, CIRANO / rcm_2 / Columbia University.

Il y a eu aussi une série d'ateliers intitulée *Autour de midi* dont l'organisateur était J-M. Lina (CRM). Ces ateliers comportaient chacun un mini-cours et un séminaire. Le premier a été donné par B. Vidakovic (Duke) sur *Wavelet and Statistics*, ainsi que *Functional Data Analysis via Wavelets*. Puis Wim Sweldens (Bell Laboratories, Lucent Technologies) a abordé le sujet *The Lifting Scheme and Second Generation Wavelets*, suivi de *Digital Geometry Processing*. Ensuite Hugh A. Chipman (Waterloo) a fait deux présentations sur *The State of the Art in Data Mining*, et *Segmentation via Tree Models*. Finalement A. Arnéodo (CNRS, France) a donné mini-cours intitulé *Analyses des ondelettes et analyses multifractales (ADN, imagerie).*

De plus, il y a eu 2 présentations dans le cadre de la série *Grandes Conférences* dont la liste suit :

- Le 3 novembre 1999
  Richard Anthes (University Corporation for Atmospheric Research)
  Global Weather Services in 2025
- Le 25 mai 2000
  Michel Balinski (Laboratoire d'Économétrie de l'École Polytechnique, Paris)
  Axiomatique appliquée : équité et autres applications

Laboratoires Universitaires Bell

Le CRM est un participant actif des Laboratoires universitaires Bell, un projet conjoint du rcm_2 et de Bell. Les laboratoires ont pour but d'innover dans le domaine de la recherche multimédia et de ses applications (particulièrement des applications interactives pour le grand public, des applications en commerce électronique et de nouvelles générations de réseaux évolués) de même que de promouvoir la formation d'une main-d'œuvre hautement qualifiée de calibre international dans ces domaines.

Les principes directeurs des Laboratoires universitaires Bell sont : une intégration importante dans le monde 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 12M$ sur une période de trois ans qui est utilisé pour financer des projets de recherche ainsi que créer un fonds de dotation afin de recruter des chercheurs de premier plan et créer une infrastructure.

En 1999-2000, les Laboratoires universitaires Bell ont déménagé afin de faire place à des nouveaux laboratoires dont le financement provient de contributions de 539K$ du fonds d'infrastructure, de 740K$ de la Fondation canadienne pour l'innovation et de 570K$ du gouvernement du Québec. Les laboratoires sont partagés entre deux sites, le principal étant situé au centre-ville de Montréal à côté du CIRANO. En plus d'espaces de bureaux, ils possèdent un laboratoire ultra moderne de simulation pour le commerce électronique et l'économie expérimentale. L'autre site, à l'Université de

Montréal, est consacré à la recherche multimédia.

Il y a présentement 15 projets de recherche en cours, dont cinq sont associés au CRM. Il s'agit des projets intitulés *Datamining* de Yoshua Bengio, *Service Creation Environment : A Quality Driven Service Engineering Methodology* de Rachida Dssouli, *M3Int : Multi-Media Mathematical Imaging on the Net* de Bernard Goulard ainsi que *Development of the Aperiodic Encryption Method* et *Evaluation and Demonstration of a New Family of a New Family of Cryptographic Systems* de Jiri Patera.

Prix, distinctions et faits saillants

Les chercheurs jouent un rôle de premier dans un centre de recherche comme le nôtre et nous sommes particulièrement fiers de l'équipe que nous avons réussi à bâtir. Leur rayonnement scientifique et académique est de tout premier plan. Voici une liste abrégée des principaux prix et distinctions qu'ils se sont mérités dans la dernière année.

Nantel Bergeron de l'Université York a obtenu un des Prix PREA (*Premier's Research Excellence Award*) du Gouvernement de l'Ontario pour 2000 à 2005. Ces prix sont octroyés aux meilleurs jeunes chercheurs de l'Ontario.

Michel Delfour de l'Université de Montréal a été le directeur scientifique et le coordinateur de la Réunion d'hiver 1999 de la Société mathématique du Canada. Un rapport sur cette réunion se trouve ailleurs dans ce rapport.

Stéphane Durand du Collège Édouard-Montpetit a été le gagnant du premier prix du concours international d'affiches de la Société mathématique européenne (EMS) dans le cadre de l'Année mondiale des mathématiques (an 2000). Ces affiches peuvent être consultées à http://www.crm.umontreal.ca/math2000/tableau.html

Martin Gander de l'Université McGill a donné deux conférences invitées de prestige, *Optimized Schwarz Methods* lors de la *12th International Conference on Domain Decomposition Methods* à l'Université Chiba au Japon et *Why are Schwarz Domain Decomposition Methods Slow?*, lors du *Householder Symposium XIV* à Whistler en Colombie-Britannique. De plus, Martin a obtenu un des prestigieux postes du programme stratégique de Professeur-chercheur du Fonds FCAR.

Thomas Hagedorn de l'Université Harvard s'est méritée une bourse postdoctorale Sloan en biologie moléculaire computationnelle pour les années 1999 à 2001. Il poursuit ses travaux au CRM sous la supervision de David Sankoff.

Stéphane Lafortune de l'Université de Montréal a gagné le prix de cotutelle de thèse du ministère des relations internationales du Québec avec le consulat général de France au Québec pour la meilleure thèse réalisée en cotutelle. La thèse intitulée *Symétries et intégrabilités des équations aux différences finies* a été réalisée sous la co-direction de Pavel Winternitz du CRM et de Jean-Pierre Gazeau de l'Université de Paris VII.

François Lalonde de l'Université du Québec à Montréal est Boursier Killam du Conseil des Arts du Canada pour les années 2000 à 2002. Ces bourses comptent parmi les plus prestigieuses bourses de recherche du Canada. Il a également donné une conférence plénière d'une heure lors du premier Congrès Canada-Chine à Pékin en 1999.

Christian Léger de l'Université de Montréal a obtenu le Prix d'excellence en enseignement 2000 dans le secteur des sciences de la Faculté des arts et des sciences de l'Université de Montréal.

Colin Rogers de l'Université de New South Wales en Australie a été élu Fellow de l'Académie des Sciences de l'Australie en 1999.

Christiane Rousseau de l'Université de Montréal a reçu le Prix Abel-Gauthier de l'association mathématique du Québec 1999 pour la personnalité de l'année 1999. La citation indiquait que «L'AMQ veut reconnaître votre apport exceptionnel à la communauté mathématique du Québec, tant par votre carrière en recherche et en enseignement universitaire que par votre implication très importante dans des activités para-académiques, comme par exemple l'organisation des camps mathématiques de l'AMQ, et votre participation très active dans plusieurs projets québécois de l'Année mathématique mondiale.» Elle a également reçu le Prix de cotutelle de thèse du ministère des relations internationales du Québec avec le consulat général de France au Québec attribué conjointement à Robert Roussarie, pour leur collaboration dans la cotutelle de thèse de Louis-Sébastien Guimond en mai 2000.

Dana Schlomiuk de l'Université de Montréal est membre du Conseil du CRSNG (1998-2001). Elle a présidé en 1999 le Comité de sélection de la Médaille d'or en sciences et en génie du

Canada. De plus, elle est présidente du Comité de sélection du Prix de la Société mathématique du Canada pour la meilleure thèse de doctorat (1998-2000).

John Toth de l'Université McGill est Boursier de la Fondation Sloan. Seulement deux des cent récipiendaires proviennent d'une université canadienne.

Keith Worsley de l'Université McGill est Boursier Killam du Conseil des Arts du Canada pour les années 2000 à 2002.

Publications

Le CRM publie des monographies, des comptes-rendus, des notes de cours, des logiciels, des vidéos et des rapports de recherches. On compte plusieurs collections. La collection maison, Les *Publications du CRM*, contient plusieurs titres en français comme en anglais. Le CRM a aussi négocié des ententes avec l'American Mathematical Society (AMS), Springer-Verlag et International Press. Depuis 1992, deux collections, éditées par le CRM, sont publiées et distribuées par l'AMS. Ce sont les *CRM Monograph Series* et les *CRM Proceedings and Lecture Notes.* Springer-Verlag est en charge de la collection *CRM Series in Mathematical Physics* ainsi que de la sous-série des *Springer Lecture Notes in Statistics*. Pendant l'année 1999-2000, trois nouveaux volumes de la série sur la physique ont été produits et les deux premiers volumes des *Lectures Notes in Statistics* ont été livrés à l'éditeur. La liste suivante contient les livres qui sont parus durant l'année 1999-2000, ou qui paraîtront prochainement.

Parutions récentes

AMS: CRM Monograph Series

- Spencer J. Bloch, *Higher Regulators, Algebraic K-Theory, and Zeta Functions of Elliptic Curves*, vol. 11, (à paraître).
- Masayoshi Miyanishi, *Open Algebraic Surfaces*, vol. 12, (à paraître).
- Michael Baake et Robert V. Moody (éd.), *Directions in Mathematical Quasicrystals*, vol. 13, (à paraître).
- Joel Feldman, Horst Knörrer et Eugene Trubowitz, *Fermionic Functional Integrals and the Renormalization Group* (à paraître).
- Eyal Z. Goren, *Lectures on Hilbert Modular Varieties and Modular Forms* (à paraître).
- Jose I. Burgos, *The Regulators of Beilinson and Borel* (à paraître).

AMS: CRM Proceedings & Lecture Notes

- Pierre Hansen et Odile Marcotte (éd.), *Graph Colouring and Applications*, vol. 23, 1999.
- B. Brent Gordon, James D. Lewis, Stefan Müller-Stach, Shuji Saito et Noriko Yui (éd.), *The Arithmetic and Geometry of Algebraic Cycles*, vol. 24, 2000.
- Decio Levi et Orlando Ragnisco (éd.), *SIDE III - Symmetry and Integrability of Difference Equations*, vol. 25, 2000.
- John Harnad, Gert Sabidussi et Pavel Winternitz (éd.), *Integrable Systems: From Classical to Quantum*, vol. 26 (à paraître).
- Israel M. Sigal et Catherine Sulem, *Nonlinear Dynamics and Renormalization Group*, vol. 27, (à paraître).
- J.C. Taylor (éd.), *Topics in Probability and Lie Groups : Boundary Theory*, vol. 28, (à paraître).
- Alan Coley, Decio Levi, Robert Milson, Colin Rogers et Pavel Winternitz (éd.), *Bäcklund and Darboux Transformations: The Geometry of Soliton Theory*, (à paraître).
- John McKay et Abdellah Sebbar (éd.), *The Moonshine Workshop*, (à paraître).

Springer-Verlag: CRM Series in Mathematical Physics

- Jan Felipe van Diejen et Luc Vinet (éd.), *Calogero-Moser-Sutherland Models*, 1999.
- Yvan Saint-Aubin et Luc Vinet (éd.), *Algebraic Methods in Physics - A Symposium for the 60th Birthday of Jíri Patera and Pavel Winternitz*, 2000.
- Yvan Saint-Aubin et Luc Vinet (éd.), *Theoretical Physics at the End of the XXth Century*. Lecture Notes of the CRM Summer School, June 27-July 10, 1999, Banff, Alberta, Canada, (à paraître).
- Roman Jackiw, *(A Particle Field Theorist's) Lecture on (Supersymmetric, Non-Abelian) Fluid Mechanics (and d-Branes)*, (à paraître).

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

- S.Ejaz Ahmed et Nancy Reid (éd.), *Empirical Bayes and Likelihood Inference*, (à paraître).
- Marc Moore (éd.), Spatial Statistics, (à paraître).

Les Publications CRM

- James G. Huard et Kenneth S. Williams *(éd.), The Collected Papers of Sarvadaman Chowla, I, II, III, 2000.*

Parutions antérieures

AMS: CRM Monograph Series

- James D. Lewis, *A Survey of the Hodge Conjecture*, 2e Édition (avec une annexe par B. Brent Gordon), vol. 10, 1999.
- Yves Meyer, *Wavelets, Vibrations and Scaling*, vol. 9, 1997.
- Ioannis Karatzas, *Lectures on Mathematics of Finance*, vol. 8, 1996.
- John Milton, *Dynamics of Small Neural Populations*, vol. 7, 1996.
- Eugene B. Dynkin, *An Introduction to Branching Measure-Valued Processes*, vol. 6, 1994.
- Andrew M. Bruckner, *Differentiation of Real Functions*, vol. 5, 1994.
- David Ruelle, *Dynamical Zeta Functions for Piecewise Monotone Maps of the Interval*, vol. 4, 1994.
- V. Kumar Murty, *Introduction to Abelian Varieties*, vol. 3, 1993.
- Maximilian Ya. Antimirov, Andrei A. Kolyshkin, et Rémi Vaillancourt, *Applied Integral Transforms*, vol. 2, 1993.
- Dan V. Voiculescu, Kenneth J. Dykema, et Alexandru Nica, *Free Random Variables*, vol. 1, 1992.

AMS: CRM Proceedings & Lecture Notes

- Jan Felipe van Diejen et Luc Vinet (éd.), *Algebraic Methods and q-Special Functions*, vol. 22, 1999.
- Michel Fortin (éd.), *Plates and Shells*, vol. 21, 1999.
- Katie Coughlin (éd.), *Semi-Analytic Methods for the Navier-Stokes Equations*, vol. 20, 1999.
- Rajiv Gupta et Kenneth S. Williams (éd.), *Number Theory*, vol. 19, 1999.
- Serge Dubuc et Gilles Deslauriers (éd.), *Spline Functions and the Theory of Wavelets*, vol. 18, 1999
- Olga Karlampovich (éd), *Summer School in Group Theory* (Banff, 1996), vol. 17, 1998.
- Alain Vincent (éd.), *Numerical Methods in Fluid Mechanics* (Montréal, 1995), vol. 16, 1998.
- François Lalonde (éd.), *Geometry, Topology and Dynamics*, (Montréal, 1995), vol. 15, 1998.
- John Harnad et Alex Kasman (éds.), *The Bispectral Problem* (Montréal, 1997), vol. 14, 1998.
- Michel Delfour (éd.), *Boundaries, Interfaces and Transitions* (Banff, 1995), vol. 13, 1998.
- Peter G. Greiner, Victor Ivrii, Luis A. Seco et Catherine Sulem (eds.), *Partial Differential Equations and their Applications* (Toronto, 1995), vol. 12, 1997.
- Luc Vinet (ed.), *Advances in Mathematical Sciences: CRM's 25 Years* (Montréal, 1994), vol. 11, 1997.
- Donald E. Knuth, *Stable Marriage and its Relation to Other Combinatorial Problems. An Introduction to the Mathematical Analysis of Algorithms*, vol. 10, 1996.
- Decio Levi, Luc Vinet, et Pavel Winternitz (eds.), *Symmetries and Integrability of Difference Equations* (Estérel, 1994), vol. 9, 1995.
- Joel S. Feldman, Richard Froese, et Lon M. Rosen (eds.), *Mathematical Quantum Theory II : Schrödinger Operator* (Vancouver, 1993), vol. 8, 1995.
- Joel S. Feldman, Richard Froese, et Lon M. Rosen (eds.), *Mathematical Quantum Theory I: Many-Body Theory and Group Theory* (Vancouver, 1993), vol. 7, 1994.
- Guido Mislin (ed.), *The Hilton Symposium 1993 : Topics in Topology and Group Theory* (Montréal, 1993), vol. 6, 1994.
- Donald A. Dawson (ed.), *Measure-valued Processes, Stochastic Partial Differential Equations and Interacting Systems* (Montréal, 1992), vol. 5, 1994.
- Hershy Kisilevsky et M. Ram Murty (eds.), *Elliptic Curves and Related Topics* (Sainte-Adèle, 1992), vol. 4, 1994.
- Andrei L. Smirnov et Rémi Vaillancourt (eds.), *Asymptotic Methods in Mechanics*, vol. 3, 1993.
- Philip D. Loewen, *Optimal Control via Nonsmooth Analysis*, vol. 2, 1993.
- M. Ram Murty (ed.), *Theta Functions. From the Classical to the Modern*, vol. 1, 1993.

Springer-Verlag: CRM Series in Mathematical Physics

- Robert Conte (éd.), *The Painlevé Property: One Century Later*, 1999
- Richard MacKenzie, Manu B. Paranjape et Wojciech J. M. Zakrzewski (éd.), *Soliton: Properties, Dynamics, Interactions, Applications*, 1999

- Luc Vinet et Gordon Semenoff (éds.), *Particles and Fields* (Banff, 1994), CRM Series in Mathematical Physics, Springer, New York, 1998.

Les Publications CRM

- Michael Barr et Charles Wells, *Category Theory for Computing Science*, 1999
- Maximilian Ya. Antimirov, Andrei A. Kolyshkin et Rémi Vaillancourt, *Mathematical Models for Eddy Current Testing*, 1998.
- Xavier Fernique, *Fonctions aléatoires gaussiennes, vecteurs aléatoires gaussiens*, , Montréal, 1997.
- Faqir Khanna et Luc Vinet (eds.), *Field Theory, Integrable Systems and Symmetries*, Montréal, 1997.
- Paul Koosis, *Leçons sur le théorème de Beurling at Malliavin*, 1996.
- David W. Rand, *Concorder Version Three: Concordance Software for the Macintosh*, Montréal, 1996 (guide de l'utilisateur et logiciel).
- Decio Levi, Curtis R. Menyuk, et Pavel Winternitz, *Self-Similarity in Stimulated Raman Scattering* (Montréal, 1993), Montréal, 1994.
- Jacques Gauvin, *Theory of Nonconvex Programming*, Montréal, 1994.
- Rémi Vaillancourt, *Compléments de mathématiques pour ingénieurs* Montréal, 1993.
- Robert P. Langlands et Dinakar Ramakrishnan (eds.), *The Zeta Functions of Picard Modular Surfaces* (Montréal, 1988), Montréal, 1992.
- Florin N. Diacu, *Singularities of the N-Body Problem*, Montréal, 1992.
- Jacques Gauvin, *Théorie de la programmation mathématique non convexe*, Montréal, 1992.
- Pierre Ferland, Claude Tricot, et Axel van de Walle, *Analyse fractale: Application W indows ™ 3.x d'initiation aux ensembles fractals*, Montréal, 1992 (guide de l'utilisateur et logiciel).
- Stéphane Baldo, *Introduction à la topologie des ensembles fractals*, 1991.
- Robert Bédard, *Groupes linéaires algébriques*, Montréal, 1991.
- Rudolf Beran et Gilles R. Ducharme, *Asymptotic Theory for Bootstrap Methods in Statistics*, Montréal, 1991.
- James D. Lewis, *A Survey of the Hodge Conjecture*, Montréal, 1991.
- David W. Rand et Tatiana Patera, *Concorder: Concordance Software for the Macintosh*, Montréal, 1991 (guide de l'utilisateur et logiciel).
- David W. Rand et Tatiana Patera, *Le Concordeur: un logiciel de concordances pour le Macintosh*, Montréal, 1991 (guide de l'utilisateur et logiciel).
- Véronique Hussin (ed.), *Lie Theory, Differential Equations and Representation Theory* (Montréal, 1989), Montréal, 1990.
- John Harnad et Jerrold E. Marsden (eds.), *Hamiltonian Systems, Transformation Groups and Spectral Transform Methods* (Montréal, 1989), Montréal, 1990.
- M. Ram Murty (ed.) *Automorphic Forms and Analytic Number Theory* (Montréal, 1989), Montréal, 1990.
- Wendy G. McKay, Jirí Patera et David W. Rand, *Tables of Representations of Simple Lie Algebras. I. Ex-ceptional Simple Lie Algebras*, Montréal, 1990.
- Anthony W. Knapp, *Representations of Real Reduc-tive Groups*, Montréal, 1990.
- Wendy G. McKay, Jirí Patera et David W. Rand, *SimpLie User's Manual–Macintosh Software for Representations of Simple Lie Algebras*, Montréal, 1990 (guide de l'utilisateur et logiciel).
- Francis H. Clarke, *Optimization and Nonsmooth Analysis*, Montréal, 1989.
- Hedy Attouch, Jean-Pierre Aubin, Francis Clarke et Ivar Ekeland (eds.), *Analyse non linéaire* (Perpignan, 1987), Montréal et Gauthiers-Villars, Paris, 1989.
- Samuel Zaidman, *Une introduction à la théorie des équations aux dérivées partielles*, Montréal, 1989.
- Lucien Le Cam, *Notes on Asymptotic Methods in Statistical Decision Theory*, Montréal, 1974.

AMS/International Press

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

Collection de la Chaire Aisenstadt

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

Divers

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

Rapports de recherche

[CRM-2566] Stéphane Lafortune, Pavel Winternitz et Luis Martina, *Point Symmetries of Generalized Toda Field Theories*, janvier 2000.

[CRM-2615] Luc Vinet, Oksana Yermolayeva et Alexei Zhedanov, *A New Family of Krall Polynomials*, juin 1999.

[CRM-2616] Luc Vinet et Alexei Zhedanov, *Spectral Transformations of the Laurent Biorthogonal Polynomials*, juin 1999.

[CRM-2617] Luc Vinet et Alexei Zhedanov, *Spectral Transformations of the Laurent Biorthogonal Polynomials. II. Pastro polynomials*, juin 1999.

[CRM-2618] Vyacheslav Spirodonov et Alexei Zhedanov, *Classical Biorthogonal Rational Functions on Elliptic Grids*, juin 1999.

[CRM-2620] Paul Bracken, *Renormalization of Scalar ϕ^4 Theory to Second Order in the Coupling Constant*, juillet 1999.

[CRM-2621] Paul Bracken, *Analysis of a Renormalization Group Equation by the Prolongation Method*, juillet 1999.

[CRM-2622] Eric McSweenn et Pavel Winternitz, *Integrable and Superintegrable Hamiltonian Systems in Magnetic Fields*, août 1999.

[CRM-2623] Miloslav Havlícek, Jirí Patera et Edita Pelantovà, *On Lie Gradings. III. Gradings of the Real Forms of Classical Lie Algebras*, août 1999.

[CRM-2624] Louis-Sébastien Guimond, Jirí Patera, Zuzana Masáková et Edita Pelantová, *Deterministically Broken Periodicity of Linear Congruential Generators Using Quasi-Crystals*, août 1999.

[CRM-2625] Paul Bracken et A. Michel Grundland, *Multi-Soliton Solutions of the Generalized Weierstrass System*, septembre 1999.

[CRM-2626] Hubert de Guise et Marc de Montigny, *Grading Preserving Contractions of Semi-Simple Lie Algebras and Central Extensions*, septembre 1999.

[CRM-2627] Richard Fournier et Stephan Ruscheweyh, *A Generalization of the Schwarz-Carathéodory Reflection Principle and Spaces of Pseudo-Metrics*, septembre 1999.

[CRM-2628] Éric Marchand et François Perron, *Improving on the MLE of a Bounded Normal Mean*, septembre 1999.

[CRM-2629] Bourama Toni, *Bifurcations of Limit Cycles from Hamiltonian Isochrones: A Darboux Linearization Approach*, septembre 1999.

[CRM-2630] Aimé Fuchs, Anatole Joffe et Jozef L. Teugels, *Expectation of the Ratio of a Sum of Squares to the Square of the Sum: Exact and Asymptotic Results*, octobre 1999.

[CRM-2631] Paul Bracken et A. Michel Grundland, *On the Bäcklund Transformation and the Theorem of Permutability for the Generalized Weierstrass System*, octobre 1999.

[CRM-2632] Louis-Sébastien Guimond et Jirí Patera, *Proving the Deterministic Period Breaking of Linear Congruential Generators Using Two Tile Quasicrystals*, octobre 1999.

[CRM-2633] Paul Koosis, *Hartree's Theorem on Existence of the Quantum Defect*, octobre 1999.

[CRM-2634] Vladimir Dorodnitsyn, Roman Kozlov et Pavel Winternitz, *Lie Group Classification of Second-Order Ordinary Difference Equations*, octobre 1999.

[CRM-2635] Stéphane Lafortune, Basile Grammaticos, Alfred Ramani et Pavel Winternitz, *Discrete Systems Related to Equations of the Painlevé-Gambier Classification*, novembre 1999.

[CRM-2636] Lubomir T. Dechevsky, *Atomic Decomposition of Function Spaces and Fractional Integral and Differential Operators*, novembre 1999.

[CRM-2637] Lubomir T. Dechevsky, *Near-Degenerate Finite Element and Lacunary Multiresolution Methods of Approximation*, novembre 1999.

[CRM-2638] Zuzana Masáková, Jirí Patera et Edita Pelantová, *Lattice-like Properties of Quasicrystal Models with Quadratic Irrationalities*, novembre 1999.

[CRM-2639] Zuzana Masáková, Jirí Patera et Edita Pelantová, *S-convexity, Model Sets and Their Relation*, novembre 1999.

[CRM-2640] Zuzana Masáková, Jirí Patera et Edita Pelantová, *Substitution Rules for Cut-and-Project Sequences*, novembre 1999.

[CRM-2641] Jean-François Angers, *Credence and Robustness Behavior*, novembre 1999.

[CRM-2642] Jean-François Angers, *Bayesian Inference for the Location Parameter of a Student-t Density*, novembre 1999.

[CRM-2643] Marc Fredette et Jean-François Angers, *A New Approximation of the Posterior Distribution of the log-odds Ratio*, novembre 1999.

[CRM-2644] Paul Bracken, *A Differential Geometric Approach to Helmholtz Equations: An Application to a Space With a Nontrivial Riemannian Metric*, décembre 1999.

[CRM-2645] Zora Thomova et Pavel Winternitz, *Separation of Variables and Darboux Transformations*, janvier 2000.
[CRM-2646] Jean-François Angers et Atanu Biswas, *Estimation of Monotone Function for Data on Records*, janvier 2000.
[CRM-2647] Andrei A. Kolyshkin et Rémi Vaillancourt, *Series Solution of an Eddy Current Problem for a Sphere With Varying Conductivity and Permeability Profiles*, décembre 1999.
[CRM-2648] Huaiping Zhu et Christiane Rousseau, *Finite cyclicity of Graphics With a Nilpotent Singularity of Saddle or Elliptic Type*, décembre 1999.
[CRM-2649] Dinh Tuan Pham, Roch Roy et Lyne Cédras, *Tests for Non-Correlation of Two Cointegrated ARMA Time Series*, janvier 2000.
[CRM-2650] Ryuichi Ashino, Christopher Heil, Michihiro Nagase et Rémi Vaillancourt, *Microlocal Filtering With Multiwavelets*, janvier 2000.
[CRM-2651] Ryuichi Ashino, Michihiro Nagase et Rémi Vaillancourt, *A Survey of the MATLAB ODE Suite*, février 2000.
[CRM-2652] Jean-François Angers, *Bayesian Inference for the Location Parameter of a Student-t Density*, février 2000.
[CRM-2653] Marc-André Lewis et Yvan Saint-Aubin, *Boundary States for a Free Boson Defined on Finite Geometries*, février 2000.
[CRM-2654] Jean-Marc Lina, Diego Clonda et Bernard Goulard, *Statistical Modeling With Complex Dyadic Wavelets*, février 2000.
[CRM-2655] Philippe St-Jean et Jean-Marc Lina, *Exceedence Statistics of Irregular Random Field Using Wavelets and Euler Characteristics*, février 2000.
[CRM-2656] A. Michel Grundland, M. B. Sheftel et Pavel Winternitz, *Invariant Solutions of Equations of the Hydrodynamic Type*, mars 2000.
[CRM-2670] Marco Bertola, Jacques Bros, Vittorio Gorini, Ugo Moschella et Richard Schaeffer, *Decomposing Quantum Fields on Branes*, mars 2000.
[CRM-2671] Thomas R. Hagedorn, *A Combinatorial Approach for Determining Phylogenetic Invariants for the General Model*, mars 2000.
[CRM-2672] Paul Bracken, *An Arithmetic-Geometric Mean Inequality*, mars 2000.
[CRM-2673] Paul Bracken et A. Michel Grundland, *Symmetry Properties and Explicit Solution of the Generalized Weierstrass System*, mars 2000.
[CRM-2674] L. Martina, Stéphane Lafortune et Pavel Winternitz, *Point Symmetries of Generalized Toda Field Theories. II. Applications of the Symmetries*, mars 2000.
[CRM-2675] Paul Arminjon et Amik St-Cyr, *New 2 and 3-dimensional non-oscillatory central finite volume methods on staggered Cartesian grids* mars 2000.
[CRM-2676] Ervig Lapalme et Yvan Saint-Aubin, *Crossing Probabilities on Same-Spin Clusters in the Two-Dimensional Ising Model*, mai 2000.
[CRM-2677] Paul Bracken, *The Cartan Form and its Relation to the Inverse Problem of the Calculus of Variations and the Helmotz Equations*, mai 2000.
[CRM-2716] Yoshua Bengio et C. Dugas, *Learning Simple Non-Stationarities With Hyper-Parameters*
[CRM-2717] Yoshua Bengio, *Continuous Optimization of Hyper-Parameters* 1999
[CRM-2718] C. Nadeau et Yoshua Bengio, *Inference and the Generalization Error*, 1999
[CRM-2719] Yoshua Bengio et R. Ducharme, *A Neural Probabilistic Language Model*, 2000
[CRM-2720] Steven Boyer et X. Zhang, *A Proof of the Finite Filling Conjecture*, 1999
[CRM-2721] Steven Boyer, On the Local Structure of $SL_2(C)$-character varieties at reducible characters, 1999
[CRM-2722] Steven Boyer, M. Culler, P. Shalem et X. Zhang, *Small Dehn Fillings*, 2000
[CRM-2723] Steven Boyer, C. Gordon et X. Zhang, *Dehn Fillings of Large Hyperbolic 3-Manifolds*, 2000
[CRM-2724] Steven Boyer, D. Rolfsen et B. Wiest, *On the Orderability of 3-Manifold Groups*
[CRM-2725] Isidore Fleischer et John E. Porter, *Convergence of Metric Space-Valued BV Functions*, mai 2000
[CRM-2726] Langis Gagnon et M. Lalonde, *Vision artificielle et traitement d'images*, novembre 1999
[CRM-2727] A. Michel Grundland et Decio Levi, *On a New Integrable Equation of Toda Type*, 2000
[CRM-2728] Paul Bracken et A. Michel Grundland, *Links Between the Weierstrass Representation, the Complex Sine-Gordon Equation and Multivortex Solutions*, 2000
[CRM-2729] Paul Bracken et A. Michel Grundland, *Conditional Symmetries for the Generalized Weierstrass System*, 2000
[CRM-2730] Jacques Hurtubise et Lisa Jeffreys, *Representations With Weighted Frames and Framed Parabolic Bundles*, juin 1999
[CRM-2731] Jacques Hurtubise et E,. Markman, *Calogero-Moser Systems and Hitchin Systems*, 2000

[CRM-2732] Paul Koosis, *Use of Logarithmic Sums to Estimate Polynomials*, 1999

[CRM-2733] Paul Koosis, *On Perturbed Coulomb Solutions of the Schrödinger Equation*, février 2000

[CRM-2734] François Lalonde et D. McDuff, *Symplectic Structures on Fibered Manifolds*, 2000

[CRM-2735] François Lalonde et D. McDuff, *Cohomological Properties of Ruled Symplectic Manifolds*, mars 2000

[CRM-2736] C. Ibrahim et F. Nekka, *Amélioration du traitement des images, applications aux réseaux vasculaires de la rétine*, octobre 1999

[CRM-2737] F. Nekka et J. Li, *Intersection of Cantor Sets With Their Translates. I. Fundamental Properties*, 2000

[CRM-2738] Z. Masáková, Jíri Patera, et E. Pelantová, *Exceptional Algebraic Properties of the Three Quadratic Irrationalities*, 2000

[CRM-2739] C. Rogers et W. K. Schief, *On the Heisenberg Spin Equation in Hydrodynamic*, 2000.

Rapport financier

Le CRM bénéficie de plusieurs sources de financement pour soutenir ses divers secteurs d'activités. Ce rapport distingue les montants octroyés *au CRM* de ceux qui sont octroyés aux *chercheurs* du Centre.

Financement du Centre

Les différentes sources de financement sont présentées dans le tableau 1. En 1999-2000, le CRM a reçu la première tranche de 874 650 $ de la subvention de quatre ans du CRSNG obtenue dans le cadre du programme de subventions de recherche aux instituts et initiatives. Cette subvention sert à la réalisation du mandat national du Centre : activités scientifiques organisées chaque année (stages postdoctoraux, bourses aux étudiants, chercheurs invités, programmes thématiques et généraux, personnel d'appui aux chercheurs). (Voir la section « États financiers » ci-dessous pour plus de détails sur l'utilisation des fonds du CRM.)

Le Comité d'étude et d'administration de la recherche (CÉDAR) de l'Université de Montréal a octroyé un budget d'infrastructure de 722 000 $ en 1999-2000 au CRM. Ce budget est affecté principalement à la masse salariale du personnel scientifique. Le budget sert également à couvrir les détachements de la direction scientifique, une partie des salaires du personnel administratif et à certains des frais d'opération et d'informatique.

Le Fonds FCAR appuie également l'infrastructure du CRM grâce à deux subventions. Le Centre a obtenu le renouvellement de sa subvention triennale en 1999-2000. La subvention de 210 000 $ sert à défrayer une partie des dépenses salariales pour le personnel d'appui aux chercheurs, les publications, le personnel administratif et certains frais d'opérations. Un montant annuel de 14 000 $ de cette subvention est réservé aux activités de recherche de deux chercheurs (détachés au CRM) provenant du secteur collégial. Le Fonds FCAR a également octroyé au CRM une subvention d'équipement informatique de 50 000 $ pour la période de 1999-2002.

Le CRM gère les activités scientifiques communes et l'administration générale du Réseau de calcul et de modélisation mathématique (rcm_2). Pour cette tâche, le CRM administrait un budget de 83 000 $ en 1999-2000. De plus, au cours du même exercice, le CRM a reçu 81 444 $ du réseau pour quatre projets de recherches de membres du Centre. Ces deux montants proviennent de la subvention annuelle de 648 894 $ que le rcm_2 reçoit du CRSNG. Le reste de cette subvention est versé aux quatre autres centres fondateurs du réseau pour des projets de recherche : 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).

En tant qu'un des trois instituts de mathématiques nationaux qui ont établi le Réseau de centres d'excellence Mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes (MaTISC), le CRM encadre les activités de cinq projets de recherche de ce réseau. Pour ces activités scientifiques et l'administration, le Centre a reçu 75 000 $ au cours de l'exercice 1999-2000 provenant du financement des conseils de recherches fédéraux pour le réseau. Les projets de recherche MaTISC du ressort du CRM ont reçu en plus 686 667 $ en financement RCE en 1999-2000 (voir la note sous le tableau 3). Cette somme n'est pas gérée au CRM.

D'autres contributions des universités et des partenaires du CRM, totalisant 407 429 $, proviennent de l'ISM pour les stages post-doctoraux CRM-ISM et la série de colloques CRM-ISM; des contributions provenant de chercheurs des autres universités montréalaises pour les stages postdoctoraux CRM-ISM et pour diverses autres bourses à des étudiants et à des stagiaires postdoctoraux ; de la dotation André-Aisenstadt; de l'Institut canadien pour la recherche avancée (ICRA) ; de diverses contributions et commandites pour le projet d'un encart, intitulé « Mathématiques et société », paru dans la revue *Québec Science* en mai 2000 (10 000 $ additionnels provenant du programme de soutien au développement de la culture scientifique et technique « Étalez votre science » du Ministère de la Culture et des

Communications du Québec avaient été reçus en 1998-1999). S'ajoutent également divers dons, contributions et commandites pour le projet de campagne publicitaire tenu en janvier/février 2000 dans le métro de Montréal dans le cadre de l'année mondiale des mathématiques, ainsi qu'une contribution de l'Institut canadien d'astrophysique théorique et une contribution du Pacific Institute for the Mathematical Sciences pour l'année thématique en Physique mathématique.

Le CRM a généré des revenus de 64 481 $ provenant de son programme de publications (ventes et redevances provenant de l'American Mathematical Society, de Springer Verlag et de la collection CRM) et de 24 459 $ des inscriptions aux activités scientifiques (École d'été et année thématique). D'autres sommes proviennent du remboursement au CRM de services et de frais d'opération par le réseau MaTISC et les Laboratoires universitaires Bell (cette division du rcm_2 logeait au CRM pendant ses premiers mois d'existence ; de plus, une expertise en système informatique a été fournie aux Laboratoires même après leur déménagement) et. Enfin des revenus mineurs de ventes de tasses et d'affiches viennent compléter le tableau des revenus.

Tableau 1

Principales sources de financement du CRM, 1999-2000

	Montant en $
CRSNG (Programme Instituts et initiatives)	874 650
CÉDAR-Université de Montréal	722 000
FCAR (Programme Centre de recherches)	260 000
CRSNG (Programme Réseaux de recherche, rcm_2)	164 444
Réseau des centres d'excellence (MaTISC)	75 000
Contribution des universités et partenaires	407 429
Ventes, inscriptions et autres revenus	199 077
Total en $	**2 702 600**

Financement de la recherche

En plus des subventions qui vont directement au CRM, les chercheurs du CRM ont obtenu 1 717 435 $ en financement de la recherche au cours de l'exercice 1999-2000. Les deux tableaux suivants donnent la répartition par organisme subventionnaire et par type de partenariats. La dernière colonne indique les fonds qui sont gérés dans un compte de l'Université de Montréal rattaché au CRM.

Tableau 2

Subventions de recherche, individuelles et équipes, chercheurs du CRM, 1999-2000

Organisme	Nombre	Montant en $	Compte au CRM en $
CRSNG	32	812 910	230 895
CRSNG-Appareillage	3	84 918	0
FCAR	7	243 230	117 000
FCAR-Équipement	1	33 777	0
MaTISC-RCE*	3	108 750	10 000
IRIS-RCE	1	60 000	0
AOSQ	1	10 000	0
Total en $	**48**	**1 353 585**	**357 895**

Tableau 3

Partenariats de recherche : contrats et subventions avec entreprises, fondations, etc., chercheurs du CRM, 1999-2000

Partenaire	Nombre	Montant en $	Compte au CRM en $
Laboratoires universitaires Bell	2	110 000	110 000
rcm_2 (ANIQ, Lockheed Martin, partenaires du GIREF)	6	62 850	62 850
MaTISC* (Microcell, Laboratoires universitaires Bell)	2	70 000	0
Lockheed Martin	1	11 000	11 000
Autres (Merck Frosst, US Air Force)	2	110 000	0
Total en $	**13**	**363 850**	**183 850**

*Le montant total de la subvention MaTISC allant aux cinq projets québécois qui relèvent de la gestion générale du CRM est de 686 667 $. De ce montant, 108 750 $ sont allés à trois chercheurs membres du CRM. Les partenaires industriels des cinq projets québécois ont contribué 325 300 $ (dont 70 000 $ aux chercheurs du CRM).

Par ailleurs, le CRM, pour le compte du rcm_2, a élaboré et obtenu une subvention de 740 000 $ de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI). Cette subvention a servi à l'établissement des installations informatiques de recherche des Laboratoires universitaires Bell. Le Gouvernement du Québec (570 000 $), Bell (500 000 $) et des entreprises en informatique (40 000 $) contribuèrent également aux coûts d'installation des laboratoires informatiques. Comme pour toutes les subventions du FCI, le bureau de la recherche de l'Université de Montréal a assuré la gestion de ces subventions.

États financiers

Les états financiers ci-après présentent, sur une base de comptabilité de caisse, les revenus et dépenses du CRM pour l'exercice financier débutant le 1er juin 1999 et se terminant le 31 mai 2000. Nous ne tenons pas compte dans le tableau des subventions et contrats de recherche des chercheurs.

Les dépenses du CRM sont divisées en trois catégories principales : Activités scientifiques, Publications et Administration. Les éléments principaux composant les *Activités scientifiques* sont :

- le *personnel scientifique*, c'est-à-dire, la rémunération des professeurs membres du CRM ; les détachements universitaires pour des périodes prolongées des chercheurs invités ; les frais de séjour des chercheurs invités au CRM (incluant la Chaire André-Aisenstadt et les chercheurs invités de l'année thématique) ; les bourses aux stagiaires postdoctoraux et aux étudiants ;
- les *programmes scientifiques* c'est-à-dire, le programme thématique annuel ; l'école d'été de Banff de 1999 et le dépôt pour l'école de 2000 ; le programme scientifique général constitué de contributions du CRM à des événements et rencontres scientifiques tenues ailleurs qu'au CRM, de la série de colloques et de séminaires organisés conjointement avec l'ISM et des dépenses reliées à l'octroi des quatre prix d'excellence en sciences mathématiques (le prix André-Aisenstadt, le prix ACP-CRM en physique théorique et mathématique, le prix CRM-Institut Fields et le prix CRM-SSC en statistique), et, finalement, les programmes d'activités scientifiques (ateliers, séminaires, colloques, conférences) des deux réseaux, MaTISC et rcm_2 ;
- le *personnel de soutien des activités scientifiques*, impliqué directement dans l'organisation des activités ; et
- le *personnel de soutien aux chercheurs* fournissant des services informatiques sur le réseau du Centre et des services d'édition électronique pour les rapports de recherche.

La catégorie *Publications* comprend les coûts de production des publications du CRM (rémunération du personnel préparant les publications pour l'impression et coûts de production directs comme l'impression). En dernier lieu, la catégorie *Administration* comprend la rémunération du personnel de direction (incluant les primes de la direction scientifique), du personnel de l'administration et de l'encadrement de la recherche, des experts des systèmes informatiques de gestion et de bureautique ; ainsi que les dépenses associées aux comités de gestion, des frais d'opération et d'équipement informatique.

L'excédent des revenus s'explique en grande partie par deux opérations exceptionnelles : la subvention équipement du Fonds FCAR, qui apparaît comme revenu mais n'est pas encore dépensée et par un remboursement des Laboratoires universitaires Bell pour services du CRM.