

Sommaire

SOMMAIRE

Éditorial	3
Compte-rendus des CA et bureaux	5
Nouvelles du CNRS	9
Vie de la communauté	13
MATHRICE	15
Convergences mathématiques franco-maghrébines	21
Évaluer la recherche en sciences mathématiques	37
Les Maths à l’ANR en 2006	45
Annonces de thèses	51
Tout est sous contrôle	59
Compte-rendus de manifestations	74
Annonces de colloques	83
Revue de presse	87
Liste des correspondants régionaux	92

Date limite de soumission des textes pour le Matapli 84 : 15 octobre 2007.

*Smai – Institut Henri Poincaré – 11 rue Pierre et Marie Curie – 75231 Paris Cedex 05
Tél : 01 44 27 66 62 – Télécopie : 01 44 07 03 64
smai@emath.fr – http ://smai.emath.fr*

PRIX DES PUBLICITÉS ET ENCARTS DANS MATAPLI POUR 2007

- 250 € pour une page intérieure
- 400 € pour la 3^e de couverture
- 450 € pour la 2^e de couverture
- 500 € pour la 4^e de couverture
- 150 € pour une demi-page
- 300 € pour envoyer avec Matapli une affiche format A4
(1500 exemplaires)

(nous consulter pour des demandes et prix spéciaux)

Envoyer un bon de commande au secrétariat de la Smai

Editorial

par Denis TALAY

ÉDITORIAL

Pour commencer, cette fois, un hommage particulier à un illustre collègue : S.R.S. Varadhan va recevoir ces jours-ci en Norvège le prix Abel. Après la magnifique médaille Fields pour W. Werner, les probabilités sont décidément à l'honneur. Pour les probabilistes, dont le livre de Stroock et Varadhan reste une bible incontournable, le choix de Varadhan pour le prix Abel 2007 n'est pas une surprise : son œuvre est considérable et a ouvert de multiples nouvelles voies fécondes : problèmes de martingales, principes de grandes déviations, analyse et simulation d'événements rares, modélisations en physique mathématique, etc. Ces travaux ont une qualité particulière qui concerne éminemment la SMAI : ils ont jeté des ponts entre plusieurs domaines et ont de multiples applications en mathématique et hors des mathématiques ; ainsi, les problèmes de martingales sont au cœur des interprétations probabilistes d'équations aux dérivées partielles linéaires et non linéaires ; les inégalités de grandes déviations apparaissent naturellement dans les études de régimes limites pour des systèmes dynamiques aléatoires en temps long, ou décrivant des interactions entre populations de grandes tailles de particules, ou associés à des questions d'homogénéisation, etc. On ne saurait trop conseiller aux jeunes chercheurs en mathématiques appliquées de prendre pour modèles de tels parcours d'explorateurs de chemins de traverse.

À propos de jeunes chercheurs, je regrette d'en rencontrer trop peu aux journées Maths-Industrie et aux journées EDP-Probas, alors qu'elles leur sont destinées en priorité. Je sais bien que les autres séminaires sont nombreux et que les enseignements sont consommateurs de temps. Il n'en reste pas moins qu'on a tout à gagner scientifiquement en ouvrant sa fenêtre de temps en temps vers des horizons inhabituels.

À présent je voudrais remercier chaleureusement le travail invisible mais colossal de Maria Esteban, Colette Picard, et Alain Prignet, grâce à qui la SMAI est à présent dotée d'un outil d'inscription en ligne et d'une base de données fiable recensant les adhérents. N'hésitez pas à inciter vos collègues autour de vous à utiliser cet outil : plus nombreux nous serons, plus grand sera l'impact de nos multiples actions.

ÉDITORIAL

Enfin, je salue l'énorme réalisation des organisateurs du congrès SMAI 2007. La place manque pour donner les listes complètes du comité d'organisation présidé par Valérie Perrier et du comité scientifique présidé par Jacques Istas ; heureusement on les trouve sur le site Web de SMAI 2007. Le nombre de messages échangés entre les deux comités et le Bureau de la SMAI nous a donné une idée (encore est-elle sûrement parcellaire) de la quantité de difficultés aplanies, de contacts pris, de dossiers gérés, pour assurer le succès du congrès. Au nom de toute la SMAI j'adresse aux deux comités des remerciements et des félicitations appuyés. La participation nombreuse à Praz-sur-Arly en juin est la meilleure manière de leur faire oublier la fatigue de leurs efforts.

Bien amicalement à tous

Comptes-rendus de la SMAI

par Maria ESTEBAN

Compte-rendu du Conseil d'Administration de la SMAI du 29 Mars 2007¹

Présents : G. Allaire, F. Alouges, M. Bergounioux, J.-F. Boulier, P. Chenin, M.J. Esteban, R. Eymard, E. Godlewski, C. Gout, J. Istas, P. Lafitte, M. Langlais, P. Lascaux, C. Le Bris, B. Lucquin, C. Picard, A. Prignet, B. Prum, D. Talay.

Excusés et/ou représentés : S. Cordier, D. Chapelle, J.-M. Crolet, J.-B. Hiriart-Urruty, M. Mongeau, R. Touzani.

Absents : M. Lavielle, S. Jaffard.

Invités : J.-M. Bonnisseau (absent), M.-L. Mazure (absente) et D. Piau.

1. Approbation du compte-rendu du CA du 1er Février 2007.
2. Présentation de la situation (excellente) du journal M2AN par C. Le Bris. Le C.A. félicite et remercie le comité éditorial.
3. Décision de mise en place d'un comité de suivi pour les possibles évolutions des moyens d'édition des journaux (Vice-Président en charge des publications, J. Istas ; G. Allaire ; M.J. Esteban ; D. Piau). Ce comité fera une première réunion lors du congrès SMAI 2007 et présentera un rapport au CA à l'automne 2007.
4. A l'unanimité :
 - F. Alouges est confirmé en tant que chargé de mission responsable des demandes de parrainage de colloques. Il présente sa vision sur le parrainage, que le CA approuve.
 - P. Lafitte et F. Lagoutière sont confirmés comme chargés de mission responsables de la mise en place du nouveau site web de la SMAI.
 - M. Ribot est confirmée comme chargée de mission responsable de la lettre SMAI-INFO.
5. Le C.A. a apporté quelques améliorations au texte préparé par la commission de fonctionnement interne mise en place à la fin de l'année dernière avec le concours des présidents des groupes. Les articles portent sur le fonctionnement des groupes (qui deviennent groupes thématiques) au sein de la SMAI et notamment sur leurs relations avec le CA, et sur la mise en place de chargés de mission et commissions à durée limitée. Ce texte ayant été accepté par le CA (unanimité en dehors de 3 abstentions) ces articles seront soumis au vote de l'AG le 5 Juin.

¹Pas encore approuvé. Il sera soumis à l'approbation du CA le 21 Mai 2007.

COMPTES RENDUS CA & BUREAU

6. Discussion sur la procédure de mise en place du Prix Natixis-SMAI. La SMAI a sollicité le parrainage de l'Académie des Sciences.
7. Présentation de la journée SMAI-Thalès qui aura lieu le 2 Octobre 2007, au siège de Thalès à côté de l'École Polytechnique.
8. Suite au Colloque Convergences Franco-Maghrébines de janvier 2007 : le comité scientifique, dont Y. Maday et D. Talay sont membres, reste en place et un comité de liaison est constitué pour mettre en orbite des activités prolongeant les objectifs du colloque.
9. Questions diverses :
 - Peu de représentants de la SMAI à la réunion de discussion sur les Master.
 - Une commission de prospective a été mise en place et elle commence déjà à travailler. Ce travail de prospective nous fournira un texte pour la SMAI et servira de base de discussion pour la rédaction d'un rapport de prospective sur les mathématiques françaises qui sera écrit avec la SMF ultérieurement.
 - Quelques réponses arrivent déjà en réponse à la demande de contributions pour la mise en place d'un Livre Blanc sur les doctorats en mathématiques appliquées.
 - M. Bergounioux rappelle qu'elle s'occupera de Matapli jusqu'à la fin de l'année 2007, et donc il faut lui trouver un(e) remplaçant(e).

Compte-rendu de la réunion (téléphonique) du Bureau de la SMAI du 4 Mai 2007

Participants : M. J. Esteban, J. Istas, P. Lascaux, C. Picard, D. Talay.

1. Discussion sur la réunion de la commission d'organisation du 11 Mai qui va proposer au CA une modification des statuts concernant l'organisation des congrès SMAI.
2. Discussion sur l'ordre du jour du CA du 21 Mai et sur l'organisation de l'AG 2007.
3. Point sur le projet de rédaction d'un rapport de prospective. Quelques membres de la commission ad-hoc ont déjà fait quelques suggestions. On demandera aux personnes présentes à l'AG de faire de suggestions. La rédaction finale aura lieu plus tard, probablement après l'été.
4. Discussion sur la procédure à suivre pour le concours « Une image pour la SMAI ». Une page web va être mise en place pour pouvoir avoir une vue globale des images proposées. On pourrait inclure également les images proposées depuis quelque temps à la SMAI par le biais du MATAPLI.

COMPTES RENDUS CA & BUREAU

5. Evaluation des problèmes actuels de secrétariat.
 6. Choix des 5 membres du CS du Canum 2008 proposés par la SMAI
 7. Faudrait-il entamer une discussion au niveau de la SMAI ou des sociétés savantes pour dénoncer le principe des demandes à répétition pour avoir du financement ?
 8. Faudrait-il créer un forum des emplois dans le nouveau site de la SMAI ?
- Ces derniers points seront mis à l'ordre de jour du prochain CA.



Mathematics

www.edpsciences.org

Nouvelles du CNRS, section 01

par Didier BRESCH

(D’après les comptes rendus de séances communiqués par F. Planchon, disponibles sur <http://cn.math.cnrs.fr>.)

Session Automne 2007 (promotions, GDRs, médailles)

1. Intervention de Michel Lannoo, directeur scientifique du département MPPU (ce qui suit est un bref résumé).

Concernant le concours, on note que le nombre de postes ouverts est globalement stables, avec une légère augmentation en mathématiques par rapport à l’année précédente. Le ratio CR1/CR2 des mathématiques est très loin de la norme du CNRS, qui est de l’ordre d’un tiers. D’un point de vue budgétaire, l’augmentation est inférieure à 1%. Le département MPPU est concerné par 5 RTRA dont bien sûr celui de mathématiques. Il est important à cet égard que la politique de développement des centres de province ne soit pas remise en cause par une éventuelle concentration des budgets en région parisienne. La politique de la nouvelle direction a redonné aux départements scientifiques une certaine autonomie dans la conduite de projets scientifiques, il reste à voir comment les restructurations faites vont affecter le fonctionnement à long terme.

2. Intervention de Jean-Luc Sauvageot, membre du Conseil scientifique de département (MPPU).

Le CSD, mis en place il y a 4 ans (mi-élu, mi-nommé (12+12)), a été renouvelé à l’automne. Il s’agit d’une structure rattachée au Comité national mais également au département scientifique (DS). Il est chargé d’assister le DS à élaborer sa stratégie. Il s’appuie éventuellement pour cela sur les sections (notamment au travers des récents rapports de prospective). Il est également amené à voter sur toutes les décisions relatives aux unités. En pratique, il effectue un examen approfondi d’un dossier d’unité lorsqu’il y a désaccord entre la ou les sections concernées et le DS.

Note : La section a rédigé deux rapports, l’un de conjoncture, destiné au conseil scientifique, et l’autre de prospective, destiné à la direction générale. Ces deux

documents sont disponibles sur le site <http://cn.math.cnrs.fr>. Une version remaniée sera ultérieurement publiée dans les revues des sociétés savantes (les deux textes comportant des recouvrements non négligeables).

3. Création et reconduction de GdRs.

Plusieurs GdRs ont été créés :

- GDR « Géométrie, dynamique et représentations des groupes » (Dir. B. Rémy),
- GDR « Géométrie algébrique et géométrie complexe » (Dir. O. Debarre),
- GDR « Modélisation math. en biologie et médecine » (Dir. E. Grenier),
- GDR « Statistique et santé » (Dir. M. Lavielle) : Avis favorable.
- Un GdR a été renouvelé : GDR2251 « Théorie des nombres ».

3. Médaille CNRS.

La section a proposé Nicolas Bergeron pour la médaille de bronze (proposition entérinée ensuite par le DS).

4. Promotions.

La section a établi les classements suivants.

- DR2-DR1 : – 1. L. Cohen – 2. P. Gauduchon – 3. C. Bonatti
- DR1-DRCE1 : – 1. C. Soulé – 2. F. Murat
- DRCE1-DRCE2 : – 1. J.-Y. Girard – 2. J.-L. Loday – 3. O. Talagrand

Suite à l’interclassement du DS, la direction générale a promu les 3 classés DR2-DR1 et les premiers respectifs des classements DRCE.

5. Colloques et écoles thématiques.

La section déplore une nouvelle fois auprès du DS les changements de procédure et la difficulté engendrée (complète hétérogénéité des demandes, sans parler de la non-transmission de certaines de ces demandes). Il serait souhaitable du point de vue de l’évaluation de revenir à une procédure d’appel d’offre séparée des demandes globales de moyens. Compte-tenu de ce contexte, il n’apparaît pas possible de publier les recommandations effectuées, la liste étant incomplète. La section suggère aux organisateurs des colloques désireux d’informations de s’adresser au DS.

6. Divers

La section a donné des avis favorables aux affectations des nouveaux entrants (concours 2006), aux titularisations des entrants 2005. En ce qui concerne les de-

mandes de détachement/renouvellement, de détachement/mise en disponibilité. Il convient d’attirer l’attention sur le fait que les détachements n’ont pas vocation à être renouvelés sans limite de durée, en particulier à l’étranger.

Session Printemps 2007 (évaluation des chercheurs et des unités)

1. Intervention de Michel Lannoo, directeur scientifique du département MPPU.

Les dotations de base des unités seront similaires à l’année précédente. On note néanmoins une augmentation de l’ordre de 2% en mathématiques (effet Fields ?). L’effort est surtout mis sur les équipements mi-lourds et crédits d’intervention, la notion de dotation récurrente ne semblant pas être mise en avant. Les 5 RTRA du département MPPU représentent une part importante de son budget, même si ce n’est pas directement apparent pour les mathématiques (NDLR : Jean-Yves Chemin, directeur du RTRA en mathématiques, a fait lors de la session une présentation des activités à venir).

Il s’en suit une discussion sur la questions des financements (récurrents/sur projet, etc). Il importe que le département scientifique (donc, le DSA) ait la possibilité de financer des projets vraiment innovants (ou en tout cas avec une plus grande prise de risque que l’ANR). Les GDRs peuvent également jouer un rôle mais il faudrait revoir leur dotation à la hausse.

2. Discussion générale de politique scientifique

(en présence de C. Peskine, J.-M. Gambaudo et P. Auscher). F. Planchon fait un bref résumé des discussions de la CPCN (commission des présidents de section du CN) avec le directeur général. La nouvelle loi organique de finances donne plus de liberté à la direction du CNRS, qui obtient son budget globalement et peut donc en disposer à son gré (avec des limitations sur les pourcentages respectifs attribués aux salaires et au reste). Par exemple, le CNRS est désormais libre de choisir le nombre de DRCE (dans la limite fixée par le décret ad-hoc, mais à l’heure actuelle on est très en deça, beaucoup plus qu’à l’université). Cependant ces réajustements se font à moyens constants, donc si un ré-équilibre se fait pour les promotions (DR1, DRCE), ce sera quelque part au détriment des postes créés à l’entrée. En ce qui concerne les CRs, Le CNRS va sans doute demander au ministère la création d’une classe exceptionnelle, ainsi peut-être que la suppression de la durée incompressible de 4 ans au grade de CR2.

Pascal Auscher présente un bilan de la MSTP sur les 4 dernières vagues : les mathématiques sont la discipline la plus structurée (par exemple, on compte

NOUVELLES DU CNRS

71 équipes contre 350 pour la biologie), cela facilite le bon fonctionnement du système. concernant les financements, en soutien de base, sur 4 ans, il y a eu environ 9 à 10 % d'augmentation d'une vague à la suivante. Cependant, la tendance semble aller vers le financement par projet au détriment des financements récurrents (CNRS et université). A l'heure actuelle, Grenoble, Lyon I et Bordeaux I sont pilotes pour un financement global de l'université, charge à elle de répartir entre laboratoires. Il convient de suivre ces expériences de près. Enfin, sur la mise en place de l'AERES : tout est prêt mais le ministère n'engage pas les changements pour le moment.

3. Unités et chercheurs.

On pourra se reporter au compte-rendu complet disponible sur <http://cn.math.cnrs.fr> pour les différents avis émis sur les unités. Par ailleurs, la section a évalué l'ensemble des chercheurs des unités en renouvellement, ainsi que ceux des unités à mi-parcours. Elle constate quelques cas isolés pour lesquels aucun rapport d'activité ne lui est parvenu : ces cas ont été différé à la session d'automne 2007, dans l'attente d'un rapport (rappelons que ce rapport, transmis tous les deux ans, est l'une des rares obligations statutaires. Son format est libre et il ne doit pas être confondu avec la fiche CRAC à remplir annuellement).

Vie de la communauté

par Stéphane DESCOMBES

CHERCHEURS INVITÉS

Université d'Avignon, Laboratoire d'Analyse non linéaire et géométrie

Felipe Alvarez

Université du Chili à Santiago, Chili

Juin 2007

Spécialité : Optimisation

Contact : Alberto Seeger, alberto.seeger@univ-avignon.fr

Université de Clermont-Ferrand 2,

Vladimir Shelukhin

Université d'état de Novosibirsk, Russie

25 avril - 25 juillet 2007

Spécialité : équations aux dérivées partielles et problèmes mathématiques de la mécanique des fluides

Contact : Olivier Bodart, Olivier.Bodart@math.univ-bpclermont.fr

Numerical Simulation in Molecular Dynamics

Numerics, Algorithms, Parallelization,
Applications

M. Griebel, University of Bonn, Germany;
S. Knapek, TWS Partners, Munich, Germany;
G. Zumbusch, University of Jena, Germany

Particle models play an important role in many applications in physics, chemistry and biology. They can be studied on the computer with the help of molecular dynamics simulations. This book presents in detail both the necessary numerical methods and techniques, including linked-cell method, SPME-method, tree codes, multipol technique.

2007. XII, 470 p. 180 illus. (Texts in Computational Science and Engineering, Volume 5)
Hardcover

ISBN 978-3-540-68094-9 ► € 39,95 | £30.50

Binary Quadratic Forms

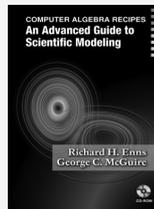
An Algorithmic Approach

J. Buchmann, **U. Vollmer**, Technical University, Darmstadt, Germany

The book deals with algorithmic problems related to binary quadratic forms. It uniquely focuses on the algorithmic aspects of the theory. The book introduces the reader to important areas of number theory such as diophantine equations, reduction theory of quadratic forms, geometry of numbers and algebraic number theory. The book explains applications to cryptography and requires only basic mathematical knowledge. The author is a world leader in number theory.

2007. XIV, 318 p. 17 illus. (Algorithms and Computation in Mathematics, Volume 20)
Hardcover

ISBN 978-3-540-46367-2 ► € 59,95 | £46.00



Computer Algebra Recipes

An Advanced Guide to
Scientific Modeling

R. H. Enns, Simon Fraser
University, Burnaby, BC,
Canada; **G. C. McGuire**,
University College of the
Fraser Valley, Abbotsford, BC, Canada

This book presents a large number of computer algebra worksheets or "recipes" that have been designed using MAPLE to provide tools for problem solving and to stimulate critical thinking.

2007. X, 374 p. With CD-ROM. Softcover
ISBN 978-0-387-25768-6 ► € 46,95 | £36.00

Geometry and Topology in Hamiltonian Dynamics and Statistical Mechanics

M. Pettini, Osservat. Astrofisico Arcetri, Firenze,
Italy

This book covers a new explanation of the origin of Hamiltonian chaos and its quantitative characterization. The author focuses on two main areas: Riemannian formulation of Hamiltonian dynamics, providing an original viewpoint about the relationship between geodesic instability and curvature properties of the mechanical manifolds; and a topological theory of thermodynamic phase transitions, relating topology changes of microscopic configuration space with the generation of singularities of thermodynamic observables. The book contains numerous illustrations throughout and it will interest both mathematicians and physicists.

2007. Approx. 331 p. (Interdisciplinary Applied Mathematics, Volume 33) Hardcover
ISBN 978-0-387-30892-0 ► € 59,95 | £46.00

Easy Ways to Order for the Americas ► **Write:** Springer Order Department, PO Box 2485, Secaucus, NJ 07096-2485, USA ► **Call: (toll free)** 1-800-SPRINGER ► **Fax:** +1(201)348-4505
► **Email:** orders-ny@springer.com or **for outside the Americas** ► **Write:** Springer Distribution Center GmbH, Haberstrasse 7, 69126 Heidelberg, Germany ► **Call:** +49 (0) 6221-345-4301
► **Fax:** +49 (0) 6221-345-4229 ► **Email:** SDC-bookorder@springer.com ► Prices are subject to change without notice. All prices are net prices.

013109x

MATHRICE, réseau des informaticiens des laboratoires de Mathématiques

par Violaine LOUVET¹

Résumé

Nous présentons ici MATHRICE, qui regroupe les informaticiens administrateurs système et réseau des laboratoires de mathématiques du CNRS, des universités et écoles d’ingénieurs françaises. MATHRICE est à la fois un lieu d’échange et d’entraide pour ces informaticiens et un soutien fort à la recherche mathématique par la mise à la disposition de l’ensemble de la communauté de multiples services (annuaire, jetons, plateforme en ligne ...). MATHRICE est devenu un maillon indispensable au bon fonctionnement de la recherche dans nombre de laboratoires de mathématiques.

1 Introduction

Structurellement MATHRICE (<http://www.mathrice.org/>) est un Groupe de Services du CNRS (GDS 2754). C’est un lieu virtuel de communications et d’échanges entre les informaticiens des laboratoires de mathématiques associés au CNRS (essentiellement des ingénieurs et techniciens, mais aussi des enseignants chercheurs faisant fonction d’administrateurs systèmes dans les petites structures notamment). Nous nous proposons de détailler le rôle et le mode de fonctionnement de MATHRICE ainsi que ses apports à la communauté mathématique française.

2 Contexte : spécificités des mathématiques

Il n’existe pas de spécificités fondamentales de l’informatique pour les mathématiciens. Cependant :

- La mobilité est importante (et elle est fortement encouragée) parmi les mathématiciens. Au cours de sa carrière, la plupart d’entre eux appartiendra successivement à au moins trois laboratoires, sans compter de fréquents séjours de courtes durées en France ou à l’étranger.
- Le laboratoire est une communauté géographique avant d’être un lieu de travail. C’est avant tout un lieu de ressources financières, documentaires et informatiques. C’est aussi un lieu de rencontres scientifiques. Le mathématicien

- aime travailler au calme, donc souvent chez lui. Il voyage. Il souhaite, où il se trouve et à toute heure, avoir accès à ses outils habituels.
- Le laboratoire de mathématiques comprend très peu de personnels techniques (gestionnaire, informaticien, bibliothécaire). Faute de soutien technique, le mathématicien a souvent à se débrouiller par lui-même ; il est devenu par nécessité un peu «bidouilleur» en informatique, certains en sont d’excellents !
 - La bureautique des mathématiciens est très spécifique, elle est essentiellement basée sur \LaTeX . Le logiciel libre a généralement la faveur du mathématicien. De même, la culture UNIX est importante dans le monde de la recherche mathématique.
 - La mise à disposition d’outils informatiques de calcul est devenue une nécessité pour beaucoup de mathématiciens, même s’ils n’en font pas un usage quotidien.
 - Les laboratoires usant du calcul scientifique intensif ont souvent un «ingénieur calcul» qui, parfois, doit aussi assumer les tâches d’administrateur systèmes et réseaux (ASR).

3 Génèse et fonctionnement du réseau

A l’automne 1999, la Direction Scientifique de l’ex-département SPM (Sciences Physiques et Mathématiques) du CNRS a insufflé une réflexion sur les conditions dans lesquelles les informaticiens exercent leur mission dans les laboratoires de mathématiques. Cette réflexion a conduit à identifier, entre autres, le besoin d’une entraide plus importante entre ces informaticiens, (souvent ITA, mais pas toujours), qui sont très fréquemment seuls au sein de leur laboratoire, et ne bénéficient que très inégalement d’un soutien de leur entourage local. Cette réflexion a conduit, au printemps 2000, à la naissance du groupe «MATHRICE» pour «MATH Réseau Interne de Communications et d’Echanges». En 2004, ce groupe informel vis-à-vis de la structure administrative du CNRS a été constitué en GDS (Groupement de Service), Joël Marchand en étant désigné directeur.

MATHRICE regroupe à présent la plupart des personnes chargées de l’administration système et réseau (ingénieurs, techniciens et quelques enseignants-chercheurs) d’une cinquantaine de structures de recherche en mathématiques. MATHRICE n’a pas pour vocation de se substituer aux informaticiens des laboratoires, mais leur apporte un soutien et une reconnaissance et propose des outils complémentaires (qui ont un intérêt pour l’ensemble de la communauté) à ce qui est réalisé localement.

Le lieu d’échange privilégié du réseau est la liste de diffusion regroupant l’ensemble des membres du GDS. C’est une sorte de meta-hotline qui traite de toutes

les difficultés que peuvent rencontrer ses membres dans le cadre de leur fonction d’ASR, du choix du matériel, des relations avec les fournisseurs et les usagers, de la sécurité informatique, de la configuration des serveurs et des services en passant par toute la problématique des postes utilisateurs.

La préservation du lien social du groupe est assuré par des rencontres bi-annuelles. Elles comprennent des exposés (techniques ou informatifs), des présentations de savoir-faire, des débats.

4 MATHRICE au service des mathématiciens

De manière générale, les informaticiens des laboratoires de mathématiques sont aussi mathriciens. Chaque membre de la communauté mathématique française doit donc s’adresser à son correspondant local pour bénéficier des services de MATHRICE.

4.1 Annuaire

L’Annuaire de la Communauté Mathématique Française

<http://annuaire.emath.fr/>

regroupe des mathématicien(ne)s, membres des laboratoires de recherche, des départements d’enseignement supérieur, des sociétés savantes, et au-delà de tout groupement de mathématicien(ne)s en France. Il a été créé en mars 2001.

Son but est de permettre la recherche, depuis un serveur unique, de tout(e) mathématicien(ne) travaillant dans une structure française, via une interrogation donnant le nom, le prénom, le téléphone, la télécopie, l’adresse électronique et l’URL de la page Web personnelle de ces personnes.

Le réseau Mathrice (<http://www.mathrice.org/>), Groupement De Service (GDS) du CNRS, a conçu et gère cet annuaire qui est la concaténation de multiples annuaires :

- ceux des laboratoires de recherche et départements de mathématiques (84 structures),
- ceux des sociétés savantes de mathématiques SMF et SMAI, et bientôt de la SFDS,
- les utilisateurs de MATEXO (portail pédagogique du domaine emath.fr) et les inscrits sur MARS (Opération Postes).

Ainsi, l’annuaire de la SMAI, consultable sur le site de la SMAI, est inclus dans cet annuaire et est donc accessible à la fois sur <http://smi.emath.fr/article>.

php3?id_article=19 et d’une façon plus générale sur <http://annuaire.emath.fr/>.

Cet annuaire regroupe près de 7500 personnes et plusieurs milliers de consultations par mois sont enregistrées, ce qui montre l’intérêt porté à cette centralisation des informations. Cet annuaire recouvre désormais la quasi totalité des laboratoires associés au CNRS, ainsi que quelques équipes d’accueil du Ministère.

Cet annuaire peut également être utilisé pour la recherche et la complétion des adresses électroniques depuis votre outil de messagerie (Thunderbird, pine, Outlook ...).

Cela est expliqué en : <http://annuaire.emath.fr/informations.php>.

L’objectif est de rassembler dans cette base l’ensemble de la communauté mathématique française. Si votre équipe n’est pas encore intégrée, n’hésitez pas à prendre contact avec les gestionnaires de l’annuaire¹ : ldap@math.cnrs.fr. Si vos données sont erronées ou incomplètes, prenez contact avec l’interlocuteur annuaire de votre structure dont les coordonnées sont répertoriées sur <http://annuaire.emath.fr/organismes.php>.

4.2 Jetons logiciels

La plupart des laboratoires n’usent que très ponctuellement, mais de manière essentielle des logiciels de calcul (formel et numérique). Le coût de ces logiciels est élevé et souvent prohibitif en regard des moyens financiers des laboratoires (les petits en particulier) qui n’en feront qu’un usage erratique. Aussi MATHRICE a proposé la mise à disposition de jetons logiciels (financés par le GDS, avec une modeste participation des plus gros consommateurs) accessibles nationalement pour quelques logiciels scientifiques (Matlab et Mathematica) via Renater, avec exécution locale dans les laboratoires. Il est difficile d’évaluer l’économie financière réalisée par les laboratoires usant de ces jetons, mais il ne s’agit pas là de l’objectif premier : celui-ci est en effet de permettre à tous les laboratoires de mathématiques associés au CNRS d’avoir accès à ces logiciels. Il est évident que les laboratoires qui font un usage intensif de Matlab ont (et devront garder) leurs propres jetons. Pour en savoir plus sur ce service, contacter votre administrateur système.

¹Gérard Grancher - Laboratoire de Mathématiques Raphaël Salem (Université de Rouen),
Violaine Louvet - Institut Camille Jordan (Université Lyon 1)
Henri Massias - Departement Maths Informatique - Université de Limoges

4.3 Plateforme en Ligne MATHRICE

Les membres de MATHRICE ont mené une réflexion commune autour d’un projet de mise en œuvre d’un bureau virtuel spécifique qui offrirait au chercheur une panoplie de services disponibles à distance équivalents à ceux qu’il utilise dans son laboratoire. De cette réflexion est née le projet de la Plateforme en Ligne MATHRICE (la PLM) qui est donc une tentative de fournir le plus grand dénominateur commun de services déjà à disposition sur différents sites.

Les services proposés sont les suivants :

- l’accès à certaines revues électroniques et bases bibliographiques. Actuellement vous pouvez consulter les sites Web de MathSciNet (MathsReviews), Zentralblatt et Springer (accord national négocié par le RNBM, Réseau National des Bibliothèques de Mathématiques, <http://www.rnbnm.org/> qui est également un GDS du CNRS),
- une messagerie complète, avec une adresse email du type `Prenom.Nom@math.cnrs.fr`, un webmail ainsi que la possibilité d’envoyer des messages depuis n’importe où sur Internet,
- des accès distants interactifs vers des systèmes Linux et Windows,
- l’hébergement et le transfert de fichiers (disque Internet),
- l’hébergement d’espaces de travail collaboratifs avec gestion de versions (logiciel « subversion »).

Tous ces services sont accessibles directement par le web sous la forme d’un bureau virtuel.

Tout membre de la communauté mathématique française peut utiliser ces services. Pour cela, il suffit de contacter votre administrateur système (<http://math.cnrs.fr/plm/gestionnaires.php>) qui vous ouvrira un compte et vous renseignera sur l’utilisation de la plateforme.

Toutes les informations utiles sont accessibles à <http://math.cnrs.fr/plm/>.

4.4 Le Groupe Calcul

Au sein de MATHRICE mais bien au-delà du métier d’ASR, le Groupe Calcul veut être un réseau métier pour la communauté du calcul (essentiellement numérique). Il est animé par Thierry Dumont et Violaine Louvet². Il rassemble aujourd’hui un public assez large et hétérogène à l’image des acteurs français du calcul :

- différents métiers (ingénieurs, chercheurs, doctorants ...),
- différentes disciplines (physique, biologie, chimie, mathématiques ...),
- des établissements de la recherche publique et privée, des entreprises ...

²Tous deux travaillent à l’Institut Camille Jordan de l’Université Lyon 1, UMR CNRS 5208

Il a sa propre liste de diffusion (calcul@math.cnrs.fr, environ 500 abonnés). L’abonnement à cette liste se fait simplement par l’envoi d’un mail avec comme sujet « subscribe » à calcul-request@math.cnrs.fr.

La pérennisation des informations échangées sur la liste de diffusion, ainsi que la capitalisation et la centralisation d’un certain nombre de données se fait par l’intermédiaire d’un site Web collaboratif (<http://calcul.math.cnrs.fr/>) qui prend la forme d’un espace de publications modéré dans lequel les membres du groupe peuvent proposer des articles. Ce site a été réalisé en collaboration avec l’ORAP (ORAP : promouvoir le calcul haute performance, <http://www.irisa.fr/orap/>). Il a également l’ambition de recenser l’ensemble des ressources utiles pour le calcul hautes performances. Un des objectifs du groupe est aussi de mettre en contact des personnes ayant des intérêts scientifiques communs. Dans ce cadre, plusieurs journées de formation ont été organisées à Lyon et à Paris. Le Groupe Calcul est initiateur et partenaire du projet CIEL (Codes Informatiques En Ligne, <http://ciel.ccsd.cnrs.fr/>), système de publication en ligne de logiciels. Il est important de mentionner qu’il s’agit là d’une initiative originale et novatrice qui, si elle prend de l’essor, sera fort utile à toute la communauté scientifique du calcul. Ces initiatives ont trouvé écho dans la contribution du Conseil Scientifique du Département MPPU au plan stratégique du CNRS (novembre 2006).

5 Conclusion

Le fonctionnement de MATHRICE est basé sur l’autonomie, le partage de compétences, la subsidiarité et la mutualisation. Ces caractéristiques en font un réel soutien aux informaticiens des structures de recherche en mathématiques. Le dynamisme de Mathrice, au service de la communauté mathématique française, est le résultat d’implications fortes d’un nombre restreint de mathriciens (avec le soutien de l’ensemble du groupe). Comme reconnaissance de leur travail au sein de MATHRICE, deux mathriciens, Joël Marchand (Observatoire de Paris, ex-Jussieu) et Philippe Depouilly (Bordeaux) ont reçu en 2001 et 2005 le Cristal du CNRS.

Convergences Mathématiques Franco-Maghrébines Nice - 22-24 janvier 2007

par Bernard PHILIPPE

Bernard.Philippe@inria.fr

Ce document, assemblé par B. Philippe, contient quelques interventions d’orientation, telles qu’elles ont été transmises par leurs auteurs, et les synthèses des tables rondes transmises par les rapporteurs. Les actes du colloque seront imprimés dans un proche avenir. Ils inclueront tous les discours, les résumés des exposés scientifiques, les comptes-rendus des tables rondes et la liste des participants.

L’intervention de clôture de J.P. Kahane fixe des perspectives générales avec, entre autres, la feuille de route du comité de liaison. La composition finale de celui-ci dépend de la désignation des représentants des ministères des trois pays du Maghreb.

Avant-Propos

Les communautés mathématiques de France et du Maghreb entretiennent de longue date des relations étroites. Mises à profit pour l’édification des jeunes universités maghrébines grâce à la contribution de mathématiciens français, prolongées par le séjour et la formation en France de nombreux mathématiciens maghrébins, elles se prolongent aujourd’hui par des échanges d’une richesse et d’une intensité tout aussi remarquables, mais dont la nature et l’équilibre ont considérablement évolué : il s’agit désormais d’une collaboration entre pairs, poursuivant des objectifs communs tant en matière de formation des jeunes chercheurs que dans leurs travaux scientifiques.

Les multiples outils de coopération (écoles d’été, actions intégrées, programmes d’échanges, etc.) mis en place par la France avec chacun des trois pays du Maghreb ont constitué les principaux moteurs de cette évolution. Le dialogue entre ces communautés scientifiques, dont les travaux poursuivent les mêmes exigences de qualité, doit à présent pouvoir contribuer à l’émergence de solidarités inter régionales pour le développement des connaissances et leurs applications aux grands enjeux scientifiques et technologiques.

CONVERGENCES MATHÉMATIQUES FRANCO-MAGHRÉBINES

C'est dans ce cadre que s'inscrit le colloque « Convergences mathématiques franco-maghrébines » organisé par l'UNSA, le CIMPA et l'INRIA, à l'initiative de la SMF et la SMAI, avec le parrainage de l'Académie des Sciences et le soutien du MAE. L'objectif est de dresser un état des lieux et de contribuer à dessiner de nouvelles perspectives pour une coopération désormais à l'étroit dans les habits qui ont aidé et accompagné sa croissance. Le renforcement des liens entre les mathématiciens de France et du Maghreb par la création d'un réseau de chercheurs, dont l'organisation et les contours restent à préciser, en vue de rapprocher les acteurs et leurs moyens sur des intérêts communs, thématiques et régionaux, constitue à cet égard un enjeu essentiel. Il s'agit d'aider par ce biais au développement d'un véritable espace de production scientifique méditerranéen en croisant les potentiels de recherche au Nord et au Sud, tâche à laquelle les quatre pays concernés peuvent d'autant plus aisément travailler de concert qu'ils partagent la même culture scientifique, et que leurs échanges sont facilités par leur commune appartenance à l'aire francophone. Cet espace devrait aussi ouvrir les partenariats franco-maghrébins sur l'Europe de la recherche, et contribuer à donner vie – avec d'autres « convergences » euro-maghrébines - à un bassin d'emploi scientifique au service de l'intégration régionale.

Le colloque « Convergences mathématiques franco-maghrébines » a donc réuni à Nice du 22 au 24 Janvier 2007 près d'une centaine de mathématiciens de France et du Maghreb impliqués dans cette coopération, ainsi que des décideurs des deux rives, qui conçoivent et mettent en oeuvre les outils sur lesquels elle s'appuie. Le colloque a comporté cinq demi-journées d'exposés scientifiques mettant en lumière différentes expériences de coopération franco-maghrébine, et une après midi (celle du mardi 23 janvier) consacrée aux échanges d'idées organisés au sein de quatre tables rondes. Une séance de synthèse les a conclues, suivie d'une conférence de presse. Enfin, la séance de clôture du mercredi 24 Janvier a permis au Professeur Kahane de préciser la suite que les participants entendent donner à ce colloque, afin qu'il marque une étape décisive dans l'édification de la communauté unie et solidaire des mathématiciens du bassin méditerranéen.

Ce sont ces premiers éléments que nous livrons aujourd'hui dans le présent document.

1 Les interventions

1.1 Quelques notes sur l'intervention de Albert Marouani¹ en ouverture

L'ouverture du Colloque lundi 22 janvier à Valrose a été pour le Président Albert Marouani l'occasion de souligner la centralité de la coopération franco-maghrébine à l'échelle nationale, comme en témoigne la création du « Collège Académique des universités francophones euro-maghrébin (CAUFEM) » annoncé à l'occasion de la récente réunion de la CPU (Conférence des Présidents d'universités) à Tunis.

Le Colloque s'inscrit dans une philosophie nationale de coopération, visant à construire un espace euro-méditerranéen de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche qui se concrétisera par un vaste champ d'actions, notamment : l'harmonisation des diplômes, la promotion de la mobilité étudiante, la mise en place de tous les dispositifs nécessaires à l'homogénéisation des modalités et de l'organisation des cursus, et la mobilité des enseignants – chercheurs.

Le nouveau contexte globalisé de l'espace de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, est désormais un élément central de la croissance économique : un « bien marchand » confronté à une inexorable concurrence, d'où l'urgence de défendre le modèle public contre les appropriations privatives du savoir.

La situation des universités maghrébines se distingue par une très forte demande en formation supérieure : un constat qui doit mobiliser les instances dirigeantes et économiques de ces pays et de la région pour prendre toutes les mesures et investir davantage dans l'Enseignement Supérieur et la Recherche.

La vocation d'ouverture de l'Université Nice Sophia Antipolis vers les rives du sud et de l'est de la Méditerranée doit s'étendre à tous les champs de la connaissance et du savoir. Ce Colloque s'inscrit également dans la dynamique d'ouverture euro-régionale et transfrontalière de l'Université, qui sera au cœur du futur PRES, aux côtés des universités de Toulon-Var, Turin, Gênes et Pierre et Marie-Curie.

1.2 Intervention de Jean-Pierre Kahane² en ouverture

Monsieur le Président, chère(s) collègues,

J'interviens ici à deux titres : au nom de l'Académie des sciences et comme président du comité scientifique.

¹Président de l'Université de Nice Sophia-Antipolis

²Membre de l'Académie des Sciences de France, Président du comité scientifique du colloque

CONVERGENCES MATHÉMATIQUES FRANCO-MAGHRÉBINES

Comme vous le savez, l'Académie des sciences a accordé son patronage au colloque. C'est un acte officiel, objet d'une décision du bureau de l'Académie, notifié par une lettre de Jean Dercourt, secrétaire perpétuel, à Gilles Lebeau et à moi. Mais à côté de cet aspect formel, l'Académie a constamment accompagné la préparation du colloque. Gilles Pisier, alors délégué de la section de mathématique, avait été associé dès le départ. Plusieurs membres de la section de mathématique et de la section des sciences mécaniques et informatiques ont manifesté leur intérêt et fait des suggestions oralement ou par écrit : Paul Malliavin, Pierre Lelong, Odile Macchi, Etienne Ghys, Yves Meyer, Pierre-Louis Lions.

Les mathématiciens ne sont pas seuls, et il faut rappeler l'action permanente du COPED (comité des pays en développement) et de son président, François Gros, en faveur de la coopération en mathématiques avec les pays en développement. En 1998, le COPED avait été saisi des problèmes de survie qui se posaient au CIMPA, il avait élaboré un avis qui a été adopté par l'Académie, et c'est à l'occasion d'un déjeuner qui lui était offert par le bureau de l'Académie que Federico Mayor, le directeur général de l'Unesco, avait annoncé son intention de doubler la subvention au CIMPA et d'établir une convention avec le gouvernement français pour garantir son fonctionnement. Un colloque international s'était tenu la même année à Orsay sur le thème de la recherche et du développement (au sens des PVD). L'une des propositions, formulée par le président de l'Université Paris-Sud de l'époque, Claude Gaudemer, était la création dans les universités de postes « dédiés » à la coopération, non pour y nommer des coopérants, mais pour servir de supports à une politique de coopération dans des domaines où les UFR ou départements concernés seraient disposés à l'assumer. Il s'agit là d'une question de principe qui se fait jour peu à peu : les universités françaises se verraient reconnaître la possibilité d'organiser des services d'enseignement dans certains pays, sur programme, en laissant les départements libres de la ventilation de ces services entre leurs membres.

François Gros a organisé au début de 2001 à l'Institut un « miniforum » sur mathématiques et coopération, qui a inscrit de manière définitive les mathématiques dans le champ de vision du COPED, orienté au départ vers la biologie. Enfin il a été l'organisateur d'une étude, publiée comme rapport RST (rapports sur la science et la technologie), sur la recherche et le développement, particulièrement orienté vers l'Afrique subsaharienne. Plusieurs d'entre nous ont participé activement à ces activités. François Gros a été invité au colloque. Son programme, très chargé, lui aurait permis de faire un aller-retour en avion dans la journée, mais sa santé n'est pas excellente. Les organisateurs ont préféré ne pas lui imposer cette fatigue, il les en a remercié par une lettre très chaleureuse à laquelle les membres présents du CS et du CLO viennent de répondre.

CONVERGENCES MATHÉMATIQUES FRANCO-MAGHRÉBINES

Je viens de parler du CS, le comité scientifique. Vous connaissez sa composition, et plusieurs de ses membres sont à cette tribune. Il comprend deux représentants de chacun des pays du Maghreb, et deux représentants de chacune des sociétés savantes, SMF et SMAI, et de l'Académie des sciences. Il a travaillé pendant un temps très bref pour établir les grandes lignes du programme et la liste des invitations. Nous avons commencé le 1er octobre et terminé pour l'essentiel le 23 novembre. Bien sûr nous ne nous sommes pas réunis, tout s'est passé par courriel, avec une participation extrêmement active et efficace de nos collègues maghrébines.

Au 23 novembre j'ai passé la main au comité local d'organisation, le CLO, et à son président Gilles Lebeau. Le CLO a pu s'appuyer sur les institutions dont nous venons d'entendre les représentants, le CIMPA, l'INRIA et l'Université de Nice-Sophia-Antipolis. Il a fait un énorme travail, dont nous allons voir les résultats : une vingtaine de conférences scientifiques, et quatre tables rondes qui vont nous permettre de faire un état des lieux et de dégager des perspectives, et de mettre en relation dans l'esprit des « convergences mathématiques franco-maghrébines » l'immensité des besoins à satisfaire et l'étendue des possibilités existantes et à créer.

Au nom du comité scientifique je souhaite remercier le comité local d'organisation pour l'efficacité de son travail, et particulièrement parmi ses membres, Claude Lobry que nous connaissons tous et que des obligations contractées depuis longtemps retiennent actuellement en Tunisie. Il a pris une part décisive à la préparation du colloque et souffert plus que quiconque des délais raccourcis dans lesquels nous avons dû travailler. Monsieur le Président, vous m'avez invité à conclure cette séance d'ouverture. La conclusion, c'est que nous sommes maintenant impatients d'entrer dans le vif du colloque, d'entendre les conférenciers, de débattre et de progresser autant qu'il est possible dans la voie des convergences.

1.3 Intervention de Philippe Etienne³ à la conférence de presse

Monsieur le Président Marouani,

Je voudrais d'abord remercier votre université de nous accueillir ici dans ce lieu magnifique, cette université qui a joué, dans la réflexion à l'origine de ce colloque, et jouera certainement, dans les suites que nous en attendons, un rôle extrêmement important. Vos collaborateurs n'ont pas compté leur temps dans la préparation de cet événement. Je leur suis d'autant plus reconnaissant qu'à ma demande, la date en a été avancée. Je remercie en particulier Mohamed Jaoua.

³Directeur Général de la Coopération Internationale au Ministère des Affaires Etrangères de France

CONVERGENCES MATHÉMATIQUES FRANCO-MAGHRÉBINES

C'est un grand privilège pour moi d'assister à vos travaux, hélas pour une part seulement ! C'est aussi un moment très émouvant car je retrouve ici Gilles Lebeau et Christine Bernardi avec qui j'ai fait mes études de mathématiques ...

Je suis heureux, parmi vous, de pressentir l'émergence, à l'échelle franco-maghrébine, d'une communauté mathématique exigeante, attentive à répondre à l'excellence scientifique que requièrent les échanges internationaux et qui propose de consolider ses travaux en développant des partenariats sur une base régionale. Cette volonté est encourageante et je salue ici les efforts de tous ceux qui contribuent aujourd'hui, à travers ce colloque ou d'autres actions, à faire avancer la réflexion sur nos méthodes et instruments de coopération scientifique : mon collaborateur Jean-Claude Topin me rappelle à juste titre la part prise par Claude Lobry, dont l'engagement a été cité hier, dans le renouveau de cette réflexion.

Je voudrais plus particulièrement remercier Jean-Pierre Kahane et les membres du Comité scientifique, Maghrébins et Français, Gilles Lebeau et les membres du Comité d'organisation, les responsables de l'INRIA qui prennent le relais demain ainsi que l'équipe du CIMPA dont l'attachement à la réussite de cette rencontre ne surprendra évidemment pas nos amis maghrébins qui connaissent les initiatives du Centre à travers ses écoles d'été.

Je viens sans doute de citer des hommes et des institutions qui apporteront une contribution déterminante dans le suivi de ces journées. Je suis également très reconnaissant aux sociétés savantes, qui ont accepté de porter cette opération, avec le parrainage de l'Académie des Sciences, et qui sont très attachées à ce que des réalisations concrètes viennent consacrer vos travaux. Enfin, j'exprimerai de nouveau ma gratitude envers tous nos collègues des administrations et des institutions scientifiques d'Algérie, du Maroc et de Tunisie, qui ont manifesté leur intérêt pour ce colloque et qui ont décidé d'y participer.

Je félicite les organisateurs pour le titre donné à ce colloque car le mot « convergences » non seulement rappelle les fortes affinités mathématiques franco-maghrébines mais il exprime aussi, de manière très heureuse, le processus dynamique qui rapproche les mathématiciens des deux côtés de la Méditerranée : dynamique des réseaux de recherche qui se forment et convergent, qui révèle des attentes et des intérêts communs à nos sociétés, bien au delà d'ailleurs du seul domaine scientifique – les tables rondes s'intéressaient tout à l'heure au développement des rapports entre les mathématiques et les mondes économique et politique. Nos sociétés évoluent vite et une volonté commune nous pousse, sans doute plus aisément aujourd'hui qu'il y a 10 ou 15 ans, à développer toutes sortes de synergies dont le besoin apparaît à de multiples acteurs, français et maghrébins, qui font converger leurs efforts et leurs moyens à travers la Méditerranée.

Alors pourquoi cette nouvelle nécessité d'une approche régionale de nos rela-

CONVERGENCES MATHÉMATIQUES FRANCO-MAGHRÉBINES

tions scientifiques ? Tout à l’heure, lors de la table-ronde sur la coopération à laquelle j’ai pu assister, un inventaire a été fait des instruments de la coopération franco-maghrébine en mathématiques. Les partenariats Hubert Curien, appelés auparavant programmes d’actions intégrées, entre la France et chacun des trois pays du Maghreb central, ont tous en commun d’être gérés de manière paritaire et conjointe, avec des comités mixtes et des critères identiques de sélection des projets, privilégiant l’excellence scientifique et encourageant de la même manière la mobilité des chercheurs et la participation des plus jeunes d’entre eux, doctorants et post-docs. Pour chacun de ces programmes, le développement des thèses en cotutelle et en co-direction s’accélère sur des thèmes de recherche qui rapprochent, là encore, nos quatre pays et sollicitent souvent les mêmes équipes françaises sur des travaux conjoints dépassant le cadre bilatéral. La coopération des grands organismes de recherche français, comme l’INRIA ou le CNRS, qui participent à ce colloque, mais aussi bien d’autres, apporte d’intéressants témoignages de cette évolution. Ces partenariats développent des caractéristiques communes – en tout cas d’un point de vue français - qui leur donnent progressivement la dimension de réseaux de recherche associant plusieurs équipes maghrébines et françaises sur un même objet de recherche. On a cité les programmes européens et l’accès aux programmes européens. Or j’ai moi-même été négociateur pour la France de plusieurs programmes cadres de la recherche et du développement quand j’étais représentant français à Bruxelles et je trouve que cette façon de travailler en réseau entre les quatre pays nous prépare à des projets conjoints plus ambitieux en ouvrant nos partenariats sur l’Europe de la Recherche.

Toutes ces raisons, ainsi que d’autres évolutions plus récentes, militent pour une approche franco-maghrébine de nos relations scientifiques : Monsieur le Président Albert Marouani parlait tout à l’heure du Collège académique des universités francophones euro-maghrébines qui a donné lieu à une rencontre très importante début décembre à Tunis. Les universités elles-mêmes qui sont au cœur de cette démarche commencent à s’organiser dans ce même espace pour consolider la capacité d’échange et de coopération entre nos quatre pays. Des projets de masters méditerranéens voient le jour. Le développement de passerelles autour du LMD va donner une nouvelle impulsion à la dimension euro-méditerranéenne de l’enseignement supérieur dans laquelle s’inscrivent, au premier rang par l’Histoire, nos communautés universitaires francophones.

C’est sans doute dans le domaine des mathématiques, qui tiennent une place importante dans l’enseignement supérieur et la recherche en France et au Maghreb, que cette approche régionale et internationale devrait être lancée. Les communautés mathématiques se connaissent, à travers de nombreuses initiatives et dynamiques individuelles, et déjà plusieurs laboratoires travaillent ensemble. Je

CONVERGENCES MATHÉMATIQUES FRANCO-MAGHRÉBINES

crois aussi que les mathématiques et leurs applications sont au cœur du progrès de la science et de nos sociétés et ce domaine peut certainement donner l'exemple de ce que des partenariats franco-maghrébins de recherche peuvent apporter au développement des connaissances dans l'espace euro-méditerranéen.

Votre rencontre offre une opportunité exceptionnelle pour identifier les moyens du rapprochement entre les communautés mathématiques. Beaucoup de propositions réalistes et opérationnelles ont été avancées par les rapporteurs des quatre tables rondes, en conclusion de débats et à partir d'expériences très concrètes des participants, portant parfois sur des questions difficiles touchant aux obstacles à la mobilité. Ces propositions mériteraient d'être approfondies par un Comité de suivi associant les quatre communautés mathématiques à leur mise en œuvre. La création d'un Groupement d'intérêt scientifique a été évoquée comme instrument susceptible de rapprocher les institutions de recherche dans la construction de cet espace franco-maghrébin de mathématiques. Divers moyens semblent pouvoir concourir à cette politique : en premier lieu la multiplication des thèses en co-tutelle et des co-diplomations, mais aussi, comme vous l'avez proposé, le développement des écoles d'été pour les jeunes chercheurs, l'organisation d'ateliers régionaux sur des sujets identifiés, la création d'un site internet dédié aux chercheurs mathématiciens franco-maghrébins, enfin tout ce qui peut aider à renforcer et mutualiser les fonds documentaires des bibliothèques de mathématiques. Bien sûr, tout ceci nécessite de trouver des financements, notamment à travers une évolution de nos programmes vers la constitution de réseaux de recherche. Mais l'essentiel, vous l'avez produit ici, par vos idées et les réflexions très nouvelles qu'apporte ce colloque. Je tiens à vous en remercier et vous dire qu'en ce qui nous concerne, en ce qui concerne l'administration française, en partenariat avec les collègues représentants des administrations algérienne, marocaine et tunisienne, nous souhaitons progresser sur la base de vos propositions.

J'espère que nous serons à la hauteur de vos, de nos attentes. Cela sera un défi à relever. Mais en tout cas, nous allons suivre cette rencontre de Nice, qui sera certainement fondatrice, avec beaucoup de volontarisme et beaucoup d'intérêt.

Merci de votre attention.

2 Les synthèses des tables rondes

2.1 Synthèse de la table ronde n° 1 : Systèmes de formation par la recherche

Moderateurs : Naoufel Ben Abdallah (Toulouse) et Jacques Faraut (Paris)

Rapporteur : Aïssa Aïbeche (Sétif).

CONVERGENCES MATHÉMATIQUES FRANCO-MAGRÉBINES

Tous les intervenants de la table ronde insistent sur la nécessité, dans les pays du Maghreb, de mettre en place **un statut du doctorant** qui permettra entre autres le **financement** d'un plus grand nombre de **thèses**. La coopération en matière de formation doit être centrée autour de la **co-tutelle** de thèse qui est perçue comme une nouvelle forme de partenariat à encourager vivement. La co-diplomation des masters constitue aussi une demande pressante. Dans cette optique, un nombre substantiel de **bourses d'alternance** pour les thèses en co-tutelle est nécessaire. Un format opérationnel consiste à financer des séjours de quatre mois par an durant trois ans dans la deuxième université d'inscription. Un soutien des pays d'origine des doctorants qui consiste à décharger le doctorant de ses obligations d'enseignement pendant son séjour à l'étranger, est également souhaitable.

La mobilité des enseignants-chercheurs doit être davantage stimulée à travers le financement d'écoles thématiques (en s'appuyant comme c'est le cas actuellement sur les organisme et les agences comme l'AUF, le CIMPA...).

Il est également important de mener la réflexion et des actions concrètes en direction de l'élargissement de la coopération à des pays du sud de l'Europe comme l'Espagne et l'Italie, de l'établissement d'un master régional. Il est nécessaire aussi de trouver les moyens pour développer une coopération inter-maghrébines.

Les sociétés savantes sont également appelées à soutenir ces actions et à appuyer les propositions auprès des autorités de tutelle.

2.2 Synthèse de la table ronde n° 2 : Les Programmes de recherche en coopération

Modérateurs : Bernard Philippe (INRIA Rennes) et Jérôme Pousin (PAI)

Rapporteur : Hafedh Ateb (Tunis)

Les participants ont d'abord passé en revue l'état des lieux concernant la coopération franco-maghrébine dans le domaine des mathématiques.

A cette occasion, plusieurs points ont été évoqués :

1. Le constat de la réduction des crédits alloués aux projets de mathématiques du fait de leur poids relatif plus faible dans la coopération, cela malgré un effort particulier des ambassades à l'égard de l'activité en mathématiques.
2. La lourdeur des procédures, les difficultés administratives et la période trop restreinte pour pouvoir utiliser les crédits.

Pour remédier à la part décroissante des mathématiques dans l'ensemble des programmes, et pour développer la multilatéralité, il est proposé que les mi-

CONVERGENCES MATHÉMATIQUES FRANCO-MAGHRÉBINES

nistères des différents pays lancent un programme commun pour la coopération en mathématiques.

L'existence de réseaux a aussi été discutée, en particulier en géométrie, en algèbre et en mathématiques appliquées. D'autres réseaux ne demandent qu'à être structurés comme par exemple en bio-mathématiques.

Il a été mentionné à plusieurs reprises que la masse critique des pôles d'activités franco-maghrébines en mathématiques a été atteinte. La formation par la recherche doit faire partie de ces pôles pour assurer la continuité. Les trois niveaux d'organisation suivants ont été évoqués :

- le soutien aux réseaux existants,
- la fédération autour d'un projet,
- des appels ouverts à propositions.

Le mode organisationnel de la coopération devra se situer par rapport à ces différentes options. Le partenariat entre nos pays doit reposer sur un cofinancement et une gestion plus souple. La pérennité de ce partenariat doit être assuré. Le montage de projets européens est un objectif à atteindre à court terme. Enfin, les participants ont proposé la mise en place d'un comité de suivi pour la réalisation de ces différentes propositions.

2.3 Synthèse de la table ronde n° 3 : Mathématiques et sociétés - Rapports avec les mondes économique et politique

Modérateurs : Mohamed Amara (Pau) et Nabil Gmati (Tunis)

Rapporteur : Khalid Najib (Rabat)

La table ronde s'est intéressée à l'examen des rapports entre les mathématiques et les mondes économique et politique. Seize collègues ont participé au débat.

Le nombre de « mathématiciens » et la place qu'occupent les mathématiques pures et appliquées dans les pays du Maghreb et en France étaient au centre du débat.

Les intervenants ont exprimé leur inquiétude relativement à la désaffection des étudiants pour les mathématiques, à la baisse de la qualité de la formation et le manque de débouchés, plus marqué dans certains pays. Ils ont noté l'absence relative de poids des mathématiciens dans les sphères économique, politique et sociale.

De l'avis des différents intervenants, pour pallier à ces insuffisances, les mathématiciens sont appelés à renforcer leur structuration en sociétés savantes au niveau national d'abord, à un niveau régional ensuite pour aboutir à un regroupement et une autorité qui dépassent les cadres nationaux.

CONVERGENCES MATHÉMATIQUES FRANCO-MAGHRÉBINES

L'intérêt porté à des thématiques communes et la mise en commun de moyens de recherche (tel que l'exemple de codes de calcul scientifique) peuvent aussi aider au renforcement des échanges au sein de cette communauté.

L'essentiel des propositions s'est situé autour :

- de la promotion de manifestations de culture mathématique et la coopération dans ce domaine pour faire « aimer les mathématiques d'un large public de jeunes » et pour redorer leur image de marque (caravane des mathématiques, jeux mathématiques, expositions) ;
- de l'adaptation du contenu mathématique aux objectifs et aux besoins de formation dans lesquelles elles sont enseignées, et l'interchangeabilité des diplômes dans le cadre du système LMD
- de la structuration des mathématiciens en sociétés savantes dans un espace plus large
- du développement de relations avec le monde économique par la mise en place et l'organisation de structures dédiées à ses relations (centres de recherche, ...)
- de la mise en place d'instances d'évaluation crédible et ouverte à l'international.

2.4 Synthèse de la table ronde n° 4 : Les infrastructures de la recherche

Modérateur : Claude Zuily (Paris)

Rapporteur : Rachid Touzani (Clermont-Ferrand)

Plusieurs aspects ont été abordés dans cette table ronde. Malheureusement, le temps imparti n'a pas été suffisant pour les aborder tous dans le détail.

1. Ressources documentaires électroniques

Un tour de table a permis de se rendre compte de la situation contrastée dans les trois pays du Maghreb, voire dans les différentes universités de chaque pays. Ainsi, par exemple, l'Université de Marrakech a négocié un accès à Direct Access pour les journaux du groupe Elsevier et à Zentralblatt. La table ronde recommande de mettre sur pied une négociation groupée au niveau du Maghreb avec les grands éditeurs de revues scientifiques (Elsevier, Springer, ...). Cette négociation serait à entreprendre par l'intermédiaire d'une structure bien identifiée qui sera à définir. En outre, les négociateurs devront s'appuyer sur les organismes publics déjà présents dans les trois pays (IMIST pour le Maroc, CERIST pour l'Algérie, CNUDS pour la Tunisie). La table ronde signale aussi aux usa-

CONVERGENCES MATHÉMATIQUES FRANCO-MAGRÉBINES

gers l’existence de ressources documentaires gratuites telles que NUMDAM et le serveur HAL du CNRS.

2. Formation de documentalistes

Il apparaît que la plupart des bibliothèques de Mathématiques dans le Maghreb manquent de documentalistes formés. Dans ce domaine, un effort pourrait être fait pour accueillir des personnes en France pour bénéficier des compétences du RNBM. Des formations dans le cadre des écoles CIMPA ainsi que des stages pourraient être organisés. Le directeur scientifique adjoint pour les mathématiques au CNRS, Christian Peskine, a affirmé que le CNRS pourrait financer quelques missions à cet effet.

3. Fonds documentaire des bibliothèques de Mathématiques

Un tour de table a permis de mettre en exergue la faiblesse des moyens documentaires dont disposent les chercheurs maghrébins. Il convient donc d’entreprendre une action massive pour le renforcement du fonds documentaire des bibliothèques de Mathématiques. A cet effet, la table ronde recommande, de choisir, dans une première phase, une *bibliothèque par pays*, d’y faire un état des lieux et de définir les actions à entreprendre. Ce travail ne pourrait être mené avec efficacité que si chaque bibliothèque était administrée par un enseignant-chercheur capable de traduire les vrais besoins des mathématiciens de son université. Elle recommande, en outre, aux collègues maghrébins de créer une structure des bibliothèques de Mathématiques pays par pays. Cette structure serait à même de collaborer avec le RNBM (Réseau National des Bibliothèques de Mathématiques) français.

4. Formation d’ingénieurs système

La table ronde a très brièvement abordé le thème de la formation des ingénieurs gérant les réseaux informatiques dans les universités maghrébines. Dans ce domaine, un besoin de formation apparaît clairement. La table ronde recommande donc d’entreprendre le même type d’action que pour les documentalistes. Enfin, il est clair que toutes ces actions ne pourront être menées avec efficacité que si une structure adéquate était mise sur pied. Cette structure serait composée de représentants des trois pays du Maghreb et de la France et jouerait un rôle d’interlocuteur auprès des autorités scientifiques et politiques des quatre pays.

3 Conclusion et perspectives

Intervention de Jean-Pierre Kahane en clôture

Ce colloque a des défauts, mais il est dans l'ensemble remarquablement réussi, et il ouvre des pistes nouvelles. Je vais vous livrer mes impressions, puis vous présenter des questions qui ont émergé, et enfin la suite à donner.

Je suis impressionné par la qualité et la variété des exposés scientifiques et des discussions qui les ont suivis. Il est vrai que tous les sujets n'ont pas été abordés. Au sein même des actions menées en collaboration, il existe une grande réserve de puissance pour d'autres exposés possibles ou à venir. Le comité scientifique porte la responsabilité des choix. Il a opéré soigneusement, quoique dans un temps très bref, et il a bien conscience que d'autres choix auraient été possibles et bienvenus. Il faut s'en réjouir.

Les tables rondes ont permis un travail sérieux et collectif, auquel ont collaboré tous les participants. J'y reviendrai.

Des institutions et des personnalités se sont impliquées dans nos travaux. Je pense à l'Université de Nice, à l'INRIA, au CIMPA, aux sociétés savantes qui ont été à l'origine de ce colloque, à l'Académie des sciences, et aux personnalités que nous avons vues hier à la tribune de la dernière séance au parc Valrose. Il s'agissait, pour les quatre pays, de représentants des ministères concernés à un haut niveau de responsabilité. Ils n'ont pas fait de déclarations fracassantes, mais ils ont amorcé en notre présence, à leur niveau, des échanges qui peuvent être fructueux.

Par-dessus tout, j'ai été impressionné par l'ambiance chaleureuse tout au cours du colloque. Cette ambiance a été également sensible à nos interlocuteurs.

Je relèverai quatre ordres de questions parmi celles qui ont émergé.

Circulation des personnes et visas. C'est une affaire à suivre en permanence. Nous avons parmi nos invités des représentants des SCAC (Service de Coopération et d'Action Culturelle) dans les trois pays du Maghreb et ils nous ont suggéré de leur adresser de France les listes d'invités qui auront à demander un visa. Sans être maîtres du jeu, ils peuvent intervenir auprès des consulats français pour accélérer les procédures.

Documentations, publications, accès aux données, relations avec les éditeurs et les bibliothèques. L'exposé de Claude Zuily et la table ronde qu'il a animée ouvrent des pistes très intéressantes et nous comptons sur lui pour nous aider à les exploiter.

CONVERGENCES MATHÉMATIQUES FRANCO-MAGRÉBINES

Formation des chercheurs. Nous avons mesuré l’immensité des besoins et aussi l’étendue des possibilités. C’est un secteur où la convergence prend son sens.

Développement et élargissement de la coopération, peut être au bassin méditerranéen, à l’Espagne, à l’Italie . . .

Ces questions ont émergé, nous pouvons les formuler plus clairement, et dégager quelques voies pour les suites à donner :

1. En vue de laisser une trace du colloque, **réunir les résumés des communications et des versions développées des rapports en tables rondes.**
2. **Mettre en forme les propositions.**
3. **Dans chaque pays, agir pour la mise en œuvre de ces propositions,** ce pourquoi nous pouvons, en France, faire confiance aux sociétés savantes et souhaitons la même chose dans les trois pays du Maghreb.
4. Explorer les moyens de **structuration de l’espace franco-maghrébin de mathématiques.**
5. **Mettre en place une telle structure,** ce qui serait l’objectif d’une seconde et dernière session de « Convergences mathématiques franco-magrébines » (Algérie 2008 ?)
6. Dès maintenant, **constituer un site Web** pour les informations, échanges et comptes-rendus.

Comment faire ?

1. **Le Comité Scientifique reste en place.** Je rappelle sa composition deux représentants de chacun des pays du Maghreb ainsi que de la SMF, de la SMAI et de l’Académie des Sciences⁴
2. **Le Comité local d’organisation est dissous.** Il s’élargit aux pays du Maghreb et **devient un Comité de liaison,** chargé de préparer la suite du colloque. Il est constitué de 9 collègues ou responsables, à savoir :
 - Djemal TENIOU (Algérie), Khalid NAJIB (Maroc), Said ZARATI (Tunisie),
 - trois responsables désignés par les ministres des trois pays (à titre transitoire, nous demandons à nos collègues Kada ALLAB, Jamel BADDU et Abderrahman BOUKRICHA d’occuper leur place),

⁴**Composition du comité Scientifique** : Algérie : Brahim Mezerdi, Djamel Teniou ; Maroc : Omar El Fallah, Khalid Najib ; Tunisie : Amel Ben Abda, Saïd Zarati ; France : Stéphane Jaffard, Jean-Pierre Kahane (Président), Gilles Lebeau, Yvon Maday, Marie-Françoise Roy, Denis Talay.

CONVERGENCES MATHÉMATIQUES FRANCO-MAGHRÉBINES

- Bernard PHILIPPE, Jérôme POUSIN et Mohamed JAOUA qui y représenteront l’INRIA, les PAI⁵, l’UNSA et le CIMPA⁶.

Le rôle du comité de liaison est de finir le présent colloque et de préparer le suivant, avec l’objectif déjà indiqué. Dans l’immédiat, les conférenciers et les modérateurs et rapporteurs des tables rondes doivent fournir leurs textes à Bernard PHILIPPE.

3. **Les sociétés savantes** sont invitées à agir auprès de leurs membres pour rendre compte du colloque et auprès de leurs gouvernements pour mettre en œuvre les propositions. En France, SMF, SMAI et CADIST de mathématiques agiront de concert pour la documentation.
4. **Le CIMPA** doit être pourvu de moyens nouveaux (locaux, personnel, crédits) pour assurer, en plus de son rôle fondamental pour la formation des jeunes chercheurs dans l’ensemble du monde, la logistique nécessaire au Comité de Liaison. C’est l’occasion de dire notre appréciation d’un rôle déjà joué par le CIMPA dans la préparation du colloque, et d’adresser nos remerciements à celle à laquelle, personnellement, nous avons tous eu à faire, Agnès GOMEZ.

Le temps presse, il faut conclure, nous n’avons pas fini mais nous partons avec bon courage pour continuer.

⁵PAI : les PAI, maintenant « partenariats Hubert Curien », sont les appels d’offres bilatéraux permettant d’obtenir un financement des coopérations entre scientifiques des pays concernés.

⁶Note d’actualisation : La représentation du CIMPA sera assurée par son directeur, Michel Jambu, assisté d’Aline Bonami, et celle de l’université de Nice-Sophia Antipolis le sera par Mohamed Jaoua. Le comité de liaison comprendra donc dix membres.

SOCIÉTÉ de MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES et INDUSTRIELLES

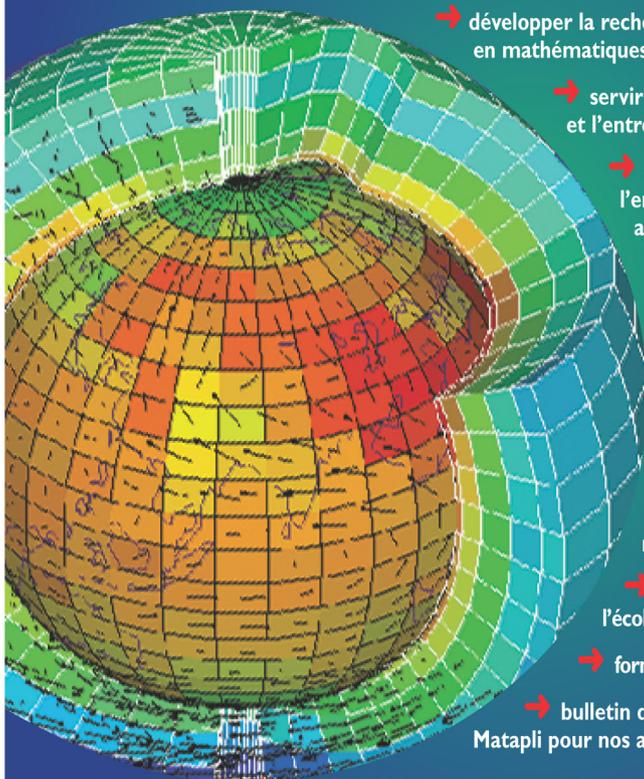
SMAI

NOS OBJECTIFS :

- développer la recherche en mathématiques appliquées
- servir d'interface entre l'université et l'entreprise
- contribuer à la réflexion sur l'enseignement des mathématiques appliquées à tous les niveaux

NOS ACTIVITÉS :

- édition scientifique : collection de livres Mathématiques et applications, revues Esaim : COCV, P & S, Proc et M2AN
- organisation de congrès, rencontres et journées industrielles
- en liaison avec le monde industriel, l'école d'été du CEMRACS
- formation continue
- bulletin de liaison Matapli pour nos adhérents



FABRIQUE COMMUNICATION - 03 83 79 54 00 - www.fic.fr

SMAI - Institut Henri Poincaré

11, rue Pierre et Marie Curie - 75 231 Paris Cedex 05 - Tél : 01 44 27 66 62 - Fax : 01 44 07 03 64

<http://smai.emath.fr>

Évaluer la recherche en sciences mathématiques

par Alan L. CAREY¹, Michael G. COWLING² et Peter G. TAYLOR³

Avril 2007, traduit en mai 2007

Résumé

Dans le cadre du programme sur la qualité de recherche (en Australie, RQF), nous discutons de l'évaluation de la recherche en mathématique et statistique. Le but de ce document est double : être une ressource pour les membres du comité du RQF et aider les responsables à préparer des rapports d'opportunité, comme le RQF exigera de le faire. De plus, ce rapport sur l'évaluation peut également servir pour les questions de recrutement et de promotion.

Ce texte a été réalisé pour la société australienne de mathématique et traduit par Stéphane Cordier⁴

1 Introduction

Les procédures recommandées par le « programme sur la qualité de recherche » (RQF) ont été diffusées en octobre 2006 [5]. Il en ressort que la recherche en Australie sera évaluée par un certain nombre de comités d'évaluation. Même si le comité le plus approprié aux sciences mathématiques est le panel 4 : « mathématiques et technologies de l'information », un certain nombre d'autres comités sont également concernés, en particulier pour les statistiques et les mathématiques appliquées.

Ce document présente les nombreuses manières dont la recherche en mathématique peut être, et est évaluée internationalement. C'est un rapport sur les méthodes de travail dans la communauté des mathématiques et des statistiques. Notre espoir est que cela soit pris en compte par les responsables du RQF sur la façon de juger la qualité de la recherche en mathématiques. Ce document pourra aussi

¹Centre for Mathematics and its Applications, Mathematical Sciences Institute, Australian National University, Canberra ACT 0200, Australia.

²School of Mathematics and Statistics, University of NSW, UNSW Sydney NSW 2052, Australia

³Department of Mathematics and Statistics, University of Melbourne Vic 3010, Australia.

⁴Fédération Denis Poisson, MAPMO, Orléans, France

ÉVALUER LA RECHERCHE EN SCIENCES MATHÉMATIQUES

aider les chercheurs à élaborer des rapports, comme détaillé dans la section 4.1.5 de [5].

À première vue, les mathématiques correspondent aux codes de la classification (RFCD) portant les numéros 2301 (mathématiques), 2302 (statistiques), 2399 (autres sciences mathématiques) et 2804 (calcul). Cependant, ces codes ne couvrent pas toute la recherche en mathématiques, qui apparaît également sous les codes RFCD associés à beaucoup d'autres disciplines, notamment divers domaines de technologie et de physique théorique. De plus, la recherche en mathématique et en statistique est également publiée dans des journaux liés aux sciences biologique, médicale, agronomique, économique et dans beaucoup de domaines des sciences sociales.

Il y a une très grande variété de cultures dans la recherche en mathématique, ainsi que dans les diverses sous-disciplines mathématique et statistique. Pour donner quelques exemples extrêmes, Andrew Wiles a publié en moyenne un article par an pendant plus de treize ans avant de prouver le dernier théorème de Fermat, qui constitue l'un des résultats mathématiques les plus significatifs de la fin du vingtième siècle. La production scientifique du grand logicien Gödel se compose d'une demi-douzaine d'articles. A l'opposé, Paul Erdős a publié plus de 1500 articles, en grande majorité en collaboration avec des collègues du monde entier, et le grand savant que fut Leonhard Euler a écrit de près de mille articles. Cependant, ces extrêmes ne sont pas représentatifs, et dans la plupart des domaines des mathématiques, un taux de publication d'un à cinq articles par an est considéré comme « normal ». Il y a des variations significatives entre les normes des nombreuses sous-disciplines. En raison de cette variabilité, la plupart des mathématiciens et statisticiens pensent qu'il est dangereux d'employer des données bibliométriques sans essayer d'abord de comprendre la culture de la sous-discipline concernée. En effet, comme expliqué dans [4], l'utilisation des mesures brutes de productivité basées sur les normes des disciplines connexes mais distinctes est susceptible de réduire la qualité à long terme. La plupart des mathématiciens et statisticiens considèrent donc qu'il est indispensable d'utiliser un éventail beaucoup plus large d'indicateurs que les seules publications.

2 Publications

La plupart des mathématiciens et statisticiens soutiennent le principe énoncé dans [5] que l'évaluation de la qualité doit être faite par des pairs désintéressés. En particulier, il est communément admis que des publications de qualité sont les indicateurs essentiels de la recherche, que les évaluateurs devraient lire certains des journaux ou des livres qui ont été produits et ne pas compter simplement sur

ÉVALUER LA RECHERCHE EN SCIENCES MATHÉMATIQUES

des mesures « scientométriques » telles que les facteurs d’impact d’ISI.

Les mathématiciens et les statisticiens produisent plusieurs types de publications. Les plus courants sont des articles dans des journaux avec comité de lecture à diffusion internationale. Des articles sont également publiés dans des actes (ou proceedings) de conférences. En général, il s’agit de résultats de travaux proches des applications pour lesquels on suit les habitudes de la discipline d’application. Par exemple, un mathématicien qui collabore avec des ingénieurs ou des informaticiens pourra publier dans les actes d’une conférence, publications qui sont souvent parmi les plus prestigieuses du domaine. En revanche, beaucoup de conférences de mathématiques ne publient pas d’actes. En effet, une caractéristique commune des conférences les plus renommées en mathématiques est qu’on s’attend à ce que les conférenciers y présentent leur travail et le publient ensuite dans des revues avec comité de lecture. Les livres sont rarement écrits pour y présenter de nouveaux résultats.

L’ordre des auteurs est fréquemment jugé important par les analyses quantitatives de résultats de recherches. En mathématiques et statistiques, il est très commun, mais pas universel, de mettre les auteurs par ordre alphabétique (ce qui peut désavantager les auteurs dont les noms de famille commencent par les dernières lettres de l’alphabet [1], mais il ne semble pas exister d’analyse complète de cette question). D’autres conventions sont utilisées comme de mettre les auteurs en fonction de leur contribution, en mettant les doctorants en premier. Les résultats publiés dans un article commun sont en général le produit de séances de réflexion auxquelles ont participé tous les auteurs, et, donc, il est couramment admis que le résultat n’aurait pas été obtenu sans la contribution de tous, et, par conséquent, qu’essayer de quantifier les différentes contributions est un exercice stérile.

Il est très rare que les mathématiciens signent des articles auxquels ils n’ont pas apporté de contribution substantielle ; ceci diffère de beaucoup d’autres disciplines, où les noms des chercheurs sont inclus dans la liste des auteurs en fonction de leur position dans le laboratoire. En conséquence, les mathématiciens sont statistiquement auteurs de moins d’articles que leurs collègues en sciences expérimentales. De plus, contrairement à beaucoup d’autres disciplines, les articles de mathématiques ne citent pas systématiquement une bibliographie exhaustive de la question étudiée. Au contraire, un article sera cité parce qu’on en utilise un résultat. Ajouté au fait que, dans beaucoup de sous-disciplines mathématiques, les publications sont peu fréquentes, il en résulte que le nombre de citations d’un article en mathématiques est généralement inférieur à celui d’un article dans beaucoup d’autres sciences. Ceci explique que les indices bibliométriques comme les facteurs d’impact des journaux soit inférieurs en mathématiques à

ÉVALUER LA RECHERCHE EN SCIENCES MATHÉMATIQUES

ceux d’autres disciplines scientifiques.

En mathématiques, il peut y avoir un laps de temps considérable, typiquement entre un et deux ans, entre la soumission d’un manuscrit et la publication. Ceci doit être gardé à l’esprit, particulièrement pour les recrutements de chercheurs en début de carrière. Une conséquence importante de ce retard est que le facteur d’impact d’ISI n’est pas une mesure appropriée, puisqu’elle tient compte uniquement du nombre de citations des deux années suivant la publication. De fait, certains des journaux de mathématiques les plus prestigieux ont un facteur d’impact des plus bas selon cette mesure, et de plus, leur rang peut changer considérablement d’année en année : par exemple, dans le classement des 120 premiers journaux de mathématiques par ce critère, le « Journal de l’IHES » était 100^e en 1989 et premier en 1990. Il y a, néanmoins, un classement des journaux de mathématiques en terme de qualité, qui est relativement corrélé avec le facteur d’impact quand ceci est mesuré sur des décennies plutôt que des années. Les spécialistes peuvent faire des recommandations à ce sujet. Pour plus d’informations sur les modes de publication en mathématiques et l’évaluation des journaux, voir [2, 3].

3 Contrats

L’utilisation principale de l’argent des contrats en mathématiques est l’emploi des post-doctorants et d’autres personnels. L’existence de tels financements est essentielle pour le développement de la future génération des mathématiciens, et il est donc très important que les mathématiciens s’engagent dans les appels d’offres correspondants. Il est possible, pour quelques mathématiciens, de poursuivre leur recherche sans s’engager dans la recherche de financements. Néanmoins, nous considérons que l’obtention de tels financements devrait être utilisée pour évaluer la productivité de la recherche. C’est un bon indicateur de l’estime portée par les autres chercheurs. De plus, une personne qui a obtenu régulièrement de tels financements est très probablement un leader scientifique dans la mesure où il aura supervisé le travail de nombreux post-doctorants. Les financements classiques en Australie sont les ARC « Discovery Grant Scheme ». Les mathématiciens appliqués et les statisticiens peuvent également répondre à cet appel d’offre. Les financements internationaux deviennent une source de financement recherchée en mathématiques. Une conséquence du fait que les mathématiciens et les statisticiens ont généralement des besoins moindres que leurs collègues de sciences expérimentales est qu’ils demandent des financements moins importants par projet. Il est donc inadéquat de juger en fonction du financement total obtenu (surtout s’il doit être comparé aux autres disciplines nécessitant des

ÉVALUER LA RECHERCHE EN SCIENCES MATHÉMATIQUES

équipements coûteux). Il est préférable de considérer le nombre de financements obtenu ou le taux de succès.

4 Formation des doctorants

Un rôle important des universitaires dans tous les domaines est leur contribution à la formation doctorale. Une bonne mesure de l’efficacité d’une formation doctorale est la proportion d’étudiants qui reçoivent un diplôme dans les temps et trouvent un emploi dans le champ de leurs études et recherches. Comme pour les autres mesures discutées précédemment, il est important d’évaluer la formation du doctorant en tenant compte des spécificités des disciplines. Typiquement, les rapports directeur-doctorant en mathématiques ou statistiques ressemblent plus à ceux des sciences humaines qu’à ceux des sciences expérimentales. L’encadrement est souvent direct entre l’étudiant et le directeur de thèse. Le co-encadrement est une pratique qui se généralise mais, même dans ce cas, tous les directeurs gardent un contrôle direct du contenu intellectuel.

Il est rare que les doctorants travaillent sur un problème de recherche qui soit une petite partie d’un grand projet sur lequel une équipe, y compris d’autres doctorants, travaille. Au contraire, un directeur de thèse peut s’occuper simultanément de doctorants qui travaillent sur des projets très différents. Ces facteurs (et d’autres) impliquent que le taux de production des doctorants en mathématiques est inférieur à celui de beaucoup d’autres disciplines scientifiques. Au total, il y a eu moins de 1500 PhD en mathématiques dans l’histoire du système universitaire australien. Le nombre de personnes qui ont dirigé plus de dix doctorants est très faible. La contribution à l’encadrement doctoral de telles personnes est très importante. Les chercheurs en milieu de carrière qui ont dirigé entre cinq et dix doctorants qui ont réussi peuvent être reconnus pour leur contribution significative.

5 Autres indicateurs de qualité

Il y a un certain nombre d’autres données qui sont de bons indicateurs de recherche en mathématique. Citons

- Les conférences invitées dans de prestigieux et très sélectifs colloques internationaux. Ceci inclut de grandes conférences comme le congrès international des mathématiciens (ICM), le congrès international de mathématiques industrielles et appliquées (ICIAM), et le congrès international sur la physique mathématique, aussi bien que de plus petits événements focalisés tels que ceux

ÉVALUER LA RECHERCHE EN SCIENCES MATHÉMATIQUES

- organisés au Mathematisches Forschungsinstitut à Oberwolfach en Allemagne.
- Les invitations dans les principaux centres et instituts de recherches tels que les instituts Newton, Erwin Schrödinger et Mittag-Leffler en Europe ou encore le MSRI, le IMA ou le Fields Institute en Amérique du Nord.
- Les prix et récompenses, en particulier internationales.
- La qualité et la variété des collaborations est souvent prise comme une bonne mesure de leur position dans la communauté mathématique. Cela prend fréquemment la forme de relations avec les leaders internationaux de la discipline ou de la sous-discipline. Pour la recherche appliquée, des collaborations industrielles substantielles fournissent un indicateur analogue.
- Membre des comités de rédaction des journaux internationaux.
- Membre des comités d’organisation ou du comité scientifique de conférences internationales prestigieuses.
- Activités de revue ou de referee
- L’évaluation de doctorats et des participation à des contrats de recherches, particulièrement à l’étranger
- L’influence sur le travail d’autres chercheurs.
- La production (documentée) de logiciels de qualité, employés couramment.

6 Une critique de l’analyse des citations

Dans cette partie, nous ferons quelques remarques au sujet des citations en mathématiques. D’abord, pour faire des évaluations bibliométriques, il est nécessaire de disposer de données venant de différentes sources. En particulier, les données d’ISI manquent des articles qui sont sur le Web. Dans beaucoup de domaines de recherche, l’activité intense de citation se produit avant la publication réelle. D’autres sources, telles que le Scholar Google, www.arxiv.org et MathSciNet fournissent des informations différentes. Il convient de noter que les articles pour lesquels Tao et Perelman ont gagné la médaille Fields (l’équivalent mathématique du prix Nobel) en 2006 n’apparaissent pas dans des données d’ISI, car elles étaient encore sous forme électronique à l’heure de la récompense. L’article pour lequel Simon Donaldson a obtenu la médaille Fields avait environ 80 citations d’après ISI à l’heure de la récompense, alors que beaucoup de travaux de prix Nobel ont des milliers de citations.

De plus, l’interprétation des données de citation nécessite de comprendre la culture de la sous-discipline. Il y a de grandes variations de culture à l’intérieur d’un même code à quatre chiffres simple de la RFCD. Les données agrégées de différentes sous-disciplines masqueront des variations importantes entre ces sous-disciplines.

ÉVALUER LA RECHERCHE EN SCIENCES MATHÉMATIQUES

Par ailleurs, idéalement, pour évaluer l'importance d'un article de recherche, son influence sur le long terme devrait être pris en compte. La durée de vie des articles dépend des sous-disciplines en mathématiques, mais on peut considérer que la « demi-vie de citation » d'un article est d'environ dix ans. Il est certainement très difficile d'évaluer correctement la valeur d'un article de mathématiques sans attendre plusieurs années après sa publication. La proposition de RQF de juger la recherche à travers une fenêtre comparativement à court terme est donc problématique pour les mathématiques. Quatrièmement, l'ISI classe les mathématiques entre fondamentales et appliquées en se basant sur les déclarations des journaux eux-mêmes. Ceci peut être fallacieux ; par exemple, un évaluateur pourrait ne vouloir considérer les citations des articles qui sont véritablement « multi-disciplinaire » et où l'impact en mathématiques peut être petit alors que l'impact dans d'autres disciplines peut être grand. Le théorème d'Arrow, prix Nobel en sciences économiques 1972, qui n'a pas conduit à de « nouvelles mathématiques », est un exemple d'un tel phénomène. Enfin, il est essentiel de distinguer les articles originaux de recherche des articles de synthèse ou de « review ». Ceci n'est pas aisé avec les outils d'analyse bibliométrique. L'utilisation de l'analyse bibliométrique pose des problèmes dans beaucoup d'autres disciplines que les mathématiques, et on peut penser que de tels index ont déjà été dévoyés (voir par exemple [6, 7]).

Remerciements : Les auteurs remercient les nombreux collègues qui ont fait des commentaires, donné des informations ou des références notamment I. Aitchison, N. Boland, P. Cerone, D. Daners, J. Denier, G. Gottwald, J. Gray, K. Landman, M. Murray, P. Pansu, F. Planchon, N. Trudinger, C. Villani and A. Welsh, et les membres du comité de pilotage de l'AMS (Australian Mathematical Society).

Références

- [1] L. Einav and L. Yariv, 'What's in a surname? The effects of surname initials on academic success', *J. Econ. Persp.* **20 (1)** (2006), 175–188.
- [2] J. Ewing, 'Measuring Journals', *Notices Amer. Math. Soc.* **53 (9)** (2006)1049–1053. Available online at <http://www.ams.org/notices/200609/comm-ewing.pdf>
- [3] J.W Grossman, 'Patterns of Research in Mathematics', *Notices Amer. Math. Soc.* **52(1)** (2005), 35–41. Available online at <http://www.ams.org/notices/200501/fea-grossman.pdf>

ÉVALUER LA RECHERCHE EN SCIENCES MATHÉMATIQUES

[4] P. Hall, 'Measuring research performance in the mathematical sciences in Australian universities'. To appear in *Gazette Austral. Math. Soc.*.

[5] Research Quality Framework : Assessing the Quality and Impact of Research in Australia, Commonwealth of Australia, 2006.

[6] Richard Monastersky, 'The Number That's Devouring Science', *Chron. Higher Ed.*, October 14, 2005.

[7] T. Williams and J. Wilson, 'Second Thoughts on Citation Counts, Impact Factors', *OR/MS Today* August 2005. Available online at <http://www.lionhrtpub.com/orms/orms-8-05/frletters.html>

Les Maths à l'ANR en 2006

par Philippe FLAJOLET et François JAMES

En 2006, pour la deuxième année consécutive, le programme dit « non thématique » de l'ANR a soutenu une quarantaine de projets issus d'équipes françaises de mathématicien(ne)s. On présente ici un bref bilan de la campagne d'appel à projets correspondante.

1 Généralités

L'Agence Nationale de la Recherche (ANR) gère annuellement un programme dit « non thématique » et destiné à soutenir des projets de recherche « de nature non finalisée » selon des critères d'excellence scientifique. Neuf comités, appelés « Comités Scientifiques Disciplinaires », ou CSD, couvrent l'ensemble des disciplines. Le comité des mathématiques est ainsi le CSD5. Les auteurs de ce texte ont été respectivement président en 2005–2006 (PF) et coordinateur scientifique depuis 2005 (FJ) de ce comité. Notre objectif est ici d'offrir un court bilan du programme de 2006 pour ce qui concerne les mathématiques.

Rappelons brièvement que les projets sont soumis le mois X (par exemple $X =$ mars 2006). Peu après la clôture de l'appel à projet le CSD effectue un premier examen rapide du contenu des projets afin, pour chacun, de choisir des experts extérieurs, français ou étrangers, et désigner un rapporteur interne au CSD ainsi qu'un second lecteur¹, lui aussi membre du CSD. Environ deux mois sont laissés aux experts extérieurs pour lire les projets et les évaluer (par l'intermédiaire d'un site ouèbe). Au mois $X + 3$ (e.g., $X + 3 =$ juin 2006), se tient une session du CSD qui dure trois jours pleins : les projets y sont évalués, à partir du retour des experts extérieurs, de l'examen détaillé des rapporteurs, et des discussions au sein du comité. Finalement, le comité sélectionne les projets qu'il propose de retenir compte tenu des enveloppes financières disponibles, d'un objectif d'équité entre sous-disciplines des mathématiques, et de contrainte d'équilibre global entre disciplines différentes (imposant par exemple un taux de sélectivité entre 20% et 30%). L'ensemble du programme, toutes disciplines confondues, est finalisé par un comité de pilotage (aux environs du mois $X + 4$), où sont représentés les organismes (CNRS, INRA, INRIA, INSERM, CEA, ...) et la direction de l'enseignement supérieur du ministère. Les résultats sont alors communiqués aux intéressés.

¹L'introduction d'un lecteur est une innovation en 2006. Bien qu'alourdissant un peu la charge de travail des membres, cette initiative s'est avérée une amélioration utile.

Rappelons également que les propositions « non thématiques » ressortissent à deux catégories distinctes : le programme *Jeunes Chercheurs et Jeunes Chercheuses* (JCJC) et le programme dit *Blanc* (BLANC), constitué des projets de recherches de toutes origines. Le programme JCJC est traditionnellement le plus sélectif, son volume de financement se situant à environ un septième du budget total du programme. Enfin, un projet peut concourir soit comme projet mono-disciplinaire soit comme bi-disciplinaire. Dans ce dernier cas, deux disciplines, l'une principale, l'autre secondaire, sont indiquées par le porteur du projet.

Pour 2006, le comité CSD5 était issu de celui de 2005, avec un renouvellement partiel (3 départs) et un élargissement destiné tant à couvrir mieux la discipline qu'à anticiper un accroissement des soumissions, après l'année de démarrage de 2005. Cet ajustement a, en 2006, été effectué à la suite de consultations multipartites mettant en jeu la direction scientifique des mathématiques au CNRS, le ministère, les organismes, le président sortant (PF), le coordinateur scientifique (FJ), l'ANR, et le comité de pilotage. Voici quelle était la composition du CSD5 en 2006 :

Pierre Arnoux, Naoufel Ben Abdallah, Yann Brenier, Antoine Chambert-Loir, Patrick Dehornoy, Philippe Flajolet (Président), Vincent Franjou, Christiane Frougny, Jean-Marc Gambaudo, Alice Guionnet, Christian Kassel, Bertrand Maury, Pierre Pansu, Rémi Sentis, Jean-Philippe Vert, Andre Voros, Bernard Ycart.

2 Les projets de mathématiques

Nous avons reçu en 2006 un total de **154** propositions de projets, *47* en *Jeune Chercheur* et *107* en *Blanc*. Les projets pouvaient avoir les mathématiques comme discipline de rattachement, soit principale, le cas de **108** projets, soit secondaire, dans le cas des 46 autres projets. En 2006, le comité secondaire émettait une recommandation, la sélection finale étant effectuée par le comité principal.

Les projets bi-disciplinaires dressent un tableau assez net de l'intersection des mathématiques avec d'autres disciplines scientifiques. Le gros des interactions se situe entre mathématiques et informatique au sens large (avec STIC : 36 projets sur 154 présentés), suivi, à parts à peu près égales mais moindres, des interactions avec la physique et la biologie (11 et 12 projets, respectivement). Les autres secteurs sont présents, mais bien plus faiblement (6 projets d'intersection avec les sciences humaines et sociales ou avec les sciences de l'ingénieur).

Dans ce qui suit, nous analysons les **108** propositions reçues au titre des mathématiques comme discipline de rattachement principal (ou unique), celles dont nous avons la responsabilité de décision. Voici quelques statistiques commentées.

Les 108 propositions reçues se répartissaient en

35 JCJC et 73 BLANC.

La somme des demandes initiales était d'environ 25M€. Parmi celles-ci, ont été retenues pour financement

10 JCJC et 22 BLANC.

(De surcroît, une petite dizaine de projets ont été acceptés au titre des mathématiques comme discipline secondaire.) Le taux de succès se situe ainsi aux environs de 30%. Le montant final attribué à l'ensemble des projets en mathématiques à titre principal en 2006 a été voisin de 5 M€, correspondant à un financement moyen de

72 k€ pour JCJC et 195 k€ pour BLANC.

Par rapport à l'ensemble du programme non thématique de l'ANR, les mathématiques « pèsent »² environ 2.5% du total. En résumé : *environ 20% des sommes initialement demandées ont été attribuées, et environ 30% des projets ont été financés, ce après réduction éventuelle de leur budget.*

Un projet BLANC typiquement met en jeu entre deux et quatre équipes constituantes (auxquelles peut être rattaché un petit nombre d'extérieurs), un peu moins pour les projets JCJC qui sont par nature plus ciblés sur les jeunes porteurs. Du point de vue thématique, et bien que les frontières soient floues, nous avons reçu pour évaluation environ 40% de propositions en mathématiques appliquées (équations aux dérivées partielles, calcul scientifique, analyse numérique), 30% en mathématiques pures (géométrie, analyse, algèbre), et 30% en mathématiques d'interfaces (mathématiques de l'informatique, probabilités, statistiques). Quant au fonctionnement du comité, nous avons opéré en alternance entre sessions en sous-comités (correspondant aux catégories ci-dessus) et sessions plénières. Ceci a permis un examen plus approfondi et des discussions plus fouillées du contenu de chaque projet.

L'analyse a posteriori montre que le CSD5 a (compte tenu de la granularité) retenu en proportions quasi-égales des projets mono-disciplinaires et des projets bi-disciplinaires. Pour les porteurs de projet, le meilleur guide doit ainsi être la logique scientifique du projet ! Si l'on rapporte les décisions finales aux taux d'acceptation recommandés par l'ANR, on constate que nos taux d'acceptation sont plus élevés que dans les autres disciplines (proches de 30% en mathématiques, plutôt que des 20% préconisés par l'ANR). Le CSD5 a tenu compte de la qualité excellente des projets soumis et a préféré accepter un plus grand nombre de projets, quitte à réduire, parfois au delà de ce que nous aurions souhaité, les financements attribués.

²À l'ANR, le montant attribué à chaque discipline, en 2005 comme en 2006, a été déterminé à la proportionnelle des sommes demandées par les projets de la discipline. À titre indicatif, dans l'Enseignement supérieur, le poids des mathématiques par rapport aux autres disciplines est d'environ 6% en personnel, et 5% en financement (le plus clair provenant des dotations ministérielles).

La comparaison entre 2005 et 2006 est aussi instructive. Il y a eu globalement une augmentation de 10% du nombre de projet soumis (près de 2500 soumissions JCJC et BLANC en 2006, toutes disciplines confondues). Sur la période, le nombre de projets évalués principalement en mathématiques a crû de plus de 20% (passant de 87 en 2005 à 108 en 2006), correspondant à une croissance forte des soumissions BLANC (de 43 à 73) et à une certaine baisse des demandes JCJC (de 44 à 35).

3 Conclusions

Il peut être important de redire que le CSD5 a visé à travailler au mieux de ses possibilités, de manière non partisane, selon des critères purement scientifiques, bien plus qu'administratifs. Le choix était particulièrement difficile en 2006, compte tenu de la très haute qualité des projets soumis et nous aurions souhaité retenir plus de projets et devoir moins réduire les financements de ceux qui ont été acceptés. C'est l'occasion de remercier ici tous les participants à des propositions, retenues ou non, pour le travail important mis dans la préparation de leurs dossiers. Insistons enfin sur le fait que l'appel à projets « non thématique » est récurrent d'une année sur l'autre, ce qui doit permettre de parer à la relative brièveté des délais entre la parution de l'appel et la soumission des projets.

Le financement par projet est actuellement, dans le paysage académique français, une composante du système de financement de la recherche, ce avec des volumes de financement se situant semble-t-il à un niveau intermédiaire entre ceux du CNRS et ceux du ministère (ces derniers étant les plus élevés). Quant à l'équilibre entre les différentes composantes du système de recherche français, une recommandation de l'Académie des Sciences en date du 15 février 2007 nous paraît mériter d'être notée :

« Une marge de manoeuvre importante a été introduite par la création de l'Agence Nationale de la Recherche qui finance des projets d'équipes sur la base de l'excellence, particulièrement des projets « blancs » non finalisés qui garantissent la liberté et l'originalité de la recherche. Cela ne doit cependant pas aller à l'encontre des politiques scientifiques des grands organismes de recherche. »

Il nous semble aussi que ce programme non thématique est pour les mathématiques un espace de liberté pour la recherche, qu'elle soit fondamentale ou appliquée, ainsi que l'une des rares sources de financement spécifique pour les recherches en mathématiques pures. À cet égard, le budget de ce programme a été en valeur absolue stagnant entre 2005 et 2007 (à environ 200 M€, et en décroissance en valeur relative (de 2/7 en 2005 à 2/8 en 2006) par rapport au budget total de l'ANR, dont les missions semblent avoir une certaine tendance à se diversifier. . .

Mathématiques & Applications

Collection de la SMAI éditée par Springer-Verlag

Directeurs de la collection : M. Benaïm et J.-M. Thomas

- Vol. 29 B. Lapeyre, E. Pardoux, R. Sentis, *Méthodes de Monte-Carlo pour les équations de transport et de diffusion*, 1997, 178 pp., 32,95 €- tarif SMAI : 26,36 €
- Vol. 30 P. Sagaut, *Introduction à la simulation des grandes échelles pour les écoulements des fluides incompressibles*, 1998, 282 pp., 53,95 €- tarif SMAI : 43,16 €
- Vol. 31 E. Rio, *Théorie asymptotique des processus aléatoires faiblement dépendants*, 2000, 170 pp., 34,95 €- tarif SMAI : 27,96 €
- Vol. 32 P. Cazes, J. Moreau, P.A. Doudin, *L'analyse des correspondances et les techniques connexes*, 2000, 265 pp., 47,95 €- tarif SMAI : 38,36 €
- Vol. 33 B. Chalmond, *Éléments de modélisation pour l'analyse d'images*, 2000, 331 pp., 63,95 €- tarif SMAI : 51,16 €
- Vol. 34 J. Istas, *Introduction aux modélisations mathématiques pour les sciences du vivant*, 2000, 160 pp., 29,95 €- tarif SMAI : 23,96 €
- Vol. 35 P. Robert, *Réseaux et files d'attente : méthodes probabilistes*, 2000, 386 pp., 63,95 €- tarif SMAI : 51,16 €
- Vol. 36 A. Ern, J.- L. Guermond, *Éléments finis : théorie, applications, mise en œuvre*, 2002, 430 pp., 74,95 €- tarif SMAI : 59,96 €
- Vol. 37 S. Sorin, *A first course on zero-sum repeated games*, 2002, 204 pp., 37,93 €- tarif SMAI : 30,34 €
- Vol. 38 J.F. Maurras, *Programmation Linéaire, Complexité, Séparation et Optimisation*, 2002, 221 pp., 42,95 €- tarif SMAI : 34,36 €
- Vol. 39 B. Ycart, *Modèles et Algorithmes Markoviens*, 2002, 272 pp., 47,95 €- tarif SMAI : 38,36 €
- Vol. 40 B. Bonnard, M. Chyba, *Singular Trajectories and their Role in Control Theory*, 2003, 357 pp., 68,52 €- tarif SMAI : 54,82 €
- Vol. 41 A.B. Tsybakov, *Introduction à l'estimation non- paramétrique*, 2003, 175 pp., 34,95 €- tarif SMAI : 27,95 €
- Vol. 42 J. Abdeljaoued, H. Lombardi, *Méthodes matricielles - Introduction à la complexité algébrique*, 2004, 377 pp., 68,95 €- tarif SMAI : 55,16 €
- Vol. 43 U. Boscain, B. Piccoli, *Optimal Syntheses for Control Systems on 2-D Manifolds*, 2004, 261 pp., 52,70 €- tarif SMAI : 42,16 €
- Vol. 44 L. Younes, *Invariance, déformations et reconnaissance de formes*, 2004, 248 pp., 47,95 €- tarif SMAI : 38,36 €
- Vol. 45 C. Bernardi, Y. Maday, F. Rapetti, *Discrétisations variationnelles de problèmes aux limites elliptiques*, 2004, 310 pp., 57,95 €- tarif SMAI : 46,36 €

- Vol. 46 J.P. Françoise, *Oscillations en biologie. Analyse qualitative et modèles*, 2005, 179 pp., 35,95 €- tarif SMAI : 28,76€
- Vol. 47 C. Le Bris, *Systèmes multi-échelles. Modélisation et simulation*, 2005, 212 pp., 45,95 €- tarif SMAI : 36,76 €
- Vol. 48 A. Henrot, M. Pierre, *Variation et optimisation de formes. Une analyse géométrique*, 2005, 334 p., 62,95 € - tarif SMAI : 50,36 €
- Vol. 49 B. Bidégaray-Fesquet, *Hiérarchie de modèles en optique quantique. De Maxwell-Bloch à Schrodinger non-linéaire*, 2006, 175 p., 34,95 € - tarif SMAI : 27,96 €
- Vol. 50 R. Dager, E. Zuazua, *Wave Propagation, Observation and Control in 1 - d Flexible Multi-structures*, 2006, 221 p., 42,15 €- tarif SMAI : 33,72 €
- Vol. 51 B. Bonnard, L. Faubourg, E. Trélat, *Mécanique céleste et contrôle des véhicules spatiaux*, 2006, 276 p., 54,95 € - tarif SMAI : 43,96 €
- Vol. 52 F. Boyer, P. Fabrie, *Eléments d'analyse pour l'étude de quelques modèles d'écoulements de fluides visqueux incompressibles*, 2006, 398 p., 74,95 €- tarif SMAI : 59,96 €
- Vol. 53 E. Cancès, C. Le Bris, Y. Maday, *Méthodes Mathématiques en Chimie Quantique. Une Introduction*, 2006, 411 p., 80,95€- tarif SMAI : 64,76€
- Vol. 54 J. P. Dedieu, *Points Fixes, Zéros et la Méthode de Newton*, 2006, 196 p., 35,95€- tarif SMAI : 28,76€
- Vol. 55 P. Lopez, A. S. Nouri, *Théorie Élémentaire et Pratique de la Commande par les Régimes Glissants*, 2006, 336 p., 64,95€- tarif SMAI : 51,96€
- Vol. 56 J. Cousteix, J. Mauss, *Analyse Asymptotique et Couche Limite*, 2006, 396 p., 78,95€- tarif SMAI : 63,16€
- Vol 57 J. F. Delmas, B. Jourdain, *Modèles aléatoires. Applications aux sciences de l'ingénieur et du vivant*, 2006, 433 p., 83,95 €- tarif SMAI : 67,16 €
- Vol 58 G. Allaire, *Conception optimale de structures*, 2006 - 2007, 280 p., 57,95 €- tarif SMAI : 46,36 €

Le tarif SMAI (20% de réduction) et la souscription (30% sur le prix public) sont réservés aux membres de la SMAI.

Pour obtenir l'un de ces volumes, adressez votre commande à :

Springer-Verlag, Customer Service Books -Haberstr. 7

D 69126 Heidelberg/Allemagne

Tél. 0 800 777 46 437 (No vert) - Fax 00 49 6221 345 229 - e-mail : orders@springer.de

Paiement à la commande par chèque à l'ordre de Springer-Verlag ou par carte de crédit (préciser le type de carte, le numéro et la date d'expiration).

Prix TTC en France (5,5% TVA incl.). Au prix des livres doit être ajoutée une participation forfaitaire aux frais de port : 5 €(+ 1,50 €par ouvrage supplémentaire).

Résumés de thèses

par Adel BLOUZA

Il est rappelé aux personnes qui souhaitent faire apparaître un résumé de leur thèse ou de leur HDR que celui-ci ne doit pas dépasser une trentaine de lignes. Le non-respect de cette contrainte conduira à une réduction du résumé (pas forcément pertinente) par la rédactrice en chef, voire à un refus de publication.

HABILITATIONS À DIRIGER DES RECHERCHES

Jean Mairesse

Tetris, traces, tresses ; modélisation, combinatoire et performances

Soutenue le 10 novembre 2006

Université Paris 7

Le cadre général est la modélisation, l'analyse et l'optimisation de systèmes discrets, éventuellement aléatoires. Cette problématique se situe au carrefour entre informatique théorique et mathématiques. Les motivations sont à la fois internes aux mathématiques (par exemple, prouver des théorèmes ergodiques pour certains processus aléatoires) et rattachées à des questions pratiques propres à l'informatique (par exemple, optimiser le débit dans un réseau de communication). On s'intéresse à un ensemble de modèles de Systèmes à Événements Discrets (SED) dont émerge la notion de marche aléatoire sur des structures algébriques. Premier exemple, les graphes d'événements aléatoires (marche aléatoire sur un semigroupe de matrices max-plus) ; deuxième exemple, les empilements de pièces aléatoires (marche aléatoire sur un monoïde ou groupe partiellement commutatif). Le modèle de Tetris sert de fil rouge au document. Il constitue un paradigme pour les différents modèles de SED qui nous intéressent, et qui peuvent se voir comme des spécialisations, variations ou extensions de Tetris. Tetris constitue également le point de rencontre de deux classes de modèles mathématiquement intéressantes : les systèmes itérés d'applications tropicales (max-plus dans le cas de Tetris) et les marches aléatoires sur les groupes ou monoïdes discrets (traces dans le cas de Tetris). Par ailleurs, le modèle de Tetris est intéressant en lui-même et sera étudié en tant que tel. On s'intéresse aux aspects énumératifs (combien d'empilements différents ?), à l'optimisation (à quoi ressemblent les empilements

les plus denses ?) et à l'évaluation de performances (à quelle vitesse se constituent les empilements aléatoires ?).

THÈSES DE DOCTORAT D'UNIVERSITÉ

Charles Bouveyron

Directeurs de thèse : C. Schmid et S. Girard

Modélisation et classification des données de grande dimension : application à l'analyse d'images

Soutenue le 28 septembre 2006

Université Joseph Fourier - Grenoble

Le thème principal d'étude de cette thèse est la modélisation et la classification des données de grande dimension. Partant du postulat que les données de grande dimension vivent dans des sous-espaces de dimensions intrinsèques inférieures à la dimension de l'espace original et que les données de classes différentes vivent dans des sous-espaces différents dont les dimensions intrinsèques peuvent être aussi différentes, nous proposons une re-paramétrisation du modèle de mélange gaussien. En forçant certains paramètres à être communs dans une même classe ou entre les classes, nous exhibons une famille de 28 modèles gaussiens adaptés aux données de grande dimension, allant du modèle le plus général au modèle le plus parcimonieux. Ces modèles gaussiens sont ensuite utilisés pour la discrimination et la classification automatique de données de grande dimension. Les classificateurs associés à ces modèles sont baptisés respectivement High Dimensional Discriminant Analysis (HDDA) et High Dimensional Data Clustering (HDDC) et leur construction se base sur l'estimation par la méthode du maximum de vraisemblance des paramètres du modèle. La nature de notre re-paramétrisation permet aux méthodes HDDA et HDDC de ne pas être perturbées par le mauvais conditionnement ou la singularité des matrices de covariance empiriques des classes et d'être efficaces en terme de temps de calcul. Les méthodes HDDA et HDDC sont ensuite mises en oeuvre dans le cadre d'une approche probabiliste de la reconnaissance d'objets dans des images. Cette approche, qui peut être supervisée ou faiblement supervisée, permet de localiser de manière probabiliste un objet dans une nouvelle image. Notre approche est validée sur des bases d'images récentes et comparée aux meilleures méthodes actuelles de reconnaissance d'objets.

Mots clés : Classification, données de grande dimension, modèle de mélange

RÉSUMÉS DE THÈSES

gaussien, réduction de dimension, modèles parcimonieux, reconnaissance d’objets faiblement supervisée.

Alexandre Brouste

Directeurs de thèse : J. Istas et S. Lambert-Lacroix

Étude d’un processus bifractal et application statistique en géologie

Soutenu le 20 octobre 2006

Université Joseph Fourier - Grenoble

Depuis l’utilisation pour des applications statistiques du mouvement brownien fractionnaire par Mandelbrot et Van Ness en 1968, une vaste littérature s’est constituée autour de l’estimation de l’autosimilarité et de la régularité hölderienne. Dans le cadre de l’analyse multifractale des séries de Fourier et des séries d’ondelettes, pleines et lacunaires, nous présenterons le modèle des « séries aléatoires d’ondelettes basées sur un processus de branchement ». Leurs propriétés analytiques (bifractalité, dimension de Hausdorff du graphe non entière) et la simulation de leurs trajectoires montreront leur capacité à modéliser des processus intermittents. La méthode d’estimation conjointe des deux paramètres du modèle (l’estimation du paramètre de régularité et, à notre connaissance pour la première fois, l’estimation du paramètre des lacunes) par filtrage d’une trajectoire (variations généralisées quadratiques et quartiques) développée pour ce modèle trouvera son application en géophysique des stylolites (roches sédimentaires de calcaire soumises à des processus de dissolution sous contraintes, certaines de ces roches se trouvant dans le Vercors). Nous définirons ainsi dans quel sens les « séries d’ondelettes basées sur un processus de branchement » généralisent les propriétés du mouvement brownien fractionnaire (comme le font, d’une autre manière, les processus stables) et peuvent expliquer les phénomènes de persistance et de leptokurticité.

Mots-Clés : Autosimilarité, Analyse multifractale, Séries de Fourier, Séries d’ondelettes, Variations quadratiques.

Lisl Weynans

Directeurs de thèse : G.-H. Cottet et B. Rebourcet

Méthode particulière multi-niveaux pour la dynamique des gaz, application au calcul d'écoulements multifluides

Soutenue le 13 décembre 2006

Université Joseph Fourier - Grenoble

L'objectif de cette thèse est d'évaluer la capacité d'une méthode particulière inspirée des méthodes Vortex-In-Cell, à simuler les écoulements de la dynamique des gaz, et plus particulièrement les écoulements multifluides. Dans un premier temps nous développons donc une méthode particules-grille avec remaillage, pour la simulation d'écoulements compressibles non-visqueux. Le remaillage, conservatif, est réalisé avec des fonctions d'interpolation d'ordre élevé. Nous analysons théoriquement et testons numériquement cette méthode. Nous mettons notamment en évidence des liens forts entre la méthode particules-grille et des schémas aux différences finies d'ordre élevé, de type Lax-Wendroff, et nous proposons un nouveau schéma d'advection des particules, simple et plus précis. Puis nous implantons une technique multi-niveau, inspirée de l'AMR, qui permet d'adapter la précision des calculs aux caractéristiques de l'écoulement. Enfin, nous discrétisons une technique de type level-set sur les particules afin de simuler l'interface entre fluides, et utilisons la technique multi-niveaux afin de résoudre plus précisément cette interface et d'améliorer la conservation des masses partielles.

Isidore Paul Akam Bitá

Directeurs de thèse : D.-T. Pham et M. Barret

Sur l'application de l'analyse en composantes indépendantes à la compression des images multi composantes

Soutenue le 12 février 2007

Université Joseph Fourier - Grenoble

L'objectif de cette thèse est de faire une étude sur l'application de l'ACI (Analyse en Composantes Indépendantes) à la compression des images multi composantes. Cette thèse comporte deux parties. Dans la première partie, nous définissons plusieurs schémas de compression en partant de l'état de l'art qu'est JPEG 2000 aujourd'hui. Pour optimiser en compression, il faut rechercher des transformations qui permettent au mieux de réduire les redondances spatiales et spec-

RÉSUMÉS DE THÈSES

trales. La TOD de part ses propriétés, permet de réduire efficacement la redondance spatiale dans une composante. Les schémas de compressions que nous avons défini proposent d'utiliser une transformation pour la réduction de la redondance spatiale et une autre transformation pour réduire la redondance spectrale. Les transformations optimales permettant de réduire la redondance spectrale s'obtiennent dans certains cas en minimisant un critère qui peut être interprété comme le critère de l'ACI (minimisation de l'information mutuelle) additionné d'un terme toujours positif ou nulle qui est une certaine mesure à l'orthogonalité de la transformation obtenue. Ces transformations optimales ont été mises à jour à l'issue des travaux de Narozny durant sa thèse et nous les avons étendus dans certains cas. Les performances obtenues en intégrant ces transformations dans nos schémas de compression montrent une amélioration des performances en comparaison à la TKL (Transformée de Karhunen Loeve). Nous utilisons le codeur EBCOT de JPEG 2000 pour le codage dans certains cas, et dans le reste des cas, le débit est évalué en utilisant un estimateur de l'entropie d'ordre 1. Dans la deuxième partie, nous proposons un modèle de mélange convolutif pour rechercher une transformation unique réduisant à la fois les redondances spatiales et spectrales. Nous définissons le critère à minimiser sous les hypothèses faibles distorsions et nous montrons que ce critère peut s'interpréter comme celui de l'ACI pour la séparation et déconvolution lorsque le critère à minimiser est l'information mutuelle auquel s'additionne un terme toujours positif ou nul. Puis nous proposons deux algorithmes BFGS permettant d'obtenir d'une part la transformation minimisant le critère dans le cas général, et d'autre part permettant d'obtenir la transformation minimisant le critère sous la contrainte que tous les coefficients de pondération de la distorsion valent un. Les résultats obtenus permettent d'obtenir des performances meilleures que celles des transformations spectrales étudiées dans la première partie pour la réduction de la redondance spectrale. A la suite de cette thèse, il serait intéressant de voir si les transformations convolutives obtenues peuvent servir au débruitage d'une part, d'autre part, il serait intéressant d'étudier d'autres méthodes pour la minimisation du critère dans le cas convolutif.

Mots-Clés : Compression images multi composantes, analyse en composantes indépendantes, débit, distorsion, PRSB, faible distorsion, haut débit, TKL, Séparation et déconvolution, allocation optimale débits, formule d'approximation de la distorsion.

Mohamed Anouar Rachdi

Directeur de thèse : J.-M. Garcia

**Optimisation des ressources de réseaux hétérogènes avec cœur de réseau
MPLS**

Soutenue le 3 mai 2007

INSA - Toulouse

La qualité de service (QoS), liée au partage des ressources, prend tout son sens dans le cadre des réseaux multimédias. L'intégration de celle-ci dans les protocoles de routage, nécessite la prise en compte des phénomènes de congestion. Cela a favorisé l'apparition du protocole MPLS (Multi Protocol Label Switching). Cette nouvelle technologie, grâce à son routage par LSP (Label Switched Path), permet une gestion plus fine des ressources disponibles dans le réseau. Nous traitons en première partie de ce travail le problème du routage des LSPs dans les réseaux IP/MPLS. Nous en formulons une modélisation originale qui tient compte de la QoS. Nous proposons aussi une heuristique de résolution (ILSP-OLS-ACO) qui gère un grand nombre de contraintes opérationnelles, tels que la bande passante, les contraintes d'affinités ou de sécurité sur les LSPs. Celle-ci fournit des solutions quasi-optimales tout en permettant le passage à l'échelle (grands réseaux, milliers de LSPs). La deuxième partie de notre travail concerne la conception optimale de topologie d'accès. L'originalité de l'approche réside dans le fait de prendre en compte le trafic généré par les clients ainsi que les coûts des équipements. Nous élaborons une modélisation basée sur la programmation linéaire en nombres entiers. Nous proposons pour la résoudre une méthode exacte basée sur des techniques de « Branch and Cut ». Nous proposons aussi une heuristique combinant une technique de « clustering » et une technique de recherche locale, qui permet d'obtenir très rapidement des solutions quasi-optimales.

Mots clés : MPLS, Routage, Optimisation non linéaire, QoS, Conception de topologie d'accès, Programmation dynamique, « Branch and Cut », Résilience.

Céline Badufle

Directeurs de thèse : C. Bes et J.-B. Hiriart-Urruty

**Définition conceptuelle d’avions : vers une optimisation multiobjectif,
robuste et incertaine**

Soutenue le 4 mai 2007

Université Paul Sabatier - Toulouse

La conception d’avions au stade avant-projet consiste à déterminer les principales caractéristiques d’un avion répondant à un cahier des charges donné. Ces études peuvent être résumées par des problèmes d’optimisation globale sous contraintes avec typiquement un millier de paramètres et presque autant de contraintes. Les contraintes expriment la faisabilité physique ainsi que le cahier des charges à respecter, et les objectifs sont des performances de l’avion guidées par des études de marché. De plus, la conception d’avions est un problème d’optimisation multicritère du fait de la présence de fonctions objectifs antagonistes. L’objectif de cette étude est d’introduire de nouvelles méthodes mathématiques qui peuvent être utiles dans un outil de dimensionnement avant-projet pour résoudre le problème d’optimisation d’une configuration d’avion. Nous avons contribué à l’amélioration des méthodes d’optimisation qui sont couramment utilisées au département des Avant-Projets d’Airbus. En utilisant les algorithmes génétiques, nous avons rendu le processus d’optimisation monocritère plus robuste. Ensuite, nous avons introduit des méthodes d’optimisation multicritère car nous avons plusieurs critères conflictuels à considérer. Comme les temps de calcul sont devenus importants, nous avons décidé de substituer au modèle d’avion un modèle approché. Nous avons implémenté les fonctions à base radiale pour approcher les contraintes et les fonctions objectifs. Enfin, nous avons propagé les incertitudes du modèle pour estimer la robustesse des résultats de l’optimisation et nous avons proposé un aboutissement possible de l’intégration de ces techniques : donner aux ingénieurs une perception opérationnelle de l’espace de définition.

Mots-clés : Conception d’avions, optimisation multidisciplinaire et multicritère, approximation par un modèle de substitution, propagation d’incertitudes, aide à la décision.

RÉSUMÉS DE THÈSES

La Smai offre une unique adhésion gratuite à la Smai pour un an aux jeunes chercheurs en mathématiques qui ont soutenu récemment leur thèse et l'ont enregistrée MathDoc :
<http://math-doc.ujf-grenoble.fr/Theses/>
Afin que cette offre prenne effet, le jeune docteur doit remplir le formulaire d'adhésion :
http://smai.emath.fr/article.php3?id_article=71 en :

1. cochant la case « Opération Thèse-Math 2006 »,
2. remplissant les lignes « Date de la thèse » et « URL complet du résumé de votre thèse ».

Tout est sous contrôle

par Jean-Michel CORON³ & Emmanuel TRÉLAT⁴

Un système de contrôle est un système dynamique sur lequel on peut agir au moyen d’une commande ou contrôle. La théorie du contrôle analyse les propriétés de ce système dans le but de l’amener d’un état initial donné à un certain état final, en respectant éventuellement certains critères : c’est l’étape de réalisation de la commande. Les systèmes abordés sont multiples et leurs origines très diverses (mécanique, électricité, électronique, biologie, chimie, économie...). L’objectif peut être aussi de stabiliser le système pour le rendre insensible à certaines perturbations (stabilisation), ou encore de déterminer des solutions optimales pour un certain critère d’optimisation (contrôle optimal). Pour le modéliser, on peut avoir recours à des équations différentielles, intégrales, fonctionnelles, aux différences finies, aux dérivées partielles, etc. Pour cette raison la théorie du contrôle est à l’interconnexion de nombreux domaines mathématiques.

Tout le monde sait maintenir en équilibre un balai sur son doigt (problème du pendule inversé). En revanche il est beaucoup plus difficile de maintenir en équilibre sur son doigt un double pendule inversé, c’est-à-dire un système composé de deux balais l’un sur l’autre, surtout si l’on ferme les yeux. La théorie du contrôle permet pourtant de le faire. Mais pour réaliser effectivement cet équilibre, mieux vaut disposer d’un bon modèle et savoir résoudre des équations.

Une voiture sur laquelle on agit avec les pédales d’accélérateur et de frein, et que l’on guide avec le volant est un exemple de système de contrôle, de système dynamique sur lequel on peut agir au moyen d’une commande (ou contrôle). La **théorie du contrôle** analyse les propriétés d’un tel système commandé, dans le but de l’amener d’un état initial donné à un certain état final, en respectant éventuellement certains critères : c’est l’étape de réalisation de la commande. Les systèmes abordés sont multiples : systèmes différentiels, systèmes discrets, systèmes avec bruit, avec retard... Leurs origines sont très diverses : mécanique, électricité, électronique, biologie, chimie, économie.... L’objectif peut être de stabiliser le système pour le rendre insensible à certaines perturbations (**stabilisation**),

³Laboratoire de Mathématique, Equipe AN-EDP, Université Paris-Sud, Bât. 425 91405 Orsay Cedex, jean-michel.coron@math.u-psud.fr

⁴Laboratoire MAPMO, Fédération Denis Poisson, Université d’Orléans BP 6759, 45067 Orléans Cedex 2, emmanuel.trelat@univ-orleans.fr

TOUT EST SOUS CONTRÔLE

ou encore de déterminer des solutions optimales pour un certain critère d’optimisation (**contrôle optimal**). Dans les industries modernes où la notion de rendement est prépondérante, le rôle de l’automaticien est de concevoir, de réaliser et d’optimiser, tout au moins d’améliorer les méthodes existantes. C’est le sens des recherches que nous avons menées par exemple dans le domaine de l’aérospatiale. Les domaines d’applications de l’automatique, et les industries concernées, sont multiples : automobile, robotique, aéronautique, Internet et les communications en général, sans oublier le secteur médical, chimique, génie des procédés...

Les systèmes de contrôles sont omniprésents

Pour définir précisément le concept de système de contrôle, il faut utiliser le langage mathématique. Pour en avoir tout d’abord une interprétation intuitive, prenons quelques exemples : un ordinateur dont les éléments interconnectés permettent à un utilisateur d’effectuer une série de commandes élémentaires; un écosystème, sur lequel on agit en favorisant telle ou telle espèce, pour parvenir à un équilibre; les tissus nerveux formant un réseau contrôlé par le cerveau, réalisant la transformation de stimuli provenant de l’extérieur et ayant un effet sur l’organisme, sont autant de systèmes de contrôle. Chacun a une structure, des propriétés et des finalités spécifiques. En considérant tous ces objets comme des systèmes de contrôle, on s’intéresse à leur comportement et à leurs caractéristiques fonctionnelles, sans forcément attacher d’importance à leurs propriétés internes ou intrinsèques. Par conséquent, deux systèmes de contrôle ayant, en un certain sens, le même comportement et des caractéristiques similaires, sont considérés comme identiques.

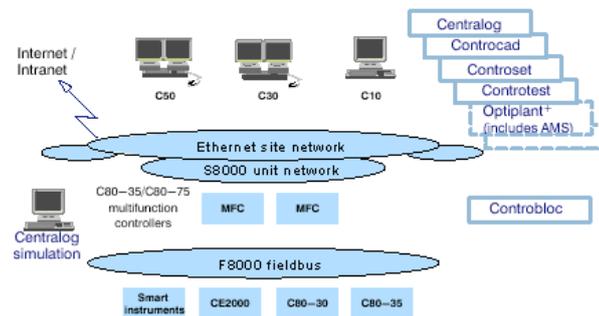


FIG. 1 – Un ordinateur est une interconnexion d’éléments qui permet à un utilisateur d’effectuer une série de commandes élémentaires.

TOUT EST SOUS CONTRÔLE

La structure d’un système de contrôle (figure 1) est représentée par l’interconnexion de certains éléments formant des sous-systèmes. Il y transite une certaine information. La dynamique d’un système de contrôle définit les transformations possibles du système, survenant dans le temps de manière déterministe ou aléatoire. Les exemples montrent que la structure et la dynamique d’un système de contrôle peuvent avoir différentes significations. Notons que le concept de système de contrôle peut aussi bien décrire des transformations discrètes que continues. Cela permet donc de décrire un ordinateur, des robots, des systèmes adaptatifs à structure variable, etc.

En bref, un système de contrôle est un système dynamique sur lequel on peut agir au moyen d’une commande ou contrôle. Pour le modéliser, on peut avoir recours à des équations différentielles, intégrales, fonctionnelles, aux différences finies, aux dérivées partielles, etc. Pour cette raison la théorie du contrôle est à l’interconnexion de nombreux domaines mathématiques. Les contrôles sont des fonctions ou des paramètres, habituellement soumis à des contraintes.

Un système de contrôle est dit *contrôlable* si on peut l’amener (en temps fini) d’un état initial arbitraire vers un état final prescrit. Sur le problème de la contrôlabilité, **Kalman** et **LaSalle** ont donné au début des années 60 une caractérisation des systèmes linéaires contrôlables en dimension finie, c’est-à-dire quand l’état n’a qu’un nombre fini de composantes : c’est le célèbre *critère de Kalman*.

Critère de contrôlabilité de Kalman.

Considérons le système différentiel de contrôle (S) dans \mathbb{R}^n

$$\frac{dx}{dt}(t) = Ax(t) + Bu(t),$$

où A est une matrice carrée d’ordre n , B est une matrice à n lignes et m colonnes, $x(t)$ est un vecteur réel ayant n composantes, et $u : t \mapsto u(t)$ est une fonction de \mathbb{R} dans \mathbb{R}^m (mesurable et bornée). Le système (S) est dit *contrôlable en temps T* si pour tous points x_0 et x_1 de \mathbb{R}^n , il existe une fonction $u : t \mapsto u(t)$ telle que la solution $x : t \mapsto x(t)$ du système (S) associée à ce contrôle u satisfaisant $x(0) = x_0$, vérifie $x(T) = x_1$. Le critère de **Kalman** est le suivant :

Le système (S) est contrôlable (en temps T quelconque) si et seulement si le rang de la matrice $(B, AB, A^2B, \dots, A^{n-1}B)$ (à n lignes et nm colonnes) est égal à n .

Pour les systèmes non linéaires le problème mathématique de contrôlabilité est beaucoup plus difficile et constitue un domaine de recherche actif.

Optimiser ces systèmes

Une fois le problème de contrôlabilité résolu, on peut vouloir passer de l'état initial à l'état final en minimisant un certain critère ; on parle alors d'un problème de contrôle optimal. Par exemple, un conducteur effectuant le trajet Bordeaux-Strasbourg peut vouloir voyager en temps minimal, auquel cas il va prendre l'autoroute et donc dépenser plus d'argent et d'essence, ou bien il peut choisir comme critère de dépenser le moins d'argent possible, et dans ce cas il empruntera les axes secondaires, non payants, et mettra beaucoup plus de temps pour arriver à sa destination.

En mathématiques, la théorie du contrôle optimal s'inscrit dans la continuité du calcul des variations. Elle est apparue après la seconde guerre mondiale, répondant à des besoins pratiques de guidage, notamment dans le domaine de l'aéronautique et de la dynamique du vol. La formalisation de cette théorie a posé des questions nouvelles ; par exemple dans la théorie des équations différentielles ordinaires elle a motivé un concept de solution généralisée et a engendré de nouveaux résultats d'existence de trajectoires optimales. La théorie du contrôle optimal est très liée à la mécanique classique, en particulier aux principes variationnels de la mécanique (principe de Fermat, de Huygens, équations d'Euler-Lagrange). Le point clé de cette théorie est le Principe du Maximum de Pontryagin, formulé par L.S. Pontryagin en 1956 (cf [5]). Les points forts de la théorie ont été la découverte de la méthode de programmation dynamique, l'introduction de l'analyse fonctionnelle dans la théorie des systèmes optimaux, la découverte des liens entre les solutions d'un problème de contrôle optimal et des résultats de la théorie de stabilité de Lyapunov. Plus tard sont apparues les fondations de la théorie du contrôle stochastique et du filtrage de systèmes dynamiques, la théorie des jeux, le contrôle d'équations aux dérivées partielles. Les résultats de la théorie du contrôle optimal ont trouvé des applications dans de nombreux domaines tels que la mécanique, la chimie, la biologie, la médecine, l'écologie, l'économie.

Un problème de contrôle optimal peut se formuler de la manière suivante. Soit un système de contrôle, dont la position à un instant donné est représentée par un vecteur. Des contrôles agissent sur le système, affectant la dynamique, sous forme de forces extérieures, de potentiels thermiques ou électriques, de programmes d'investissement, etc. Une équation est donnée, reliant les variables et modélisant la dynamique du système. Typiquement on peut considérer le cas d'un système d'équations différentielles. Il faut utiliser l'information présente et les caractéristiques du problème pour construire des contrôles adéquats, permettant de réaliser un but précis. Par exemple lorsqu'on se déplace en voiture on agit selon le code de la route (en tout cas c'est conseillé) et on s'efforce de déterminer un plan de

TOUT EST SOUS CONTRÔLE

route pour arriver à son but. Des contraintes sont donc imposées sur le processus ou sur les contrôles, qu’il faut prendre en considération. On se donne un critère permettant de mesurer la qualité du processus conduit. Il peut se présenter sous la forme d’une fonctionnelle dépendant de l’état et des contrôles. En plus des conditions précédentes on cherche alors, en outre, à minimiser (ou maximiser) cette quantité. Par exemple on peut souhaiter se déplacer en temps minimal d’un point à un autre.

Notons que l’allure des trajectoires optimales dépend fortement du critère d’optimisation. Par exemple pour réaliser un créneau et garer sa voiture, il est bien évident que la trajectoire suivie diffère si on réalise l’opération en temps minimal (ce qui est risqué) ou bien en minimisant la quantité d’essence dépensée.

Le plus court chemin entre deux points n’est donc pas forcément la ligne droite ! En 1638, Galilée étudie le problème suivant : déterminer la courbe sur laquelle une bille roule, sans vitesse initiale, d’un point A à un point B, avec un temps de parcours minimal, sous l’action de la pesanteur (toboggan optimal). C’est le problème de la brachistochrone (du grec brakhistos, « le plus court », et chronos, « temps »). Galilée pense (à tort) que la courbe cherchée est l’arc de cercle, mais il a déjà remarqué que la ligne droite n’est pas le plus court chemin en temps. En 1696, Jean Bernouilli pose ce problème comme un défi aux mathématiciens de son époque. Il trouve lui-même la solution, ainsi que son frère Jacques Bernouilli, Newton, Leibniz et le marquis de l’Hospital. La solution est un arc de cycloïde commençant par une tangente verticale (voir figure 2). Il est notable que la demi-arche de cycloïde est aussi tautochrone, c’est-à-dire que sur cet arc, les billes lâchées simultanément en des points différents M et N arrivent en même temps au point le plus bas de la trajectoire (voir figure). Les rampes de skate-board ont la forme de cycloïde.

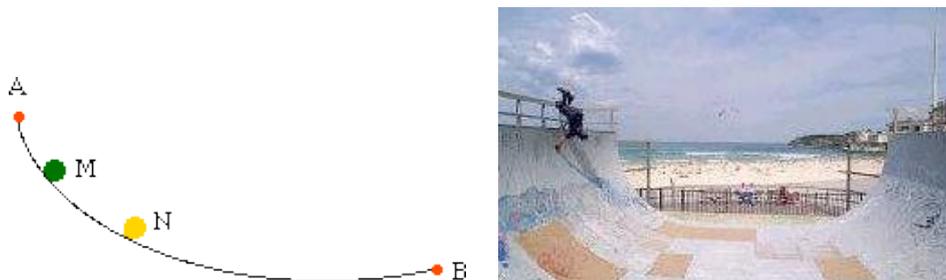


FIG. 2 –Arc de cycloïde (toboggan optimal), et rampe de skate-board

La cycloïde.

Par définition, la cycloïde est la courbe décrite par un point M d'un cercle roulant sans glisser sur une droite. Par exemple, un point sur le pneu d'un vélo en mouvement décrit une telle courbe. L'équation paramétrique de la cycloïde est

$$x(\theta) = R(\theta - \sin \theta), \quad y(\theta) = R(1 - \cos \theta),$$

et son allure est représentée sur la figure 3.

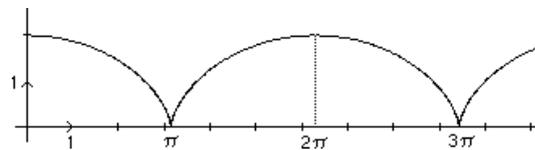


FIG. 3 –La cycloïde

Un exemple : le contrôle d'une navette spatiale

Dans le domaine de l'aérospatiale, la théorie du contrôle, et du contrôle optimal, a une importance croissante dans les techniques d'aérocapture : problèmes de guidage, transferts d'orbites aéroassistés, développement de lanceurs de satellites récupérables (l'enjeu financier est très important), problèmes de rentrée atmosphérique tels que le fameux projet *Mars Sample Return* développé par le CNES, qui consiste à envoyer une navette spatiale vers la planète Mars, dans le but de ramener sur Terre des échantillons martiens. Nos travaux de recherche nous ont amené à travailler sur ces sujets.

Pour ce problème, au cours de la traversée de l'atmosphère, il faut réduire suffisamment par frottement l'énergie cinétique, amener l'engin spatial d'une position initiale précise à une cible donnée, et de plus il faut prendre en compte certaines contraintes sur l'état : contrainte sur le flux thermique (il ne faut pas qu'il fasse trop chaud à l'intérieur de la navette!), sur l'accélération normale (confort de vol), et sur la pression dynamique (contrainte technique de structure). Enfin, nous avons en outre cherché à minimiser un critère d'optimisation : le flux thermique total de la navette, qui est un facteur d'usure.

Le contrôle est la configuration aérodynamique de la navette. La première question qui se pose est la suivante : les forces aérodynamiques peuvent-elles contribuer à freiner la navette de manière adéquate ? En fait si l'altitude est trop élevée (supérieure à 120 km), alors la densité atmosphérique est trop faible, et il est physiquement impossible de générer des forces aérodynamiques suffisamment intenses.

TOUT EST SOUS CONTRÔLE



FIG. 4 – Navette spatiale Hermès

Au contraire, si l’altitude est trop basse (moins de 20 km), la densité atmosphérique est trop grande, et le seul emploi des forces aérodynamiques conduirait à un dépassement du seuil autorisé pour le flux thermique ou la pression dynamique. En effet, la rentrée atmosphérique s’effectue à des vitesses très élevées : à 120 km d’altitude la vitesse est de l’ordre de 7400 m/s, et à 20 km d’altitude la vitesse souhaitée est de l’ordre de 450 m/s ; à basse et moyenne altitude, une vitesse trop élevée provoque un échauffement excessif de l’engin, pouvant mener à la catastrophe.

En revanche si l’altitude est comprise entre 20 et 120 km, on peut trouver un compromis. C’est ce qu’on appelle la phase atmosphérique. Durant cette phase, la navette se comporte comme un planeur, c’est-à-dire que les moteurs sont coupés : il n’y a pas de force de poussée. L’engin est donc soumis uniquement à la force de gravité et aux forces aérodynamiques. Le contrôle est la gîte qui permet de modifier l’altitude, mais aussi de tourner à droite ou à gauche. Ce problème de contrôle optimal, hautement non linéaire, est difficile en raison des contraintes sur l’état. Par ailleurs, une fois la trajectoire optimale déterminée, il faut ensuite stabiliser la navette autour de cette trajectoire, de façon à prendre en compte de possibles perturbations (atmosphériques par exemple). C’est pourquoi la théorie de la stabilisation a un grand rôle en théorie du contrôle.

Stabiliser ces systèmes

Dans l’exemple précédent de rentrée atmosphérique, nous avons cherché à stabiliser le système autour d’une certaine trajectoire. C’est un problème général de stabilisation qu’on appelle *problème de poursuite*. Pour expliquer plus simplement ce qu’est la stabilisation, considérons le cas où la trajectoire poursuivie se réduit à un point d’équilibre du système. Cet équilibre peut être instable en l’absence du contrôle et on cherche à le stabiliser. Un exemple très concret est celui du balai que l’on essaie de faire tenir en équilibre sur son doigt. Si on ne part pas de

TOUT EST SOUS CONTRÔLE

l'équilibre on peut amener le balai à cet équilibre et ensuite, si on arrête de bouger le doigt, le balai devrait, en théorie, rester dans cette même position. Comme on le voit expérimentalement, on n'y arrive pas dans la pratique : si on arrête de bouger le doigt, le balai tombe. On bouge le doigt en fonction de la position du balai (et de sa vitesse) de façon à l'empêcher de tomber : on applique un « feedback », c'est-à-dire un contrôle dépendant de l'état, stabilisant la position d'équilibre.

Cette notion de feedback a une longue histoire dans les réalisations humaines. Nous en donnons ici deux exemples : les horloges à eau (ou clepsydres) et les régulateurs de vitesse.

Les horloges à eau remontent à l'antiquité. Le principe est fort simple : on mesure le temps en estimant la quantité d'eau s'écoulant d'un récipient par un orifice percé sur le fond du récipient. Malheureusement le débit dépend fortement du niveau d'eau dans le récipient. Pour parer à ce problème on peut donner au récipient une forme bien choisie de sorte que la vitesse de descente du niveau de l'eau soit constante. Dans ce cas il n'y a pas de feedback : dans le langage moderne on dirait que c'est de la boucle ouverte. Les Egyptiens utilisaient de telles clepsydres dès 1400 avant J.-C. Une autre méthode, inventée par le grec Ktésibios vers 270 av. J.-C., consiste à essayer de garder le niveau de l'eau constant en remplissant en continu le récipient. Pour ce faire, Ktésibios utilise ce qui semble être le premier feedback inventé par l'homme et qui est schématisé sur la figure 5. Un flotteur avec une extrémité conique vient, quand le niveau de l'eau dépasse le niveau désiré, boucher le tuyau d'arrivée d'eau du récipient. Ainsi l'eau n'arrive que si le niveau est trop bas. Par ce procédé automatique on arrive ainsi à garder le niveau pratiquement constant. C'est bien un feedback : l'action (ouvrir ou fermer l'arrivée de l'eau) dépend de l'état du système, ici le niveau de l'eau dans le récipient.

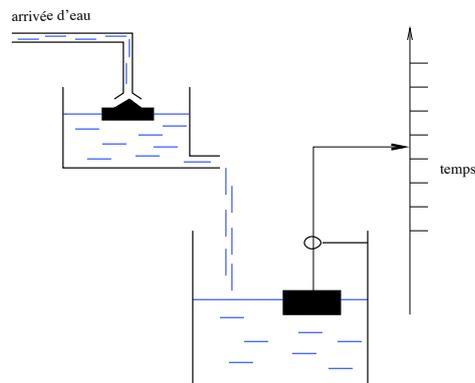


FIG. 5 – Schématisation d'une clepsydre.

TOUT EST SOUS CONTRÔLE

Un autre problème qui a suscité beaucoup d'intérêt est celui de la régulation automatique de la vitesse de machines tournantes. Par exemple, pour les minotiers utilisant les moulins à vent pour moudre leurs grains, il était important d'avoir une bonne vitesse adéquate de rotation de leurs meules, ce qui était difficile à réaliser du fait de la variation du vent tant dans sa direction que dans son intensité. Pour ce qui est de la variation de la direction du vent, il s'agit de trouver un système automatique permettant d'avoir toujours le plan des ailes orthogonal à la direction du vent. Pour cela les constructeurs de moulin à vent mirent au XVIII^e siècle une des ailes secondaires à angle droit du plan des ailes principales. Pour le problème de la variation de l'intensité du vent, ils ont utilisé différents dispositifs fort ingénieux permettant de lier le débit d'entrée des grains à la vitesse de rotation des meules. Ils ont aussi installé d'autres dispositifs permettant de modifier l'angle d'attaque des ailes du moulin en fonction de la vitesse de rotation de ces ailes. Pour mesurer cette vitesse de rotation, un des dispositifs est celui qui a été ensuite utilisé par J. Watt en 1783 pour réguler la vitesse de rotation des machines à vapeur. Ce dispositif est schématisé sur la figure 6 à gauche, et réalisé sur la figure 6 à droite.

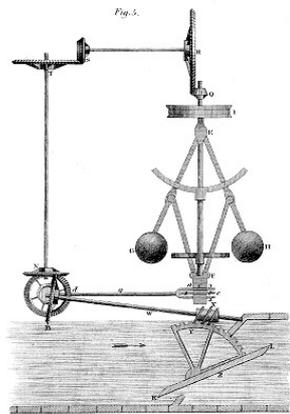


FIG. 6 – Dispositif de Watt.

La vitesse de rotation de la machine est transmise au régulateur. La force centrifuge écarte les deux boules de la verticale : plus la vitesse de rotation est élevée plus les boules montent. À la vitesse de rotation désirée correspond une hauteur de boules. On peut ensuite installer un dispositif mécanique qui fait que, quand les boules sont plus hautes ou plus basses que cette hauteur, le débit de vapeur est diminué ou augmenté. On arrive ainsi à une excellente régulation de la vitesse de rotation. Pour le justifier, introduisons quelques notations. On note C le

TOUT EST SOUS CONTRÔLE

couple moteur en l’absence de la correction par le feedback, R le couple résistant. Le couple délivré par le feedback est $-k(V - V_d)$, où k est une constante positive que l’on choisit, V est la vitesse de rotation du rotor et V_d la vitesse désirée. Le couple total appliqué au rotor est $C - R - k(V - V_d)$. Du fait du terme $k(V - V_d)$, on dit que l’on a un feedback proportionnel. La constante k , qu’il est fondamental de bien choisir, s’appelle le gain du feedback. Une analyse simple montre que l’on a une convergence de la vitesse de rotation vers $V_d + (F - R)/k$. On voit que si l’on prend k assez grand on aura assez rapidement une vitesse de rotation très proche de la vitesse désirée V_d et ceci même si on a des perturbations, comme une augmentation du couple résistant. Ce procédé a connu un succès remarquable : 75000 de ces régulateurs étaient installés sur des machines en 1869 en Angleterre. Pour assurer la convergence vers V_d exactement, les frères Périer ont proposé en 1790 une méthode originale, qui s’est avérée fort utile pour de nombreux autres problèmes (voir ci-dessous). Par contre pour la régulation des machines à vapeur cette méthode était en fait peu efficace et a rapidement été abandonnée.

La méthode des frères Périer.

Au lieu de faire agir le régulateur sur la machine à vapeur, ils le font agir sur un autre dispositif qui intègre $(V - V_d)$ au cours du temps. Appelons I cette intégrale. Le feedback est maintenant pris égal à $-k(V - V_d) - \ell I$ où ℓ et k sont deux constantes positives. Avec ce feedback le biais $(F - R)/k$ disparaît : la vitesse de rotation tend maintenant vers la vitesse désirée V_d (et cette convergence est très rapide si k et ℓ sont grands). Du fait du terme intégral on dit que l’on a un feedback proportionnel-intégral. Les constantes k et ℓ sont appelées les gains du feedback. Il existe de nombreuses méthodes empiriques ou numériques pour choisir ces gains. La figure 7 est celle d’un régulateur des frères Périer. On y voit une pompe notée r qui puise de l’eau pour la reverser dans le récipient noté [16]. Un dispositif assure que la quantité d’eau versée dans ce récipient est exactement proportionnelle au nombre de rotations du rotor dont on cherche à réguler la vitesse de rotation. La partie $a - a$ est un flotteur auquel est attachée une tige courbe qui agit sur une soupape commandant le débit de la vapeur qui va au condenseur. Par ailleurs le récipient [16] se vide par le siphon $f - g - h$ dont on peut régler le débit par le robinet k . On règle ce robinet en fonction de la vitesse de rotation désirée de sorte que pour cette vitesse désirée le débit de la pompe soit égal au débit du siphon. Si par exemple la vitesse de rotation du rotor reste constamment au-dessus de la vitesse de consigne, le récipient [16] se remplira avec une vitesse constante, ce qui sera empêché par l’action du flotteur et de la tige courbe sur la soupape. Ainsi, contrairement au cas du régulateur de Watt, on n’a plus de biais pour la vitesse de rotation.

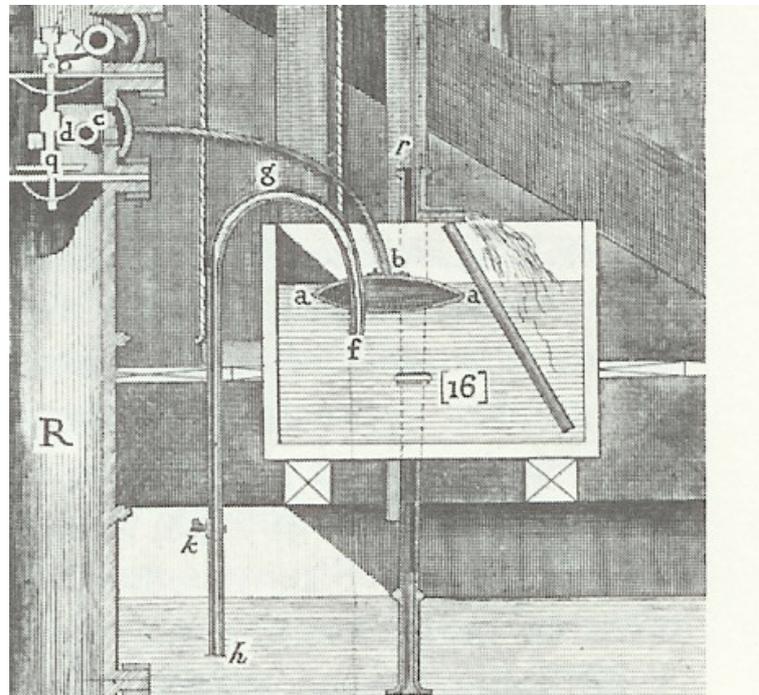


FIG. 7 – Dispositif des frères Périer.

C'est surtout au XX^e siècle que les feedbacks ont connu un essor fantastique. Du point de vue théorique on a d'abord montré que tous les systèmes linéaires contrôlables peuvent être stabilisés par des feedbacks linéaires. Pour les systèmes non linéaires (les plus courants en fait), la contrôlabilité n'implique pas l'existence de feedbacks réguliers. La majorité des systèmes de contrôle rencontrés dans la pratique sont non linéaires. Toutefois, en faisant un développement limité au premier ordre au point d'équilibre, on peut souvent se ramener à un modèle linéaire (appelé *système linéarisé*) qui donne localement de bonnes performances. Par exemple un feedback linéaire stabilisant ce système linéarisé stabilise aussi localement le système non linéaire initial. Il arrive cependant que le système linéarisé ne puisse pas être stabilisé et qu'alors le système non linéaire de départ, bien que contrôlable, ne puisse pas être non plus stabilisé par des feedbacks réguliers. Dans ce cas, deux autres sortes de feedbacks ont été proposés : les feedbacks discontinus, et les feedbacks instationnaires, c'est-à-dire dépendant non seulement de l'état mais aussi du temps (de façon périodique). Disons quelques mots sur ces derniers. Leur intérêt était déjà connu dès 1950 dans différentes situations. Une de ces situations est le « pendule de Kapitza » que l'on peut réaliser expérimentalement de la façon suivante. On prend une scie

TOUT EST SOUS CONTRÔLE

sauteuse et on remplace la lame de scie par une petite barre de MECCANO. À cette barre on en visse une autre, plus grande, pouvant tourner librement autour de l’axe de la vis (utiliser deux écrous fortement serrés l’un contre l’autre mais ne serrant pas les deux barres), voir figure 8.



FIG. 8 – Le pendule de Kapitsa



Maintenant on part de la position suivante : la grande barre est en haut, dessous on a la petite barre et pour finir la scie, le tout sur la même verticale. Si on ne met pas en marche la scie, la grande barre tombe, comme pour le problème du balai. Par contre si on fait marcher la scie, la grande barre ne tombe plus : elle est stabilisée par la commande instationnaire (mettre la scie à sa puissance maximum pour avoir des oscillations très rapides ; pour le démarrage il est bien entendu fortement déconseillé de tenir la grande barre avec une main ; le mieux est de la laisser coulisser dans un tube de PVC, comme ceux utilisés en plomberie, tube que l’on peut ensuite enlever quand la scie marche). Les oscillations stabilisent donc la grande barre. Certes cette commande a différents inconvénients. En particulier les accélérations auxquelles

TOUT EST SOUS CONTRÔLE

sont soumises le système sont très grandes – de fait l’expérience n’est pas sans danger–. Mais cette commande a un intérêt remarquable : elle ne nécessite aucune mesure.

Essayez de recommencer l’expérience du balai, mais, cette fois-ci, fermez les yeux ; vous aurez du mal à empêcher le balai de tomber ! Il est d’ailleurs remarquable que dans le cas du balai on regarde naturellement le haut du balai et non le bas du balai : on peut effectivement montrer que la meilleure information pour stabiliser se trouve bien en haut et non en bas. Il est vrai que le danger vient aussi du haut et c’est peut-être plus pour cette raison que l’on regarde le haut du balai.

De nombreuses recherches récentes ont porté sur les feedbacks instationnaires pour traiter différentes situations où la contrôlabilité et/ou les mesures ne sont pas très bonnes. Par exemple, on a construit des feedbacks instationnaires stabilisant l’orientation d’un satellite ayant perdu un de ses moteurs.

Les systèmes de dimension infinie

Pour les systèmes dont l’état a un nombre infini de composantes, notamment ceux modélisés par des équations aux dérivées partielles, on ne connaît pas de conditions nécessaires et suffisantes pour la contrôlabilité, même dans le cas des systèmes linéaires. Donnons un exemple concret d’un système de contrôle qui est modélisé par des équations aux dérivées partielles. Considérons un bac avec de l’eau à l’intérieur (voir figure 9). Le contrôle est la force que l’on applique au bac. L’état du système comprend la position du bac, sa vitesse, mais aussi des quantités, en nombre infini, relatives à l’eau, comme la vitesse de l’eau en chaque point ou la forme de la surface où l’eau est en contact avec l’air.

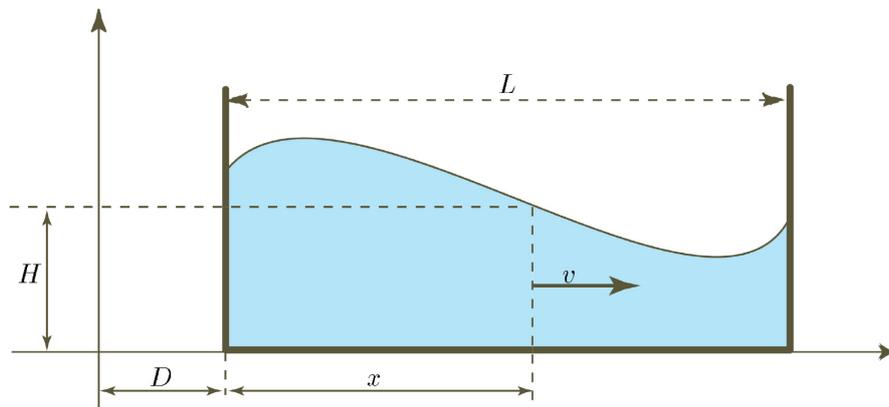


FIG. 9 – le bac

TOUT EST SOUS CONTRÔLE

Sur ce système très simple on peut se poser différentes questions très naturelles :

1. Premièrement, est-il possible de déplacer un bac d'eau d'une position donnée à une autre, de sorte qu'au début comme à la fin du déplacement l'eau soit au repos (vitesse nulle, surface de contact air-eau horizontale) ?
2. Deuxième question, supposons qu'au début il y ait des vagues dans le bac. Peut-on les faire disparaître en temps fini en appliquant une force (dépendant du temps) appropriée au bac ?
3. Dans la question précédente, la force est recherchée en boucle ouverte : elle dépend de la configuration initiale du système (et du temps). Comme on l'a vu avec le balai, cette méthode est très peu robuste : la moindre erreur sur le modèle ou sur la condition initiale peut conduire à des résultats très différents de ceux désirés. La troisième question nous conduit donc à nous demander si on ne pourrait pas construire un feedback qui atténuerait rapidement les vagues. On aimerait aussi que ce feedback ne dépende que d'informations facilement accessibles, comme la hauteur de l'eau sur le bord du bac.

Toutes ces questions sont complètement ouvertes. Nous avons toutefois obtenu des résultats partiels dans le cas d'une modélisation du mouvement de l'eau par les équations dites de Saint-Venant. Dans ce modèle tous les points sur la même verticale sont supposés avoir des vitesses horizontales pratiquement égales. C'est un bon modèle quand la hauteur de l'eau est faible par rapport aux dimensions du bac. Il est d'ailleurs très utilisé pour modéliser l'écoulement de l'eau dans un canal.

La vitesse commune des points sur la même verticale est notée v sur la figure 9. Dans cette modélisation, l'état du système est composé de deux variables en dimension finie, à savoir le déplacement du bac noté D , la vitesse du bac, et deux variables de dimension infinie, à savoir la vitesse v et la hauteur H du fluide, qui sont, au temps considéré, des fonctions de x (voir la figure). Nous avons alors une réponse positive aux deux premières questions ; pour la troisième, on a construit des feedbacks qui donnent une bonne atténuation des vagues en simulation numérique (mais on n'a pas la démonstration mathématique de cette atténuation des vagues). Mathématiquement, la difficulté est due au fait que l'on ne peut rien déduire de l'étude du système linéarisé autour d'un équilibre (vitesses du bac et de l'eau nulles, hauteur de l'eau dans le bac constante) : en effet pour ce système linéarisé les réponses aux questions 2 et 3 sont négatives et, bien que la réponse à la question 1 soit effectivement positive pour le système linéarisé, cela n'implique pas cependant une réponse positive à la question 1 pour les équations de Saint-Venant, qui sont hautement non linéaires. D'une certaine

façon, la non linéarité aide à établir la contrôlabilité du système : l'idée est de chercher un déplacement du bac pour lequel le système linéarisé est contrôlable. Ce mouvement met en oeuvre la non linéarité dont on se sert pour établir la contrôlabilité. En bref, la stratégie générale consiste à aller à des endroits où on peut établir facilement un résultat de contrôlabilité, et en revenir.

Références bibliographiques

- [1] R. Bellman, *Dynamic programming*, Princeton Univ. Press, 1957.
- [2] B. Bonnard, L. Faubourg, E. Trélat, *Mécanique céleste et contrôle des véhicules spatiaux*, Math. & Appl. **51**, Springer-Verlag, Berlin, 2006, vii+270 pages.
- [3] J.-M. Coron, *Control and nonlinearity*, Mathematical Surveys and Monographs **136**, American Mathematical Society, Providence, RI, 2007.
- [4] R.E. Kalman, *On the general theory of control systems*, Proc. 1-st Internat. Congress Internat. Fed. Autom. Control, Vol. 2, Moscow, 1960, pp. 521-547.
- [5] L.S. Pontryagin, V.G. Boltyanskii, R.V. Gamkrelidze, E.F. Mishchenko, *The mathematical theory of optimal processes*, Wiley, 1967.
- [6] E. Trélat, *Contrôle optimal : théorie et applications*, Vuibert, Collection Mathématiques concrètes, 2005, iv+242 pages.

Notes :

- une partie de ce texte a été publiée dans la revue de l'Université Paris-Sud, *Plein Sud - Spécial Recherche* (2004), 126–131.
- La théorie du contrôle est enseignée dans le Master PASSION (Processus, Automatique, Simulation, Statistiques, Imagerie, Optimisation Numérique) de l'Université d'Orléans, voir page web

<http://www.univ-orleans.fr/mapmo/membres/trelat/masterPASSION.html>

Comptes Rendus de Manifestations

« Problèmes Contemporains de Mathématiques Numériques »

Le congrès international *Problèmes Contemporains de Mathématiques Numériques* en hommage de **Nikolai Sergueevich BAKHVALOV** a eu lieu du 28 au 29 août 2006 à Moscou à l’Institut de Mathématiques Numériques de l’Académie des Sciences de Russie. Les thèmes de ce congrès ont évoqué plusieurs axes de recherches : méthodes numériques, méthodes asymptotiques et en particulier, l’homogénéisation, optique non-linéaire, la théorie des approximations, la propagation d’ondes, la modélisation mathématique de l’océan, la physique de plasma etc.

Nikolai Serguéevich Bakhvalov, Professeur à l’Université d’Etat de Moscou Lomonossov, Membre de l’Académie des Sciences de Russie, est décédé le 30 août 2005 après une crise cardiaque. C’était un mathématicien remarquable et un chercheur brillant.

Nikolai Serguéevich Bakhvalov est né à Moscou le 29 mai 1934 dans la famille d’un mathématicien reconnu, Professeur à l’Université d’Etat de Moscou Lomonossov. En 1950, N.S. Bakhvalov est entré à l’Université Lomonossov dans la fameuse Faculté de Mécanique et de Mathématiques (« Mekhmath ») où plusieurs mathématiciens célèbres travaillaient à cette époque. Il est resté dans cette université toute sa vie. Il a commencé sa recherche très tôt, en troisième année de l’université : il a publié son premier article en collaboration avec A.N. Kolmogorov et S.K. Godunov. Ensuite il a préparé sa thèse de doctorat d’Université sous la direction de S.L. Sobolev. Il a commencé sa carrière scientifique dans la chaire fondée par S.L. Sobolev et, plus tard, il est devenu le directeur de cette chaire.

A l’âge de trente ans, il est devenu le plus jeune Professeur de l’Université Lomonossov.

Voici une liste non-exhaustive de la contribution de *N. Bakhvalov’s* :

- les travaux pionniers sur la méthode multi-grilles pour les équations elliptiques aux dérivées partielles (cet ouvrage a été récompensé par la Prime d’Etat) ;
- les estimations optimales d’erreur pour des méthodes déterministes et stochastiques de l’intégration numérique dans quelques classes de fonctions ;
- les méthodes numériques optimales pour des équations différentielles avec des perturbations singulières ; « Bakhvalov’s meshes » : les maillages raffinés dans des couches limites (travaux pionniers).
- la théorie de l’homogénéisation et ses applications en mécanique et en science physique ; « ansatz de Bakhvalov » ; procédure de changement d’échelle pour

COMPTE-RENDUS DE MANIFESTATION

des matériaux composites (cet ouvrage a été récompensé par la seconde Prime d'Etat);

- les méthodes numériques pour l'optique non-linéaire ;
- les méthodes numériques itératives pour des problèmes elliptiques aux coefficients contrastants.

N.S.Bakhvalov est l'auteur des plus de 200 papiers et livres, ses 47 élèves travaillent dans divers domaines de la science dans plusieurs pays.

La liste des principales publications se trouve dans l'article dédié à son 70ème anniversaire dans la revue russe :

Journal Zh.Vych.Mat.Mat.Fiz.(Comput. Maths. Math.Phys.), 2005, 45, No4, pp. 563-573.

GRIGORY PANASENKO, LaMUSE, Université Jean Monnet (Saint Etienne)

« Zoom sur les métiers des mathématiques : lancement le 28 mars 2007 »

Le projet d'une brochure sur les métiers des mathématiques remonte à l'été 2003. Le document paru en janvier 2007, a été coordonné par Brigitte Lucquin de la SMAI et réalisé par la SMF, la SMAI, la SFdS et l'association « Femmes et Mathématiques », en partenariat avec l'ONISEP.

Les sociétés savantes de mathématiques et l'association Femmes et Mathématiques le diffusent largement.

L'ONISEP en a envoyé un exemplaire par établissement secondaire public et par CIO. L'APMEP s'est associée à la diffusion et a envoyé un exemplaire à chacune de ses adhérent-e-s.

Afin de mieux faire connaître cette brochure, les quatre associations ont décidé d'une demi-journée pour un lancement officiel, le mercredi 28 mars de 14 h à 16 h 30 à l'Ecole Nationale de Chimie, Physique et Biologie, 11 rue Pirandello à Paris (13ème). À charge, pour chaque association, de diffuser l'information le plus largement possible.

« Les métiers des mathématiques : c'est l'avenir ! »

Ainsi s'intitule la manifestation organisée par l'association « Femmes et Mathématiques ». Animée par la journaliste Amélie Castan, elle débute par les interventions de quatre jeunes, dont trois ont témoigné pour la brochure :

COMPTE-RENDUS DE MANIFESTATION

- **Thomas HELIE**, Chargé de recherche en acoustique musicale, CNRS et Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique (IRCAM)
- **Sara OUESLATI**, Ingénieure recherche et développement, France Télécom, division Recherche R&D
- **Yannick LEFEBVRE**, Ingénieur chercheur en risques industriels, EDF, R&D
- **Florence SOURGET**, cheffe de projets recherche en sûreté de fonctionnement et fiabilité, SNCF

A tour de rôle, elles et ils présentent leur activité professionnelle actuelle dans ses différents aspects et le parcours qui les y a mené-es : études, stages, rencontres, mais aussi volonté, plaisir, doutes, changements d’orientation. Ces interventions sont de grande qualité, avec un discours clair et efficace, basé sur de nombreux exemples concrets.

Sara Oueslati a présenté son métier d’Expert Recherche en Réseaux de Télécommunications au sein de la R&D de France Télécom. Dans son domaine, les mathématiques (théorie des files d’attente, processus stochastiques) servent à modéliser l’écoulement du trafic dans les réseaux (par exemple, Internet) afin de prédire leurs performances. La modélisation des réseaux permet de répondre à deux questions clés pour un opérateur de télécommunications : le dimensionnement des réseaux, c’est à dire le calcul des capacités des « tuyaux » et des équipements pour une qualité de service cible (par exemple, assurer des téléchargements rapides, une bonne interactivité pour les conversations téléphoniques et les jeux en réseaux, etc.) et l’édiction de recommandations sur le partage des ressources du réseaux (routage optimal du trafic, priorisation du trafic temps-réel, etc.). Sara Oueslati a également souligné la diversité de ses interlocuteurs (chercheurs, opérationnels, ...) et des activités menées dans le cadre de son métier (publications d’articles, encadrement de jeunes chercheurs, participations à des projets de recherche nationaux et européens, dépôt de brevets etc.).

Florence Sourget travaille depuis cinq ans à la direction de l’Innovation et de la recherche de la SNCF sur des projets d’analyse des risques et d’optimisation de la maintenance. Elle a décrit son métier à travers l’exemple de la protection de la ligne méditerranée contre les risques liés aux vents violents. Mettre en oeuvre une stratégie de protection adaptée nécessite de caractériser et d’évaluer le risque lié aux vents à l’aide de méthodes statistiques et probabilistes. De manière analogue, les travaux d’optimisation de la maintenance en cours à la SNCF s’appuient sur des outils probabilistes et des analyses statistiques de la durée de vie des pièces. Ils permettent de répondre aux questions suivantes : compte tenu de ce que j’ai pu observer dans le passé, quelle est la probabilité qu’une pièce rompe dans un hori-

COMPTE-RENDUS DE MANIFESTATION

zon donné et quel est le temps optimal d'intervention pour maintenir cette pièce ? Son poste à la direction de l'Innovation et la recherche place Florence SOURGET à l'interface entre les experts techniques de la SNCF et les équipes académiques spécialisées en fiabilité. Le dialogue entre tous les acteurs est primordial pour converger vers le même objectif.

Les autres personnes ayant accepté de participer à la table ronde :

- **Martin ANDLER**, Professeur, Université de Versailles Saint-Quentin, Laboratoire de mathématiques,
- **Françoise BOUTIN**, Directrice Ressources Humaines, EDF R&D,
- **Michel RAVACHOL**, chef-adjoint du service des études scientifiques, Direction de la Prospective, DASSAULT Aviation.

Martin Andler cite d'autres domaines dans lesquels les mathématiques sont très utilisées, par exemple : banque, finances, médecine, ... et quelques spécialités mathématiques ayant aujourd'hui de nombreuses applications (statistiques, théorie des nombres, etc.).

Françoise Boutin affirme qu'EDF embauche des mathématiciens essentiellement pour la qualité de leur formation, leur faculté d'abstraction et d'adaptation nécessaires à une carrière sur le long terme au sein de la même entreprise.

Michel Ravachol signale qu'avoir une formation mathématique poussée est la seule manière d'avoir le niveau d'abstraction nécessaire aux constructions aéronautiques.

Le public est composé de 12 étudiants ; 10 professeurs de mathématiques du Secondaire, 23 lycéens, 2 collégiennes et 1 parent d'élève venus grâce à la publicité envoyée dans les établissements secondaires, les universités, les fédérations de parents, etc. et les membres de nos différentes associations.

On compte aussi plusieurs chargées de mission : une de la mairie de Paris, une du service des Droits des Femmes, deux représentantes du ministère de l'Éducation nationale, deux directeurs d'École (non précisées) et une responsable des carrières de l'école Polytechnique. Au moment de plus grande affluence, il y avait 80 personnes dans l'amphi (sans compter les intervenants).

Les principaux messages que nous souhaitons faire passer

1. Les études de maths ou à forte composante mathématique permettent d'exercer des métiers variés, souvent mal connus et couvrant des secteurs d'activités particulièrement diversifiés (météorologie, finances, médecine, chimie, fiabilité, transport, ...). Certains sont accessibles dès bac + 2 ou bac + 3,

COMPTE-RENDUS DE MANIFESTATION

d'autres au niveau bac + 5 ou bac + 8.

2. Ces métiers se répartissent en deux catégories : ceux utilisant directement les mathématiques, et ceux qui n'en utilisent pas mais nécessitent des compétences et/ou capacités développées dans les formations de mathématiques.
3. Plusieurs filières d'études possibles : classes préparatoires + école, université, ou des parcours mixtes (prépa puis université). Elles se concrétisent par une embauche souvent rapide, car il existe des débouchés. De plus, des opportunités seront à saisir dans les années à venir en raison des nombreux départs à la retraite chez les ingénieurs, les enseignants ...
4. Dans les entreprises le travail en équipe se développe de plus en plus, il faut donc que les nouveaux embauchés sachent dialoguer avec les autres membres de l'équipe. Une formation double (math et physique, math et économie, ...) est très appréciée, ainsi que la maîtrise de langues étrangères.
5. Ces métiers s'adressent aussi bien aux filles/femmes qu'aux garçons/hommes.

Commentaires recueillis

Auprès des adultes :

La responsable des carrières de l'école Polytechnique a trouvé les témoignages géniaux et voudrait refaire exactement la même manifestation en début d'année à l'X.

Deux personnes ont beaucoup reproché aux intervenants de vanter les parcours à bac +8 et de ne jamais parler des débouchés à bac +3.

Même type de remarque de la part d'une professeure de mathématiques en lycée, qui par ailleurs déclare avoir beaucoup apprécié la manifestation : « Votre démonstration manquait cruellement d'exemples de réussite plus modeste. Je me demande s'il en existe. Que peut faire un bon étudiant en mathématiques qui ne désire pas enseigner et qui n'est cependant pas au niveau de la recherche comme les jeunes brillants chercheurs présents à votre tribune ? »

A propos de la date : la fin mars ne semble pas le moment le plus favorable à la présence d'élèves. Il faudrait recommencer à un moment plus propice de l'année scolaire.

Auprès de 15 élèves de Seconde :

Le vocabulaire utilisé par les intervenants était beaucoup trop compliqué et s'adressait aux adultes dans la salle ou au mieux aux Terminales S mais pas à nous. On a bien aimé les sons reconstitués par Thomas.

COMPTE-RENDUS DE MANIFESTATION

Nous, on voulait avoir des infos sur les études pas sur les métiers... C'est beaucoup trop loin de nous.

Il y avait surtout des adultes dans la salle donc ce n'était pas pour nous. D'ailleurs ce sont les seuls à avoir posé des questions. Même eux se sont permis de partir avant la fin donc nous aussi.

Seule question posée par une jeune : une étudiante de Master 1 en MASS à Paris 1 a demandé s'il est préférable ou non de faire une thèse avant de commencer à travailler.

Conclusions

Cette manifestation pourrait être renouvelée prochainement à l'École Polytechnique. D'autres manifestations de ce type sont envisageables à Paris, et pourquoi pas dans des villes de province, si des collègues les organisent en trouvant des intervenants locaux et en faisant de la publicité dans les établissements des alentours. Il faudrait peut-être choisir un moment de l'année plus propice (en début d'année scolaire), les organiser sur le temps scolaire, faire venir des classes entières. Nous souhaitons pouvoir compter sur l'appui des IPR de mathématiques. Pour atteindre les élèves de 3^e ou de 2^e, qui sont ciblés par les concepteurs de la brochure, le discours doit être rendu accessible, sinon il risque de devenir contre productif.

De façon plus large, le « Zoom sur les métiers des mathématiques » suscite beaucoup d'intérêt et se retrouve en ligne sur de nombreux sites : ceux de nos associations et de l'ONISEP bien-sûr, mais aussi ceux de plusieurs académies et universités.

Les commentaires sont toujours très élogieux.

ANNICK BOISSEAU ET VÉRONIQUE SLOVACEK-CHAUVEAU,

COMPTE-RENDUS DE MANIFESTATION

CODE-2007¹ : Conférence de la SMAI sur l’Optimisation et la Décision

Ce colloque satellite de la conférence SMAI-2007² s’est tenu à l’Institut Henri Poincaré à Paris du 18 au 20 avril 2007. Il a été organisé autour de l’équipe qui anime depuis quelques années le Séminaire Parisien d’Optimisation³ et a attiré environ 120 chercheurs (étudiants en thèse, post-doctorants et chercheurs confirmés) français et étrangers venus d’Asie, des continents nord et sud-américains, de divers pays européens, du Moyen-Orient et d’Afrique du Nord.

Le programme scientifique de CODE-2007 s’articule autour des thématiques du groupe MODE de la SMAI, à savoir : optimisation continue, optimisation discrète, optimisation stochastique, théorie de la décision, analyse convexe et non-lisse, théorie des jeux, calcul des variations, algorithmes et systèmes dynamiques, économie mathématique, finance mathématique, commande optimale, recherche opérationnelle, applications au traitement du signal et de l’image, aux sciences humaines et du comportement, aux sciences du vivant, aux sciences de l’ingénieur, etc. Le comité scientifique a retenu 46 présentations orales, 15 présentations par affiche, et 6 exposés plénières :

- D. Aussel (Perpignan, France) : Programmation quasi-convexe disjonctive et autres problèmes non convexes ;
- I. Ekeland (Vancouver, Canada) : Développement, justice intergénérationnelle et Hamilton-Jacobi ;
- S. Gaubert (INRIA, France) : De l’algèbre max-plus à la théorie non linéaire de Perron-Frobenius ;
- D. Goeleven (Réunion, France) : Une classe d’inéquations variationnelles en électronique ;
- J. Hofbauer (Vienne, Autriche) : Evolutionary game dynamics ;
- N. Touzi (Polytechnique, France) : Équations différentielles stochastiques rétrogrades et équations aux dérivées partielles non linéaires.

De nombreux exposés ont illustré diverses interactions entre les domaines traditionnels de l’optimisation et d’autres domaines des mathématiques appliquées, tels que les probabilités ou l’analyse des équations aux dérivées partielles.

Au niveau des inscriptions, CODE-2007 a adopté des tarifs préférentiels pour les membres de la SMAI (gratuité pour les étudiants et 30 € pour les chercheurs en poste). Ceci a permis d’enregistrer près de 50 nouvelles adhésions à la SMAI à l’occasion de cette conférence.

Le comité d’organisation tient à remercier pour leur soutien financier les partenaires industriels (Artelys, Calyon, EDF, France-Télécom), institutionnels (Fédé-

²<http://www-lmc.imag.fr/smai2007/accueil.html>.

³<http://www.ann.jussieu.fr/~plc/spo.html>.

COMPTE-RENDUS DE MANIFESTATION

ration de Recherche de Mathématiques de Paris-Centre, INRIA-Futurs) et universitaires (Université Paris 1, Université Pierre et Marie Curie, CEREMADE) de CODE-2007. Il se félicite également de la qualité scientifique de cette manifestation d’envergure internationale, qui atteste de la grande vitalité de la communauté française dans les domaines de l’optimisation et des mathématiques de la décision.

PATRICK L. COMBETTES, Laboratoire Jacques-Louis Lions, Université Pierre et Marie Curie - Paris 6

« Numerical Flow Models for Controlled Fusion »- 16-20 avril 2007

La France est fortement engagée dans les divers projets de fusion contrôlée de l’hydrogène, que ce soit pour la fusion par confinement inertiel autour du Laser MégaJoule en construction au Barp en Aquitaine, ou du projet international ITER qui sera construit à Cadarache pour la fusion par confinement magnétique. Ces projets représentent des défis scientifiques considérables, tant du point de vue de la physique des plasmas et des fluides, des mathématiques appliquées, ou encore de l’informatique et de la visualisation.

La communauté de la fusion existe depuis plusieurs décennies ; elle est coordonnée par l’association EURATOM en Europe. Elle a bien évidemment développé un savoir-faire considérable en physique et dans les codes de simulation. Cependant, la communauté des mathématiciens et des numériciens ne s’est impliquée dans ce domaine que de manière marginale pour l’instant et ces deux communautés ont bien souvent peu de contacts.

Notre opinion est que l’ampleur des défis à relever en matière de simulation numérique des plasmas, de thermohydraulique ou de sécurité, pour ne citer que quelques exemples, est telle qu’il serait judicieux que l’intérêt de notre communauté soit stimulée. Plusieurs initiatives en ce sens ont déjà eu lieu. On peut citer la création de l’Institut laser et Plasma, fédération de recherche entre le CEA, le CNRS, l’Ecole Polytechnique et l’Université Bordeaux I, dont la mission est de promouvoir la recherche dans le domaine des plasmas denses et chauds ou la convention qui vient d’être signée entre le CEA, le CNRS, l’INRIA, l’Ecole Polytechnique, les Universités d’Aix-Marseille 1, 2 et 3, de Nancy 1 et de Nice en vue de la création d’une fédération de recherche dans le domaine de la fusion magnétique.

Le projet SMASH de l’INRIA Sophia Antipolis, l’Université Louis Pasteur de Strasbourg et l’Université du Sud Toulon-Var ont organisé une conférence ayant pour ambition de faire se rencontrer les diverses communautés intéressées par

COMPTE-RENDUS DE MANIFESTATION

les problèmes liés à la fusion de l’hydrogène, partant du principe que plus ces thèmes seront diffusés, plus grand sera le nombre de chercheurs impliqués. Cette manifestation était organisée autour de conférenciers invités :

- G. Huysman (Euratom/CEA-Cadarache) pour les instabilités à grande échelles dans un tokamak,
- T. Jordan (FZK-Karlsruhe) pour les accidents liés à la combustion de l’hydrogène,
- F. Rogier (ONERA/CERT) pour des concepts alternatifs de tokamaks
- A. Ghizzo (U. Nancy) pour les interactions laser plasma en régime relativiste,
- P.H. Maire (CEA/CESTA et CELIA) pour les problèmes d’hydrodynamique liés à la fusion par confinement inertiel,
- E. Lefebvre (CEA DIF) pour la simulation de plasmas, Hong Qin (Princeton, USA) pour les modèles gyrocinétiques des plasmas de tokamaks,
- J. Heikkinen (VTK, Finlande) pour la simulation numérique de plasmas turbulents par méthodes particulaires.

En plus de ces conférences, une vingtaine de contributions ont été données sur une large palette de problèmes et méthodes : méthodes asymptotiques, MHD, problèmes inverses, problèmes d’interfaces entre fluides, informatique du calcul scientifique, thermohydraulique, etc. L’ensemble des exposés a clairement mis en évidence les aspects pluridisciplinaires et l’ampleur considérable des problèmes posés, ainsi que l’énorme puissance de calcul que nécessitent ces simulations, un domaine où notre pays a encore bien du chemin à parcourir.

Une quarantaine de participants a assisté aux exposés, en majorité français, mais pas uniquement (Allemagne, Espagne, Israël et Finlande). Il est prévu de répéter l’expérience d’ici deux ans. En attendant, une école INRIA–CEA–EDF doit être organisée sur ce thème en 2008.

Les résumés et les exposés sont disponibles sur
<http://www-sop.inria.fr/smash/Fusion>.

RÉMI ABGRALL, BRUNO DESPRÉS, HERVÉ GUILLARD, PHILIPPE HELLUY, ERIC SONNENDRUCKER

Annonces de Colloques

par Boniface NGONKA

Juin 2007

CONGRÈS SMAI 2007

du 4 au 8 juin 2007, Praz sur Arly

<http://www-ljk.imag.fr/smai2007/>

JOURNÉES ESAIM P&S

du 14 au 15 juin 2007, Toulouse

<http://www.lsp.ups-tlse.fr/Fp/Klein/esaim/engesaim.html>

NEW DIRECTION IN MONTE CARLO METHODS

du 25 au 29 juin 2007, Fleurance

<http://www.adapmc07.enst.fr>

INTERNATIONAL WORKSHOP ON ANALYSIS AND CONTROL OF PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS,

dedicated to Jean-Pierre Puel for his 60th birthday

du 25 au 29 juin 2007, Pont-à-Mousson

<http://ancpde07.iecn.u-nancy.fr/>

EURO-MEDITERRANEAN CONFERENCE ON BIOMATHEMATICS

du 26 au 28 juin 2007, Le Caire (Egypte)

http://dptmath.univ-corse.fr/English-version_a35.html

Juillet 2007

DES ÉQUATIONS AUX DÉRIVÉES PARTIELLES AU CALCUL SCIENTIFIQUE, Congrès en l'honneur de Luc Tartar à l'occasion de son 60^{ème} anniversaire

du 2 au 6 juillet, à Paris

<http://www.cmap.polytechnique.fr/edp-cs/>

ANNONCES DE COLLOQUES

2007 INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRECONDITIONING TECHNIQUES FOR
LARGE SPARSE MATRIX PROBLEMS IN SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL APPLICA-
TIONS

du 9 au 12 juillet 2007, à Toulouse

<http://www.precond07.enseeiht.fr/>

EUROPT-OMS MEETING

du 4 au 7 juillet 2007, à Prague

<http://cio.umh.es/europt-oms>

22ND EUROPEAN CONFERENCE ON OPERATIONAL RESEARCH EURO XXII

du 8 au 11 juillet 2007, à Prague

<http://euro2007.vse.cz>

37ÈME ECOLE D'ÉTÉ DE PROBABILITÉS DE SAINT-FOUR

du 8 au 21 juillet 2007, à Saint-Flour

<http://math.univ-bpclermont.fr/stflour/>

SCICADE07 (SCIENTIFIC COMPUTATION AND DIFFERENTIAL EQUATIONS)

du 9 au 13 juillet 2007, à Saint-Malo

<http://scicade07.irisa.fr/>

MAMERN'07 : INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPROXIMATION METHODS
AND NUMERICAL MODELLING IN ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES

du 11 au 13 juillet 2007, à Grenade (Espagne)

<http://www.ugr.es/~mamern07/home.htm>

ICIAM 2007 - 6TH INTERNATIONAL CONGRESS ON INDUSTRIAL AND APPLIED
MATHEMATICS

du 16 au 20 juillet 2007, à Zurich (Suisse)

<http://www.iciam07.ch/>

THE SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON OPTIMIZATION AND OPTIMAL
CONTROL (ICOOC - 2007)

du 17 au 20 juillet 2007, à Ulaanbaatar, Mongolie.

<http://www.ise.ufl.edu/cao/cooc2007/index.html>

ANNONCES DE COLLOQUES

BIOMEDICAL MODELING AND CARDIOVASCULAR-RESPIRATORY CONTROL : THEORY AND PRACTICE

du 22 juillet au 4 août 2007, à Graz, Autriche

http://www.uni-graz.at/mc.training_schools/graz/

CEMRACS 2007

du 23 juillet au 31 août 2007, à Luminy

<http://smi.emath.fr/cemracs/cemracs07/>

Août 2007

SECOND MATHEMATICAL PROGRAMMING SOCIETY INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONTINUOUS OPTIMIZATION

du 12 au 17 août 2007, à Hamilton, Ontario, Canada,

<http://iccopt-mopta.mcmaster.ca/index.html>

Septembre 2007

DEUXIÈMES RENCONTRES DES JEUNES STATISTICIENS, DOCTORANTS OU JEUNES DOCTEURS.

du 3 au 7 septembre 2007, à Aussois

<http://jeunesstatisticiens.univ-tlse1.fr>

CONFERENCE ON NUMERICAL ANALYSIS AND SCIENTIFIC COMPUTING ,

à l'occasion du 60ème anniversaire de Jacques Rappaz,

du 6 au 7 septembre 2007, à Lausanne (Suisse)

<http://math.univ-bpclermont.fr/~touzani>

MODÈLES DISPERSIFS ET DYNAMIQUE DES FLUIDES ,

à l'occasion du 60ème anniversaire de Jean-Claude Saut,

du 6 au 7 septembre 2007, à Orsay

<http://www.math.u-psud.fr/~anm.edp/JCS/>

ENUMATH (EUROPEAN NUMERICAL MATHEMATICS)

du 10 au 14 septembre 2007, à Graz (Autriche)

<http://math.uni-graz.at/enumath07/>

THE PYRENEES INTERNATIONAL WORKSHOP ON STATISTICS, PROBABILITY AND

ANNONCES DE COLLOQUES

OPERATIONS RESEARCH SPO'07

du 12 au 15 septembre 2007, à Jaca (Espagne)

<http://metodosestadisticos.unizar.es/~jaca2007/index.htm>

FUNCTIONAL ANALYSIS AND OPTIMIZATION

du 17 au 22 septembre 2007, à Bedlewo (Pologne)

<http://www.ibspan.waw.pl/FAO/FAO.php?lm=1>

FRENCH-GERMAN-CZECH CONFERENCE ON OPTIMIZATION

du 17 au 21 septembre 2007, à Heidelberg (Allemagne)

<http://www.iwr.uni-heidelberg.de/groups/agbock/CONFERENCES/2007/CFG/>

COLLOQUE INTERDISCIPLINAIRE À L'OCCASION DES 20 ANS DU MAGISTÈRE DE MATHÉMATIQUES DE STRASBOURG

du 10 au 22 septembre 2007, à Strasbourg

Octobre 2007

EMERGENT PROPERTIES IN NATURAL AND ARTIFICIAL COMPLEX SYSTEMS : EP-NACS'07,

du 1 au 5 octobre 2007, à Dresde (Allemagne)

<http://www.cmap.polytechnique.fr/~jmamurat/>

JOURNÉES DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES ,

à l'occasion du 60ème anniversaire de François Murat,

du 4 au 5 octobre 2007, à Paris

<http://www.cmap.polytechnique.fr/~jmamurat/>

Novembre 2007

COLLOQUE MOAD'2007

du 18 - 20 novembre 2007, à Béjaia (Algérie)

<http://www.lamos.org>

Décembre 2007

CFP – NONCONVEX PROGRAMMING : LOCAL & GLOBAL APPROACHES,

du 17 au 21 décembre 2007, INSA, Rouen

<http://ncp07.insa-rouen.fr/>

Notes de lecture

par Paul SABLONNIÈRE

A. HENROT ET M. PIERRE : *Variation et optimisation de formes*, collection Mathématiques et Applications, Springer-Verlag, 2005, Vol. 48, 334 p., ISBN : 978-3-540-26211-4

NOTES DE LECTURE

Ce livre présente de nombreuses facettes de l’optimisation de forme, c’est-à-dire de la recherche d’un domaine géométrique minimisant une grandeur qui lui est liée, soit directement comme son périmètre, soit indirectement comme la traînée d’un corps qui en dépend *via* la solution des équations de Navier–Stokes à l’extérieur du domaine. Les nombreux exemples présentés au **chapitre 1** donnent un bon aperçu de la richesse du sujet. L’optimisation est une question non résolue pour la majorité des innombrables exemples issus de la physique ce qui en fait une mine de (difficiles) problèmes pour le mathématicien. Le **chapitre 4** présente quelques uns des problèmes dont la solution est connue. À défaut d’obtenir l’existence d’un domaine optimal, il est intéressant d’étudier comment la grandeur à optimiser dépend du domaine. D’abord, en dépend-t-elle continûment ? C’est l’objet du **chapitre 3** qui étudie comment la solution d’une équation elliptique dépend de son domaine de définition. Ceci dépend évidemment de la topologie/convergence dont on munit l’ensemble des domaines. Les convergences *naturelles* définies par la fonction caractéristique, la distance de Hausdorff ou l’absorption des parties compactes sont présentées au **chapitre 2**. Mais au final, la γ -convergence — ou son *alter ego* la convergence au sens de Mosco — présentée au chapitre 3 fournit une réponse plus fine, mais moins géométrique, car elle est précisément définie par la convergence de la solution d’une EDP modèle. Ensuite, la grandeur à optimiser dépend-t-elle régulièrement du domaine ? C’est l’objet du **chapitre 5** qui considère des variations d’un domaine représentées par un champ de vecteur θ défini dans tout \mathbb{R}^N , et qui s’intéresse à la dérivabilité par rapport à θ de la solution $u(\theta)$ d’une EDP dans le domaine $(\text{Id} + \theta)\Omega$. Merci Antoine, merci Michel, d’y avoir inclus l’essentiel du Murat–Simon et de nous avoir enfin délivré du souci d’en faire une rédaction accessible. Un domaine optimal, quand il existe, possède souvent des propriétés géométriques remarquables de symétrie, convexité et autres, tel le disque qui minimise le périmètre à surface constante. L’obtention de telles propriétés est délicate et fait appel à des méthodes variées et subtiles examinées au **chapitre 6**. Enfin, revenons à la question de l’optimisation.

Certains problèmes, par exemple la minimisation de la traînée (à volume fixé), ont très probablement une solution mais d'autres n'en ont pas, par exemple la maximisation de la rigidité d'une coque (encore à volume fixé) car on augmente la rigidité en nervurant certaines parties et en en perçant d'autres et on peut multiplier indéfiniment ces trous et nervures. Dans un tel cas, on peut obtenir un domaine proche de l'optimum en relaxant, en homogénéisant ou en pénalisant le problème, ce qui est l'objet du **chapitre 7**. Ce livre sera d'un grand intérêt pour le chercheur confirmé, par la richesse de son contenu. Son exposé des résultats de base, avec des démonstrations rigoureuses (pléonasme, hélas nécessaire), pour l'essentiel auto-contenu, le rendra non moins précieux pour le débutant, d'autant que sa rédaction est relativement claire. J'ai apprécié les notices biographiques et les mentions de l'origine des résultats exposés (bien que les théorèmes orphelins soient encore trop nombreux à mon goût) : elles nous montrent que derrière chaque théorème il y a un homme, ici contemporain, là ancien vénérable, que nos ancêtres lointains — grecs inclus — raisonnaient aussi bien que nous, et que pourtant des idées simples rest(ai)ent à trouver.

Par J. SIMON

P. LOPEZ ET A. S. NOURI : *Théorie élémentaire et pratique de la commande par les régimes glissants*, collection Mathématiques et Applications, Springer-Verlag, Vol. 55, 2006, 338 p., 159 illus., ISBN : 978-3-540-31003-7

Dans cet ouvrage les auteurs présentent d'une part une introduction à la théorie des régimes glissants et d'autre part illustrent un grand nombre d'aspects théoriques par des applications.

La théorie des régimes glissants est une conséquence directe de la théorie des équations différentielles à second membre discontinu (voir le livre de A. Fillipov cité en référence). La commande en régime glissant introduite au début des années soixante dans l'ex-Union Soviétique peut aussi être vue dans son expression la plus simple comme une commande de type « bang-bang ». Dans leur livre, P. Lopez et A.S Nouri partent de ces réalités historiques pour amener le lecteur vers des concepts de l'automatique moderne et fournissent un grand nombre de détails pratiques (réglage de gains, problème de réticences, commandes multi-variables,...). Ce parti pris d'être progressif et logique dans la présentation des résultats rend la lecture facile et agréable d'autant plus que les auteurs ont pris soin de faire un grand nombre de rappels pour limiter au maximum les prérequis nécessaires. Cet ouvrage est une bonne introduction en langue française aux régimes glissants et est susceptible d'intéresser tous étudiants ou chercheurs désirant

se familiariser avec ce type de commande robuste. Il peut aussi fournir quelques exemples pratiques de systèmes hybrides possédant des phénomènes de Zénon, ce qui n'est pas surprenant si l'on se souvient de la genèse des régimes glissants.

Par J.-P. BARBOT

A. MOATTI : *Les indispensables mathématiques et physiques pour tous*, collection Sciences, Odile Jacob , 2006, 257 p., ISBN : 978-2738117229

Ce livre d'Alexandre Moatti constitue une anthologie de situations scientifiques propres à séduire l'imagination du lecteur intéressé par ces sujets. Organisé en vingt et un chapitres, il commence par décrire des situations mathématiques, puis des situations de sciences physiques pour arriver à une synthèse des deux avec une description des systèmes chaotiques et leurs applications possibles, notamment en astronomie et en météorologie. Une place est faite à de brèves indications historiques.

Les dix premiers chapitres présentent des résultats classiques sur des questions qu'apprécie en général un large public : présentation des nombres, paradoxes sur l'infini, constructions géométriques aboutissant à des résultats plaisants, géométries non euclidiennes, logique et probabilités. Les situations présentées dans les six premiers chapitres (irrationalité de $\sqrt{2}$, possibilité d'insérer une infinité (dénombrable) de personnes dans un hôtel infini, mais déjà plein, résultats établis par récurrence, quelques résultats sur la répartition des nombres premiers dans \mathbb{N} , jeux sur les diviseurs d'un nombre entiers –nombres amicaux ou parfaits⁴–, constructions géométriques en relation avec les nombres ou pas –racines carrés ou droite d'Euler–, sont assorties de démonstrations astucieuses et très accessibles. L'auteur fait visiblement attention à ne pas faire appel à des notions demandant d'avoir spécifiquement fait des études scientifiques spécialisées.

A partir du chapitre 7, portant sur le nombre π , il faut en revanche admettre parfois certains résultats. Expliquer la notion de nombre transcendant est chose possible, mais il n'existe pas de démonstration de cette propriété pour π correspondant au format de ce livre. Cela dit, une approche géométrique de sa valeur par construction de polygones et le calcul de valeurs approchées, effectuées déjà par Archimède sont présentées et sont assorties de démonstrations écrites en langage moderne : il s'agit alors de calcul de trigonométrie élémentaire, sinon vraiment simple. Le chapitre 8 permet de mettre en lumière la nature de la géométrie euclidienne et de voir comment on a pu définir des géométries différentes, où par un

⁴où l'on peut remarquer au passage que pour un nombre, être parfait revient à être amical avec soi-même

point donné on ne peut faire passer aucune parallèle à une droite donnée, ou bien une infinité. Des exemples intéressants, empruntés notamment à la navigation aérienne montrent que l’usage de ces outils mathématiques peut être pertinent même pour des situations de vie courante. Le chapitre 9 porte sur la logique, et les limites que les travaux de Gödel ont imposé à la démarche axiomatique pratiquée en mathématiques. Commencant par des paradoxes célèbres et accessibles, ce chapitre propose ensuite un schéma de la preuve du théorème de Gödel un peu délicat. L’utilité de ce passage est toutefois cruciale : ce théorème a donné lieu, à l’extérieur du champ mathématique, à des abus d’interprétations flagrants⁵, que l’usage d’une présentation approximative pourrait légitimer. Enfin, le langage des probabilités et plusieurs exemples très simples dans leur présentation, mais dont le résultat contredit ce qui constitue l’intuition commune, sont présentés, assortis de démonstrations très pédagogiques.

Ces chapitres ont bien entendu un intérêt en soi, étant riches en anecdotes, et illustrés de nombreux exemples où des concepts élémentaires (parfois maniés avec une certaine dextérité : l’usage des double sommations par exemple pourrait embarrasser les lecteurs les moins formés scientifiquement) permettent d’apporter une réponse convaincante. Ils préparent aussi la partie suivante, où certains des outils mathématiques utilisés seront indispensables. Celle-ci est consacrée à des résultats de sciences physiques. Sans doute parce que ces questions sont connues par les lecteurs de la presse de vulgarisation scientifique, les différents termes et concepts de base sont d’un niveau de spécialisation un peu plus élevé que pour la partie strictement mathématique, mais restent toutefois largement accessible à une personne déjà sensibilisée aux sciences. Les premiers chapitres de cette partie s’organisent autour de la description des phénomènes parfois paradoxaux liés aux repères en mouvement les uns par rapport aux autres. Ainsi le pendule de Foucault ou le gyroscope, où le repère de l’observateur se déplace par rapport à celui de l’objet observé, permettant ici de mettre en évidence le mouvement de rotation de la Terre, là d’avoir un instrument intéressant de repérage. L’effet Doppler pour les ondes sonores, mais aussi lumineuses, puis au chapitre suivant une description de la progression faite quant à la compréhension de la nature de la lumière sont enfin présentés. Ces choix s’éclairent d’autant mieux lorsque la description des deux théories de la relativité dues à A. Einstein est abordée. Ces dernières s’appuient en effet d’abord sur des considérations liées à différents repères mathématiques, et sur la signification des lois de la physique dans ces repères. Le format du livre et sa volonté d’être accessible n’autorisent bien entendu pas à présenter des démonstrations exhaustives des phénomènes,

⁵Certains des arguments ayant été entendus lors de la trop fameuse *affaire Sokal* sont d’ailleurs rappelés pour constituer une mise en garde

mais les expériences fondamentales qui ont mené à ces théories ainsi que la signification des formules et des idées sont donnés. Diverses applications, par exemple dans le domaine très actuel du GPS en sont enfin proposées. Deux chapitres un peu plus difficiles d'accès portent ensuite sur la mécanique quantique et sur les résistances⁶ qu'elle a occasionnées. Le livre se clôt sur deux chapitres portant sur les figures fractales, sujet mathématique popularisé (on dit presque ici : créé) par B. Mandelbrojt, et les systèmes chaotiques. Ici aussi, les concepts et les démonstrations sont simplifiés. Notons toutefois que la définition donnée pour la dimension fractale permet un accès intuitif intéressant à ce qui constitue les définitions mathématiques des dimensions de Hausdorff ou de Tricot-Packing que l'on emploie en général. Les exemples sont par ailleurs classiques, mais bien choisis. Enfin, la description des systèmes chaotiques et leurs applications illustre de manière convaincante le caractère fructueux que peut avoir pour les mathématiques et pour les sciences en général l'emploi des capacités de calcul informatiques.

Un puriste en histoire des sciences regrettera peut-être de ne pas voir une troisième démonstration de l'irrationalité de $\sqrt{2}$ par la construction d'une figure qui compare la diagonale d'un carré à son côté et fait une démarche qui ressemble à une division euclidienne (appelée parfois méthode d'antiphérèse). L'hypothèse selon laquelle cette démonstration ait été celle des pythagoriciens est souvent jugée assez probable. De même, le fait que les nombres de Liouville sont transcendants a été trouvé avant la transcendance du nombre π . Peut-être même l'évocation de (l'abandon de) la recherche d'une quatrième décimale pour par Archimède lui paraîtra-t-elle un peu artificielle (on n'utilisait pas la notation décimale pour les nombres à cette époque). Cela dit, ce choix peut aussi se justifier par le format du livre et la volonté d'utiliser un langage qui permette à un très large public d'appréhender les idées présentées, les libertés de vocabulaire étant facile à rétablir pour les personnes plus spécialisées.

Ce livre constitue donc un recueil d'anecdotes scientifiques parlantes et bien présentées, qui permettent aux uns de trouver des prolongements de leur activité dans des disciplines voisines, aux autres de satisfaire une curiosité envers des champs de connaissance qu'ils n'auraient pas choisis. Il constitue donc une lecture agréable et utile.

Par E. DECREUX

⁶d'ailleurs parfaitement défendables avant les expériences d'A. Aspect

CORRESPONDANTS RÉGIONAUX

Amiens *Serge Dumont*
LAMFA
Université Picardie Jules Verne
33 rue Saint Leu 80039 AMIENS Cedex
01 Tél. : 03 22 82 75 91
Serge.Dumont@u-picardie.fr

Antilles-Guyane *Marc Lassonde*
Mathématiques
Université des Antilles et de la Guyane
97159 POINTE A PITRE
Marc.Lassonde@univ-ag.fr

Avignon *Alberto Seeger*
Département de Mathématiques
Université d'Avignon
33 rue Louis Pasteur - 84000 AVIGNON
Tél. 04 90 14 44 93 - Fax 04 90 14 44 19
alberto.seeger@univ-avignon.fr

Belfort *Michel Lenczner*
Laboratoire Mécatronique 3M - UTBM
90010 Belfort Cedex
Tél. : 03 84 58 35 34 - Fax : 03 84 58 31 46
Michel.Lenczner@utbm.fr

Besançon *Jean-Marie Crolet*
Mathématiques
UFR Sciences et Techniques
16 route de Gray
25030 Cedex BESANÇON
Tél : 03 81 66 63 16 - Fax : 03 81 66 66 23
jean-marie.crolet@univ-fcomte.fr

Bordeaux *Olivier Saut*
Laboratoire MAB, UMR 5466
Université de Bordeaux I
351 cours de la Libération
33405 TALENCE Cedex

Tél. : 05 40 00 61 47, Fax : 05 40 00 26 26
olivier.saut@math.u-bordeaux1.fr

Brest *Marc Quincampoix*
Département de Mathématiques
Faculté des Sciences
Université de Bretagne Occidentale
BP 809 - 29285 BREST Cedex
Tél. : 02 98 01 61 99, Fax : 02 98 01 61 28
Marc.Quincampoix@univ-brest.fr

Cachan ENS *Frédéric Pascal*
CMLA-ENS Cachan
61 avenue du Président Wilson
94235 CACHAN Cedex
Tél. : 01 47 40 59 46
frederic.pascal@cmla.ens-cachan.fr

Clermont - Ferrand *Olivier Bodart*
Laboratoire de Mathématiques
Université Blaise Pascal
Campus Universitaire des Cézeaux
63177 AUBIERE Cedex
Tél. : 04 73 40 79 65 - Fax : 04 73 40 70 64
Olivier.Bodart@math.univ-bpclermont.fr

Compiègne *Véronique Hédou-Rouillier*
Équipe de Mathématiques Appliquées
Département Génie Informatique
Université de Technologie
BP 20529 - 60205 COMPIEGNE Cedex
Tél : 03 44 23 49 02 - Fax : 03 44 23 44 77
Veronique.Hedou@dma.utc.fr

Dijon *Christian Michelot*
UFR Sciences et techniques
Université de Bourgogne
BP400 - 21004 DIJON Cedex
Tél. : 03 80 39 58 73 - Fax : 03 80 39 58 90
michelot@u-bourgogne.fr

Evry *Laurent Denis*
Département de Mathématiques
Université d'Évry Val d'Essonne
Bd. F. Mitterrand
91025 EVRY Cedex
Tél. : 01 69 47 02 01 - Fax : 01 69 47 02 18
laurent.denis@univ-evry.fr

Grenoble *Brigitte Bidegaray-Fesquet*
Laboratoire Jean Kuntzmann
Université Joseph Fourier - BP 53
38041 GRENOBLE Cedex 9
Tél. : 04 76 51 48 60 - Fax : 04 76 63 12 63
Brigitte.Bidegaray@imag.fr

Israël *Ely Merzbach*
Dept. of Mathematics and Computer Science
Bar Ilan University. Ramat Gan.
Israël 52900
Tél. : (972-3)5318407/8 - Fax : (972-3)5353325
merzbach@macs.biu.ac.il

La Réunion *Philippe Charton*
Dépt. de Mathématiques et Informatique
IREMIA,
Université de La Réunion - BP 7151
97715 SAINT-DENIS Cedex 9
Tél. : 02 62 93 82 81 - Fax : 02 62 93 82 60
Philippe.Charton@univ-reunion.fr

Le Havre *Adnan Yassine*
ISEL -Quai Frissard
B.P. 1137 - 76063 LE HAVRE Cedex
Tél. : 02 32 74 49 16 - Fax : 02 32 74 49 11
adnan.yassine@univ-lehavre.fr

Lille *Caterina Calgaro*
Laboratoire Paul Painlevé - UMR 8524
Université des Sciences et Technologies
Bat. M2, Cité Scientifique,
59655 VILLENEUVE D'ASCQ Cedex

Tél. : 03 20 43 47 13 - Fax : 03 20 43 68 69
Caterina.Calgaro@univ-lille1.fr

Limoges *Samir Adly*
XLIM - Univ. de Limoges
123 avenue A. Thomas
87060 LIMOGES Cedex
Tél. : 05 55 45 73 33- Fax : 05 55 45 73 22
adly@unilim.fr

Lyon *Thierry Dumont*
Institut Camille Jordan
Université Claude Bernard Lyon 1
43 bd du 11 Novembre 1918
69622 VILLEURBANNE Cedex
Tél. : 04 72 44 85 23
tdumont@math.univ-lyon1.fr

Marne La Vallée *Alain Prignet*
Laboratoire d'Analyse et de Mathématiques
Appliquées
Univ. de Marne-la-Vallée -Cité Descartes
5 bd Descartes
77454 MARNE-LA-VALLEE Cedex 2
Fax : 01 60 95 75 34 - Fax : 01 60 95 75 45
alain.prignet@univ-mlv.fr

Maroc *Khalid Najib*
École nationale de l'industrie minérale
Bd Haj A. Cherkaoui, Agdal
BP 753, Rabat Agdal
01000 RABAT
Tél. : 212 37 77 13 60 - Fax : 212 37 77 10 55
najib@enim.ac.ma

Mauritanie *Zeine Ould Mohamed*
Equipe de Recherche en Informatique et
Mathématiques Appliquées
Faculté des Sciences et Techniques
Université de Nouakchott
BP 5026 - NOUAKCHOTT

Tel : 222 25 04 31 - Fax : 222 25 39 97
zeine@univ-nkc.mr

Metz *Jean-Pierre Croisille*
Laboratoire de Mathématiques
Université de Metz
Bât. A, Ile du Saulcy
57 045 METZ Cedex 01
Tél. : 03 87 31 54 11 - Fax : 03 87 31 52 73
croisil@poncelet.univ-metz.fr

Montpellier *Jérôme Droniou*
Département de Mathématiques
Université de Montpellier II, CC51
Place Eugène Bataillon
34095 MONTPELLIER Cedex 05
Tél : 04 67 14 42 03 - Fax : 04 67 14 35 58
droniou@math.univ-montp2.fr

Nantes *Francoise Foucher*
Info-Maths
Ecole Centrale de Nantes - BP 92101
44321 NANTES Cedex 3.
Tél : 02 40 37 25 19
francoise.foucher@ec-nantes.fr

Nancy *Marius Tucsnak*
Institut Elie Cartan
Université de Nancy 1 - BP 239
54506 VANDOEUVRE les NANCY cedex
Tél. : 03 83 68 45 63 - Fax : 03 83 68 45 34
Marius.Tucsnak@iecn.u-nancy.fr

New York *Rama Cont*
IEOR Dept & Center for Applied probability
Columbia University
500 W120th St, Office 316
New York, NY 10027 (USA)
Rama.Cont@columbia.edu

Nice *Chiara Simeoni*
Lab. Jean-Alexandre Dieudonné
UMR CNRS 621
Université de Nice, Parc Valrose
06108 NICE Cedex 2
Tél. : 04 92 07 60 31 - Fax : 04 93 51 79 74
simeoni@math.unice.fr

Orléans *Maitine Bergounioux*
Dépt. de Mathématiques - UFR Sciences
Université d'Orléans - BP 6759
45067 ORLEANS Cedex 2
Tél. : 02 38 41 73 16 - Fax : 02 38 41 72 05
maitine.bergounioux@univ-orleans.fr

Paris I *Jean-Marc Bonnisseau*
UFR 27 - Math. et Informatique
Université Paris I - CERMSEM
90 rue de Tolbiac 75634 PARIS Cedex 13
Tél. : 01 40 77 19 40 - Fax : 01 40 77 19 80
Jean-Marc.Bonnisseau@univ-paris1.fr

Paris V *Chantal Guihenneuc-Jouyaux*
Laboratoire de statistique médicale
45 rue des Saints Pères - 75006 PARIS
Tél. : 01 42 80 21 15 - Fax : 01 42 86 04 02
chantal.guihenneuc@univ-paris5.fr

Paris VI *Olivier Glass*
Laboratoire Jacques-Louis Lions,
Case courrier 187
Univ. Pierre et Marie Curie
4 place Jussieu - 75250 PARIS Cedex 05
Tél. : 01 44 27 71 69 - Fax : 01 44 27 72 00
glass@ann.jussieu.fr

Paris VI & Paris VII *Stephane Menozzi*
Lab. de Probabilités et Modèles Aléatoires
Univ. Pierre et Marie Curie - Case courrier
188
4 place Jussieu - 75252 PARIS Cedex 05

Tél. : 01 44 27 70 45 - Fax : 01 44 27 72 23
menozzi@ccr.jussieu.fr

Paris-Dauphine *Clément Mouhot*
CEREMADE - Univ. de Paris-Dauphine
Place du Mal de Lattre de Tassiny
75775 PARIS Cedex 16
Tél. : 01 44 05 48 71 - Fax : 01 44 05 45 99
cmouhot@ceremade.dauphine.fr

Paris XI *Benjamin Graille*
Mathématiques, Bât. 425
Univ. de Paris-Sud - 91405 ORSAY Cedex
Tél. : 01 69 15 60 32 - Fax : 01 69 15 67 18
Benjamin.Graille@math.u-psud.fr

Paris XII *Yuxin Ge*
UFR de Sciences et Technologie
Univ. Paris 12 - Val de Marne
61 avenue du Général de Gaulle
94010 CRETEIL Cedex
Tél. : 01 45 17 16 52
ge@univ-paris12.fr

Ecole Centrale de Paris *Florian De Vuyst*
Ecole Centrale de Paris
Laboratoire Mathématiques Appliquées aux
Systèmes,
Grande Voie des Vignes,
92295 Châtenay-Malabry cedex France
Tél. : 01 41 13 17 19 - Fax : 01 41 13 14 36
florian.de-vuyst@ecp.fr

Pau *Brahim Amaziane*
Laboratoire de Mathématiques Appliquées-
IPRA
Université de Pau
Avenue de l'Université - 64000 PAU
Tél. : 05 59 40 75 47 - Fax : 05 59 40 75 55
brahim.amaziane@univ-pau.fr

Perpignan *Didier Aussel*
Département de Mathématiques
Université de Perpignan
52 avenue de Villeneuve
66860 PERPIGNAN Cedex
Tél. : 04 68 66 21 48 - Fax : 04 68 06 22 31
aussel@univ-perp.fr

Poitiers *Morgan Pierre*
Laboratoire de Mathématiques
Université de Poitiers
Téléport 2 - BP 30179
Bd Marie et Pierre Curie
86962 FUTUROSCOPE CEDEX
Tél. : 05 49 49 68 85 - Fax : 05 49 49 69 01
Morgan.Pierre@math.univ-poitiers.fr

Ecole Polytechnique *Carl Graham*
CMAP - Ecole Polytechnique
91128 PALAISEAU
Tél. : 01 69 33 46 33 - Fax : 01 69 33 30 11
carl@cmapx.polytechnique.fr

Rennes *Virginie Bonnaillie*
ENS Cachan, Antenne de Bretagne
Avenue Robert Schumann
35170 BRUZ
Tél. : 02 99 05 93 45 - Fax : 02 99 05 93 28
Virginie.Bonnaillie@Bretagne.ens-cachan.fr

Rouen *Ellen Saada*
LMRS, UMR 6085 CNRS
Université de Rouen
Avenue de l'Université, BP.12
Technopôle du Madrillet
76801 Saint-Etienne-du-Rouvray
Tél. : 02 32 95 52 62 - Fax : 02 32 95 52 86
Ellen.Saada@univ-rouen.fr

Saint-Etienne *Alain Largillier*
Laboratoire Analyse Numérique
Université de Saint Étienne
23 rue du Dr Paul Michelon
42023 ST ETIENNE Cedex 2
Tél : 04 77 42 15 40 - Fax : 04 77 25 60 71
larg@univ-st-etienne.fr

Savoie *Ioan Ionescu*
Université de Savoie
LAMA - UMR CNRS 5127
73376 LE BOURGET DU LAC Cedex
Tél. : 04 79 75 87 65 - Fax : 04 79 75 81 42
ionescu@univ-savoie.fr

Strasbourg *Martin Campos Pinto*
IRMA
Université Louis Pasteur
7 rue René Descartes
67084 STRASBOURG Cedex
Tél. : 03 90 24 02 05
campos@math.u-strasbg.fr

Toulouse *Marcel Mongeau*
Laboratoire MIP, Univ. Paul Sabatier
31062 TOULOUSE Cedex 04
Tél : 05 61 55 84 82 - Fax : 05 61 55 83 85
mongeau@cict.fr

Tours *Christine Georgelin*
Laboratoire de Mathématiques et Physique
Théorique
Faculté des Sciences et Techniques de Tours
7 Parc Grandmont - 37200 TOURS
Tél. : 02 47 36 72 61 - Fax : 02 47 36 70 68
georgelin@univ-tours.fr

Tunisie *Henda El Fekih*
ENIT-LAMSIN
BP37 1002 - TUNIS-BELVEDERE

Tél : 2161-874700 - Fax : 2161-872729
henda.elfekih@enit.rnu.tn

Uruguay *Hector Cancela*
Universidad de la República
J. Herrera y Reissign 565
MONTEVIDEO
Tél. : 598 2 7114244 - Fax : 598 27110469
cancela@fing.edu.uy

Versailles-St Quentin *Tahar Boulmezaoud*
Laboratoire de Mathématiques
Université de Versailles SQY
45 avenue des États-unis
78035 VERSAILLES
Tél. : 01 39 25 36 23 Fax : 01 39 25 46 45
boulmezaoud@math.usvq.fr