

LE BULLETIN DU CRM

Le Bulletin d'information du Centre de recherches mathématiques

www.crm.umontreal.ca

A Word from the Director

This is a year of great renewal at the CRM. Like all research institutions, the CRM depends heavily on its various grants, and this year saw the renewal of the CRM's two main sources of external income, its federal grant from NSERC and its provincial grant, which used to come from FCAR but now will be from the FQRNT. The writing of the proposals has been a rather heavy task, I admit: several years of activities to plan, budgets to be drawn up, organisers to be found, and long texts to be written.

A heavy task, but not without its positive side. These large proposals require us to rethink our ways, to choose our priorities, and to implement them. For the CRM, a few key points were chosen:

- An increased emphasis on advanced training as a part of our research agenda.
- A greater importance for longer term activities: the CRM should be a place where research is done, and not only communicated.
- An active participation in the development and renewal of our mathematical community. These are, indeed, crucial years, with a wave of retirements upon us and the corresponding opportunities for recruitment of new colleagues and helping them develop their careers.

- A continued emphasis on a broad spectrum of interdisciplinary and intersectorial initiatives.

All these great thoughts are being implemented in a very concrete program of scientific activity, and I am glad to venture that our scientific program has never been this strong. You will see further on in this Bulletin a description of the upcoming year's thematic program in the mathematics of computer science, with topics ranging from complexity theory to machine learning. For the following years, we have in 2003-04 a year in spectral and geometric analysis, with most notably extended sessions on contact analysis, analysis on singular spaces, geometric analysis in general relativity, and spectral analysis in mathematical physics and in number theory. In 2004-05, the emphasis switches to the mathematics of complex multi-scale systems, and there are preliminary plans for the following years in analytic number theory and in optimisation. In addition, short programmes are planned in Riemannian geometry, integrable systems, mesoscale forecasting and stochastic networks, as well as all the more punctual activities that take place at the CRM. All in all, not to be missed.

Jacques Hurtubise

AARMS Summer School

The first Atlantic Association for the Mathematical Sciences (AARMS) Summer School will be held on the campus of Memorial University of Newfoundland, St. John's, Newfoundland, from July 22 through August 16, 2002. Four courses are planned, in Algebra (Instructor: Francisco César Polcino Milies), Computational Combinatorial Mathematics (Instructor: Jason Brown), Fractal Geometry (Instructor: Kathryn E. Hare) and Differential Equations (Instructors: Sue Ann Campbell, Penny J. Davies). Each course will consist of four one-hour lectures and two ninety-minute problem sessions per week. Grades will be assigned and certificates of completion will be issued to successful students. The program is being funded by participating institutions, as well as the Canadian Mathematics Institutes' National Programme.

Symétries en physique : à la mémoire de Bob Sharp

Du 12 au 14 septembre, il y aura une conférence sur les symétries en physique à la mémoire de Bob Sharp, un collaborateur de longue date aux travaux du CRM. M. Sharp est à l'origine de toute une école de l'utilisation de méthodes de théories

(*Superintegrability - continued on page 6*)

Summer School on Quantum Information Processing July 16 - 20, 2002



www.crm.umontreal.ca/summer2002

Word from the Director	1
AARMS Summer School	1
Symétries en physique	1
Mot du directeur	2
Langlands Programme	2
Space, Hierarchies & Probability	2
CRM Prizes	3
Année thématique 2002-2003	4-5
Quantum Control	6
Nécrologie: William Tutte	6
3rd CJS Read Paper Session	7
Constance van Eeden	7
Fractales, ondes et imagerie médicale	7
Publications	8

Dans ce numéro In this issue



Mot du directeur

C'est l'année des grands renouvellements au CRM. Comme toutes les institutions de recherche, le CRM vit de diverses subventions, et cette année voit le renouvellement de deux de nos principales sources de fonds, c'est à dire notre subvention fédérale du CRSNG et celle du Québec qui nous provenait du fonds FCAR et qui dorénavant provient du FQRNT. La préparation de ces demandes, je l'avoue, est plutôt lourde : plusieurs années d'activités scientifiques à planifier, des budgets à faire, des organisateurs à trouver, et de longs textes à écrire.

Tâche lourde, dis-je, mais à la fois stimulante. Ces demandes nous forcent en effet à repenser nos façons de faire, de choisir nos priorités, et de les mettre en œuvre. Pour le centre, les points principaux d'emphase retenus sont :

- Un accent accru sur la formation intégrée aux activités de recherche.
- Une importance plus grande donnée aux activités à long terme; le CRM ne peut être un lieu où on se borne à communiquer de la recherche; on doit aussi en faire.
- Une collaboration active au développement de notre communauté mathématique. Ce sont des années cruciales pour la communauté : une vague de retraites s'annonce, et il est très important de bien appuyer le recrutement de nos nouveaux collègues et le développement de leurs carrières.
- Un appui continu à un spectre large d'initiatives interdisciplinaires et intersectorielles.

Toutes ces grandes pensées s'inscrivent sur un fonds très concret d'activités scientifiques, et je crois que la programmation scientifique du CRM n'a jamais été aussi forte. Vous avez plus loin dans ce Bulletin une description des activités thématiques de l'année qui vient, en mathématiques de l'informatique, avec un éventail de sujets allant de la complexité à l'apprentissage automatique. Pour les années suivantes, nous avons, en 2003-2004, l'analyse géométrique et spectrale, avec notamment des sessions intenses sur l'analyse de contact, sur l'analyse sur les espaces singuliers, l'analyse géométrique en relativité générale, et sur l'analyse spectrale en physique mathématique et théorie des nombres. En 2004-2005, les activités se concentreront sur les mathématiques des systèmes complexes à échelles multiples, et nous avons aussi des plans préliminaires pour des années subséquentes en théorie analytique des nombres et en optimisation. À ceci se rajoutent des programmes courts portant sur la géométrie riemannienne, les systèmes intégrables, la prévision météorologique en méso-échelle, et les réseaux stochastiques, ainsi que toutes les activités à plus petit déploiement qu'offre le CRM. À ne pas manquer.

Jacques Hurtubise

The Langlands Programme for Function Fields

In Honour of Robert Langlands' 65th Birthday

In April and May, the CRM held a short programme on the Langlands programme for function fields, which was, by all accounts, a resounding success. The period started with short courses on various topics related to the programme, given by local faculty and post-doctoral fellows: A. Broer on D-modules, J. Hurtubise on Hitchin systems, J. Leys on trace formulae, R. Murty on the Langlands programme for number fields, A. Pal on chtoucas, A. Prasad on automorphic representations, and D. Savitt on étale cohomology. It then moved on to a more intense regime of three-hour courses, again on questions related to the programme: D. Ben-Zvi on opers, D. Goss on Drinfeld modules, A. Polishuk on perverse sheaves and C. Sorger on stacks.

All of these led in to the main event of the session, which were three beautiful 8-hour sessions given by two of the year's Aisenstadt chairs, Laurent Lafforgue and Edward Frenkel, as well as by Robert Langlands. Lafforgue gave five hours on the proof of the Langlands conjectures for $GL(N)$ over a function fields in non-zero-characteristic, followed by three hours on some beautiful moduli spaces which play an important role in some of his work, while Frenkel gave a series explaining first the geometrisation of the conjectures via the functions-faisceaux correspondence and then the elements of proof in arbitrary characteristic, as well as some versions in characteristic zero. Langlands gave a very inspiring series entitled "Beyond endoscopy", explaining his perspective on further developments in the area. The whole session was capped by a one-day celebration in honour of Robert Langlands' 65th birthday, with talks by Jim Arthur, Philippe Bouliot, Laurent Clozel, Yan Saint-Aubin and Dennis Gaitsgory, underlining not only Robert Langlands' contributions to the theory of automorphic forms and statistical mechanics, but also his important role in nurturing research at the CRM.

J.H.

Space, Hierarchies and Probability

A Workshop on *Spatially Distributed and Hierarchically Structured Stochastic Systems* was held at the CRM on April 4-10, 2002. The main themes of the workshop were interacting particle systems, stochastic partial differential equations and measure-valued processes. These subjects, partially stimulated by applications in fields such as genetics and nonlinear filtering theory, have developed rapidly over the past 25 years and now form a rich field of study. The 27 invited lectures covered topics which included interacting particle systems, branching processes, Fleming-Viot processes, large deviations, catalytic branching, super-Brownian motion, particle methods for nonlinear filtering, spatial stochastic models, measure-valued processes, hierarchical mean-field limits, renormalization theory for population systems, historical processes and singular diffusions. A number of talks also dealt with applications of stochastic models to molecular and evolutionary biology. There were several exciting highlights. Ed Perkins reported on his recent work with Richard Bass solving the weak uniqueness problem for a class of finite dimensional degenerate stochastic differential equations. In spite of their relevance to the diffusion models of population genetics this problem had remained open since Stroock and Varadhan's fundamental work on the martingale problem formulation over thirty years ago. The series of lectures of Klaus Fleischmann surveyed recent progress in catalytic and mutually catalytic branching. This included the recent



*Jie Xiong, Hao Wang,
Xiaowen Zhou, Shui Feng.*

proof of the existence and major properties of the continuum limit in two dimension between a random medium and a spatially distributed population, this time a lattice system of interacting Fisher-Wright diffusions in a voter model medium, was the key feature of the joint work of A. Klenke, A. Greven and A. Wakolbinger reported on in the series of lectures by Andreas Greven. Greven also described joint work with Don Dawson on the application of hierarchical mean field analysis to mutually catalytic branching and the problem of universality for two component systems. An excellent indication of the vitality of the subject was provided by twelve beautiful talks given by young researchers who

(Space - continued on page 7)

Dr. Colleen Cutler: at the Interface of Dynamical Systems and Statistics

2001 CRM-SSC Prize

Dr. Colleen Cutler of the University of Waterloo was awarded the 2001 CRM-SSC Prize in Statistics. The CRM-SSC Prize recognizes her outstanding contributions to the theory and methodology of dynamical systems, fractal dimensions, and nonlinear time series. Professor Cutler gave her conference entitled "Properties of Scaling in Stochastic and Deterministic System" at the CRM on April 24, 2002.



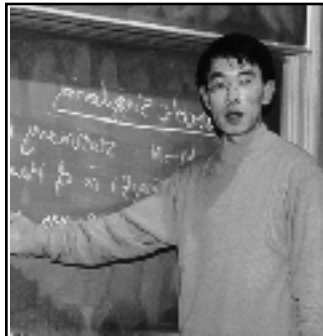
Dr. Cutler received a Bachelor of Science degree from the University of Manitoba, and Masters and Ph.D. degrees from Carleton University, the latter in 1985 under the supervision of Donald Dawson. She was on faculty in the Department of Statistics at the University of Manitoba from 1983-1986. Since 1986 she has been a faculty member in the Department of Statistics and Actuarial Science at the University of Waterloo, where she holds the rank of Professor.

Dr. Cutler's work has had a very substantial impact in probability and statistics, but also in other areas of science. Her fundamental results on fractal dimensions and their estimation are major contributions at the interface between dynamical systems and statistics, and are well known by physicists and other scientists. Her work on the scaling behaviour of probability measures is widely used and cited by mathematicians.

Jingyi Chen gives Aisenstadt Prize Lecture

2001 Aisenstadt Prize

The 2001 André-Aisenstadt Prize went to Professor Jingyi Chen from the University of British Columbia. Dr. Chen obtained his Ph.D. from Stanford University in 1992. He has since been a professor at the Massachusetts Institute of Technology, at Northwestern University and the University of California. His work in geometric analysis has been recognized by an Alfred P. Sloan Research Fellowship and by a National Science Foundation (USA) Postdoctoral Fellowship. He has published over twenty articles and is an invited speaker all over the world.



Prof. Jingyi Chen during his conference on January 18.

Upcoming Deadlines for CRM Prizes

André-Aisenstadt Prize intended to recognize and reward talented young Canadian mathematicians : October 1, 2002.

CRM-Fields Institute Prize aiming at recognizing exceptional work in the mathematical sciences : October 1, 2002.

CAP-CRM Prize in Theoretical and Mathematical Physics in recognition of exceptional achievements in theoretical and mathematical physics : December 7, 2002.

CRM-SSC Prize in Statistics awarded in recognition of outstanding contributions to the Statistical Science : February 1, 2003.

*For further information, visit our Web site:
www.crm.umontreal.ca/prix/prix_an.html*

Le Prix ACP-CRM à Pavel Winternitz



Pavel Winternitz

L'Association canadienne des physiciens et physiciennes (ACP) et le Centre de recherches mathématiques (CRM) sont heureux d'annoncer que le Prix ACP-CRM de physique théorique et mathématique pour 2002 a été décerné à Pavel

Winternitz, professeur au Département de mathématiques et de statistiques de l'Université de Montréal pour ses travaux sur le rôle des symétries en physique.

Dans près de 250 articles arbitrés, il a apporté des contributions essentielles, entre autres, aux sujets suivants: la classification des groupes et des algèbres de Lie, leur application à l'étude des équations différentielles et des équations aux différences finies, la séparation des variables dans les équations du type Hamilton-Jacobi et Schrödinger, les groupes quantiques et leurs applications.

Né à Prague en 1936, Pavel Winternitz reçut sa formation en Union Soviétique. Après avoir fait un baccalauréat et une maîtrise à l'Université de Léninegrad, il obtint un doctorat en physique théorique du JINR de Dubna (1960).

C'est en 1972 qu'il se joint à l'Université de Montréal. Un symposium international s'est tenu au CRM en 1997 pour célébrer son soixantième anniversaire ainsi que celui de son collègue et compatriote Jiri Patera.

Three Aisenstadt Chairs give Lectures at CRM

In May 2002, the three 2001-2002 Aisenstadt Chair recipients were invited to give public seminars and a series of courses at the CRM. They are Professor **Edward Frenkel** (UC Berkeley) who developed the theme "*Recent developments in the geometric Langlands Program*", followed by Professeur **Laurent Lafforgue**s (IHES) "*Chtoucas de Drinfeld et correspondance de Langlands*" and a series of lectures by Professor **George Lusztig** (M.I.T.) on "*Homomorphisms of the icosahedral group into reductive groups*".

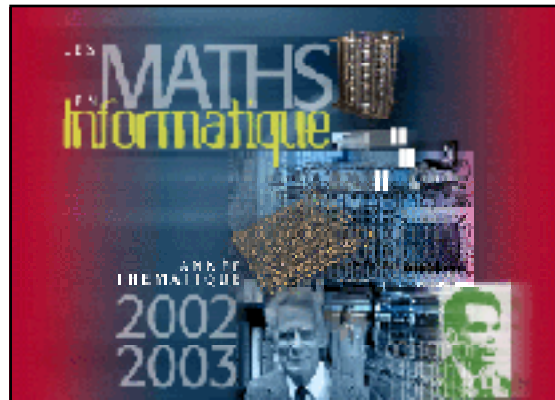
Les mathématiques en informatique

Le programme scientifique de l'année thématique 2002-2003

Introduction

Le domaine de l'informatique, avec une origine formelle datant du dix-neuvième siècle et des racines remontant à Euclide, est maintenant une discipline mathématique de plein droit, avec des solides fondements théoriques sur lesquels s'appuient son développement spectaculaire. L'année thématique du CRM sur les mathématiques en informatique propose une exploration en profondeur d'une gamme de sous-domaines qui sont des clés de voûte pour l'informatique moderne, qui exhibent un contenu mathématique significatif et nouveau, et qui ont en effet influencé le développement des mathématiques.

En mathématiques, les domaines dont l'apport a d'abord été crucial à l'informatique furent la logique et les mathématiques discrètes. Depuis lors, l'informatique théorique s'est grandement développé, et des idées provenant du domaine, partant de concepts tels que l'efficacité, la complexité et la tractabilité, occupent une position de plus en plus importante en mathématiques. Récemment, des méthodes probabilistes sont devenues un thème récurrent, traversant toute l'informatique. Une attention toute particulière sera portée à l'utilisation de ces techniques, aussi bien dans les domaines théoriques que dans des domaines appliqués tels que la simulation et l'apprentissage automatisé.



PÉRIODES DE CONCENTRATION

Théorie de la complexité et analyse des algorithmes

Mai-Juin 2002

Organisateurs: **Pierre McKenzie (Montréal), Denis Thérien (McGill).**

En mai 2002, le CRM a été l'hôte de deux des conférences les plus importantes de l'informatique théorique, le Symposium on Theory of Computing de l'ACM et la Conférence on Computational Complexity de l'IEEE. Il y a eu plusieurs ateliers d'une semaine sur des sujets au cœur de l'informatique théorique. Chaque atelier a réuni un nombre de chercheurs de premier plan qui ont donné des cours de survol ainsi que des conférences sur la recherche de pointe.

13-17 mai 2002: *Série de cours sur les programmes de branchement* par Ingo Wegener (Dortmund)

19-21 mai 2002: *ACM Symposium on Theory of Computing (STOC)*

21-24 mai 2002: *IEEE Conference on Computational Complexity*

27-31 mai 2002: *Aspects probabilistes des programmes de branchement*

Les techniques probabilistes ont un rôle important en informatique qui provient d'algorithmes donnant une solution efficace à des problèmes pour lesquels aucune solution déterministe n'est connue, ou par l'intermédiaire de l'étude probabiliste de la complexité. Une semaine a porté sur ce thème, en commençant par les liens entre les techniques probabilistes et les programmes de branchement.

3-7 juin 2002: *Vérification et model-checking*

Depuis dix ans, le travail théorique dans le domaine de la vérification a porté fruit. Cet atelier a couvert les aspects les plus importants de ce développement, en particulier, ceux liés au model-checking.

10-14 juin 2002: *Complexité descriptive*

Autre domaine qui a pris de l'importance au cours des dernières années, la complexité descriptive donne un outil complémentaire aux méthodes plus traditionnelles en complexité. Après un survol du domaine, l'atelier s'est concentré sur les liens entre programmes de branchement et les structures algébriques.

Les invités pour les ateliers d'une semaine:

D. Barrington, P. Beame, P. L. Crescenzi, R. Gavaldà, N. Immerman, K. I. Lange, P. Pudlak, A. Razborov, M. Sachs, R. Raz, P. Schnoebelen.

Fondements de la mécanique quantique à la lumière de la théorie de l'information

13 octobre - 2 novembre 2002

Responsables: **Gilles Brassard (Montréal), Christopher A. Fuchs (Bell Labs Lucent Technologies).**

ÉCOLE D'ÉTÉ

École d'été sur l'informatique quantique

16-20 juillet 2002

Organisateur: **Gilles Brassard (Montréal).**

La théorie de l'information classique est résolument dans la physique classique de Newton et Einstein, mais l'univers est régi par les lois de la mécanique quantique. Ceci nous a empêchés de profiter pleinement de ce que la nature a à offrir pour fins de traitement de l'information. Par exemple, la mécanique quantique rend possible une cryptographie inconditionnellement confidentielle ainsi qu'un niveau de parallélisme qui laisserait pantois un ordinateur classique de la taille de l'univers. Le but de cette école est de rendre accessible la notion d'informatique quantique à un public qui n'a pas de connaissances préalables de la mécanique quantique, mais qui est scientifiquement éduqué en mathématiques ou en informatique.

• Conférenciers: **Andris Ambainis, Charles Bennett, Gilles Brassard, Harry Buhrman, Richard Cleve, Claude Crépeau, Daniel Gottesman, Nicolas Gisin, Peter Høyer, Raymond Laflamme, Alain Tapp et John Watrous.**

Renseignements et inscription: www.crm.umontreal.ca/ete2002

CONFÉRENCES DE LA CHAIRE AISENSTADT

Les conférenciers de la Chaire Aisenstadt cette année seront **Manuel Blum** (Carnegie Mellon), **László Lovász** (Microsoft Research) et **Endre Szemerédi** (Rutgers).

L'aphorisme le plus connu de Rolf Landauer est « l'information est physique ». Cet atelier se réclame de la conviction que « la physique est information » ! Notre but à long terme est de reformuler les fondements de la mécanique quantique à la lumière de la théorie de l'information quantique. Plutôt que d'être contre-intuitive, se pourrait-il que la mécanique quantique soit inévitable pour que l'information se comporte tel que nous le découvrons maintenant ? Par exemple, que nous apprend sur la physique le fait que la distribution cryptographique de clés inconditionnellement sécuritaire est possible alors que la mise en gage de bits ne l'est pas ?

Les conférenciers invités: **H. Bar num, G. Brassard, H. Briegel, J. Bub, A. Cabello, C. Caves, R. Cleve, C. Fuchs, N. Gisin, D. Greenberger, L. Hardy, P. Hayden, A. Holevo, R. Jozsa, A. Kent, D. Mayers, D. Mermin, T. Mor, M. Nielsen, A. Peres, I. Pitowsky, R. Schack, B. Schumacher, J. Smolin, R. Spekkens, A. Steane, D. Wallace, W. Wootters, A. Zajonc.**

Combinatoire, probabilités et algorithmes

Mai 2003

Responsables: **David Avis (McGill), Luc Devroye (McGill), Bruce A. Reed (Waterloo).**

Ne rien laisser au hasard. Ce cliché exprime la croyance commune que l'aléatoire n'a pas sa place dans des méthodologies bien conçues: il faut que tous les points soient sur les i . En mathématiques discrètes, au moins, rien ne pourrait être plus loin de la vérité. L'introduction de choix aléatoires dans des algorithmes peuvent améliorer leur performance. L'application de méthodes probabilistes a mené à la résolution de problèmes combinatoires qui avaient résisté à une solution depuis des décennies.

Une période de concentration d'une durée d'un mois aura lieu autour de ce thème général. Les conférenciers de cette école présenteront une variété d'armes, la plupart de l'arsenal probabiliste, et leurs applications en combinatoire et à l'étude d'algorithmes. La plupart des mini-cours auront lieu en mai 2003, et nous anticipons une interaction importante entre les participants durant cette période.

Il y aura des mini-cours de 5 heures donnés par: **V. Chvatal (Rutgers), A. Frieze (Carnegie-Mellon), C. McDiarmid (Oxford), M. Molloy (Toronto), J. Pach (City College New York and Hungarian Academy of Sciences), ainsi que des conférences de N. Alon (Technion).**

Les conférences Aisenstadt de L. Lovász (Microsoft Research) et de E. Szemerédi (Rutgers) seront intégrées au programme.

CONFÉRENCES INTERNATIONALES ANNUELLES

ACM Symposium on Theory of Computing (STOC)

19-21 mai 2002

IEEE Conference on Computational Complexity

21-24 mai 2002

Responsables: **Pierre Mackenzie (Montréal), Denis Thérien (McGill).**

Ces deux conférences font partie intégrante de la période de concentration sur la Théorie de la complexité et analyse des algorithmes.

Mathematical Foundations of Programming Semantics (MFPS)

17-22 mars 2003

Responsable: **Prakash Panangaden (McGill).**

Les ateliers et conférences de cette série, tenus annuellement depuis 1985, visent la création d'un forum pour les chercheurs dans tous les domaines touchant à la sémantique, et l'amélioration de la communication et des interactions entre mathématiciens et informaticiens qui travaillent dans ces domaines. Les domaines touchés du côté mathématique comprennent les

catégories, la logique et la topologie, et la théorie des types, la sémantique et le dessin et la mise en oeuvre de langages informatiques du côté informatique.

IEEE Symposium on Logic in Computer Science (LICS)

20-26 juin 2003

Responsables: **Amy P. Felty (Ottawa), Philip Scott (Ottawa).**

Tenu à l'Université d'Ottawa, l'IEEE Symposium on Logic in Computer Science (LICS) est un forum international sur les aspects théoriques et appliqués de l'informatique reliés à la logique dans le sens large. Le CRM contribuera à l'organisation de quatre conférences satellites de ce symposium.

ATELIERS

La génération de nombres aléatoires et ensembles de points hautement uniformes

17-28 juin 2002

Responsable: **Pierre L'Écuyer (Montréal)**

Cet atelier réunira les chefs de file mondiaux, tant du côté pratique que théorique, dans la génération de nombres aléatoires par ordinateur et la conception d'ensembles de points hautement uniformes pour l'intégration quasi-Monte Carlo. Le thème général sera le développement de logiciels pratiques pour des classes variées d'applications, telles que la simulation, la statistique, l'analyse numérique, les jeux, les loteries, la cryptologie, etc. En simulation, des ensembles de points hautement uniformes remplacent souvent avec avantage des nombres aléatoires traditionnels. Leur construction et leur analyse peut s'appuyer sur des techniques très semblables à celles des générateurs de nombres aléatoires et nous désirons renforcer ce lien.

Les conférenciers invités: **C. Crépeau, L. Devroye, M. Evans, B.L. Fox, M. Fushimi, J. Gentle, P. Hellekalek, S. Heinrich, W. Hormann, A. Keller, G. Larcher, P. L'Écuyer, J. Leydold, C. Lemieux, M. Mascagni, M. Matsumoto, S. Ninomiya, T. Nishimura, A.B. Owen, G. Pirsic, W. Schmid, I. Sloan, S. Tezuka, H. Wozniakowski, C. Xing.**

Modèles mathématiques et techniques pour l'analyse de systèmes

30 septembre - 4 octobre 2002

Responsable: **Prakash Panangaden (McGill).**

L'analyse de systèmes s'est énormément diversifié et approfondi au cours des années récentes. En termes de diversification, les systèmes d'intérêt comprennent les systèmes stochastiques, les systèmes en temps réel et les systèmes hybrides, pour lequel l'espace d'états est en partie discret et en partie continu. Les applications comprennent des systèmes de gestion pour l'aviation, les systèmes de contrôle de procédés, des systèmes de télécommunication et des systèmes de gestion militaires. Tous ces exemples exigent qu'on compose avec une évolution continue dans le temps et fréquemment avec des aspects probabilistes. La méthode qui a probablement eu le plus de succès pour composer avec ces questions, méthode maintenant vieille de 20 ans, est celle de la vérification de modèles. Ceci a maintenant été étendu aux systèmes probabilistes et la théorie a avancé au point où des outils ont été conçus et construits. Mathématiquement, des techniques co-inductives, tels la bisimulation, ont démontré leur valeur de façon répétée.

Conférenciers : **Prof. Marta Kwiatkowska, (Birmingham)** « *Probabilistic Model Checking* » et **Dr. Jan Rutten, (Amsterdam)** « *Coinductive Calculus* », puis, **R. Alur, P. Caines, L. de Alfaro, R. Jagadeesan, D. Precup, R. Segala, F. van Breugel and M. Vardi.**

Théorie des modèles finis

2-9 mars 2003

Responsable: **Denis Thérien (McGill)**

Cet atelier ciblera la capacité d'expression de logiques ainsi que la rela-

tion profonde entre la logique et la théorie de la complexité. Le conférencier principal sera Phokion Kolaitis (U.C. Santa Cruz). L'atelier aura lieu au Bellairs Research Institute de l'Université McGill.

Semigroupes et automates

9-16 mars 2003

Responsable: **Denis Thérien** (McGill).

Cet atelier portera sur les développements récents de la théorie des automates et des semi groupes, en particulier ceux qui se rapportent à des questions de longue date telles que la décidabilité du *dot-depth* et la décidabilité de la complexité de Rhodes.

Réduction cryptographique de protocoles quantiques et classiques

28 avril-2 mai 2003

Responsable: **Claude Crépeau** (McGill).

Du côté classique, les protocoles cryptographiques ont été étudiés depuis deux décennies sous différentes hypothèses sur la capacité de calcul. Des protocoles tels que *Bit Commitment*, *Oblivious Transfer* et *Multiparty Computations* ont été mis en œuvre et réduits l'un à l'autre. Depuis quelques années, des résultats semblables ont été obtenus dans un contexte d'adversaires équipés d'ordinateurs quantiques. Cet atelier réunira des spécialistes des protocoles classiques et quantiques, qui feront le point sur ce sujet de recherche fascinant.

Les conférenciers invités: **D. Beaver, C. Cachin, R. Cramer, C. Crépeau, I. Damgaard, P. Dumais, D. Gottesman, J. van de Graaf, R. Impagliazzo, J. Kilian, D. Mayers, M. Naor, S. Rudich, L. Salvail, A. Smith, A. Tapp, S. Wolf, M. Yung**.

Percées dans l'apprentissage automatisé

2-13 juin 2003

Responsables: **Yoshua Bengio** (Montréal), **Balázs Kégl** (Montréal), **Doina Precup** (McGill).

Les probabilités sont au cœur des percées récentes dans la théorie et la pratique des algorithmes d'apprentissage. Cet atelier abordera trois grands domaines où ces percées sont cruciales: la théorie statistique de l'apprentissage, les algorithmes d'apprentissage, et l'apprentissage par renforcement. Cet atelier réunira des experts de chacun de ces domaines. Parmi les sujets couverts, on peut citer les méthodes variationnelles, les modèles graphiques, le défi de la dimensionnalité, les méthodes empiriques pour tirer avantage de théories sur l'erreur de généralisation, ainsi que des applications.

Les conférenciers invités comprennent: **P. Bartlett, A. Barto, P. Frasconi, G. Hinton, M. Jordan, V. Koltchinskii, Y. Le Cun, M. Littman, G. Lugosi, S. Roweis, B. Scholkopf, D. Schuurmans, S. Singh, R. Sutton**.

SÉMINAIRE

Il y aura un séminaire toute l'année sur les mathématiques de l'informatique.

COMITÉ ORGANISATEUR

David Avis (McGill), **Yoshua Bengio** (Montréal), **Gilles Brassard** (Montréal), **Luc Devroye** (McGill), **Pierre L'Écuyer** (Montréal), **Pierre Mackenzie** (Montréal), **Prakash Panangaden** (McGill), **Bruce Reed** (McGill), **Denis Thérien** (McGill).

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 H3C 3J7

Courriel: ACTIVITES@CRM.UMontreal.CA

State of the Art Laser Technology in Quantum Control



The workshop *Quantum Control* will be held October 6-11, 2002 at the CRM. This new field of research is dedicated to "using current state of the art laser technology to control and manipulate the quantum behaviour and motion of matter at the molecular level." The basis of this new science is the encoding and control of quantum information at the molecular level in order to control the time evolution of molecular processes, such as guiding the final output of a reaction to a desired target. Most of the research in this area has been numerical and theoretical, involving multidimensional time-dependent Schrödinger equations, TDSEs. Coupling these molecular processes to the laser field equations, Maxwell's equations, results in coupled parabolic (TDES's) and hyperbolic (Maxwell) partial differential equations. There are outstanding problems, both numerical and mathematical, which this workshop will address by bringing together mathematicians, theoretical chemists and physicists working in the area of control and optimization of systems subject to quantum laws. The workshop involves 30 international experts in laser molecule interactions, optimization, theory and control of molecular dynamics.

Nécrologie

Le récipiendaire du Prix CRM-FIELDS 2001, William Tutte, est décédé le 2 mai à Waterloo. Né en 1917 à Newmarket, Suffolk, il étudia d'abord la chimie à Cambridge, puis s'illustra pendant la Seconde Guerre Mondiale en déchiffrant FISH, une famille de codes utilisés par l'armée allemande pour encrypter ses communications. Cette prouesse a été décrite comme « le plus grand exploit intellectuel de la guerre ». L'année même où il obtenait un doctorat en mathématiques de Cambridge (1948), il est engagé par l'Université de Toronto.



William Tutte

Pionnier de la théorie des graphes et des matroïdes, William Tutte a travaillé pendant plus de 60 ans dans des domaines reliés aux mathématiques discrètes, et l'importance de ses travaux lui a valu d'être considéré comme l'un des chefs de file de la combinatoire. En 1962, il se joint à l'Université de Waterloo, où sa grande réputation constitue un pôle d'attraction puissant et l'amène à jouer un rôle essentiel dans la genèse de la Faculté des Mathématiques. Il fut rédacteur en chef du *Journal of Combinatorial Theory*. De nombreux honneurs sont venus couronner sa carrière. Il fut nommé Directeur honoraire du Centre for Applied Cryptographic Research de l'Université de Waterloo. Récipiendaire du Izaak Walton Killam Memorial Prize en 1982, membre de la Société Royale du Canada et de la Royal Society of London, il devint Officier de l'Ordre du Canada, l'automne dernier.

3rd CJS Read Paper Session

The Centre de recherches mathématiques (CRM) and the *Canadian Journal of Statistics* (CJS) once again joined forces to present the 3rd CJS Read Paper Session as part of the CRM Statistics Day. Following the success of the first two Read Paper Sessions held during previous Annual Meetings of the SSC, CJS innovated by holding its 3rd Read Paper Session at CRM on March 22, 2002.

The read paper was *Box-Cox transformations in linear models: Large sample theory and tests of normality* by Gemai Chen of the University of Calgary, as well as Richard A. Lockhart and Michael A. Stephens from Simon Fraser University. By studying the asymptotic theory of estimators in the *Box-Cox transformation model*, the authors found out that the distribution of the regression estimator is highly dependent on the value of the transformation parameter whereas it is much less so if the regression parameter is normalised by the parameter of error dispersion. Moreover, the normality assumption is crucial and they show how to test this hypothesis in this transformation model. The paper was discussed by Kjell Doksum, University of California at Berkeley and Richard A. Johnson (University of Wisconsin-Madison), Peter M. Hooper (University of Alberta), and Peter J. McCullagh (University of Chicago).

The CRM Statistics Day started off in the morning with talks by four of the discussants. Two of the talks were on the theme of transformations in regression. Richard A. Johnson introduced a new family of power transformations to improve normality while Kjell Doksum talked about robustness and stability of parameters and estimates. Peter Hooper presented relating patterns of fetal growth to health outcomes at birth. Finally, Peter McCullagh talked about statistical models for Monte-Carlo integration. Graduate student and postdoctoral fellow participation was very good. In conclusion, the experiment of presenting a CJS read paper session outside of the Annual Meeting of the Statistical Society of Canada has had a resounding success.

Atelier Constance van Eeden : statistique mathématique 2002

Les 24 et 25 mai dernier, le CRM a été l'hôte d'une conférence soulignant le 75^{ème} anniversaire de naissance de Mme Constance van Eeden ainsi que sa longue et remarquable carrière en recherche et en direction d'étudiants. Madame van Eeden est Professeure émérite à l'Université de Montréal ainsi que Professeure honoraire de l'Université de la Colombie Britannique.

Ancien étudiant à la maîtrise de Madame van Eeden, Louis-Paul Rivest de l'Université Laval a débuté l'atelier en présentant *Un modèle de statistique directionnelle pour la détection et la correction du « crosstalk » en cinématique humaine*. Puis Roelof Helmers, compatriote du CWI Amsterdam, a présenté ses travaux sur *Statistical estimation of Poisson intensity functions*. Denis Laroque des HEC, son dernier étudiant au doctorat à l'Université de

(Superintegrability - continued from page 1)

des groupes en physique, étant un des pionniers du sujet au Canada. Ce colloque réunira plusieurs des collaborateurs, collègues et anciens étudiants et portera sur des sujets tels que les symétries en physique des particules, les quasi-cristaux, les systèmes intégrables classiques et quantiques et la théorie des fonctions spéciales.

Cette conférence sera suivie de près par un atelier sur la théorie des systèmes superintégrables, du 16 au 21 septembre. Ces systèmes possèdent plus de constantes du mouvement que les systèmes intégrables classiques et, au niveau quantique, ils ont tendance à être exactement résolubles par des techniques algébriques. Leurs spectres ont aussi d'autres propriétés intéressantes, telles que la saturation de bornes pour les fonctions propres.

Montréal, a fait un survol des plus récentes méthodes en statistique non paramétrique dans *A review of modern methods based on signs and ranks for multidimensional data*. Bill Strawderman, de l'Université Rutgers et statisticien en résidence du Fonds Constance van Eeden à l'Université de la Colombie-Britannique en 1999, nous a entretenu de *Bayes minimax estimation of a normal mean vector for general quadratic loss*. Un autre compatriote de l'Université d'Amsterdam, Chris Klaassen, a présenté ses travaux sur *Asymptotic most accurate confidence intervals in the semiparametric symmetric location model*. Jim Zidek, un de ses plus fidèles collaborateurs de l'Université de la Colombie-Britannique, a présenté une très bonne conférence au titre fort intrigant de *Uncertainty*.

De plus, Yves Lepage de l'Université de Montréal et second étudiant au doctorat de Madame van Eeden a fait un survol de sa contribution exceptionnelle à la statistique non paramétrique ainsi qu'à la direction d'étudiants (plus de 13 au doctorat et 18 à la maîtrise). Finalement, François Perron de l'Université de Montréal a présenté un survol des plus importantes contributions, dont plusieurs sont récentes, à l'estimation dans des espaces paramétriques contraints.

Plus d'une cinquantaine de chercheurs, étudiants, ex-étudiants ou ex-collègues de Madame van Eeden ont pu bénéficier de cet excellent programme scientifique. Finalement un livre intitulé *Mathematical Statistics and Applications Festschrift for Constance van Eeden* est présentement en préparation. Édité par Marc Moore de l'École Polytechnique et Sorana Froda de l'Université du Québec à Montréal, deux anciens étudiants au doctorat de Madame van Eeden, ainsi que par Christian Léger du CRM et de l'Université de Montréal, ce livre sera publié en 2003 conjointement par le CRM et l'IMS (*Institute of Mathematical Statistics*).

Atelier fractales, ondelettes et imagerie médicale

Jacques Levy Vehel

L'atelier *Fractales, Ondelettes et Imagerie Médicale* tenu le 11 et 12 avril 2002 au CRM a attiré une vingtaine d'inscriptions de domaines et d'institutions variés (École polytechnique, DIRO, INRS Montréal, CRIM, Concordia, McGill, Laval, CRM et Faculté de Pharmacie de l'UdeM). Les commentaires ont été très positifs relativement à la qualité du conférencier Jacques Levy Vehel et ses capacités de simplification des notions abstraites. L'atelier a introduit les concepts théoriques de l'analyse fractale en insistant sur leur mise en application pratique à l'aide du logiciel FRACLAB développé par l'équipe du conférencier. Les applications ont particulièrement touché l'aspect pratique de l'estimation des dimensions et du spectre multifractal pour un signal non nécessairement fractal. La classification, débruitage et segmentation d'images par des méthodes fractales ont été illustrés par de nombreux exemples et les avantages/inconvénients par rapport à des méthodes plus classiques ont été illustrés.

(Space - continued from page 2)

reported on their Ph.D. thesis research and/or currently have postdoctoral positions. The workshop was coordinated with Probability Day held at McGill University on April 6 which featured talks on a range of current topics in probability by M. Csörgö (Carleton University), Bruce Driver (San Diego), Gérard Letac (Toulouse, France), and Bruno Remillard (HEC, Montréal). The workshop was partially supported by a Max Planck Award for International Cooperation held for the last five years by workshop organizer Don Dawson.

LE BULLETIN DU CRM

Volume 8, numéro 3

été-automne 2002

Le Bulletin du CRM est une lettre d'information sur l'actualité mathématique et les activités scientifiques du Centre de recherches mathématiques.
ISSN 1492-7659

Le Centre de recherches mathématiques (CRM) créée en 1969 a pour mission de promouvoir la recherche en mathématiques dans les disciplines immédiatement connexes, et d'être un leader dans le développement des sciences mathématiques au Canada. Le CRM est financé par le Conseil de Recherches en Sciences Naturelles et en Génie du Canada (CRSNG), le gouvernement du Québec (Fonds FQRNT), l'Université de Montréal et les dons privés.

Directeur /director:
Jacques Hurtubise

**Coordonnateur des activités scientifiques /
Scientific Activities Coordinator:**
Louis Pelletier

**Chef du service - Administration /
Head of Administration:**
Vincent Masciotra

**Coordonnatrice du Bulletin du CRM et
webmestre /
Bulletin du CRM Coordinator and
webmaster:**
Suzette Paradis

Collaborateurs / Contributors:

Don Dawson (Carleton & McGill), Jacques Hurtubise (CRM & McGill), Christian Léger (Montréal), Jean Le Tourneau (Montréal), Fahima Nekka (Montréal).

**Pour tous renseignements, veuillez vous
adresser au / For further information,
please write contact:**

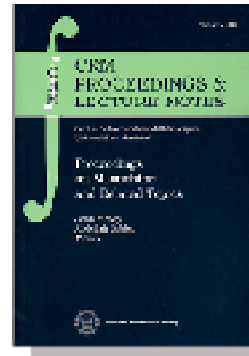
CRM, Pavillon A. Aisenstadt, Université de
Montréal, C.P. 6128, Succ. Centre-Ville,
Montréal, Qc H3C 3J7
Téléphone: 514-343-7501
Fax: 514-343-2254
Courriel: CRM@CRM.Umontreal.ca

**Le bulletin est disponible sur notre site
Web / The Newsletter is available on our
Web site at:**
www.crm.umontreal.ca/bulletin

Publications



1. *Isomonodromic Deformations and Applications in Physics*, CRM Proceedings & Lecture Notes, Alexander Its, John Harnad (éd.), 2002, vol. 31, 218 pages.



2. *Proceedings on Moonshine and Related Topics*, CRM Proceedings & Lecture Notes, John McKay, Abdellah Sebbar (éd.), 2001, vol. 30, 268 pages.



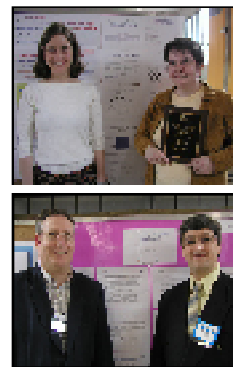
3. GIL, José I. Burgos. *The Regulators of Beilinson and Borel*, CRM Monograph Series, 2001, vol.15, 104 pages.

Pour commander en ligne ces livres, cliquez sur les liens sous Séries CRM-AMS à la page Web / To order on line these books, click on the CRM-AMS Series links at our Web page: www.crm.umontreal.ca/pub/



MERCIER, Armel. *Fonctions de plusieurs variables: Différentiation*, Montréal, Les Publications CRM, 2002, 184 pages.

Vous pouvez commander ce volume sur notre site Web sous la rubrique **Les Publications du CRM:** www.crm.umontreal.ca/pub



Poster Prize Winners

MITACS (The Mathematics of Information Technology and Complex Systems), a part of the Federal Networks of Centres of Excellence (NCE) programme, held its 3rd Annual General Meeting (AGM 2002) on May 23-25, 2002 at the University of British Columbia in Vancouver. The year's meeting focused on applications of statistics in industry. A central aspect of the event was the exhibition of posters and demonstrations by graduate students and postdoctoral fellows. Catherine Voisin (École Polytechnique de Montréal) and Brigitte Jaumard's (Université de Montréal) poster entitled *Dimensioning and Optimization of Multimedia 3G Networks* earned Second Place in the Best Poster Competition, as well as Bernard Lamond and Abdeslem Boukhtouta's (Université Laval) poster entitled *Neuro-Dynamic Programming for Stochastic Reservoir Management*.

Poste de professeur grâce à l'APU

En mars dernier, Fahima Nekka, chercheure CRM, recevait un poste de professeur grâce au programme d'appui aux professeurs universitaires (APU) du CRSNG. Pour des renseignements sur ce programme, consultez le site Web: www.nserc.ca/guide/c7_e.htm

