

## SOMMAIRE

Éditorial, par M. Théra .....	3
<b>Smai Infos</b>	
Rapport moral du président, par M. Théra .....	5
Bilan financier, par C. Picard .....	9
Compte rendu du CA et des bureaux de la Smai, par C. Graffigne .....	19
Rapports d'activité des groupes Afa, Gamni, Mas et Mode .....	23
<b>Nouvelles des Mathématiques appliquées</b>	
Quelques changements résoudre-t-ils tous les problèmes ?, par C. Bernardi .....	29
Bilan de l'opération Postes 2002, par Opération postes .....	31
La vie de la communauté, par R. Touzani .....	37
<b>Mathématiques appliquées et informatique</b>	
Mesure et couverture des risques dans les marchés financiers, par N. El Karoui .....	43
Composants logiciels parallèles, par C. Pérez & P. D'Anfray .....	67
<b>Revue de presse</b>	
Critique de livres, par G. Tronel .....	80
<b>En direct de l'Histoire</b>	
Angoisses et passions concernant l'édition des œuvres complètes de D'Alembert par Pierre Crépel .....	87
<b>Enseignement et vie doctorale</b>	
DEA et DESS, par N. Debit .....	103
Une évaluation des formations supérieures en mathématiques orientées vers les applications par le Comité de pilotage du CNE .....	119
À propos du rapport du CNE sur les mathématiques appliquées par G. Pagès & M. Théra .....	121
Résumés de thèses, par A. Largillier .....	125
<b>Congrès et colloques</b>	
CR réunion SME de Berlingen, par G. Tronel .....	139
CR réunion SME d'Oslo, par G. Tronel .....	141
CR Conférence PICOFO'02, par Amel Ben Abda & Mohamed Jaoua .....	145
CR du Sommet africain des sciences et technologies, par A.O. Beddi & S.M. Kaber .....	148
CR sur l'Assemblée générale de l'IMU et sur l'ICM 2002, par M. Théra .....	149
Annonces de Colloques, par B. Nkonga .....	153
<b>Tribune libre</b>	
Heurs et malheurs du candidat, par S. Benzoni et al. ....	155
<b>Bulletins d'adhésion 2002</b>	
<b>Correspondants régionaux</b>	

Date limite de soumission des textes pour le Matapli 70 : 28 octobre 2002.

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@ihp.jussieu.fr – http://smai.emath.fr



Edited by the European  
Mathematical Society



In cooperation with  
FIZ Karlsruhe



Heidelberg Academy  
of Sciences

# Zentralblatt MATH

## www.emis.de/ZMATH

Now with easy  
navigation and multilingual  
user interfaces

The longest term running and most comprehensive abstracting service in mathematics. More than 1.8 million entries from more than 2.000 serials and journals. Zentralblatt MATH covers all of pure and applied mathematics plus related fields.

The screenshot shows the search interface with fields for Author, Title, Global index, Source, and Classification. Below the search form, there is a list of search results with details like MSC classification and keywords.

### New and enhanced services for scientists:

- ▶ Cross Reference link generator and Citation checker
- ▶ Direct links to articles and journals
- ▶ Links to electronic versions of all major publications and to *Jahrbuch für die Fortschritte der Mathematik* (research publications prior to 1931)
- ▶ Extended coverage of „rare“ literature through a European network of editorial offices
- ▶ Additional search facilities through keywords, MSC-classification

This screenshot shows a detailed view of a search result. It includes the title '0886 11034 Car, Mireille', the abstract text, MSC classification, keywords, and citation information. Arrows from external text point to specific features like the 'Reviewer link' and 'Link to libraries'.

Direct link to  
*Jahrbuch für die  
Fortschritte der  
Mathematik*

Link to libraries

Link to all papers clas-  
sified with  
specific MSC Code

For more information about Zentralblatt MATH, visit:

www.emis.de/ZMATH

d&p - 8036/SF

or contact: Clemens Heine · e-mail: heine@springer.de  
Springer-Verlag Heidelberg · Tiergartenstr. 17 · D-69121 Heidelberg · Germany



Springer

ÉDITORIAL

*par Michel Théra*

Le Conseil d'administration de la SMAI s'est réuni en juin et a élu un nouveau bureau.

Après une année consacrée à la restructuration d'un certain nombre de nos activités, nous allons focaliser notre énergie sur deux projets majeurs, à savoir : **penser une réelle communication de notre société et entamer le nécessaire rapprochement en direction du monde de l'entreprise.**

Il est plus que jamais nécessaire de développer la représentativité et l'influence de la SMAI. Nous devons donc intensifier notre effort pour convaincre que les mathématiques appliquées doivent avoir une meilleure assise dans l'enseignement secondaire, dans les classes préparatoires, à l'université et dans l'entreprise.

Notre devoir est de favoriser le renouvellement des générations en impliquant les jeunes à différents niveaux, et c'est la raison pour laquelle nous devons faire l'effort de susciter des candidatures de jeunes et d'industriels dans le CA dès les prochaines élections.

La visibilité de notre société dans les différents domaines scientifiques où les mathématiques appliquées jouent un rôle doit être accru. Les cellules de travail que nous avons mises en place pour l'enseignement, la communication et la cellule industrie qui sera bientôt opérationnelle se veulent des lieux d'échange ouverts à tous. La SMAI est votre société savante. Vous devez participer en nous suggérant des propositions et des actions. Le bureau se fera un devoir de les prendre en compte dans la mesure du possible et à les faire connaître dans la communauté. Nous venons de créer pour cela une adresse électronique vous permettant de vous adresser directement à Thierry Colin, responsable de la communication et au président : [smai-glid@acm.emath.fr](mailto:smai-glid@acm.emath.fr) – (lire j'ai une idée).

Voilà en quelques lignes l'ambition de votre nouveau bureau pour la SMAI, au service de toute notre communauté.

Bonne rentrée !!

# 35<sup>ème</sup> Congrès National d'Analyse Numérique

2-6 Juin 2003

La Grande Motte

[www.math.univ-montp2.fr/canum03](http://www.math.univ-montp2.fr/canum03)

## Conférenciers invités :

C. Bardos

M. Benartzi

H-G. Bock

A. Debussche

B. Dépres,

J-C. Gilbert

P. Joly

A. Klar

V. Komornik

B. Perthame

M. Schatzmann

J. Tuomela

Organisé par

Université Montpellier II et

la Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles

dans le cadre du GDR 2290 du CNRS

## RAPPORT MORAL DU PRÉSIDENT

*par Michel Théra*

L'année dernière, Patrick Le Tallec écrivait dans son rapport moral « la Smai doit maintenant assumer et faire fructifier son héritage ». Les données n'ont pas changé. L'activité scientifique de la Smai passe d'abord par celle de ses groupes. Nous avons la chance que ces derniers soient très actifs comme vous le montre l'ensemble des rapports d'activité de cette année.

Les publications de la Smai constituent aussi un excellent indicateur de sa vitalité. De ce côté-là, en partenariat avec EDP Sciences, la série Esaim donne des satisfactions.

M2AN et COCV, sous la conduite vigoureuse de Benoît Perthame et de Jean-Michel Coron, sont des revues qui gagnent leur part de marché en affirmant leur positionnement international. P&S, grâce à l'investissement important de Patrick Cattiaux et d'Anestis Antoniadis a réussi une première étape qui consiste à capter des soumissions d'articles. La seconde étape est en cours ; elle consiste à conquérir des abonnements et nous savons que ce sera difficile.

Nous avons chargé Maïtine Bergounioux et Monique Jeanblanc de prendre la succession de Jean-Pierre Puel et de donner un nouveau souffle à PROC.

Benoît Perthame nous a proposé un nouveau comité de rédaction pour M2AN qui sera réduit et rééquilibré du point de vue des pays représentés.

Jean-Michel Coron souhaite quitter ses fonctions fin décembre 2002 ; nous allons proposer au CA d'octobre un nouveau rédacteur en chef.

Nos revues fonctionnent aussi grâce à un secrétariat de rédaction performant. Les 200 kF versés par EDP Sciences engendraient un déficit chronique de 80 kF (40 kF pour le salaire et 40 kF pour le fonctionnement). Nous nous sommes résolus à transformer l'emploi occupé par Colette Périgault en un mi-temps. Ceci a conduit la Smai, avec l'accord de l'intéressée, à procéder à son licenciement pour raisons économiques. Françoise Breton est la nouvelle secrétaire éditoriale à mi-temps. De manière transitoire, pour cause de congé de maternité, nous avons aussi embauché sur un CDD Sophie Darblade.

Ces changements successifs n'ont pas simplifié le travail de nos éditeurs en chef, mais dès la rentrée, nous atteindrons une vitesse de croisière et les problèmes seront résolus.

Pour en terminer avec les revues, nous avons eu une proposition d'EDP Sciences de nous associer à la conduite scientifique de la revue RAIRO Recherche Opérationnelle. Des contacts vont être pris pour définir les conditions d'une telle participation.

Qu'il me soit permis de remercier, au nom de notre société, tous les rédacteurs en chef ainsi que les secrétaires éditoriales successives pour le travail de qua-

Matapli n°69 - octobre 2002

---

lité effectué au service de nos revues.

Afin de lui rendre hommage et de permettre aux enseignants et chercheurs d'accéder facilement à ses travaux, la Smai a décidé d'éditer des œuvres choisies de Jacques-Louis Lions. Ces œuvres choisies formeront trois volumes dont les thèmes seront les suivants :

- équations aux dérivées partielles et interpolation ;
- homogénéisation et contrôle ;
- analyse numérique, calcul scientifique et applications.

Elles seront constituées de travaux de Jacques-Louis Lions sélectionnés parmi ses 580 articles par un comité scientifique formé de A. Bensoussan, P. G. Ciarlet (président), R. Glowinski et R. Temam. La Smai a mandaté Jean-Pierre Puel et François Murat pour assurer le suivi de la préparation matérielle de ces œuvres choisies, qui devraient être publiées par EDP Sciences, grâce à un soutien financier du Ministère de la recherche.

Tout en gardant son originalité, la Smai partage un certain nombre d'actions d'envergure avec la SMF. Ce partenariat a concerné une journée organisée à l'ENS en janvier 02 qui avait pour thème « Mathématiques et enseignement des sciences » . Gilles Pagès a coordonné cette action pour la Smai, dont il a écrit un résumé dans Matapli.

La Smai doit prendre une part plus importante aux actions touchant aux problèmes de l'enseignement. Les applications se multiplient ainsi que les interactions entre disciplines scientifiques (économie, finance, physique, informatique, chimie...); notre société a vocation à intervenir dans la définition du rôle des mathématiques dans ces interactions. C'est pourquoi nous avons créé la cellule « Enseignement » dédiée à ces problèmes ; elle sera dirigée par Gilles Pagès et composée de Jean-Marc Bonnisseau, Frédéric Bonnans, Marc Briane, Brigitte Lucquin, Nessim Fintz, Jean-Baptiste Hiriart-Urruty.

Nous sommes aussi associés à la SMF et l'EMS dans l'organisation du colloque « AMMAM 03 » qui aura lieu à Nice du 10 au 13 février 2003. Le comité scientifique est présidé par Pierre-Louis Lions et Serguei Novikov. Il est essentiel pour la réussite de la manifestation que nos adhérents présentent des propositions de mini-symposia dans les différents thèmes retenus. Nous comptons sur les présidents de groupes pour faire remonter cette information afin que cette rencontre, qui s'annonce européenne, soit un succès.

Toujours en collaboration avec la SMF et aussi la SFDS, nous projetons d'organiser en 2004, à Toulouse, un colloque Franco-Canadien avec les Sociétés de Mathématiques Canadiennes (CMS et CAIMS). Francis Clarke assurera la présidence du comité scientifique de ce colloque.

N'oublions pas que la Smai est engagée avec l'Iciam dans l'organisation du colloque de Sydney (juillet 2003), pour lequel il est urgent pour notre société de proposer des mini-symposia. Notre position internationale en sera renforcée.

---

Rapport moral du président

Le Cemracs continue son rôle de formation et de recherche, à l'interface entre théorie, applications et le monde industriel et académique. L'édition 2001 proposée par Yves Achdou et Claude Lebris portait sur les problèmes multiéchelles et a connu un grand succès scientifique et financier. L'édition de cette année, animée par Albert Cohen et Patrick Combettes, portera sur les méthodes mathématiques du traitement du signal.

Matapli est le lien incontournable entre les adhérents de la Smai. Son format a changé, des couleurs et de jolis dessins sont apparus sur la couverture. La succession difficile de Valérie Perrier a été assurée avec beaucoup de dévouement, un grand professionnalisme et beaucoup de réussite par Brigitte Lucquin, ceci malgré des problèmes ; en effet, nous avons connu des frayeurs, après la défection soudaine au cours de 2001 du responsable de la composition de la revue, après deux numéros. Nous avons choisi Vuibert, comme nouvel éditeur et Martine Barbelenet assure désormais le secrétariat. Un nouveau régime de croisière semble atteint.

La Smai s'investit dans le problème crucial du développement des mathématiques appliquées dans les régions du Sud. Plusieurs actions sont en cours en collaboration avec la SMF : nous avons participé activement à une réunion du COPED de l'Académie des sciences, nous avons un projet d'article commun dans un grand quotidien ainsi que l'organisation le 4 octobre prochain d'une assemblée générale « Mathématiques pour le développement ».

La Smai a aussi décidé de la création d'un conseil scientifique présidé par Bernard Prum ; il aura un caractère consultatif et sa mission sera de nous aider à prendre un certain nombre de décisions : nomination pour les prix scientifiques, composition de certains comités scientifiques, etc., nous avons essayé que les différentes thématiques des groupes soient représentées. Il est constitué de Maïtine Bergounioux, Albert Cohen, Jean Jacod, Bijan Mohammadi, Benoît Perthame et Christian Saguez.

Après une année consacrée à la restructuration d'un certain nombre de nos activités, nous avons jeté les bases de ce que seront les deux projets majeurs de notre seconde année de mandat, à savoir : penser une réelle communication de notre société et entamer le nécessaire rapprochement en direction du monde de l'entreprise.

En effet, la communication de la Smai souffre d'un déficit important. Pour y remédier nous avons créé une cellule « Communication » dirigée par Thierry Colin et composée de Stéphane Cordier, Christine Graffigne, Brigitte Lucquin, Fulbert Mignot, Colette Picard et Alain Prignet. Le but immédiat de ce conseil sera d'assurer la mise à jour de notre site internet, de revoir le rôle et la composition des correspondants régionaux, d'initier une campagne d'affichage, de faire connaître la Smai dans les universités et à l'extérieur.

Le serveur de la Smai est à présent localisé à l'Institut de mathématiques de Jussieu grâce à Joël Marchand qui a apporté toutes ses compétences pour le mettre en place avec beaucoup d'efficacité. J'en profite pour remercier aussi

Matapli n°69 - octobre 2002

Stéphane Cordier et Alain Prignet qui ont joué un rôle important pour rendre ce transfert possible.

Enfin, nous sommes en train de créer une cellule « Industrie », en relation avec Claude Le Bris et Christian Saguez, dans le dessein de renforcer les liens entre la Smai et le monde de l'entreprise au sens large (recherche et développement industriel, sociétés de service, banques, assurances...). La composition de cette cellule n'est pas encore finalisée, mais des premiers contacts sont en cours ; nous espérons y faire participer des personnes engagées dans les programmes de recherches industrielles ou des services.

J'espère que le travail entrepris par tous cette année, portera ses fruits l'année prochaine et nous permettra d'atteindre les objectifs que nous nous sommes fixés ensemble.



Tout savoir sur l' **ICIAM 2003** de Sydney,

5<sup>th</sup> International Congress on  
Industrial and Applied Mathematics  
SYDNEY, AUSTRALIA • 7-11 JULY 2003

du 7 au 11 Juillet prochain,

les dates limites de soumission, les tarifs d'inscription (et surtout quand ils augmentent et de combien), les activités spéciales , tout , tout, **tout** ?

sur le net :

<http://www.iciam.org>

Attention : les dates limites sont bien plus tôt pour cet édition de l'ICIAM !

# RAPPORT FINANCIER POUR L'ANNÉE 2001

*par* Colette Picard

## Les faits marquants

L'évolution des comptes de résultat et de bilan de l'année 2001, comparative-ment à ceux de l'année précédente, est due essentiellement

- à la restructuration du secrétariat éditorial des revues ESAIM (M2AN, COCV, P&S, Proc),
- à la création du groupe AFA,
- au congrès SMAI 2001 de Pompadour,
- à la session 2001 du CEMRACS.

Le rapport financier présenté pour l'année 2000 attirait l'attention sur le déficit structurel de 80 kF (12,2 k€) lié aux publications de la série ESAIM. En effet le contrat avec EDP Sciences, qui a commencé le 1 janvier 1999, ne permet pas à lui seul de couvrir le coût du secrétariat éditorial tel qu'il est en place depuis 1996, c'est-à-dire le salaire d'une secrétaire et les frais de fonctionnement. La décision a été prise de transformer ce poste de secrétaire à temps plein en un emploi à mi-temps, en procédant à un licenciement économique en décembre 2001. L'indemnité de licenciement de 42 kF (6,4 k€) versée vient accroître d'autant le déficit de l'activité ESAIM; il atteint 26 k€ en rajoutant amortissement et taxe professionnelle.

Le groupe AFA de la SMAI a été créé en mars 2000 lors de l'assemblée générale de Poitiers dans le but de poursuivre les activités de l'Association Française d'Approximation, association qui a été dissoute début 2001; ses capitaux propres de 282 kF (43 k€) sont venus s'ajouter aux capitaux propres de la SMAI au passif du bilan.

Le congrès SMAI 2001 de Pompadour, le premier congrès voulant rassembler les différentes thématiques de la SMAI et de ses groupes et incluant le traditionnel CANUM (le 33° !), s'annonce effectivement déficitaire de 66kF (10 k€) au 31 décembre 2001. Les comptes sont presque bouclés grâce à l'efficacité de nos collègues de l'UTC qui ont vraiment géré cette grosse affaire au mieux. Ce congrès a été le premier à bénéficier d'un soutien financier du CNRS dans le cadre du GDR Canum, créé le 1 janvier 2001 pour quatre ans, dont le directeur est François Murat (Laboratoire Jacques Louis Lions de l'université de Paris 6) et dont la SMAI est une composante.

Enfin la session 2001 du CEMRACS, organisée par Y. Achdou, C. Le Bris et F. Nataf, a été un succès financier (en plus des autres !). Les comptes ne sont pas encore clos, mais le résultat s'élève déjà à 52 kF (8 k€) au 31 décembre 2001.

Matapli n°69 - octobre 2002

Matapli n°69 - octobre 2002

---

### **Les activités associatives**

Les recettes proviennent des adhésions. Elles sont stables comme le nombre d'adhérents, qui est de l'ordre de 1200 depuis plusieurs années, ceci malgré un nombre important de non-renouvellement d'adhésions chaque année. La principale dépense est la réalisation de notre brochure MATAPLI (trois numéros par an).

### **Les activités des groupes**

Les groupes AFA, GAMNI, MAS et MODE ont des comptes bien équilibrés pour 2001. Leurs trésoriers P. Chenin, M. Mallet, M. Cottrell et D. Azé effectuent en amont un travail efficace qui facilite bien l'incorporation des comptes de chaque groupe dans la comptabilité globale de la SMAI.

### **Le résultat**

Il est encore négatif de - 8,9 k€ pour 2001 (il était de - 107 kF pour 2000). Depuis l'assemblée générale de mars 2002, les comptes ont été expertisés. Suite à des négligences du cabinet Sétecy sur la présentation des comptes de 2000, nous avons décidé de confier cette mission au cabinet d'experts comptables HLB Sofideec pour l'exercice 2001. L'expert comptable qui est venue en avril 2002 à la SMAI pour contrôler les documents comptables (notamment les originaux des justificatifs des recettes et dépenses et l'exactitude des calculs de TVA) a apprécié la clarté des comptes tenus avec maîtrise par notre comptable Odile Peloutier et nous a assuré de la « qualité des comptes de la SMAI ».

Les pages suivantes présentent les comptes de résultat et de bilan, d'abord pour chacun des secteurs non lucratif et lucratif, puis consolidés (globalisés).

### **Les perspectives de 2002, 2003**

Concernant les congrès, le 34<sup>e</sup> Canum des 27-31 mai 2002 à Anglet et le congrès « Curves and Surfaces » organisé par le groupe AFA du 27 juin au 3 juillet à Saint Malo figureront dans les comptes 2002. Puis le congrès AMAM en février 2003 à Nice organisé avec la SME et la SMF sera supporté financièrement.

La SMAI a souscrit auprès du Ministère de la recherche une convention pour l'édition des œuvres choisies de Jacques-Louis Lions. La réalisation de ce projet sera conduite par François Murat et Jean-Pierre Puel. La notification ministérielle vient d'arriver.

En conclusion, la restructuration du poste ESAIM devrait permettre, après ces deux années consécutives de déficit, de retrouver une situation financière plus équilibrée pour 2002.

Rapport financier pour l'année 2001

SMAI INFOS

**Compte de résultat des activités associatives au 31 décembre 2001**

	<i>F</i>	<i>€</i>
<i>Produits d'exploitation</i>		
Adhésions (net)	323 587	49 331
Total	323 587	49 331
<i>Charges d'exploitation</i>		
Fournitures bureau	5 874	895
Matapli	147 007	22 411
AG et CA	19 671	2 999
Frais postaux	9 887	1 507
Téléphone	2 210	337
Adhésions autres sociétés savantes	11 244	1 714
Prix B.Pascal	5 000	762
Frais de mission et de représentation	5 120	781
Location, entretien, assurances	6 275	957
Comptable et expert comptable	16 381	2 497
Dotation amortissement	6 012	917
Total	234 681	35 777
<b>Résultat d'exploitation</b>	<b>88 906</b>	<b>13 554</b>
<i>Produits financiers</i>		
Produits sur épargne	27 988	4 267
Produits sur cession de VMP		
Total	27 988	4 267
<i>Frais financiers</i>		
	423	64
Total	423	64
<b>Résultat financier</b>	<b>27 565</b>	<b>4 202</b>
Impôts sur placements		
<b>Résultat</b>	<b>116 471</b>	<b>17 756</b>

Matapli n°69 - octobre 2002

**Compte de résultat ESAIM au 31 décembre 2001**

	F	€
<i>Produits d'exploitation</i>		
EDP Sciences	200 000	30 490
Produits annexes		
Total	200 000	30 490
<i>Charges</i>		
Fournitures bureau	2 651	404
Frais postaux	2 639	402
Téléphone	947	144
Frais de mission et représentation	1 731	264
Location, entretien, assurances	21 882	3 336
Sous traitance serveur EDP	15 000	2 287
Comptable et expert comptable	7 500	1 143
Salaires et charges sociales	280 229	42 721
Taxe professionnelle	11 846	1 806
Dotation amortissement	25 816	3 936
Total	370 241	56 443
<b>Résultat</b>	<b>- 170 241</b>	<b>- 25 953</b>

**Résultats des diverses activités au 31 décembre 2001**

	F	€
SMAI		
Activités associatives	116 471	17 756
IS (publicités- charges)	18 988	2 895
Canum 00	- 11 819	- 1 802
SMAI 01	- 66 147	- 10 084
Congrès CIMIS	- 1 321	- 201
CEMRACS	52 208	7 959
GAMNI	2 227	340
AFA	3 068	468
MAS	- 900	- 137
MODE	4 698	716
ESAIM	- 170 241	- 25 953
Math. et Applications	- 5 544	- 845
<b>Résultat</b>	<b>- 58 312</b>	<b>- 8 890</b>

Rapport financier pour l'année 2001

SMAI INFOS

**Compte de résultat des activités soumises à l'IS au 31 décembre 2001**

	<i>F</i>	<i>€</i>
<i>Produits d'exploitation</i>		
Publicités (dans Matapli)	35 824	5 461
Congrès (Smai01 :282k, Mode :15k, GAMNI :38k, CEMRACS : 480k)	818 645	124 802
Adhésions GAMNI 2001	4 080	622
Produits Annexes (EDPSc, Ellipses,...)	203 005	30 948
Total	1 061 554	161 834
<i>Charges</i>		
Fournitures bureau	3 972	606
Frais postaux	3 620	552
Téléphone	947	144
Adhésions autres sociétés savantes (Ecc)	19 679	3 000
Prix (1/2 B. Pascal, Dodu)	10 000	1 525
Frais mission et représentation (hors congrès)	46 568	7 099
Location, entretien, assurances	7 800	1 189
Location serveur	15 000	2 287
Comptable et expert comptable	28 244	4 306
Frais de congrès	787 946	120 122
Taxe professionnelle	11 846	1 806
Salaires et charges sociales (ESAIM)	280 229	42 721
Dotations amortissements	25 816	3 936
Total	1 241 667	189 292
<b>Résultat d'exploitation</b>	<b>- 180 113</b>	<b>- 27 458</b>
<i>Produits financiers</i>		
Produits sur épargne	611	93
Produits sur cession de VMP	10 238	1 561
Total	10 849	1 654
<i>Frais financiers</i>		
GAMNI	519	79
Total	519	79
<b>Résultat financier</b>	<b>10 330</b>	<b>1 575</b>
Impôt Société	5 000	762
<b>Résultat</b>	<b>- 174 783</b>	<b>- 26 646</b>

Matapli n°69 - octobre 2002

**Compte de résultat consolidé au 31 décembre 2001**

<i>Produits d'exploitation</i>	F	€
Publicité	35 824	5 461
Congrès	818 645	124 802
Adhésions GAMNI 2001	4 080	622
Adhésions SMAI	323 587	49 331
Produits annexes (EDP Sc, Ellipses)	203 005	30 948
Total	1 385 141	211 165
<i>Charges</i>		
Fournitures bureau	9 846	1 501
MATAPLI	147 007	22 411
Assemblée générale et CA	19 671	2 999
Frais postaux	13 507	2 059
Téléphone	3 157	481
Adhésions aux autres sociétés	30 923	4 714
Prix	15 000	2 287
Frais de mission et de représentation	51 688	7 880
Location, entretien, assurances	14 075	2 146
Serveur	15 000	2 287
Comptable, expert comptable	44 625	6 803
Frais de congrès	787 946	120 122
Taxe professionnelle	11 846	1 806
Salaires et charges sociales	280 229	42 721
Dotations amortissement	31 828	4 852
Total	1 476 348	225 069
<b>Résultat d'exploitation</b>	<b>- 91 207</b>	<b>- 13 905</b>
<i>Produits financiers</i>		
Produits sur épargne	28 599	4 360
Produits sur cession de VMP	10 238	1 561
Total	38 837	5 921
<i>Frais financiers</i>		
Frais bancaires	942	144
Total	942	144
<b>Résultat financier</b>	<b>37 895</b>	<b>5 777</b>
Impôts sur produits financiers 01		
Impôt Société 01	5 000	762
<b>Résultat</b>	<b>- 58 312</b>	<b>- 8 890</b>

Rapport financier pour l'année 2001

SMAI INFOS

**Bilan des activités associatives au 31 décembre 2001**

<b>Actif</b>	<i>Brut F</i>	<i>Amort. F</i>	<i>Net F</i>
<i>Actif immobilisé</i>			
Immobilisations incorporelles (logiciels)			
Immobilisations corporelles (info, mobilier)	54 786	47 429	7 357
Immo. financières (EDPSc :24 actions)	84 000		84 000
Total	138 786	47 429	91 357
<i>Créances d'exploitation</i>			
Compte de liaison SMAI, GAMNI, MAS	687 156		687 156
VMP (Valeurs mobilières de placement)	1 479 108		1 479 108
BNP-Paribas, emprunt	198 558		
BNP actions	1 280 550		
Disponibilités	206 735		206 735
BNP Compte SMAI	39 713		
CCP SMAI	490		
Compte Epargne BNP, SMA	150 899		
BNP MODE	15 633		
Charges constatées d'avance	9 084		9 084
Produits à recevoir			168 321
Total	2 382 083		2 550 404
TOTAL	2 520 869	47 429	<b>2 473 440 F</b>
TOTAL			<b>377 076 €</b>

**Bilan des activités associatives au 31 décembre 2001**

<b>Passif</b>		
<i>Capitaux propres</i>		
Réserves (résultats antérieurs)		2 250 595
Réserves SMAI	1 870 621	
Réserves GAMNI	379 974	
Résultat de l'exercice 01		116 471
Total		2 367 066
Compte de liaison (Mode)		794
<i>Dettes (A)</i>		
Fournisseurs		58 272
<i>Compte de régularisation passif (B)</i>		
Produits constatés d'avance (Adhésions 2002)		47 308
Total A+B		105 580
<i>Impôts sur placements</i>		
TOTAL		<b>2 473 440 F</b>
TOTAL		<b>377 076 €</b>

Matapli n°69 - octobre 2002

**Bilan des activités soumises à l'IS au 31 décembre 2001**

<b>Actif</b>			
<i>Actif immobilisé</i>	<i>Brut F</i>	<i>Amort. F</i>	<i>Net F</i>
Immobilisations incorp (logiciels)			
Immobilisations corp (info, mobilier)	191 385	178 999	12 386
Total	191 385	178 999	12 386
<i>Créances d'exploitation</i>			
Clients	46 885		46 885
Compte de liaison (MODE)	794		794
Impôts sur les sociétés	5 000		5 000
TVA récupérable	126 408		126 408
VMP Smai : BNP Mon Assoc(13)	145 612		145 612
Disponibilités	721 942		721 942
BNP Compte SMAI / IS	- 19 857		
BNP MAS	8 126		
BNP AFA	251 997		
BP Canum 00	14 546		
BNP Smai 01	51 102		
BNP GAMNI	267 213		
BNP MODE	2 198		
BNP CEMRACS	146 617		
Produits à recevoir (Gamni 49kF,CEMRACS 120kF)	168 322		168 322
Charges constatées d'avance (St Malo)	29 123		29 123
Total	1 244 086		1 244 086
TOTAL	1 435 471	178 999	<b>1 256 472 F</b>
TOTAL			<b>191 549 €</b>

**Bilan des activités soumises à l'IS au 31 décembre 2001**

<b>Passif</b>			
<i>Capitaux propres</i>			
Réserves (résultats antérieurs)			301 369
Réserves SMAI	125 487		
Réserves GAMNI	- 138 765		
Réserves MODE	7 924		
Réserves MAS	- 2 367		
Réserves CEMRACS	26 562		
Réserves AFA	282 528		
Résultat de l'exercice 2001			- 174 783
Total			126 586
Compte de liaison (SMAI, MAS, GAMNI)			687 156
<i>Dettes</i>			
Fournisseurs			233 076
Dettes sociales			21 892
TVA collectée			187 762
Impôt Société 01			
Total			442 730
TOTAL			<b>1 256 472 F</b>
TOTAL			<b>191 549 €</b>

Rapport financier pour l'année 2001

SMAI INFOS

**Bilan consolidé au 31 décembre 2001**

	Actif		
	Brut F	Amort. F	Net F
<i>Actif immobilisé</i>			
Immobilisations incorp (logiciels)			
Immobilisations corp (info, mobilier)	246 171	226 428	19 743
Immo. financières (EDPSc :24 actions)	84 000		84 000
Total	330 171	226 428	103 743
<i>Créances d'exploitation</i>			
TVA récupérable	126 408		126 408
Clients	46 885		46 885
Impôts Sociétés	5 000		5 000
VMP SMAI	1 624 720		1 624 720
Disponibilités	928 677		928 677
Produits à recevoir (G 49K,C 120K)	168 322		168 322
Charges constatées d'avance (St Malo 02)	38 207		38 207
Total	2 938 219		2 938 219
TOTAL	3 268 390	226 428	3 041 962 F
TOTAL			463 747 €

**Bilan consolidé au 31 décembre 2001**

Passif		
<i>Capitaux propres</i>		
Réserves (résultats antérieurs)		2 551 964
SMAI	1 996 108	
GAMNI	241 209	
AFA	282 528	
Autres groupes	32 119	
Résultat de l'exercice 2001		- 58 312
Total		2 493 652
<i>Dettes (A)</i>		
Fournisseurs		291 348
Dettes sociales		21 892
TVA collectée		187 762
Impôt sur les revenus financiers		
Impôt Société 01		
<i>Compte de régularisation passif (B)</i>		
Produits constatés d'avance (Adhésions 2002)		47 308
Total A+B		548 310
TOTAL		3 041 962 F
TOTAL		463 747 €

Matapli n°69 - octobre 2002

**Collection Mathématiques et applications**

Drs : X. Guyon, J.-M. Thomas (collection de la Smai)

**Aux Éditions Springer-Verlag**

- Vol. 12 P. Dehornoy, *Complexité et décidabilité*  
200 pp., 38,95 €- tarif SMAI : 31,16 €
- Vol. 13 O. Kavian, *Introduction à la théorie des points critiques et applications aux problèmes elliptiques*  
323 pp., 51,95 €- tarif SMAI : 41,56 €
- Vol. 14 A. Bossavit, *Électromagnétisme en vue de la modélisation*  
174 pp., 35,95 €- tarif SMAI : 28,76 €
- Vol. 15 R. Zeytounian, *Modélisation asymptotique en mécanique des fluides newtoniens*  
225 pp., 43,95 €- tarif SMAI : 35,16 €
- Vol. 16 D. Bouche et F. Molinet, *Méthodes asymptotiques en électromagnétisme*  
416 pp., 71,95 €- tarif SMAI : 57,56 €
- Vol. 17 G. Barles, *Solutions de viscosité des équations de Hamilton-Jacobi*  
194 pp., 30,95 €- tarif SMAI : 24,76 €
- Vol. 18 Q.S. Nguyen, *Stabilité des structures élastiques*  
148 pp., 29,95 €- tarif SMAI : 23,96 €
- Vol. 19 F. Robert, *Les systèmes dynamiques discrets*  
296 pp., 53,95 €- tarif SMAI : 43,16 €
- Vol. 20 O. Papini et J. Wolfmann, *Algèbres discrètes et codes correcteurs*  
259 pp., 48,95 €- tarif SMAI : 39,16 €
- Vol. 21 D. Collombier, *Plans d'expérience factoriels*  
194 pp., 35,95 €- tarif SMAI : 28,76 €
- Vol. 22 G. Gagneux, M. Madaune-Tort,  
*Analyse mathématique de modèles non linéaires de l'ingénierie pétrolière*  
187 pp., 35,95 €- tarif SMAI : 31,96 €
- Vol. 23 M. Duflo, *Algorithmes stochastiques*  
319 pp., 59,95 €- tarif SMAI : 47,96 €
- Vol. 24 P. Destuynder et M. Salaun, *Mathematical analysis of thin plate models*  
236 pp., 42,15 €- tarif SMAI : 33,72 €
- Vol. 25 P. Rougée, *Mécanique des grandes transformations*  
412 pp., 74,95 €- tarif SMAI : 59,96 €
- Vol. 26 L. Hörmander, *Lectures on nonlinear hyperbolic differential equations*  
289 pp., 31,60 €- tarif SMAI : 25,28 €
- Vol. 28 C. Coccozza-Thivent, *Processus stochastiques et fiabilité des systèmes*  
436 pp., 79,95 €- tarif SMAI : 63,96 €
- Vol. 29 B. Lapeyre, E. Pardoux et R. Sentis,  
*Méthodes de Monte-Carlo pour les équations de transport et de diffusion*  
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*  
282 pp., 53,95 €- tarif SMAI : 43,16 €
- Vol. 31 E. Rio, *Théorie asymptotique des processus aléatoires faiblement dépendants*  
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*  
265 pp., 47,95 €- tarif SMAI : 38,36 €
- Vol. 33 B. Chalmond, *Éléments de modélisation pour l'analyse d'images*  
331 pp., 63,95 €- tarif SMAI : 51,16 €
- Vol. 34 J. Istas, *Introduction aux modélisations mathématiques pour les sciences du vivant*  
160 pp., 29,95 €- tarif SMAI : 23,96 €
- Vol. 35 P. Robert, *Réseaux et files d'attente : méthodes probabilistes*  
386 pp., 63,95 €- tarif SMAI : 51,16 €
- Vol. 36 A. Ern, J.-L. Guermond, *Éléments finis : théorie, applications, mise en œuvre*  
430 pp., 74,95 €- tarif SMAI : 59,96 €
- Vol. 37 S. Sorin, *A first course on zero-sum repeated games*  
204 pp., 37,93 €- tarif SMAI : 30,34 €

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/mMe Anja Nickl, Haberstr. 7 - D 69126 Heidelberg/Allemagne** – Tél. 0 800 919 343 – Fax ++ 49 6221 345 229 – e-mail : Nickl@springer.de

Paiement à la commande exclusivement 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).

## COMPTE-RENDUS DE LA SMAI

par Ch. Graffigne

### Compte-rendu du bureau de la Smai du 15 janvier 2002

Présents : Christine Graffigne, Hervé Le Dret, Brigitte Lucquin, Gilles Pagès, Colette Picard, Michel Théra

Matapli : certains détails doivent encore être modifiés dans la dernière version du contrat avec Vuibert.

Compte-rendu de la table ronde organisée par la SMF et la Smai : un compte rendu sera publié dans Matapli et mis sur le serveur. G. Pagès se charge de rédiger un « chapeau » et chaque intervenant doit remettre un résumé de son intervention.

Secrétariats : C. Perrigault nous a donc quittés, le bureau la remercie très vivement pour le travail qu'elle a réalisé au niveau du secrétariat éditorial des revues. F. Breton a repris la suite de ce travail et elle se familiarise avec les différentes tâches. Le nouveau matériel informatique est arrivé et fonctionne de manière très satisfaisante. Le bureau remercie H. Le Dret d'avoir pris en charge tout l'aspect matériel informatique y compris l'installation.

Assemblée générale : A. Cohen et D. Picard ont accepté le principe des deux exposés couplés sur le thème ondelettes-statistiques. Il reste des incertitudes sur la table ronde de l'après-midi.

ESAIM : Proc : suite à un vote électronique du CA, Maïtine Bergounioux et Monique Jeanblanc

Matapli n°69 - octobre 2002

ont été nommées co-rédactrices en chef d'Esaim : Proc. Un petit comité de rédaction sera choisi afin d'élargir au maximum les thématiques couvertes. Le bureau s'associe au CA pour adresser les plus vifs remerciements de la Smai à Jean-Pierre Puel pour son rôle fondateur dans l'ensemble des revues Esaim : COCV, Esaim : P&S et tout particulièrement Esaim : Proc, ainsi qu'au comité de lecture d'Esaim : Proc.

Le bureau fait le point sur les candidatures au CA : il y a 9 candidats : T. Abboud, J-M. Azais, M. Bergounioux, J-M. Bonnisseau, M. Bossy, M. Briane, B. Mohammadi, C. Picard, C. Saguez.

Prochains bureaux : 5 février, 26 février

### Compte-rendu du bureau de la Smai du 5 février 2002

Présents : Christine Graffigne, Hervé Le Dret, Brigitte Lucquin, Gilles Pagès, Michel Théra

L'APMEP demande le soutien de la Smai (et de la SMF) dans une action sur la défense de l'enseignement des mathématiques dans le secondaire. Leur proposition sera détaillée lors du CA du 22 mars.

Deux colloques de l'EMS auront lieu l'un à Berlingen en avril et l'autre à Oslo en mai. Le bureau propose des noms de représentants de la Smai dans les deux cas.

Matapli n°69 - octobre 2002

---

La revue RAIRO : Recherche Opérationnelle a été rachetée par EDP Sciences. Il pourrait être intéressant pour la Smai de s'impliquer dans la gestion de cette revue. Le bureau va réfléchir aux propositions que l'on pourrait faire à EDP Sciences à ce sujet.

### **Compte-rendu du bureau de la Smai du 26 février 2002**

Présents : Christine Graffigne, Hervé Le Dret, Brigitte Lucquin, Gilles Pagès, Colette Picard, Michel Théra

Invités : Benoît Perthame, Gérard Tronel

B. Perthame fait le point sur le renouvellement du comité éditorial de M2AN qui est, rappelons le, nommé pour trois ans. Plusieurs objectifs lors de ce renouvellement : faire un peu diminuer la taille du comité (de l'ordre de 30 membres maintenant), rééquilibrer entre Paris et province pour ce qui est des participants français tout en affirmant la dimension internationale par une forte représentation tant au niveau européen que hors d'Europe et enfin élargir les thématiques.

La convention avec Vuibert pour Matapli est prête à être signée, les derniers points qui posaient problème ont été réglés de manière satisfaisante.

G. Tronel fait le point sur son action au niveau de la recherche d'annonceurs de publicité pour Matapli : jusqu'à maintenant sa prospection a été sans résultat. On peut espérer que la diminution des tarifs décidée par le bureau permettra d'obtenir quelques

résultats. L'étape suivante consiste à contacter les entreprises vendant des logiciels de calcul formel ou scientifique.

Le bureau décide de faire le point sur la publication des annonces de colloques dans Matapli : les colloques institutionnels de la Smai (Canum, journées des groupes) ainsi que le Cemracs ont droit à un encadré ; les colloques parrainés sont annoncés dans Matapli dans la liste des colloques habituelle et ils sont aussi diffusés sur la liste d'envoi électronique ; sur décision du bureau les colloques cités précédemment peuvent être annoncé sous forme d'un encart, c'est-à-dire d'un document séparé qui sera joint à l'expédition du Matapli mais cette opération donne lieu en règle générale à des frais supplémentaires ; tous les autres colloques sont comme auparavant listés dans Matapli, B. N'Konga maintient simultanément une page web, qui est donc mise à jour en temps réel, contenant les annonces de ces colloques. Il faut par ailleurs rappeler l'existence de l'ACM (Agenda des Conférences en Mathématiques) ; il serait raisonnable à moyen terme de renforcer les interactions entre la page web sur le site de Matapli et l'ACM.

Les accords de réciprocité avec la Simai (société italienne de mathématiques appliquées) sont conduits et seront formalisés par un contrat.

Le bureau, sur proposition du président, décide de la création d'un Conseil scientifique qui assistera le bureau et le CA de la Smai en particulier pour tout ce qui concerne les propositions de noms pour les différents

Comptes-rendus de la Smai

prix scientifiques pour lesquels la Smai est consultée ainsi que pour les comités de rédaction des revues et les comités scientifiques des colloques. La création de ce conseil scientifique sera proposée lors du prochain CA.

Sur proposition de C. Picard, le bureau décide de changer d'expert comptable pour la certification des comptes 2001. La comptabilité ainsi que cette modification du cabinet d'expertise comptable seront présentés au CA le 22 mars et lors de l'AG le 23 mars.

**Compte-rendu du bureau de la Smai du 22 mars 2002**

Présents : Christine Graffigne, Hervé Le Dret, Colette Picard, Michel Théra

C. Picard présente les comptes 2002 au bureau avant la présentation au CA.

Le bureau remarque que l'opération « thèse-maths » qui consiste à offrir une adhésion gratuite aux doctorants ayant soutenu en fin 2000/ début 2001 et ayant déposé le résumé de leur thèse sur Matdoc n'a donné lieu qu'à 19 adhésions gratuites, ce qui est très peu. Par ailleurs il y a toujours un fort taux de *turn-over* dans les adhésions (personnes n'adhérant qu'une seule année).

J.-M. Coron souhaite se retirer de la rédaction en chef de Esaim : COCV et il faut donc examiner les candidats potentiels à sa succession afin de proposer un nouveau comité de rédaction en chef pour le CA d'octobre.

Un exemplaire du rapport du CNE concernant les formations de

mathématiques appliquées a été envoyé au président de la Smai : le bureau décide de renvoyer une réponse en concertation avec la SMF. Le bureau constate qu'il s'agit d'un travail très conséquent et qui contient de nombreuses informations vraiment intéressantes.

**Compte-rendu du CA de la Smai du 22 mars 2002**

Présents ou représentés : Yves Achdou, Guy Bayada, Maïtine Bergounioux, Frédéric Bonnans, Etienne Gouin-Lamourette, Olivier Gibaru, Christine Graffigne, Hervé Le Dret, Brigitte Lucquin, Yvon Maday, Jean-François Maître, Jérôme Monnier, Gilles Pagès, Benoît Perthame, Colette Picard, Alain Prignet, Annie Raoult, Bernard Rousselet, Michel Théra, Jean-Marie Thomas, Rachid Touzani, Bernard Ycart

AMAN 2003 (10-13 février 2003) : présenté par Mireille Martin-Deschamps. Il aura lieu à Nice. Le comité d'organisation est composé de Doina Cioranescu, M Mireille Martin-Deschamps et de trois professeurs de Nice. Il y aura 9 sessions et des conférences invitées. L'ensemble est presque prêt et un programme sera diffusé bientôt. On espère une audience d'environ 500 personnes.

C. Picard présente les comptes 2002 au CA avant l'AG du lendemain (samedi 23 mars 2002). Le nombre d'adhésions est pratiquement stable en très légère baisse. M. Théra rappelle au CA qu'il faudrait inviter les laboratoires à adhérer et il fera un courrier aux correspondants

Matapli n°69 - octobre 2002

---

régionaux aussi dans ce sens. Le CA approuve les comptes à l'unanimité.

M2AN : H. Le Dret présente le comité éditorial de M2AN proposé par B. Perthame et qui a été approuvé en bureau.

J-M. Coron souhaite se retirer de la rédaction en chef de Esaim : COCV et il faudra donc voter pour désigner un successeur pour le CA d'octobre. Les possibilités de successions sont discutées.

M. Théra présente la composition du conseil scientifique qu'il vient de créer : B. Prum (président), Maïtine Bergounioux, A. Cohen, J. Jacod, B. Mohammadi, B. Perthame, C. Saguez.

B. Rousselet remarque que parmi les candidats au CA, plusieurs ont signalé dans leur profession de foi qu'ils se sentaient concernés par les problèmes d'enseignement et que ce point mériterait d'être développé : formations des jeunes professeurs de lycées, formation en ligne...

B. Ycart signale l'existence d'un outil d'enseignement des statistiques en ligne appelé SMEL ([www.math-info.univ-paris5.fr/smel](http://www.math-info.univ-paris5.fr/smel)).

Le CA conclut qu'il faudrait effectivement plus de volontaires de la Smai prêts à participer aux réunions et aux groupes de réflexion qui s'organisent sur ce sujet.

E. Gouin-Lamourette signale que la convention d'hébergement de la Smai par l'IHP va changer mais que cela ne devrait pas entraîner d'augmentation de coût.

### **Compte-rendu du bureau de la Smai du 30 avril 2002**

Présents : Christine Graffigne, Hervé Le Dret, Brigitte Lucquin, Fulbert Mignot, Colette Picard, Michel Théra

F. Breton, en congé maternité, sera remplacée par Sophie Darblade.

Le bureau proposera au CA de juin la création d'un tarif réduit à 16 Euros pour les personnes des pays en voie de développement.

M. Théra met en place une « cellule communication » qui sera présidée par T. Colin, récemment élu au CA. Elle comportera par ailleurs : S. Cordier, C. Graffigne, B. Lucquin, F. Mignot, A. Prignet. Cette cellule sera présentée au CA de juin.

Une « cellule enseignement » se met aussi en place. Elle sera présidée par G. Pagès mais sa composition exacte n'est pas encore décidée.

Une convention entre la CMS (Canadian mathematical society), la SMF, la Smai et la SFdS à propos du colloque prévu à Toulouse en juillet 2004 est en cours de rédaction. Le comité scientifique sera composé de 7 membres français et de 7 membres canadiens.

Le bureau propose que P. Le Tallec et B. Mercier (CEA) soient les représentants de la Smai dans le conseil scientifique du prix CS.

Matapli : il est possible d'obtenir un tarif de routage plus intéressant en passant par une société de Limoges, le prochain Matapli devrait être acheminé de cette manière.

## RAPPORTS D'ACTIVITÉ DES GROUPES AFA, GAMNI, MAS ET MODE

AFA 2001-2002

par Marie-Laurence Mazure

Rappelons tout d'abord la participation du groupe AFA au congrès Smai 01 (Pompadour) à travers notamment deux conférences invitées (Ingrid Daubechies, Helmut Pottmann), deux mini-symposia (Modélisation des courbes et surfaces, organisé par Olivier Gibaru, et Calcul géométrique, organisé par Jean-Daniel Boissonnat), ainsi qu'une demi-journée industrielle (Réalité virtuelle, organisée par Patrick Chenin).

Faisant suite à toute une série de rencontres du même type, un colloque sur le thème « Modélisation géométrique et approximation » s'est tenu du 12 au 16 novembre 2001 au CIRM, Luminy, sous la responsabilité conjointe de Patrick Chenin (université Joseph Fourier, Grenoble) et de Marc Daniel (École supérieure d'ingénieurs de Luminy). Comme toujours cette semaine a été l'occasion d'ouvrir la communauté Mathématiques appliquées sur des communautés voisines (informatique, mécanique,...) qui traitent également de problèmes de modélisation de courbes et surfaces, d'où une diversité enrichissante du public (45 personnes environ). Au cours de ce colloque a eu lieu l'assemblée générale du groupe AFA qui a reconduit les membres du bureau (Marie-Laurence Mazure, présidente, Albert Cohen et Jean-Charles Fiorot, vice-présidents, Jean-Louis Merrien, secrétaire, Patrick Chenin, trésorier,

Luca Amodei, Olivier Gibaru) et a été l'occasion d'un tour d'horizon des activités du groupe. Nous y avons plus particulièrement fait le point sur le congrès « Curves and Surfaces » de Saint-Malo.

La principale activité du groupe en 2001-2002 reste en effet la préparation du congrès international « Curves et Surfaces » qui se tiendra à Saint-Malo du 27 juin au 3 juillet 2002. Les organisateurs principaux sont : Albert Cohen, Tom Lyche (Norvège), Marie-Laurence Mazure, Jean-Louis Merrien et Larry Schumaker (USA), avec la collaboration de Luca Amodei, Patrick Chenin, Jean-Charles Fiorot, Olivier Gibaru, Yvon Lafranche, Pierre-Jean Laurent.

Le succès grandissant de ce congrès se confirme, puisqu'il devrait accueillir plus de 300 personnes dont 3/4 au moins d'étrangers. En dehors des 11 conférenciers invités (Ron DeVore (USA), Rida Farouki (USA), Olivier Faugeras (France et USA), Paul-Louis George (France), Ron Kimmel (Israël), Will Light (Royaume Uni), Stéphane Mallat (France et USA), Pascal Massart (France), Ed Saff (USA), Peter Schröder (USA), Tamas Varady (Hongrie)) et de 10 mini-symposia d'une demi-journée chacun (Effective computational geometry for curves and surfaces, Parametrization and surface reconstruction, 3D-meshing for simulation and visualization, Adaptative mesh generation, Industrial geometry, Subdivision techniques : recent

Matapli n°69 - octobre 2002

---

trends and applications, Radial basis functions and applications, Wavelet approximation and applications, Image synthesis, Nonlinear approximation), nous aurons environ 190 présentations. Les informations détaillées sont accessibles sur le site web du congrès : [www-lmc.imag.fr/saint-malo/](http://www-lmc.imag.fr/saint-malo/).

GAMNI

par Michel Kern, secrétaire du groupe Gamni

#### Élections au conseil d'administration

Le Gamni a renouvelé le tiers de son conseil d'administration. F. Jouve, M. Kern et R. Touzani ont été réélus. De plus, M. Bernadou (ancien président) ne se représentait pas, et M. Garbey a démissionné du fait de son départ à l'étranger. Deux nouveaux membres font leur entrée au bureau : il s'agit d'Yves Achdou, de Paris 7 et de Jean-Louis Vaudescal d'EDF. Le Gamni cherche ainsi à maintenir un bon équilibre entre présence académique et industrielle au sein de son conseil d'administration.

Le conseil d'administration est maintenant composé de R. Abgrall, Y. Achdou, G. Allaire, F. Jouve, M. Kern (*Secrétaire*), J.-F. Maitre (*président*), M. Mallet (*trésorier*), J. Mouro (*vice-président*), R. Ohayon, A. Rezgui, R. Touzani (*vice-président*), J.-L. Vaudescal.

Membres honoraires : les anciens présidents (E. Absi, R. Glowinski, P. Lascaux, J. Periaux, O. Pironneau, M. Bernadou).

#### Activités

En 2001 le Gamni a organisé ou soutenu plusieurs conférences. Citons (par ordre chronologique) : le 13<sup>e</sup> séminaire de mécanique des fluides numérique, organisé annuellement par G. Allaire, avec le soutien du Gamni, la conférence Ecomas CFD 2001 à Swansea, et une journée sur les brouillards polydispersés organisée par le pôle scientifique de modélisation scientifique de Lyon par P. Villedieu et M. Massot. Le Gamni a également pris sa part dans l'organisation du premier congrès Smai à Pompadour.

Le Gamni finance avec la Smai le prix Blaise Pascal, décerné chaque année par l'Académie des sciences et destiné à récompenser un chercheur ayant accompli en France un travail remarquable dans le domaine des mathématiques appliquées et du calcul numérique dans les sciences de l'ingénieur. En 2001, il a été décerné à R. Abgrall (voir Matapli n° 67).

Les axes prioritaires pour le Gamni en 2002 seront d'améliorer le contact avec les adhérents (en s'inspirant des actions d'autres groupes de la Smai), et de développer la coopération avec d'autres communautés, en particulier la mécanique à travers la CSMA.

MAS

par Denis Talay

Pour MAS, la période mars 2001-2002 a été marquée par les faits suivants :

1. le congrès Smai 2001 ; le bureau regrette que le lieu et les frais d'inscription de Smai 2001 aient conduit à une participation très faible de MAS (deux orateurs

Rapports d'activité des groupes Afa, Gamni, Mas et Mode

pléniers : Nicole El Karoui et Gilles Pagès, deux sessions organisées par Marie-Anne Gruet d'une part, Mireille Bossy et Damien Lambertson d'autre part, et une soumission d'exposé individuel). Il est suggéré que le prochain congrès Smai comporte des journées résolument inter-groupes sur des thèmes transversaux, sinon MAS ne pourra pas se sentir très concerné puisque les Journées MAS remplissent parfaitement leur rôle de manifestation nationale, gratuite et fédératrice ;

2. la dynamisation d'ESAIM-PS grâce aux deux éditeurs en chef, Anestis Antoniadis et Patrick Cattiaux ; cela étant, il faudrait réussir à augmenter le nombre de soumissions non françaises ;
3. préparation active de Journées MAS, 2-4 septembre 2002 à Grenoble, sous la présidence scientifique d'Alain Le Breton : le thème général des conférences plénières sera « modèles aléatoires en sciences du vivant » ;
4. préparation du colloque jeunes probabilistes et statisticiens, 29 avril-3 mai 2002 à Aussois ;
5. parmi les objectifs du groupe MAS on trouve la promotion des probabilités et des statistiques mathématiques dans l'industrie. Dans cet esprit ont été organisées par Fabrice Gamboa les Rencontres Probabilités-Statistiques Industrie, 14 janvier 2002 à Toulouse, et par le bureau MAS une demi-journée Modelisation aléatoire, Statis-

tiques et industrie, 20 mars 2002 à Paris ;

6. le bureau MAS et le président actuels devront être renouvelés cette année. Une réflexion a été conduite par le bureau sur une inflexion des modalités traditionnelles afin que les renouvellements de bureau et de la présidence puissent se faire lors de Journées MAS.

MODE (Juin 01-Mars 02 )

*par Maitine Bergounioux*

Le but du groupe consiste à développer les mathématiques appliquées dans les domaines tels que l'analyse non-linéaire, l'optimisation, le contrôle optimal, la théorie des jeux, les mathématiques discrètes, la recherche opérationnelle, les modélisations mathématiques en économie, finance et sciences sociales.

#### Activité du groupe

Le groupe compte actuellement environ 180 membres auxquels il convient d'ajouter 60 sympathisants que nous espérons fidéliser et faire adhérer à la Smai. La politique actuelle consiste à dynamiser et relancer l'activité du groupe notamment en y impliquant les jeunes collègues. Pour cela, le bureau a mis en place trois commissions chargées de travailler dans les directions suivantes :

- relations internationales : impliquer le groupe dans les programmes internationaux de recherche et d'enseignement, ou d'aide au développement et récolter les informations ;
- relations avec Industrie et services : resserrer les liens avec les industriels et les sociétés de service en or-

Matapli n°69 - octobre 2002

---

ganisant notamment des journées industrielles thématiques ;

- communication : faire circuler tout type d’information concernant la communauté grâce à une lettre d’information mensuelle et au site Web.

#### **Journées nationales du groupe**

Elles se sont déroulées les 27, 28 et 29 mars 2002 à Montpellier. Le comité scientifique était composé de : B. Lemaire (président), J.-B. Baillon (Paris 1), J.-F. Bonnans (Inria Rocquencourt), J.-M. Bonnisseau (Paris 1), J. Maeght (Artelys), J.-P. Penot (Pau), M. Quincampoix (Brest), J.- P. Raymond (Toulouse III), S. Sorin (Paris VI).

Il y a eu 6 conférences plénières :

- T. Lachand-Robert (calcul des variations)
- P. Cardaliaguet (théorie des jeux)
- J.E. Martinez-Legaz (économie mathématique)
- N. Vieille (théorie des jeux)
- S. Eliahou (optimisation combinatoire)
- M. Thera (analyse non lisse)

30 communications orales et 3 posters.

La demi-journée « Industrie et service » avait pour thème « l’électricité » avec la participation de M. Jerolimski, L. Bacaud (département MOS à EDF), et de P. Ndiaye.

Les journées du groupe sont depuis leur création, particulièrement destinées à permettre l’expression de

jeunes chercheurs. Dans cet esprit, le « Prix J.C.DODU de la meilleure communication » a été attribué cette année conjointement à Olivier Ley (Tours) : un contre-exemple à la caractérisation de la fonction valeur discontinue d’un problème de contrôle réfléchi ; et Moritz Diehl (Heidelberg) : une méthode de type Newton pour l’optimisation en temps réel en commande prédictive non linéaire et application à une colonne de distillation.

#### **Renouvellement du tiers du bureau**

Il a été procédé à Montpellier au renouvellement d’un tiers du bureau. Les nouveaux élus au CA du groupe MODE sont cette année : D. Aussel (Perpignan), B.Cornet (Paris 1), J.N. Corvellec (Perpignan), M. Haddou (Orléans), J.B. Lasserre (Toulouse), J.-P. Raymond (Toulouse).

Le nouveau bureau a désigné le comité scientifique du prochain colloque MODE qui se tiendra à Pau en mars 2003 : J.P. Penot (Président -Pau), J.Maeght (Artelys), N. Vieille, J.M. Bonnisseau (Paris 1), J.P. Gauthier (Dijon), P. Cardaliaguet (Brest), P. Combettes (Paris 6), J.B. Lasserre (Toulouse), M. Lassonde (Antilles-Guyane).

#### **Autres manifestations scientifiques**

- Journées Commande d’Orléans (Janvier 2002), M. Bergounioux ;
- Journées sur les jeux dynamiques discrets et différentiels (Juin 2002), S. Sorin et M. Quincampoix.

Rapports d'activité des groupes Afa, Gamni, Mas et Mode

SMAL INFOS

**Composition du bureau au 1<sup>er</sup> avril 2002**

<b>Nom</b>	<b>Fonction</b>	<b>Entrant</b>	<b>Sortant</b>	<b>Localisation</b>
Didier Aussel		2002	2005	Perpignan
Dominique Azé	Trésorier	2000	2003	Toulouse
Maitine Bergounioux	Présidente	2001	2004	Orléans
Patrick Combettes		2001	2004	Paris 6
Bernard Cornet		2002	2005	Paris 1
Jean-Noël Corvellec		2002	2005	Perpignan
Georges Haddad		2001	2004	Paris 1
Mounir Haddou		2002	2005	Orléans
Michel Jerolimski	V.Président	2001	2004	Paris (EDF)
Elyès Jouini		2001	2004	Paris 9
Jean-Paul Penot	Secrétaire	2001	2004	Pau
Jean-Bernard Lasserre		2002	2005	Toulouse
Marc Lassonde		2000	2003	Pointe-à-Pitre
Philippe Mahey		2000	2003	Clermont-Ferrand
Marc Quincampoix		2000	2003	Brest
Jean-Pierre Raymond		2002	2005	Toulouse
Sylvain Sorin		2000	2003	Paris 6
Michel Thera		2000	2003	Limoges

# ONZIÈMES JOURNÉES DU GROUPE MODE MATHÉMATIQUES DE L’OPTIMISATION ET DE LA DÉCISION 27-29 MARS 2003 À PAU

## Appel aux communications

Deux types de communications sont proposés :

- communications orales, d’une durée de 20 minutes (questions comprises) en sessions parallèles ;
- communications murales (affiches). Trois créneaux horaires spécifiques sont réservés pour ces sessions.

Les participants au congrès sont invités à proposer une communication, présentée sous forme d’un résumé d’une page maximum (en  $\text{\LaTeX}$ ), avant le 31 janvier 2002 à [mode2003@univ-pau.fr](mailto:mode2003@univ-pau.fr).

## Comité scientifique

J.F.Bonnans (INRIA), J.M.Bonnisseau (Paris I), P. Cardialaguet (Brest)  
P.L.Combettes (Paris 6), J.P.Gauthier (Dijon), J-B. Lasserre (LAAS, Toulouse),  
M. Lassonde (Antilles), J. Maeght (Artelys), J.-P. Penot (Pau, président),  
N. Vieille.

## Inscriptions

Avant le 15 janvier 2003 : 40 €

Après le 15 janvier 2003 : 60 €

## Adresse internet

[www.mode2003.univ-pau.fr](http://www.mode2003.univ-pau.fr)

## Assemblée Générale

À cette occasion, le Groupe MODE tiendra son assemblée générale et procédera au renouvellement du conseil d’administration.

Les actes de candidature sont à envoyer avant le 28 février 2003 à :

Maitine Bergounioux

UMR 6628-MAPMO – Université d’Orléans

BP 6759 – 45067 ORLEANS Cedex 2

[Maitine.Bergounioux@labomath.univ-orleans.fr](mailto:Maitine.Bergounioux@labomath.univ-orleans.fr)

## QUELQUES CHANGEMENTS RÉSOUDRONT-ILS TOUS LES PROBLÈMES?

par Christine Bernardi

La section 01 du Comité national s'est réunie du 26 au 28 février 2002 et s'est principalement occupée des promotions de chercheurs. Contrairement à ce qui était (officieusement) prévu, ces promotions, ainsi que les titularisations de chercheurs et les délégations, n'ont pas été arbitrées par le conseil scientifique de département, mais au cours d'une réunion convoquée par E. Giacobino, directrice du département SPM (Sciences Physiques et Mathématiques). Une bonne nouvelle toutefois est parvenue récemment : un surcroît de postes DR1 est attribué au département SPM et, par suite, quelques chercheurs classés sur liste supplémentaire par la section 01 bénéficieraient de cette promotion.

Un changement dans l'organisation du Comité national, dont le but échappe quelque peu à l'auteur de ces lignes, interviendra à partir de 2003 : l'ordre du jour de la session de printemps (comportant actuellement la titularisation et la promotion de chercheurs, l'évaluation des GdR, des propositions de colloques et des demandes de subvention des revues) et celui de la session d'automne (actuellement consacrée à l'évaluation des laboratoires et des chercheurs) seraient inversés. La mise en place d'un tel changement, qui modifiera bien sûr la date de dépôt des rapports d'activité individuels et également de ceux des laboratoires, est encore imprécise.

Le jury du concours de recrutement, qui en mathématiques s'est déroulé du 15 au 18 avril, a été perturbé par un décret du CNRS diminuant de quelques mois l'âge maximal des candidats à un poste de CR2 : les candidats doivent avoir au plus 31 ans l'année du concours. Ce décret excluait cette année quinze candidats en section 01. Vivement contesté par les syndicats, et malgré quelques mesures transitoires proposées par la direction, le décret a donné lieu à une série de recours en justice. Toutefois, l'arrêt du Conseil d'état, paru à la fin du mois de mai, donne raison à la direction du CNRS. Voici donc les listes des nouveaux admissibles « directeurs de recherche », ainsi que des (heureux ?) admissibles à être recrutés comme « chargés de recherche ».

### 1/01 - Six directeurs de recherche de seconde classe

Premiers *ex æquo* : V. Baladi, M. Hilsum, C. Landim, R. Rouquier ;

Cinquièmes *ex æquo* : C. Lescop, L. Habsieger ;

Sont classés sur liste supplémentaire : septième F. Nataf, huitièmes *ex æquo* : A.-M. Aubert et C. Goldstein, J. Dolbeault, C. Le Merdy, R. Novikov, V. Ovsienko, quatorzième F. Wehrung.

Matapli n°69 - octobre 2002

Matapli n°69 - octobre 2002

---

**1/02 - Douze chargés de recherche de seconde classe**

Premiers *ex æquo* : P. Boalch, J.-F. Bony, S. Crovisier, O. Druet, L. Fargues, F. Filbet, J.-F. Quint, E. Ricard, T. Rivoal, F. Rousset, P. Tarres, S. Vaes.  
Sont classés sur liste supplémentaire : treizième A. Avila de Melo, quatorzième J. Droniou, quinzième P.-H. Chaudouard, seizième N. Perrin, dix-septième S. Fournais, dix-huitièmes *ex æquo* : Delarue, Lamy, Maillot, Popescu, Randriam.

**1/03T - Un chargé de recherche de seconde classe**

C. Matias « Mathématiques et génome »

**1/04T - Un chargé de recherche de seconde classe**

J.-M. Loubes « Traitement du signal et/ou de l'image »

**1/05T - Un chargé de recherche de seconde classe**

J. Lovejoy « Mathématiques pour l'informatique »

Sont classés sur liste supplémentaire : deuxième J. Martin, troisième Lass, quatrième Vassilieva.

Cette année, tous les postes de CR2 fléchés thématiquement (pour lesquels le numéro du poste est suivi d'un T) le sont également géographiquement : l'affectation des nouveaux recrutés sur ces postes s'effectuera dans un laboratoire déjà précisé ou parmi plusieurs laboratoires indiqués avec l'intitulé de chaque poste. Bien sûr, le fait d'être inscrit sur cette liste ne traduit que l'admissibilité. Toutefois les jurys d'admission, qui se sont réunis le 27 juin pour les chargés de recherche et le 4 juillet pour les directeurs, ont confirmé le classement ci-dessus tout en tronquant comme d'habitude les listes supplémentaires.

# BILAN DE L'OPÉRATION POSTES 2002

*par* Opération postes

<http://postes.emath.fr>

## Résumé

L'année 2002 a été riche en nouveautés pour l'Opération Postes, et le bilan en sera plus long que celui des années précédentes.

## I — BREF HISTORIQUE

L'Opération Postes a été lancée en 1998 par Alain Prignet (université d'Orléans). Elle est soutenue par des sociétés savantes de mathématiques (SMAI et SMF) et d'informatique (SPECIF et AFIT) et la MSU du Ministère, en collaboration avec la Guilde Des Doctorants (GDD). Le serveur web est celui de la SMAI (physiquement situé à l'IHP). L'Opération fonctionne grâce à des (10) jeunes recrutés bénévoles.

## II — NOUVEAUTÉS 2002

### 1. Nouveaux posteurs

- Olivier Mazet (Maître de conférences à l'INSA Lyon);
- Antoine Lejay (Chargé de recherches à l'INRIA Nancy);
- Inès Klimann (Maître de conférences à Paris 7).

### 2. Liste Koi29

Cette liste de diffusion, mise en place en septembre 2001, a actuellement environ 300 abonnés, nous y avons envoyé une trentaine de messages contenant des informations présentant un caractère d'urgence, ou qui ne rentraient pas dans les rubriques classiques de l'Opération. Les messages sont archivés sur le site, ce qui permet aux non abonnés de les consulter (<http://smai2.emath.fr/postes/postes-koi29.php>). Nous tenons à remercier Joël Marchand pour les conseils techniques.

### 3. Indemnisation des candidats auditionnés

Un énorme travail de l'équipe a été consacré à ce dossier. Une synthèse peut être consultée à partir de la page <http://smai2.emath.fr/postes/boursinit.php>. Un projet, soutenu par l'équipe, en partenariat avec la SMF et la SMAI, a malheureusement été abandonné par la SMF fin février 2002.

Matapli n°69 - octobre 2002

Matapli n°69 - octobre 2002

---

Nous espérons que la large consultation que nous avons entreprise pour cerner ce problème et qui, nous le savons, a suscité un débat dans de nombreux laboratoires, contribuera à faire diminuer les pratiques d’auditions de complaisance aux frais des candidats.

Nous tenions aussi à remercier les premières personnes ayant réagi à cette initiative, souvent des femmes ayant des responsabilités (notamment Aline Bonami, Marie-Francoise Coste-Roy, Michelle Schatzmann, Marie Duflo, Maria Esteban, Raphaëlle Herbin, Mireille Martin-Deschamps...). Certains établissements ont d’ores et déjà décidé de rembourser en partie les frais de déplacement des candidats auditionnés, nous ne pouvons actuellement qu’encourager les autres à les imiter..

#### 4. MARS

Cette Machine d’Aide au Recrutement dans le Supérieur (MARS) permet aux candidats de se faire connaître (bien avant la parution des postes au Journal officiel), en remplissant un mini CV. Cette machine est accessible à l’adresse <http://smai2.emath.fr/postes/2002/mars/>. Pour cette première année, il y a 200 fiches en mathématiques... C’est encourageant mais ce n’est pas exhaustif. Soulignons que ce nouvel outil peut être très utile aux travaux des commissions de spécialistes. Les scripts ont été développés par Antoine Lejay.

#### 5. Agrégation

Les résultats des agrégations des années 98, 99 et 2001 sont disponibles (source : minitel EDUTEL) à l’adresse suivante : <http://smai2.emath.fr/postes/agreg/agregation/ag01.html>. Ce travail a été effectué par Olivier Garet.

#### 6. Refonte du site web

Le site de l’Opération a été entièrement réorganisé fin janvier 2002, avec un bandeau supérieur permettant un accès direct aux principales rubriques, et des sous-bandeaux, le cas échéant, pour l’accès aux sous-rubriques. Cette présentation est conforme à la charte graphique du domaine emath (qui héberge à la fois les sites de la SMAI et la SMF et ceux qu’elles soutiennent). Le choix des couleurs et du logo n’a pas été simple mais nous espérons que cela a amélioré la lisibilité de nos pages. Voir le plan du site à l’adresse suivante : <http://smai2.emath.fr/postes/plansite.php>.

## 7. Extension à la section 27

Après un essai infructueux en 1999, nous avons tenté à nouveau d'étendre l'Opération Postes à l'informatique, à l'occasion de l'arrivée d'Inès Klimann. Cette extension est soutenue par l'AFIT et SPECIF, sociétés savantes en info. Nous tirerons bientôt le bilan particulier de cette Opération Postes-informatique (voir le bilan chiffré).

## 8. Affiche

Afin de faire connaître l'Opération Postes, notamment dans les laboratoires d'informatique, nous avons réalisé une affiche téléchargeable à : <http://smai2.emath.fr/postes/affiche-postes.pdf>. Nous espérons que celle-ci a atteint ses objectifs, notamment les nouveaux candidats, et qu'elle figure en bonne place sur les panneaux d'information des laboratoires...

## 9. Prévisions

Nous avons rédigé un article de prévision sur le nombre de postes de maîtres de conférences et de professeurs au concours pour la prochaine décennie, qui a été publié dans Matapli (janvier 2002). Cet article a suscité de nombreuses réactions, dont nous ferons prochainement une synthèse sur notre site.

## 10. AMI

L'Indice de mobilité académique (Academic Mobility Index) est un indice qui permet d'évaluer le taux de permanents recrutés « non localement » par les laboratoires. Notre site y consacre une page, où tout laboratoire peut inscrire son AMI : <http://smai2.emath.fr/postes/ami/>. Il s'agit d'une initiative suédoise que nous étendons à la France. Cette opération a reçu le soutien de C. Peskine, directeur du département SPM du CNRS. Nous remercions les directeurs de laboratoire qui ont déjà joué le jeu.

## 11. Échanges

Suite au nombre croissant de mutations acceptées cette année, nous avons ouvert une page intitulée « Échanges de postes ou mutations : liste de vœux », qui permet aux volontaires d'exprimer leur désir de (per-)mutation, avec une indication sur les destinations souhaitées. Cette page est accessible sur <http://smai2.emath.fr/postes/echanges/>. Rendre public un tel vœu n'est pas forcément sans risque, mais la lutte contre l'écartèlement familial est parfois résolue avec de l'audace... et cette opération (très récente) connaît un succès inattendu. Nous en tirerons les conclusions (format de la page, clas-

Matapli n°69 - octobre 2002 \_\_\_\_\_

sement des annonces par origine/destination...) si ce succès se confirme.

### III — BILAN CHIFFRÉ

Ces données sont celles du 1<sup>er</sup> juillet 2002. Les candidats ont jusqu'au 18 juin 2002 pour établir leur vœux d'affectation.

	MCF25	MCF26	MCF27	PR25	PR26	PR27
Nombre de postes	45	76	195	27	40	80
Profil (opération GDD)	38	63	162	25	32	59
Dates (opération GDD)	27	29	25	21	19	9
Listes d'auditionnés	39	54	27	27!	34	6
Listes de classés	42	63	38	27!	35	9
Choix de candidats	25	27	1	10	7	0

On pourra constater que, comme d'habitude, les taux de retour d'information sont meilleurs en section 25 que 26 (la section 27 est expérimentale). Cette tendance avait déjà été remarquée en 2001. Le taux de retour des petits établissements (IUFM, IUT,...) et dans certaines disciplines (didactique, par exemple) est très faible (manque de contacts, défaut d'information?), ce que nous regrettons. Par ailleurs, nous avons les listes des qualifiés 25 et 26. Merci aux présidents des deux sections de nous les avoir transmises.

Nous souhaiterions également signaler le nombre plus important que les années précédentes de postes maîtres de conférences pourvus à la mutation (11 contre 2 ou 3 les années passées). Ceci n'est bien sûr pas une bonne chose à court terme pour les candidats, mais ces postes seront remis au concours (en septembre 2002 ou en 2003 selon les cas) et cela augmente ainsi la mobilité géographique, ce que l'Opération Postes encourage. Notons également que ce nombre reste très faible : 11 mutations pour plus de 2000 maîtres de conférences en mathématiques...

L'intérêt suscité par l'Opération Postes est en nette augmentation, comme en témoigne le nombre croissant de connexions sur notre site : plus de 58.000 visiteurs entre le 24 avril et le 21 mai 2002!!

### IV — PROJETS 2003

Les actions suivantes sont prévues : l'amélioration des scripts utilisés, et une page d'information pour les commissions de spécialistes. D'autres projets font l'objet de discussions internes entre les membres de l'équipe, notamment à propos de l'indemnisation des candidats auditionnés. Elles seront annoncées le moment venu.

Afin de marquer votre soutien à cette Opération Postes, nous vous invitons vivement à en parler autour de vous !

Les membres actuels de l'Opération Postes : Stéphane Cordier (univ. Orléans), Olivier Garet (univ. Orléans), Céline Grandmont (univ. Paris 9), Michael Gutnic (univ. Strasbourg), Véronique Hedou-Rouillier (univ. Compiègne), Inès Klimann (univ. Paris 7), Antoine Lejay (Inria Nancy), Olivier Mazet (Insa Lyon), Eric Paturel (univ. Paris 9), Alain Prignet (univ. Orléans).

**PRIX FERMAT DE RECHERCHE EN MATHÉMATIQUE**  
Université Paul Sabatier - Astrium (\*)  
Édition 2003

Le Prix Fermat récompensera les travaux de recherche de mathématiciens dans des domaines où les contributions de Pierre Fermat ont été déterminantes.

**Énoncés de principes variationnels**  
**Fondements du calcul des probabilités et de la géométrie analytique**  
**Théorie des nombres**

À l'intérieur de ces domaines, l'esprit est de récompenser plutôt des résultats de recherche qui sont accessibles au plus grand nombre de mathématiciens professionnels.

D'un montant de 15 000 euros, attribués par Astrium, le Prix Fermat est décerné tous les deux ans à Toulouse ; la huitième édition aura lieu au cours de l'année 2003.

Le règlement du Prix, les modalités de dépôts de candidature, sont disponibles auprès de :

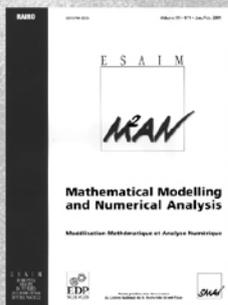
Prix FERMAT de Recherche en mathématique  
Service communication  
Administration centrale  
Université Paul Sabatier  
118 route de Narbonne  
31062 Toulouse Cedex 4

ou bien :

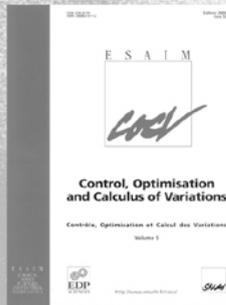
[www.ups-tlse.fr/ACTUALITES/Sciences/Prix\\_Fermat\\_2003](http://www.ups-tlse.fr/ACTUALITES/Sciences/Prix_Fermat_2003)

# Mathematics Online

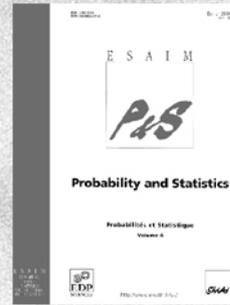
- **ESAIM**: Mathematical Modelling and Numerical Analysis (M2AN)
- **ESAIM**: Control, Optimisation and Calculus of Variations (COCV)
- **ESAIM**: Probability and Statistics (P&S)
- **RAIRO** - Theoretical Informatics and Applications (ITA)
- **RAIRO** - Operations Research (RO)
- **ESAIM**: Proceedings
- Panoramas et synthèses



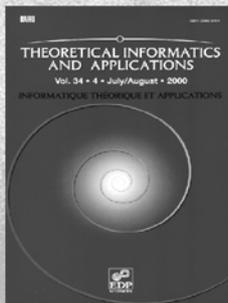
0764-583X • Vol. 36  
6 issues  
print & full-text online edition  
France: 588 €  
Europe: 735 €  
Rest of the world: 753 €



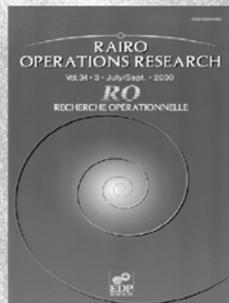
1292-8119 • Vol. 7  
Institutions: online access + 1 print volume  
France and Europe: 160 €  
Rest of the world: 160 €  
Individuals: online access only  
France and Europe: 36 €  
Rest of the world: 36 €



1292-8100 • Vol. 6  
Institutions: online access + 1 print volume  
France and Europe: 106 €  
Rest of the world: 100 €  
Individuals: online access only  
France and Europe: 30 €  
Rest of the world: 30 €



0988-3754 • Vol. 36  
6 issues  
print & full-text online edition  
France: 275 €  
Europe: 327 €  
Rest of the world: 336 €



0399-0559 • Vol. 36  
4 issues  
print & full-text online edition  
France: 232 €  
Europe: 292 €  
Rest of the world: 302 €



1270-900X  
full-text online edition only.  
Electronic access to ESAIM  
(European Series in Applied  
and Industrial Mathematics)  
Free



1272-3835 • Vol. 13-14  
2 issues  
print edition only  
France and Europe: 58 €  
Rest of the world: 61 €

## Édition Diffusion Presse Sciences

7 avenue du Hoggar • B.P. 112 • Parc d'Activités de Courtabœuf  
F-91944 Les Ulis Cedex A • France  
Tél.: 33 (0)1 69 18 75 75 • Fax: 33 (0)1 69 28 06 78  
E-mail: subscribers@edpsciences.org • <http://www.edpsciences.org>



## LA VIE DE LA COMMUNAUTÉ

par R. Touzani

### CHERCHEURS INVITÉS

#### *Université d'Avignon*

##### **Pedro Gajardo,**

Université du Chili, Santiago, Chili  
Janvier – Février 2003

*Spécialité* : Analyse non linéaire,  
Optimisation

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

#### *Université Pierre Mendès France (Grenoble 2)*

*Laboratoire de Statistiques et d'Analyse  
des Données*

##### **Alain Latour,**

Université du Québec, Canada  
Septembre 2002 – Août 2003

*Spécialité* : Processus Stochastiques,  
Séries chronologiques à valeurs  
entières, Estimation

*Contact* : Gérard d'Aubigny,  
gerard.daubigny@upmf-grenoble.fr

#### *Département de Mathématiques, Université de Franche-Comté*

##### **Freddy Delbaen,**

Eidgenössische Technische  
Hochschule, Zürich, Suisse  
Février – mars 2003

*Spécialité* : Mathématiques  
financières, actuariat

*Contact* : Christophe Stricker,  
Christophe.Stricker@  
Math.univ-fcomte.fr

##### **Nigel J. Kalton,**

University of Missouri - Columbia,  
USA

Mai – Juin 2003

Matapli n°69 - octobre 2002

*Spécialité* : Analyse Fonctionnelle,  
Géométrie des espaces de  
Banach

*Contact* : Gilles Lancien,  
glancien@Math.univ-fcomte.fr

#### *Université de Pau et des Pays de l'Adour*

##### **R. T. Rockafellar,**

University of Washington, Seattle,  
USA

16 – 23 juin 2002

*Spécialité* : Analyse convexe et  
variationnelle, optimisation

*Contact* : Jean-Paul Penot,  
Jean-Paul.Penot@univ-pau.fr

##### **A. D. Ioffe,**

Technion, Haifa, Israël  
Juillet 2002

*Spécialité* : Analyse non-lisse et  
analyse non-linéaire,  
optimisation

*Contact* : Jean-Paul Penot,  
Jean-Paul.Penot@univ-pau.fr

##### **J. M. Borwein,**

Simon Fraser University, Burnaby,  
Vancouver, Canada

Décembre 2002

*Spécialité* : Analyse fonctionnelle non  
linéaire et optimisation

*Contact* : Jean-Paul Penot,  
Jean-Paul.Penot@univ-pau.fr

Matapli n°69 - octobre 2002

---

*Laboratoire ACSIOM, Université* Décembre 2002

*Montpellier II*

**Manuel Monteiro Marques,**  
Université de Lisbonne, Portugal

*Spécialité : Inclusions différentielles*

*Contact : Heddy Attouch,*  
attouch@math.univ-montp2.fr

*Erratum (cf. Matapli n°68) : M. Afif n'est pas invité à l'Université de Pau en 2002.*

Sa candidature en tant que chercheur invité a reçu un avis défavorable de la CSE 25-26 de Pau.

---

#### NOMINATIONS ET PRIX

Pierre-Louis Lions (Université Paris IX) a été nommé, le 30 juin 2002, professeur au Collège de France.

---

Michel Volle vient d'être élu président de l'université d'Avignon.

Michel Volle est un spécialiste de l'optimisation. Plus généralement, il a beaucoup contribué à la convexité généralisée et plus récemment à la théorie des équations de Hamilton-Jacobi.

Il est membre de la SMAI et a été membre du bureau du groupe MODE pendant de nombreuses années.

Notre Société tient à le féliciter pour cette élection importante pour son université et pour les mathématiques appliquées.

---

Le prix d'**Alembert 2002** a été attribué à Jean Brette (Palais de la découverte), Catherine Goldstein (CNRS - Université Paris Sud), Mireille Chaleyat-Maurel (Université René Descartes, Paris) et Gérard Tronel (Université Paris 6) pour le dossier « Image des mathématiques dans le grand public, Année 2000, Année mondiale des mathématiques ».

Le prix d'Alembert récompense tous les ans une personne ou un groupe ayant réussi à intéresser le public aux développements des mathématiques et à les relier aux préoccupations de nos contemporains.

---

Le prix **Blaise Pascal** a été décerné à Bruno Desprès (CEA et Laboratoire Jacques-Louis Lions de l'université Pierre et Marie Curie) pour ses travaux.

Le prix Blaise Pascal est décerné chaque année par l'Académie des sciences sur proposition de la SMAI et du GAMNI.

---

Le prix **Mergier-Bourdeix**, l'un des Grands prix de l'Académie des sciences a été attribué à Fabrice Bethuel, professeur à l'université Pierre et Marie Curie et membre du Laboratoire Jacques-Louis Lions.

Nous présenterons les deux lauréats dans le prochain numéro de Matapli.

## NÉCROLOGIE

*À l'heure où nous bouclons ce Matapli, nous apprenons la disparition de Laurent Schwartz et de Claude Berge ; voici les messages électroniques envoyés par Michel Théra, président de la Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles*

Laurent Schwartz vient de nous quitter le 4 juillet dernier. La mort d'un des mathématiciens les plus marquants de notre siècle suit de près celle d'un autre grand personnage, Jacques-Louis Lions, qui fut l'un de ses élèves. La disparition de ses deux personnalités est une perte immense pour la communauté mathématique internationale.

Le nom de Laurent Schwartz demeurera lié à la Théorie des distributions dont il fut le créateur et pour laquelle il reçut la Médaille Fields en 1950. Il avait également participé à l'aventure Bourbaki. Excellent pédagogue dont l'enseignement a marqué et enchanté des générations d'étudiants de l'université et de l'École polytechnique, il n'en était pas moins un intellectuel engagé. Militant infatigable et résolu de la défense des Libertés et des Droits de l'Homme, Laurent Schwartz était un opposant aux guerres, notamment celles de l'Algérie et du Viet-Nam. Son engagement dans l'affaire du jeune mathématicien, Maurice Audin, pendant la guerre d'Algérie, témoignage de son action humanitaire et généreuse. Son nom restera aussi associé à la défense de mathématiciens persécutés par leurs idées à travers le monde, tels que Macera et Plioutch.

Enfin, Laurent Schwartz a été l'un des plus grand collectionneurs de papillons que la France ait connue. Il effectuait souvent des voyages pour les étudier. Sa collection personnelle (avec ses spécimens tropicaux) est considérée comme l'une des plus grandes et des plus variées de France.

Nous nous associons à la douleur de sa famille.

« L'invention des distributions eut lieu à Paris, au début de novembre 1944. La découverte, subite, se produisit en une seule nuit. C'est là un phénomène assez fréquent, que j'ai vécu plusieurs fois dans ma vie. L'image de la découverte est bien différente de celle que le grand public se représente : selon lui on progresse du début à la fin par des raisonnements rigoureux, parfaitement linéaires, dans un ordre bien déterminé et unique qui correspond à la logique parfaite. Les zigzags lui sont inconnus. C'est dommage. Cela rend les mathématiques (et toutes les sciences) trop rigides, moins humaines, plus inaccessibles, puisqu'elles ne donnent pas le droit à l'hésitation et à l'erreur. »

Laurent Schwartz

Un mathématicien aux prises avec le siècle (Paris - Éditions Odile Jacob, 1997)

Matapli n°69 - octobre 2002

---

*Nous venons d'apprendre le décès de notre collègue Claude Berge.*

Pour mémoire rappelons que Claude Berge a eu une carrière scientifique exceptionnelle, principalement au sein de l'Équipe combinatoire de Paris 6 qu'il dirigea pendant 25 ans.

Il a été l'inspirateur et l'acteur du développement de la théorie des graphes en France et un des précurseurs dans le développement d'outils nouveaux pour l'économie et la recherche opérationnelle.

Il est l'auteur de plusieurs ouvrages : *Théorie des graphes et ses applications* (Dunod, 1958), *Espaces topologiques et fonctions multivoques* (Dunod, 1959), *Principes de Combinatoire* (Dunod, 1968), *Graphes et Hypergraphes* (Dunod 1969).

Il a reçu de nombreuses distinctions : le prix UAP (1988) partagé avec le professeur Fadeev de Saint Petersburg, la médaille d'or EUROX X décernée par l'Association des Sociétés européennes de recherche opérationnelle (1989), le prix EULER (1995) décerné par l'Institute for Combinatorics et partagé avec le professeur R. L. Graham.

Claude Berge a aussi joué un rôle important dans les mouvements littéraires du siècle passé. Membre fondateur de l'OULIPO (Ouvroir de Littérature Potentielle) en 1960, groupe d'écrivains et de mathématiciens présidé par Raymond Queneau et François Le Lionnais, il collaborait notamment avec Paul Braffort, George Pérec, Italo Calvino, Jacques Roubaud, ce qui a donné lieu à la publication d'ouvrages collectifs (collection Folio - Essais n°95, 1973 et n°109, 1988).

Le grand surréaliste Philippe Soupault publie : *Claude Berge, Sculptures Multipètes*, (Le Minotaure, Paris 1962). Claude Berge a aussi publié en 1983 *La Reine Aztèque*, (Bibliothèque Oulipienne n° 22. Réédition par Seghers, Paris 1990), et *Qui a tué le Duc de Densmore ?*, (Bibliothèque Oulipienne n°67. Traduction anglaise, Londres 1996). Ce roman policier a une étrange particularité : le lecteur peut découvrir le meurtrier au moyen d'un théorème combinatoire dû au mathématicien hongrois G. Hajós. En 1997 il publie sa correspondance avec Queneau : *Raymond Queneau et la combinatoire*, (Bibliothèque Oulipienne n° 89). Il a aussi publié un ouvrage d'art sur les Asmat à la suite de plusieurs missions effectuées en Irian Jaya et en Indonésie.

Nous nous associons à la douleur de sa famille.

Two frenchmen have played a major rôle in the renaissance of combinatorics : Berge and Schützenberger. Berge has been the more prolific writer, and his books have carried the word farther and more effectively that anyone anywhere. I recall the pleasure of reading the disparate examples in his first book, which made it impossible to forget the material. Soon after reading, I would be one of many who unknotted themselves from the tentacles of the continuum and joined the Reber Army of the Discrete .

Gian-Carlo Rota, Foreword, in C. Berge  
*Principles of Combinatorics*, Academic Press, New-York, 1071.



## PRIX CS 2002

Sous le haut patronage de  
la SMAI et de L'ASTI

### LES PRIX CS 2002

Placés sous le haut patronage de la **SMAI** et l'**ASTI**, les prix scientifiques CS sont destinés à récompenser de jeunes chercheurs et ingénieurs agés de moins de 40 ans dont les travaux ont apporté des innovations significatives débouchant sur des applications importantes.

Deux prix d'une valeur de 7500 Euros sont attribués sur les thèmes suivants :

- **Mathématiques Appliquées,**
- **Traitement du signal et des images.**

Les prix sont décernés par un jury composé de six personnalités du monde scientifique dont deux désignées par la SMAI, deux par l'ASTI et deux par le Groupe CS.

Pour l'édition 2002 le jury était composé de Messieurs :

- ✓ **Jean-Paul HATON**, Université Nancy 1
- ✓ **Bertrand BRAUNSCHWEIG**, Institut Français du Pétrole
- ✓ **Jacques STERN**, Ecole Normale Supérieure
- ✓ **Olivier PIRONNEAU**, Université Paris VI
- ✓ **Patrick LE TALLEC**, Ecole Polytechnique
- ✓ **Bertrand MERCIER**, Directeur Adjoint CEA Saclay

### LES LAUREATS

#### □ Mathématiques Appliquées

**Jean-Frédéric GERBEAU**,

INRIA Rocquencourt

**Tony LELIEVRE**,

Ecole Nationale des Ponts et Chaussées

**Claude LE BRIS**,

Ecole Nationale des Ponts et Chaussées



Nos travaux traitent de la modélisation et de la simulation du comportement de métaux liquides en présence d'un champ magnétique.

L'application visée est la fabrication de l'aluminium dans une cuve à électrolyse, mais la démarche pourrait être étendue à d'autres processus industriels.

Ces recherches ont été effectuées dans le cadre d'une collaboration avec la société Aluminium Pechiney. Elles portent sur des problèmes d'analyse d'équations aux dérivées partielles non linéaires et sur des questions d'analyse numérique de problèmes mettant en jeu magnétohydrodynamique et interfaces libres.

L'enjeu est de déterminer, de contrôler, et d'optimiser la position d'une interface séparant les deux fluides présents dans la cuve.



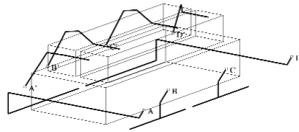
CS, la SSII à la convergence des Systèmes d'Information et de Communication

## PRIX CS 2002 - Les Lauréats

Les méthodes de résolution développées dans ce cadre ont été implémentées dans un code de calcul académique actuellement utilisé chez Pechiney, et certains algorithmes ont été implémentés dans le code industriel FIDAP.

L'originalité de notre démarche réside en deux points :

□ Pour déterminer les modèles mathématiques pertinents parmi une hiérarchie de modèles possibles, nous nous sommes appuyés sur une analyse théorique exhaustive.



□ Pour étudier la stabilité du processus, nous avons pris le parti de tenir compte du caractère non linéaire des couplages en jeu. Nous avons ainsi enrichi l'état de l'art volontiers axé, lui, sur des stratégies de linéarisation.



Nos simulations numériques nous permettent de reproduire et d'analyser des phénomènes magnétohydrodynamiques complexes et identifiés comme importants par les ingénieurs.

Ces résultats tendent à nous conforter dans la validité de notre approche et laissent aussi espérer que la simulation numérique puisse contribuer encore plus, dans les années à venir, à une amélioration significative de la compréhension et de la maîtrise du procédé de l'électrolyse de l'aluminium.

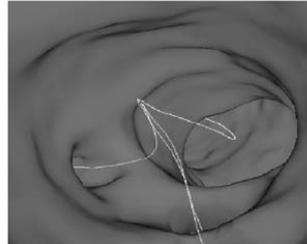
### □ Traitement du signal et des images

**Laurent COHEN,**  
Directeur de Recherche au CNRS,  
CEREMADE,  
Université Paris 9 Dauphine



Les modèles de contours actifs et les modèles déformables élastiques ont été introduits il y a près de 15 ans.

Nos travaux ont porté sur les modèles déformables, les méthodes variationnelles et équations aux dérivées partielles en analyse d'images, en particulier pour la segmentation, la reconstruction, la restauration, le suivi et la mise en correspondance de structures déformables dans les images médicales, aériennes ou industrielles. Un modèle déformable de courbe ou surface est initialisé grossièrement par l'utilisateur ou par un pré-traitement. Il se déforme sous l'action de forces internes de régularisation et de forces externes liées à l'information présente dans l'image, à travers la minimisation d'une énergie. Il converge pour entourer l'objet recherché de manière précise.



Peu après leur introduction, nous avons apporté des contributions aux contours actifs 2D et les avons étendus en 3D. Plusieurs de nos travaux permettent au modèle d'éviter de rester bloqué dans un minimum local: le modèle de "ballon", ancêtre des approches par ensembles de niveau, gonfle la courbe comme un ballon pour extraire la frontière fermée d'un objet en étant peu exigeant sur la courbe initiale; les chemins minimaux donnent le minimum global de l'énergie; un terme de région permet la coopération entre le contour actif et la région qu'il délimite, il s'appelle aujourd'hui "région active". Un autre moyen de rendre les algorithmes plus robustes est de limiter la forme dans des espaces définis par peu de paramètres. Nous raffinons ensuite la forme globale obtenue par différentes approches. Nous avons aussi introduit une formulation mathématique d'algorithmes de modèles déformables par l'ajout de variables auxiliaires.



Certains de ces travaux ont été effectués en collaboration avec l'INRIA et le Technion Institute. Des applications se sont concrétisées à travers des collaborations hospitalières (cardiologie à Bicêtre et ophtalmologie à Créteil) ou industrielles (CEA, EADS, Philips). En particulier, ces approches ont permis récemment la reconstruction 3D de structures tubulaires à partir d'images industrielles, la reconstruction 3D de sites géographiques à partir de cartes ou d'images aériennes et la détermination automatique de trajectoires centrées pour l'endoscopie virtuelle à partir d'un seul point donné sur une image 3D.

# MESURE ET COUVERTURE DES RISQUES DANS LES MARCHÉS FINANCIERS

par Nicole El Karoui \*

## I — INTRODUCTION

Les marchés financiers envahissent notre vie quotidienne à différents niveaux : toutes les structures d'information ont une rubrique concernant l'évolution des marchés, et les grands quotidiens affichent régulièrement le cours des principales devises, indices, ainsi que le cours des actions les plus importantes. En effet, les particuliers sont de plus en plus actifs dans la sphère financière, ils empruntent pour financer l'achat d'un appartement, ou placent de l'argent dans des produits proposés par leur banque ; d'autres gèrent directement ou indirectement leur portefeuille de titres ; ils sont d'autant plus nombreux que le e-business a ouvert la bourse à un plus grand nombre d'intervenants. Encore plus que les particuliers, les entreprises et même les Etats ont à emprunter, convertir des monnaies, supporter les fluctuations de leurs actions cotées en bourse, etc...

Les crises financières, qui sont largement médiatisées, peuvent avoir des origines macro-économiques (faillite de la Russie (1997), crise asiatique (1998), Argentine (2002)) ou résulter d'« erreurs de gestion ou de contrôle », (la banque Barings (1,4 Milliards de \$ en 1995), la faillite du fond « LTCM » (3,5 Milliards de \$ en 1998 )) et d'actes de malhonnêteté (faillite d'Enron en 2002). Les montants en jeu sont tellement importants que ces faillites spectaculaires contribuent à déstabiliser le système financier mondial. Notons que les crises financières concernent aussi les périodes de hausse excessive, comme la bulle spéculative sur les tulipes à Amsterdam en 1634—1637, ou celle « sur les valeurs Internet » ces dernières années.

Toutefois, elles ne doivent pas cacher le fait que parallèlement à la croissance des marchés, les efforts développés pour surveiller, contrôler et réguler les risques n'ont cessé de s'accroître et d'évoluer.

Une telle complexité ne se laisse pas facilement expliquer ni modéliser, et une intense réflexion est menée sur ces problèmes par des économistes, académiques ou « professionnels », des statisticiens, des économètres, et bien d'autres, avec comme objectif de « prévoir » ce qui va se passer, pour en tirer

\*École polytechnique, CMAP, 91128 Palaiseau cedex, elkaroui@cmapp.polytechnique.fr

Matapli n°69 - octobre 2002

---

partie si on est « spéculateur », ou pour mieux contrôler les risques, si on est exposé ou si on appartient à une instance réglementaire.

Ce sont en fait des objectifs plus modestes qui ont conduit au « boom » des mathématiques dans les marchés financiers, et au recrutement de nombreux ingénieurs dans les salles de marché. Ce phénomène a été particulièrement spectaculaire en France, car il a coïncidé avec l’ouverture dans les années 1985 des marchés financiers « organisés » que sont le Matif et le Monep, intégrés maintenant dans le marché Euronext. Ils concernent l’analyse et « la maîtrise » des risques **court terme**, tant sur le plan de l’ingénierie financière que sur celui de la régulation des risques par les autorités de surveillance.

## II — L’INDUSTRIE DU RISQUE FINANCIER

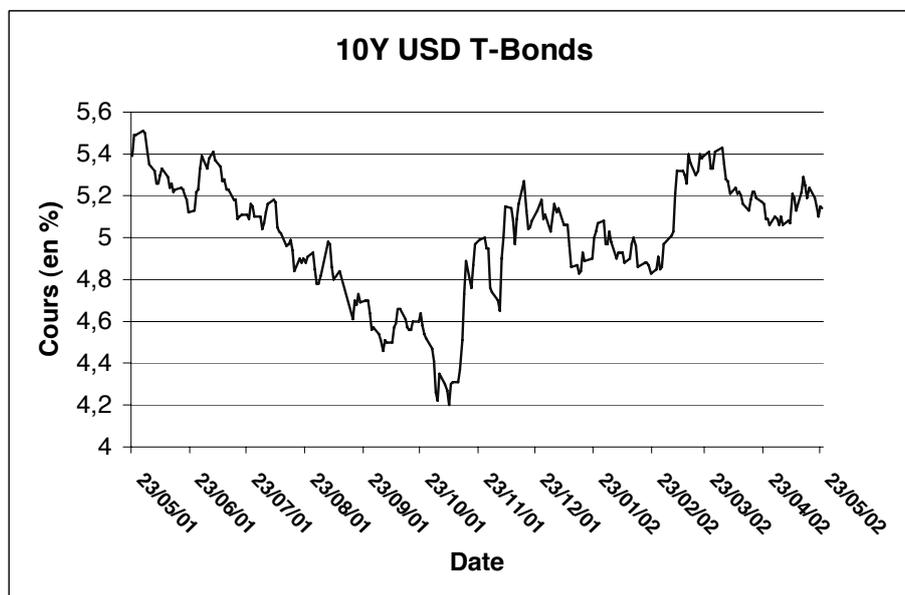
Les institutions financières ont proposé aux investisseurs, individus, firmes ou États, des produits financiers leur permettant de s’assurer contre le *risque de marché* ; cela permet aux différents acteurs de l’économie de se recentrer essentiellement sur leur métier spécifique. Durant ces trente dernières années, caractérisées par une déréglementation importante, et corrélativement par une grande fluctuation des cours, on a vu se développer une « industrie » du produit financier, allant des contrats à terme, et des swaps de taux aux options (européennes, américaines, exotiques) sur actions, matières premières, taux de change... Les montants « assurés » sont de l’ordre de sept mille milliards de dollars. Le lieu privilégié de cette activité est la *salle de marché*.

Comme le souligne R. Merton [33] dans son introduction au congrès Bachelier de Paris (2000), cette évolution n’aurait pas été possible sans l’apport à la fois de la théorie économique et des mathématiques. Louis Bachelier en 1900, dans sa thèse remarquable [4], soutenue à la Sorbonne sur la « théorie de la spéculation » est le pionnier de cette évolution.

### Les produits dérivés

L’exemple typique de produit dérivé, qui nous servira de référence, est l’option d’achat (ou Call) européenne, contrat qui permet de s’assurer contre la hausse d’un cours (par exemple celui du dollar).

*Un produit dérivé est un contrat, qui garantit le paiement à l’échéance, par le vendeur, d’un montant (flux) qui porte sur les valeurs prises dans le futur par un ou plusieurs titres risqués ; en échange, l’acheteur paye en début de contrat une prime, qui est le prix du dérivé. Par exemple, l’acheteur d’une*



option d'achat, ou Call *a le droit, mais pas l'obligation* (c'est cela son option) d'acheter le titre risqué (des dollars) à la date  $T$  (l'échéance) à un cours garanti  $K$ , (le prix d'exercice).

Les risques supportés par l'acheteur et le vendeur d'une option d'achat sont dissymétriques : l'acheteur perd au maximum la prime, alors que le vendeur supporte à l'échéance un manque à gagner de  $\sup(X_T - K, 0) = (X_T - K)^+$ , si  $X_T$  est la valeur du titre risqué (dollar) à échéance, **valeur qui n'est pas connue** au moment de la signature du contrat.

À la différence des contrats d'assurance classiques, ces produits dérivés peuvent être revendus, d'où le nom souvent utilisé d'options négociables (MONEP : Marché des Options Négociables de Paris). Dans ce cas, ils perdent leur caractère de produit d'assurance, et peuvent être utilisés à des fins spéculatives.<sup>1</sup>

*Le message de Black, Scholes et Merton*

La question centrale est évidemment celle du prix sur lequel les deux parties du contrat doivent pouvoir se mettre d'accord. Comme le souligne Bachelier,

<sup>1</sup>Comme l'acheteur d'une option d'achat supporte un risque limité à la prime de l'option, il peut espérer gagner beaucoup s'il estime que le marché devrait monter plus que ce que le prix de l'option révèle. C'est le fameux *effet de levier* des options, qui est souvent rendu responsable de certaines faillites.

Matapli n°69 - octobre 2002

ce point est moins évident qu’il n’y paraît, puisque les deux parties ont des risques différents. Par exemple, le risque supporté par le vendeur de l’option d’achat est d’autant plus grand que le marché des changes est haussier. La maturité risque de jouer aussi contre lui, et de plus, un grand mouvement à la hausse peu avant l’échéance est toujours à craindre.

D’un autre côté, l’incertitude qui affecte le taux de change à maturité est la résultante de petits mouvements quotidiens et même *intraday*, qui peuvent être observés, ce qui donne une information dont on peut essayer de tirer partie, d’une part pour définir un modèle pour la dynamique du cours, d’autre part pour réduire le risque final par une attitude dynamique et rationnelle puisque le vendeur (*trader*) peut toujours acheter ou vendre des dollars, qu’il finance à l’aide de la prime. C’est exactement le message, révolutionnaire à l’époque, introduit par Black, Scholes et Merton en 1973, qui définissent le prix d’un produit dérivé comme le prix de sa couverture.

### III — THÉORIE DE L’ÉVALUATION ET DE LA COUVERTURE DES PRODUITS DÉRIVÉS

#### 1. Le monde de Black et Scholes

La valeur à maturité du produit dérivé dépend du scénario  $\omega$  qui est réalisé, c’est à dire de la « trajectoire » du cours du dollar (du sous-jacent), partant de  $x_0$  à la date  $t_0$ . Black, Scholes et Merton en 1973 proposent une modélisation simple des trajectoires possibles, basée sur l’observation que la variation des cours entre deux dates très rapprochées est totalement imprévisible : c’est le schéma de la promenade aléatoire, qu’on fait agir sur les rendements. Nous en présentons une version intuitive.

##### 1.a Modélisation des cours

En d’autres termes, entre  $t$  et  $t + dt$ , la variation relative du taux de change est de la forme

$$\frac{dX_t}{X_t} = \mu dt + \sigma dW_t \quad X_{t_0} = x_{t_0} \quad (1)$$

où  $dW_t$  est un bruit centré (gaussien) de variance  $dt$ , indépendant des variations précédentes. C’est un bruit statistique représentant la variation d’un mouvement brownien. La loi de  $\ln(X_t)$  est gaussienne de moyenne  $x_0 + \mu(t - t_0)$  et de variance  $\sigma^2(t - t_0)$ .

\_\_\_\_\_ Mesure et couverture des risques dans les marchés financiers

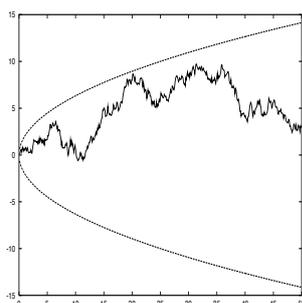
**1.b Formule de différentiation composée**

Soit  $f$  une fonction régulière deux fois dérivable à dérivées bornées. La formule de Taylor écrite à l'ordre 2 montre que

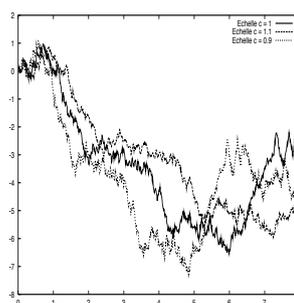
$$df(X_t) = f'(X_t)dX_t + \frac{1}{2}f''(X_t)(dX_t)^2 + o((dX_t)^2)$$

Comme  $(dX_t)^2$  se comporte comme son espérance  $X_t^2 \sigma^2 dt$  (vue de  $t$ ) plus un bruit qui est de l'ordre de  $dt dW_t$ , on peut négliger <sup>2</sup> ces termes. La formule exacte devient,

$$df(X_t) = f'(X_t) dX_t + \frac{1}{2}f''(X_t)X_t^2 \sigma^2 dt \tag{2}$$



Mouvement brownien et courbe  $\sqrt{t}$



Brownien avec différentes volatilités

**2. Le portefeuille de couverture du trader**

*2.a Modélisation de l'action du trader via un portefeuille*

Le trader, qui cherche à intervenir sur le marché des changes (ou sur n'importe quel titre négociable), pourra à chaque période de temps acheter (ou vendre) une quantité  $n^f(t, X_t)$  dollars ( $f$  pour *foreign*), et garder le reste en euros  $n^d(X_t)$  ( $d$  pour *domestique*). Quelques instants plus tard, son investissement en euros a varié de l'intérêt  $r^d t$  versé (par euros sur la période) sur son capital en euros, soit de  $n^d(t, X_t)r^d dt$ .

<sup>2</sup>Tout ce qui suit peut être mis en forme rigoureusement grâce à la théorie du mouvement brownien en temps continu, introduit par L. Bachelier (1900) et A. Einstein (1905) et du calcul stochastique différentiel d'Itô (1950).

Matapli n°69 - octobre 2002

De même en  $t+dt$ , il possède  $n^f(t, X_t)(1 + r^f dt)$  dollars qui reconvertis en euros au cours de  $X_t + dX_t$  valent

$$n^f(t, X_t)(1 + r^f dt)(X_t + dX_t) = n^f(t, X_t)X_t(1 + r^f dt)(1 + \mu dt + \sigma dW_t)$$

Comparé à la valeur en euros à la date  $t$  des  $n^f(t, X_t)$  dollars, cela donne une variation au *premier ordre* de  $n^f(t, X_t)X_t((r^f + \mu)dt + \sigma dW_t)$ . En résumé, le portefeuille global a varié en un temps infinitésimal de

$$\begin{aligned} dV_t &= V_t r^d dt + n^f(t, X_t)X_t((\mu + r^f - r^d)dt + \sigma dW_t) \\ &= V_t r^d dt + n^f(t, X_t)(dX_t - X_t(r^d - r^f)dt) \end{aligned} \quad (3)$$

Cette équation est connue comme *équation d'autofinancement*.

### 2.b Couvrir un produit dérivé : un problème de cible

Revenons au problème du trader qui aura à payer à la maturité  $T$  un flux de  $h(X_T)(\omega)$ , dans le scénario  $\omega$ . C'est la « cible » qu'il vise à approcher **au mieux** par un portefeuille<sup>3</sup>.

Le miracle du monde de Black et Scholes est que, en temps infinitésimal, le problème admet une solution calculable.

En effet, recherchons un portefeuille dont la valeur à la date  $t$  est une fonction  $f(t, X_t)$ . Rapprochant les équations (2) et (3), nous voyons que la fonction  $f$  doit satisfaire

$$\begin{aligned} df(t, X_t) &= f'_t(t, X_t)dt + f'_x(t, X_t)dX_t + \frac{1}{2}f''_{xx}(t, X_t)X_t^2\sigma^2 dt \\ &= f(t, X_t)r^d dt + n^f(t, X_t)(dX_t - X_t(r^d - r^f)dt) \end{aligned}$$

La variation gaussienne de  $dX_t$  ne pouvant être expliquée par une fonction déterministe, nous devons identifier les coefficients de  $dX_t$  :

$$n^f(t, X_t) = f'_x(t, X_t).$$

L'identification des termes en  $dt$  conduit à l'égalité de

$$f'_t(t, X_t) + \frac{1}{2}f''_{xx}(t, X_t)X_t^2\sigma^2 + f'_x(t, X_t)X_t(r^d - r^f) - f(t, X_t)r^d = 0.$$

Le *prix de l'option* à la date  $t_0$  est  $f(t_0, x_0)$ , car dans un marché liquide deux stratégies qui donnent le même flux dans tous les scénarios doivent correspondre au même investissement. C'est la règle du *prix unique*, ou d'*absence d'opportunité d'arbitrage*.

<sup>3</sup>Il est donc dans la position d'un cycliste qui doit définir d'où il doit partir et à quelle vitesse il doit rouler pour atteindre une destination incertaine, sur laquelle il n'acquiert de l'information que progressivement.

Mesure et couverture des risques dans les marchés financiers

2.c Un monde moins gaussien

Le même raisonnement de réplcation par arbitrage en temps continu permet de prendre en compte une plus grande complexité dans la modélisation du titre risqué, en supposant par exemple que les paramètres  $(\mu, \sigma)$  sont des fonctions (régulières) du temps et de  $x$ . La fonction de volatilité  $\sigma(t, x)$  s'appelle la *volatilité locale*.

La dynamique du sous-jacent devient  $dX_t = X_t(\mu dt + \sigma(t, X_t)dW_t)$ , et l'EDP d'évaluation

$$f'_t(t, x) + \frac{1}{2}\sigma^2(t, x)x^2f''_{xx}(t, x) + (r^d - r^f)x f'_x(t, x) - f(t, x)r^d = 0 \quad (4)$$

$$f(T, x) = h(x).$$

Nous introduisons la solution fondamentale  $q(t, x, T, y)$  de l'équation aux dérivées partielles, solution en  $(t, x)$  de l'EDP avec condition initiale  $\delta_{(t,x)}$ , nous obtenons les prix d'options via le noyau de pricing  $q$ ,

$$f(t, x) = \int h(y)q(t, x, T, y)dy.$$

Lorsque les coefficients sont constants, le noyau de pricing est déduit de la densité gaussienne par un changement de variable log-normal. Dans le cas des calls, on obtient une formule explicite <sup>4</sup> :

Dans le cas de Black et Scholes, on obtient une formule explicite pour le prix  $C^{BS}(t, x, K, T)$  en  $t$  d'une option d'achat d'échéance  $T = t + \theta$ , et de prix d'exercice  $K$ , est donné, si  $\mathcal{N}(z) = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{y^2}{2}} dy$  est la fonction de répartition de la loi normale par,

$$\begin{cases} C^{BS}(t, x, t + \theta, K) = xe^{-r^f \theta} \mathcal{N}(d_1(\theta, x/K)) - \\ \quad K e^{-r^d \theta} \mathcal{N}(d_0(\theta, x/K)) \\ d_0(\theta, x/K) = \frac{1}{\sigma\sqrt{\theta}} \log\left(\frac{xe^{-r^f \theta}}{Ke^{-r^d \theta}}\right) - \frac{1}{2}\sigma\sqrt{\theta}, \\ d_1(\theta, x/K) = d_0(\theta, x/K) + \sigma\sqrt{\theta} \end{cases} \quad (5)$$

La couverture est donnée par

$$\partial_x C^{BS}(t, x, t + \theta, K) = e^{-r^f \theta} \mathcal{N}(d_1(\theta, x/K)).$$

<sup>4</sup>L'existence de solution explicite au problème d'évaluation est un avantage opérationnel certain. Il est clair que des *formules fermées* ne peuvent être obtenues que dans des modèles simplifiés, voir simplistes, dont le schématisme est partiellement compensé par la facilité de calcul d'un prix et d'un ratio de couverture. Par ailleurs, elles permettent de tester et de valider une méthode numérique utilisée pour un problème plus compliqué (EDP, Monte Carlo)

Matapli n°69 - octobre 2002

Bruno Dupire [17]<sup>5</sup> (1994) utilise une formulation astucieuse de l'EDP duale (de dimension 1 en variable d'espace) satisfaite par  $q(t, x, T, y)$  dans les variables  $(T, y)$  pour montrer que si  $C(T, K)$  désigne le prix du Call de prix d'exercice  $K$  et de maturité  $T$  quand les conditions de marché sont de  $(t_0, x_0)$ , alors

$$\begin{aligned} C'_T(T, K) &= \frac{1}{2} \sigma^2(T, K) K^2 C''_{KK}(T, K) - (r^d - r^f) K C'_K(T, K) - r^f C(T, K) \\ C(t_0, x_0) &= (x_0 - K)^+ \end{aligned} \quad (6)$$

Elle est particulièrement simple quand les taux sont nuls :

$$C'_T(T, K) = \frac{1}{2} \sigma^2(T, K) K^2 C''_{KK}(T, K), \quad C(t_0, x_0) = (x_0 - K)^+. \quad (7)$$

#### IV — PROBLÈMES INVERSES ET CALIBRATION DE LA VOLATILITÉ

Le problème majeur dans la pratique est l'identification du modèle.

##### 1. Le paramètre de tendance

L'une des premières conséquences de cette méthodologie est que le prix de l'option ne dépend pas du rendement  $\mu$  (1) du titre risqué, puisque ce coefficient n'apparaît pas dans l'EDP d'évaluation (4). Par la stratégie de couverture dynamique, on a *annulé le risque dû à la tendance du marché*. Que le marché soit haussier, ou baissier le prix de l'option d'achat sera le même.

Sur le plan statistique, ou de l'identification de modèle, cela fait un paramètre de moins à estimer. Ce point est important, car il est très difficile d'estimer correctement la tendance. Le risque dû aux fluctuations est toujours présent et influe significativement sur le prix de l'option par l'intermédiaire du paramètre de volatilité.

##### 2. Volatilités

Dans les paramètres qui interviennent dans la formule de Black et Scholes, seule la volatilité est vraiment caractéristique du titre risqué que l'on considère, les taux étant caractéristiques de l'économie dans laquelle les prix sont faits. La question est donc d'identifier ce paramètre. Pour pouvoir en dire plus, il est très important de bien préciser les données dont on dispose et l'objectif de la calibration.

<sup>5</sup>À l'époque, Bruno Dupire était le responsable de la recherche à Paribas Londres.

Mesure et couverture des risques dans les marchés financiers

2.a Volatilité historique

Supposons que le sous-jacent de l’option est une action qui verse un dividende ( $q = r^f$ ) plus ou moins connu, sur laquelle aucune option n’a jamais été cotée et que la seule information dont on dispose est l’historique des cours. Passons dans un premier temps sur le fait que le modèle de type Black et Scholes est vraiment simpliste. Nous interprétons la volatilité comme la variance annualisée de  $\text{Log}(X_t) - \text{Log}(X_{t-h}) = R_t$ . Un estimateur grossier mais très souvent utilisé est la variance empirique sur une période plus ou moins longue.

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=0}^{N-1} (R_{t_i} - \overline{R_N})^2, \quad \overline{R_N} = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} R_{t_i}.$$

On parle alors de *variance historique ou statistique*.

Si c’est vraiment la seule information dont on dispose, cette voie doit être approfondie, et de meilleurs estimateurs <sup>6</sup> utilisés.

Quand ils le peuvent, les traders essayent avant tout d’utiliser des prix de cotation du jour. Ils arguent souvent du fait que les marchés financiers ne sont pas stables, « au sens statistique », et que l’historique introduit un biais difficile à chiffrer. Par exemple, après l’euphorie boursière de ces dernières années, calculer des paramètres peut conduire à un fort « mispricing » quand le marché est baissier comme en ce moment.

2.b La volatilité implicite, et la couverture

Dans cette définition, le terme *implicite* veut dire implicite à un prix de marché, et au modèle de Black et Scholes.

*La volatilité implicite à un Call de maturité  $T$  et de prix d’exercice  $K$  dont le prix de marché aujourd’hui est  $C^{obs}(T, K)$  est le niveau de volatilité  $\sigma^{imp}$  dans la formule de Black et Scholes qui permet d’égaliser les deux prix*

$$C^{obs}(T, K) = C^{BS}(t_0, x_0, T, K, \sigma^{imp}) \quad (8)$$

Puisque le prix est connu, le modèle dynamique est utilisé à des fins de couverture. En intégrant l’information supplémentaire apportée par ce prix, on met en place une couverture cohérente, basée sur une quantité  $\Delta^{imp} =$

<sup>6</sup>Je ne peux évoquer ici les nombreux travaux statistiques qui ont été menés sur les données financières, car c’est un secteur tellement actif qu’il faudrait un article entier pour en parler. Pour le propos qui nous concerne, on peut dire que tous les tests vont dans le sens que le modèle retenu pour modéliser la dynamique des cours (rendements à accroissements indépendants et gaussiens) n’est pas validé par les données historiques, qui décèlent de la dépendance dans les paramètres de volatilité. C’est la modélisation ARCH des actifs financiers.

Matapli n°69 - octobre 2002

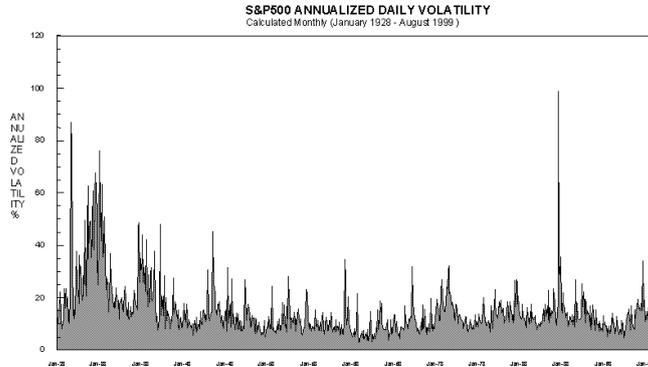


FIG. 1 – Volatilité du SP500 : Janv 1928-Dec 1999, marques tous les 5 ans. Les grands pics correspondent aux cracks de 29 et 87

$\partial_x C^{BS}(t_0, x_0, T, K, \sigma^{imp})$  d’actif risqué. C’est cet usage, centré sur le procédé de couverture, qui a fait le succès de la formule de Black et Scholes<sup>7</sup>.

Quid de la dynamique dans cette vision des choses ? À chaque mouvement important de marché, on recalcule la volatilité implicite et on réajuste le portefeuille de couverture en fonction. Cette manière de faire minimise l’impact de la simplicité du modèle utilisé.

### 2.c Le monde « réel » des options n’est pas Black et Scholes

Si on applique la méthodologie de la volatilité implicite à plusieurs options dépendant d’un même titre risqué, on observe une dépendance par rapport aux caractéristiques des contrats. Pour une maturité donnée, la dépendance prend la forme d’un « *smile* » dissymétrique, plus accentué lorsque le prix d’exercice est plus grand que la valeur du cours. Il s’agit de la *surface de volatilité implicite* (voir figures 2, 3). Il y a aussi une dépendance en maturité. Ces faits quantitatifs montrent que dans ses prix d’options d’achat, le marché donne plus d’importance et de prix « aux grands mouvements » que dans la méthodologie log-normale de Black et Scholes.

<sup>7</sup>En 1973, s’ouvre à Chicago, le premier marché organisé d’options, le Chicago Bord Exchange Trade (CBOT). Ces « supermarchés » de l’industrie du risque proposent des produits standardisés, garantis dans le marché, aux prix affichés. Comme il y a beaucoup de transactions, les prix d’options sont très serrés. La nécessité d’une méthodologie de couverture « robuste » s’est vraiment imposée (dans le business). C’est aussi sans doute ce qui a fait la différence de succès entre les travaux de Bachelier et de Black et Scholes, le premier se bornant à décrire (théoriquement et numériquement) la règle de prix, mais n’évoquant en rien la couverture.

Mesure et couverture des risques dans les marchés financiers

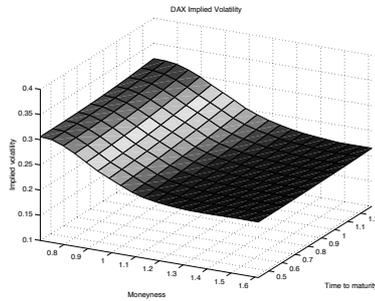


FIG. 2 – Surfaces de volatilité implicite sur le DaX

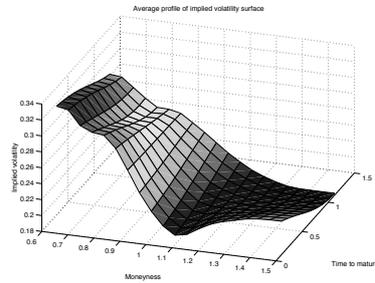


FIG. 3 – Moyenne des historiques de volatilités

De plus, le marché voudrait utiliser l’information incluse dans les prix de calls pour avoir un cadre de pricing, et de couverture pour des options plus compliquées, dépendant notamment de plusieurs dates dans le futur.

L’idée naturelle est de relaxer l’hypothèse que la volatilité est constante ou déterministe, et de supposer que sous-jacent à une dynamique de type *volatilité locale*  $\sigma(t, x)$ . L’idée est d’autant plus séduisante que la formule de Dupire (pour simplifier nous supposons dans la suite que les taux sont nuls) donne une relation simple entre prix de Calls et volatilité locale

$$\sigma^2(K, T) = 2 \frac{C'_T(T, K)}{K^2 C''_{KK}(T, K)}. \quad (9)$$

La volatilité locale est donc calculable explicitement en terme de données de marché, du moins si ces dernières sont suffisamment *cohérentes* pour être utilisées en « input », ou en termes plus financiers s’il n’y a pas d’arbitrage<sup>8</sup> entre les données. Les prix doivent donc être convexes par rapport au prix d’exercice et croissants en maturité.

Mais évidemment, le marché ne traite pas un continuum d’options (dans deux directions, maturités et prix d’exercice). L’idée naïve d’interpoler pour appliquer la formule de Dupire (9) montre très vite ses limites, notamment en termes d’irrégularité et d’instabilité de la fonction de volatilité locale.

<sup>8</sup> « [...] on pourrait imaginer des combinaisons de cours telles que l’on puisse jouer à coup sûr ; [Bachelier] en cite des exemples ; il est évident que de pareilles combinaisons ne se produiront jamais, ou que si elles se produisaient elles ne sauraient se maintenir. » P. Appell, H. Poincaré, J. Boussinesq. Rapport de thèse de L. Bachelier, extrait (1900).

Matapli n°69 - octobre 2002

### 3. Un problème inverse mal posé

Retrouver une fonction de volatilité locale à partir de l’observation des solutions de l’EDP (4) en  $(t_0, x_0)$  de conditions finales  $h_{i,j}(x) = (x - K_{i,j})^+$  aux dates  $T_i$  peut être vu comme un *problème inverse mal-posé*.

1. Comme il y a une infinité de manières d’interpoler une surface en passant par un nombre fini de points, la formule de Dupire nous dit qu’il y a une infinité de solutions.
2. Au voisinage des points connus, il peut y avoir de violentes déformations pour assurer l’ajustement, d’où des volatilités très petites ou très grandes, qui posent toutes les deux des problèmes dans les paramètres de couverture (dérivées des solutions de l’EDP).
3. Les observations dépendent d’une façon fortement non linéaire et non convexe de la volatilité locale via l’EDP et des conditions terminales qui ne sont pas  $C^2$ .

La méthodologie des problèmes inverses pour les équations aux dérivées partielles donne un cadre pour sélectionner une solution de façon stable, par rapport à une perturbation des données en *input*, et si possible régulière en temps et en espace.

#### 3.a Calibration via les prix

Lagnado et Osher [29] sont les premiers à introduire ces idées en finance en 1995. L’ajustement par les prix se fait par l’intermédiaire d’un critère de type moindres carrés (éventuellement pondérés) mesurant la distance entre les prix calculés via le modèle et les prix de marché.

$$G(\sigma) = \sum_{i,j} \omega_{i,j} (f(t_0, x_0, h_{i,j}, T_i, \sigma(\cdot, \cdot)) - C_{i,j}^{Obs})^2 \quad (10)$$

La régularité est obtenue en pénalisant le critère quadratique par un terme qui contraint la fonction de volatilité locale à être régulière, par exemple la norme  $H^{1,2}$ , de telle sorte que le critère devient,

$$J(\alpha, \sigma) = \alpha \|\nabla \sigma\|^2 + G(\sigma) \rightarrow \min_{\sigma} \quad (11)$$

1. Il faut encore résoudre ce programme de minimisation d’une façon rapide et robuste. Lagnado et Osher [29] proposent une méthode de descente de gradient assez coûteuse en temps.

Mesure et couverture des risques dans les marchés financiers

2. De nombreux travaux sont parus ces dernières années, proposant d’autres critères (ex : splines sur la volatilité locale [11]) pour augmenter la vitesse de calibration. Rappelons que le marché souhaite pouvoir faire un prix en quelques secondes.
3. La question de l’existence d’une solution (et de son unicité) n’a été abordée que très récemment, notamment par S. Crepey et H. Berestycki (2000).
4. Pour faire le prix d’un nouveau dérivé, après avoir calibré, il faut résoudre l’EDP avec la nouvelle condition frontière, et calculer sa dérivée pour la couverture.

Le critère en gradient sur la volatilité présente l’inconvénient de demander de la régularité même dans des régions qui seront peu visitées par le processus. Pour pallier ce défaut, Avellaneda & alii (1997)[3] traitent le problème comme un problème de *contrôle stochastique*, le contrôle portant sur la volatilité. La pénalisation est introduite dans l’EDP sous la forme d’une fonction convexe positive qui s’annule en une volatilité de référence, ( $\eta(\sigma) = |\sigma(t, x) - \sigma_0(t, x)|^2$  par exemple) de telle sorte que le critère en gradient est remplacé par  $K(\sigma) = U(t_0, x_0, \sigma)$  où  $U(t_0, x_0, \sigma)$  est solution de l’EDP,

$$U'_t(t, x) + \frac{1}{2}\sigma^2(t, x) x^2 U''_{xx}(t, x) + (r^d - r^f)x U'_x(t, x) - U(t, x)r^d + \eta(\sigma(t, x)) = 0,$$

$$U(T, x) = 0$$

Le programme devient

$$\alpha U(t_0, x_0, \sigma) + G(\sigma) \rightarrow \min\{\sigma; \underline{\sigma} \leq \sigma(t, x) \leq \bar{\sigma}\}$$

3.b Calibration via les volatilités implicites

Pour obtenir des solutions stables et régulières, il est important d’avoir une bonne paramétrisation du problème, avec des critères sur la volatilité et sur l’ajustement qui sont comparables, non seulement en niveau, mais en comportement.

Partant de cette observation, H. Berestycki, I. Florent, J. Busca (2000)[6] proposent de comparer volatilité locale et volatilité implicite et de calibrer sur des critères en moindre carré sur les volatilités implicites.

Après un changement de variables,  $\tau = T - t$  et  $z = Ln(x/K)$  ils obtiennent une EDP satisfaites par la volatilité implicite  $\Sigma$  paramétrée avec ces nouvelles variables, et la nouvelle volatilité locale  $\gamma(\tau, z)$  :

$$(\tau \Sigma^2)'_{\tau} = \gamma^2(\tau, z) \left( \left(1 - z \frac{\Sigma'_z}{\Sigma}\right)^2 + \tau \Sigma \Sigma''_{zz} - 1/4 \tau^2 \Sigma^2 (\Sigma'_z)^2 \right). \quad (12)$$

Matapli n°69 - octobre 2002

Cette équation permet d’obtenir des asymptotiques, en temps petit, ou en grand mouvement, très importantes pour la calibration, puisqu’elles donnent les conditions au bord. Les asymptotiques en temps petit qui sont en rapport avec des estimées de grandes déviations, sont du type

$$\Sigma(z, 0) = \left( \frac{1}{z} \int_0^z \frac{d\xi}{\gamma(\xi, 0)} \right)^{-1} \quad (13)$$

La question la plus standard de la finance, les options européennes sur action ou taux de change, conduit à des développements assez complexes. Qu’en est-il des problèmes plus compliqués ?

## V — PORTEFEUILLE, DUALITÉ ET MARCHÉ INCOMPLET

L’hypothèse qui est à la base de la méthodologie de Black et Scholes est que le marché des options sur un titre peut être complètement expliqué par le prix du sous-jacent. On dit que le marché est *complet*<sup>9</sup>. Dans le monde des options, la « mémoire » statistiquement observée de la volatilité historique conduit très naturellement à tester des modèles à volatilité stochastique, dans lesquels la volatilité elle-même est affectée d’une incertitude spécifique<sup>10</sup> : on parle de volatilité de la volatilité.

Qu’est ce que cela change ? En fait, tout ! La réplication parfaite d’une option par un portefeuille n’est plus possible ; la notion de prix unique n’existe plus... Or il faut bien voir que cette situation est plutôt le cas général... Quelle réponse peut-on apporter à un tel problème ?

### 1. Couverture robuste et super-réplication

Le problème d’option est encore un problème de cible  $C_T$ , qu’on cherche à approcher par une stratégie de portefeuille  $V_T(\pi, \delta) = \pi + \int_0^T \sum_i \delta_s^i dX_t^i$ , dépendant des actifs de marché  $X^i$ . Le sens du temps n’est évidemment pas indifférent, et les décisions d’investissement  $\delta_t^i$  sont faites à partir de l’information dont on dispose à la date  $t$  (de manière adaptée disent les probabilistes)<sup>11</sup>.

<sup>9</sup>En théorie économique, c’est ce qu’on appelle l’efficacité des marchés : le prix d’un titre aujourd’hui intègre la totalité des informations et des incertitudes connues par tous sur la firme.

<sup>10</sup>Par exemple, on peut supposer que les prix et leurs paramètres sont affectés par un facteur exogène,  $Y_t$  qui évolue dynamiquement, de telle sorte que

$$\frac{dX_t}{X_t} = \mu(t, X_t, Y_t)dt + \sigma(t, X_t, Y_t)dW_t^1 \quad (14)$$

$$dY_t = \eta(t, X_t, Y_t) + \gamma(t, X_t, Y_t) dW_t^2 \quad (15)$$

où  $dW_t^1$  et  $dW_t^2$  sont deux browniens corrélés.

<sup>11</sup>On suppose pour simplifier que les taux d’intérêt sont nuls.

Mesure et couverture des risques dans les marchés financiers

Des contraintes de taille, de signe.. peuvent être imposées aux  $\delta_t^i$ .

Désignons par  $\mathcal{V}_T$  l'ensemble des produits dérivés répliquables à l'instant  $T$  par un portefeuille admissible. Le prix en  $t_0$  d'un élément de  $\mathcal{V}_T$  est, par la règle du prix unique, la valeur du portefeuille qui le réplique.

*Super-répliquer  $C_T$  est construire le plus petit dérivé  $\widehat{C}_T \in \mathcal{V}_T$  qui majore  $C_T$  dans tous les scenarios possibles. Le prix de super-réplication est le prix du dérivé super-répliquant. Le portefeuille qui réplique  $\widehat{C}_T$  est la « couverture robuste » de  $C_T$ .*

Il y a plusieurs voies pour caractériser les propriétés du portefeuille super-répliquant.

1. *Programmation dynamique sur les ensembles de niveau*

La plus directe, bien que la moins récente, est d'appliquer directement le principe de la programmation dynamique au problème : c'est la méthode proposée par M. Soner et N. Touzi [36], qui ouvre la voie à des travaux originaux en géométrie.

2. *Dualité*

Basée sur une caractérisation de l'espace « orthogonal » de  $\mathcal{V}_T$  par l'intermédiaire de mesures martingales appartenant à un ensemble  $\mathcal{Q}_T$ , le prix de super-réplication est obtenu comme  $\widehat{V}_0 = \sup_{Q \in \mathcal{Q}_T} \mathbf{E}_Q[C_T]$ . Nous développons ce dernier point qui est à l'origine de nombreux travaux.

**2. Mesures martingales**

L'idée d'associer à la théorie du portefeuille une théorie duale, basée sur des probabilités est due à Bachelier (1900)[4], et surtout Harrison et Pliska (1987)[?]; la forme actuelle et « achevée » est due à Delbaen et Schachermayer (1994)[16].

Une mesure martingale est une probabilité caractérisée<sup>12</sup> par :

$$\forall V_T \in \mathcal{V}_T, \quad \mathbf{E}_Q[V_T] = V_0. \tag{16}$$

Lorsque l'ensemble des portefeuilles admissibles contient toutes les stratégies simples (le portefeuille est renégocié à des dates discrètes, choisies aléatoirement), les prix des actifs de base ( $X_t^i$ ) sont des  $\mathbf{Q}$  - martingales (locales), au sens où la meilleure estimée (sous  $\mathbf{Q}$ ) de  $X_{t+h}^i$ , compte tenu de l'information disponible à la date  $t$  est  $X_t^i$ . Le jeu financier est alors un jeu équitable (« fair game ») sous les « mesures martingales ».

<sup>12</sup>Nous éludons toutes les questions d'intégrabilité, mais il faut être conscient qu'elles sont cruciales, et qu'en un certain sens il n'y a pas de cadre simple pour les introduire.

Matapli n°69 - octobre 2002

### 2.a Marché complet

Lorsque  $\mathcal{V}_T$  contient tous les flux possibles, le marché est dit complet, et l'ensemble des mesures martingales est réduit à un seul élément  $\mathbf{Q}$ , souvent appelé *probabilité risque-neutre*. C'est le cas du modèle de la première partie si la volatilité locale ne s'annule pas. Dans ce cas la dynamique devient  $dX_t = X_t \sigma(t, X_t) dW_t^{\mathbf{Q}}$  où  $W^{\mathbf{Q}}$  est un  $\mathbf{Q}$ -mouvement brownien. Ce formalisme est particulièrement efficace, puisqu'il conduit à une *règle de prix* de la forme

$$C_0 = \mathbf{E}_{\mathbf{Q}}(C_T) \quad (17)$$

Un exemple typique est le flux de l'option asiatique

$$C_T = \left( \frac{1}{h} \int_{T-h}^T X_u du - K \right)^+,$$

qui est profilé pour lutter contre la manipulation des cours à l'échéance du contrat. M. Yor et H. Geman [26] ont obtenu en 1993 une formule quasi fermée pour ces options « path dépendantes » basée sur des outils probabilistes sophistiqués.

Le problème est aussi de *calculer le portefeuille de couverture*. Dans le cas des diffusions (markoviennes), lorsque le prix est une fonction des facteurs de risque, le portefeuille est construit à partir des dérivées partielles. Le cas général sera évoqué dans le paragraphe consacré aux méthodes de Monte Carlo.

### 2.b Marché incomplet : toutes les autres situations

La caractérisation de l'ensemble  $\mathcal{Q}_T$  est délicate, d'autant qu'il y a beaucoup de situations différentes qui conduisent à des imperfections de marché (facteurs de risque non négociables, coûts de transaction, etc.). Une théorie abstraite de la super-réplication (et plus généralement de l'optimisation de portefeuille sous contraintes) a été développée pour une large part par l'École française<sup>13</sup>. La construction du portefeuille super-répliquant est faite à partir des propriétés dynamiques du processus de prix dual; elle repose sur une nouvelle décomposition optionnelle des processus qui sont des surmartingales par rapport à une famille de probabilités ([18],[22]).

Les prix de super-réplication sont souvent trop élevés pour être utilisés pratiquement, mais ils fournissent une borne supérieure à l'ensemble des prix

<sup>13</sup>En particulier, N. El Karoui, H. Geman, M. Jeanblanc, E. Jouiny, I. Kabanov, H. Pham, M. Pontier, M. C. Quenez, C. Stricker, N. Touzi, M. Yor et leurs nombreux élèves. J. Cvitanic, F. Delbaen, D. Duffie, H. Foellmer, Kramkov, I. Karatzas, M. Musiela, M. Schweizer, W. Schachermayer, M. Schweizer, A. Shyriaev et de très nombreux autres font partie des contributeurs les plus importants.

Mesure et couverture des risques dans les marchés financiers

possibles.

Dans le modèle à *volatilité stochastique* décrit ci-dessus, le prix de sur-réplication dépend essentiellement de l'ensemble des valeurs prises par la volatilité stochastique.

- Si l'intervalle de variation de  $\sigma(t, x, y)$  est la demi-droite  $\mathbf{R}^+$ , alors le dérivé super-répliquant  $h(X_T)$  est  $\widehat{h}(X_T)$ , où  $\widehat{h}$  est l'enveloppe concave de  $h$ ; la stratégie de réplication est la stratégie triviale, acheter  $\widehat{h}'_x(x_0)$  actions et les garder jusqu'à maturité.
- Si l'intervalle de variation de la volatilité est borné, supérieurement et inférieurement (par rapport à 0), le prix de sur-réplication est une fonction  $\widehat{h}(t, x)$  (ne dépendant pas de  $y$ ) qui vérifie l'EDP non linéaire

$$\widehat{h}'_t(t, x) + \frac{1}{2} \sup_y (\sigma^2(t, x, y) \widehat{h}''_x(t, x)) = 0, \quad \widehat{h}(T, x) = h(x) \quad (18)$$

Lorsque  $h$  est convexe, on peut montrer que  $\widehat{h}(t, x)$  est convexe, et le prix de sur-réplication devient un prix évalué sur la volatilité maximale (en  $y$ ).

Les problèmes de *calibration* peuvent être pris en compte grâce à la formulation duale : on recherche le « prix maximum » d'un dérivé sous la contrainte que les prix de marché soient retrouvés :

$$\widehat{C}_0^c = \sup \{ \mathbf{E}_Q(C_T) ; Q \in \mathcal{Q}_T, \mathbf{E}_Q((X_{T_i} - K_{ij})^+) = C_{ij}^{Obs} \}.$$

Cela revient à rajouter des contraintes linéaires dans le problème dual, qu'on intègre grâce à des multiplicateurs de Lagrange [2]. Par ailleurs, des modèles impliquant la déformation dynamique de la surface de volatilité sont testés, par Rama Cont par exemple ([12], [13]).

### 3. Mesures de risque

Lorsque la super-réplication est trop coûteuse, le vendeur du dérivé doit définir une mesure du risque qu'il est prêt à supporter. La notion traditionnelle est la variance du portefeuille. Un nouveau critère fait maintenant partie de la culture des salles de marché, la notion de *perte maximale* avec une certaine probabilité, qui affaiblit un peu la notion de « sans risque » présente dans le cas de la sur-réplication .

#### 3.a La Value at Risk

Le critère de *Value at Risk* (VaR), à savoir le niveau de perte maximale acceptable à 95%, a pris une importance considérable ces dernières années. Les autorités réglementaires (en France la Commission Bancaire) ont exigé que

Matapli n°69 - octobre 2002

les établissements financiers calculent tous les jours la VaR de leur portefeuille exposé au risque de marché. Cette mesure est importante sur le plan opérationnel, puisqu'elle conditionne effectivement le « fond de réserve » que la banque doit provisionner pour faire face au risque de marché.

Les questions d'estimation de la VaR (estimation des quantiles), le lien avec la théorie des *valeurs extrêmes* etc... sont largement débattus dans le marché *versus* le monde académique. Un site Web ([www.gloriamundi.com](http://www.gloriamundi.com)) est entièrement consacré à ces questions, et le livre de P. Embrechts & *alii* sur la théorie des valeurs extrêmes [21] a reçu un franc succès dans le marché.

Par ailleurs, un grand débat a été amorcé dans le monde académique par P. Artzner, F. Delbaen, J.M. Eber et D. Heath [1] sur la signification de la VaR comme *mesure de risque*. Par exemple, le fait qu'elle ne soit pas sous-additive permet de jouer avec la création de filiales. Ce débat a reçu un grand écho dans le monde professionnel qui envisage éventuellement de revoir ce critère de mesure de risque. Les mesures de risque *sous-additives et cohérentes* sont une estimation moyenne des pertes sous une famille de probabilités ( $\rho(X) = \sup_{Q \in \mathcal{Q}_T} \mathbf{E}_Q(-X)$ ). Foellmer et Schied (2002) [25] ont étendu cette caractérisation aux mesures de risque convexes, qui font intervenir en plus une fonction de pénalité sur les probabilités dont un exemple typique est *l'entropie*.

### 3.b Mesures de risque et prix de réserve

Le trader qui veut relaxer l'hypothèse de super-réplication va naturellement raisonner en terme de perte potentielle à 95% (VaR à 95%) de sa « tracking » erreur, qui mesure la différence entre le portefeuille et sa cible. C'est le « quantile hedging ». D'autres mesures (convexes, croissantes) de risque, dont la mesure quadratique, peuvent servir de référence.

La théorie de l'optimisation revient en force avec la recherche du plus petit portefeuille qui génère une perte acceptable (au sens de la VaR ou plus généralement d'une mesure convexe de risque) dans la couverture de  $C_T$ . La valeur initiale de ce portefeuille est le *prix de réserve*.

Le problème *en moyenne-variance*, qui est plus complexe qu'il ne semble a priori, a maintenant une solution complète, due à J.-P. Laurent et H. Pham (1999)[30]. De nombreux travaux basés sur la mesure de risque entropique (Rouge & El Karoui (2000) [35], M. Frittelli (2000)[23], M. Davis (2000)[15], M. Musiela et T. Zariphopoulo (2002)[34]) sont parus récemment. Plus surprenant (à cause de la non-convexité du critère) est la solution apportée au « quantile hedging » par Foellmer & Leukert (1999)[24], Cvitanic & Karatzas (1999)[14]. Tous ces résultats sont en fait des sous-produits de l'optimi-

\_\_\_\_\_ Mesure et couverture des risques dans les marchés financiers

sation de portefeuille en marché incomplet, dont la théorie a atteint une forme presque achevée maintenant.

Pour rendre les solutions opérationnelles, il reste à intégrer les problèmes de calibration et à étudier la sensibilité des solutions à la mesure de risque choisie.

## VI — DE NOUVELLES DIRECTIONS DE RECHERCHE

### 1. Méthodes de Monte Carlo pour l'optimisation

La version duale des problèmes de sur-réplication, comme les nouvelles mesures de risques montrent l'intérêt qu'il y a à savoir calculer « vite et bien » des quantités du type  $\mathbf{E}_Q(X)$ , et plus généralement  $\sup_{Q \in \mathcal{Q}_T} \mathbf{E}_Q(X)$ .

Dans le cas des diffusions de petite dimension, nous avons vu que ces quantités peuvent être calculées via la solution de certaines EDP linéaires (pour l'espérance) et non linéaire pour le sup. Mais la possibilité de calculer vite tombe rapidement avec la dimension, d'où le regain d'intérêt pour les méthodes « dites » probabilistes.

L'idée de base des méthodes de *Monte Carlo* est le calcul de  $\mathbf{E}_Q(X)$  par simulation, c'est à dire en tirant un grand nombre ( $N = 10^5$ ) de scénarios indépendants  $\omega^i$  et en faisant la moyenne arithmétique des quantités  $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X(\omega^i)$ . Bien sûr, si on est trop naïf, cela ne marche pas très bien, mais il y a de nombreuses techniques pour accélérer la convergence.

Dans le domaine de la finance, les quantités importantes sont à la fois les prix et les sensibilités par rapport aux paramètres du modèle, qui permettent entre autres de calculer les poids du portefeuille de couverture. Basées sur le calcul de Malliavin, des méthodes efficaces ont été développées à partir de techniques d'intégration par parties (P.L.Lions *et alii* [31]). Elles permettent notamment de calculer de manière cohérente les prix et leurs dérivées. Pour calculer les poids dans le futur, on est amené à calculer des espérances conditionnées au fait que le processus est à l'instant  $t$  dans l'état  $z$  (sachant que  $X_{t(\omega)=z}$ ). Ces quantités peuvent être analysées d'un point de vue non paramétrique, en faisant appel à la théorie de l'approximation des fonctions, ou d'un point de vue plus fonctionnel en utilisant une théorie de l'approximation dans  $L^2$  des variables aléatoires dans l'espace de Wiener (décomposition en chaos). Dans le cas de produits dérivés dépendant de toute la trajectoire, l'idée est toujours de faire une dérivation sous le signe espérance, mais dérivation est prise par rapport à une perturbation du mouvement brownien (dérivée de Malliavin)<sup>14</sup>.

<sup>14</sup>Je ne suis pas sûre que P. Malliavin imaginait dans les années 1980 que la puissante théorie qu'il était en train de développer serait discutée vingt ans plus tard dans les banques.

Matapli n°69 - octobre 2002

Plus originale encore est la recherche qui se développe activement pour résoudre des problèmes d'optimisation *via Monte Carlo*, c'est à dire calculer les prix de super-réplication, ou toutes autres quantités obtenues à partir du *supremum* d'une famille d'espérances. Les solutions sont basées sur la programmation dynamique, qui permet de transformer une maximisation en espérance en une maximisation trajectorielle <sup>15</sup> (Broadie et Glasserman [10], Lions *et alii* [32]). C'est un domaine très actif<sup>16</sup>.

## 2. Les problèmes liés à la dimension

Les problèmes de finance sont posés naturellement en grande dimension. Cela crée des difficultés de calcul, mais aussi d'identification de modèle et de calibration.

À la suite des développements que nous avons exposés dans la première partie, les acteurs du marché considèrent qu'ils peuvent avoir maintenant une bonne connaissance des comportements des titres individuellement. La question est donc maintenant de trouver la loi d'un vecteur dont on connaît la distribution de chacune des coordonnées, et plus généralement la dynamique d'une diffusion vectorielle, lorsqu'on connaît la dynamique à la « Dupire » de chacune des coordonnées.

### 2.a La théorie des copules

Le problème statique est un problème statistique connu sous le nom de théorie des « copules », qui sont les fonctions de répartition des probabilités sur  $[0, 1]^N$  dont les marginales sont la mesure de Lebesgue. Grâce à cette théorie, le monde professionnel a élargi sa vision de la dépendance ; cette théorie est particulièrement utilisée pour des produits dérivés de crédit, afin de modéliser la dépendance des temps de défaut de plusieurs émetteurs [20].

Sur le plan dynamique, il y a peu de résultats, mais beaucoup d'intérêt, notamment pour modéliser les options sur indice (ou panier de titres) connaissant les prix d'options sur chacun des titres.

<sup>15</sup>La formulation en termes d'équations différentielles stochastiques rétrogrades, introduite par Peng et Pardoux en 1987, et en finance par El Karoui, Peng, Quenez [19], décrit bien cet effet

<sup>16</sup>En particulier, au CMAP avec R. Cont et E. Gobet, au CREST avec B. Bouchard-Denise et N. Touzi, à l'INRIA et au CERMICS dans le cadre du projet Mat $\phi$  (B. Jourdain, D. Lamberton, B. Lapeyre, A. Sulem entre autres), du projet Omega à Sophia avec M. Bossy, D. Talay entre autres.

\_\_\_\_\_ Mesure et couverture des risques dans les marchés financiers

2.b *Les problèmes de grande dimension*

Tant dans l'étude de la VaR du portefeuille<sup>17</sup> d'une banque, que dans celle de produits dérivés mettant en jeu un très grand nombre de titres, la question d'identifier les directions principales de risque et l'impact des méthodes d'estimation (dans le calcul de la VaR d'une banque, on utilise souvent moins d'observations que de facteurs de risque) est d'une grande importance. J.-P. Bouchaud et *alii* [8] soulignent les différences fondamentales dans ce contexte entre des modélisations gaussiennes ou des distributions à queues plus épaisses (Processus de Levy). La théorie des matrices aléatoires ou d'autres outils asymptotiques peuvent peut-être apporter de nouveaux regards sur ces questions.

Ces problèmes se retrouvent en force dans les questions d'optimisation de portefeuille, que nous n'avons pas abordées ici. Basées essentiellement sur l'optimisation moyenne-variance, privilégiant donc le point de vue gaussien, des stress-tests sont ensuite faits sur des scénarios extrêmes. Il est intéressant de considérer des critères qui mélangent ces deux points de vue, et de voir comment la composition des portefeuilles optimaux s'en trouve modifiée ; mais c'est un autre débat...

2.c *Modélisation statistique*

J'ai laissé volontairement de côté tout ce qui concerne la modélisation « statistique » des actifs financiers, qui en elle-même justifierait tout un article, en privilégiant les outils les plus importants dans l'industrie du risque financier.

Il est clair que la notion de VaR, d'imperfection de marché sont fortement dépendantes d'une analyse fine du monde « historique » réel.

Données haute fréquence, processus ARCH et GARCH, processus de Levy, processus à longue mémoire, cascades aléatoires, une recherche intense et très innovante se développe dans le domaine de la modélisation de cours ; ces apports peuvent être importants pour l'industrie, s'ils ne sont pas trop coûteux (temps de calcul, taille de l'historique des données) à mettre en œuvre.

L'identification statistique des portefeuilles de grande taille est une question ouverte.

<sup>17</sup>Le portefeuille de marché d'une banque contient pas loin de 10.000 facteurs de risque, comme les cours des titres, mais aussi les taux d'intérêt, les volatilités et ce pour un grand nombre de pays et on ne dispose souvent que de 250 observations (VaR historique).

Matapli n°69 - octobre 2002

---

## VII — CONCLUSION

En conclusion, les mathématiciens appliqués sont interpellés à de nombreux titres par les problèmes issus de la finance de marché et de la mesure des risques.

C'est un monde très actif, qui évolue très rapidement, dans lequel les réflexions théoriques ont souvent des retombées pratiques immédiates et réciproquement, de nouveaux problèmes surgissent des contraintes pratiques.

L'exposé précédent est loin d'être une vue exhaustive sur les problèmes issus de la finance, mais plutôt un point de vue subjectif conditionné par mon expérience personnelle. Beaucoup de problèmes passionnants tant sur le plan théorique que pratique n'ont pas été présentés. Que les chercheurs actifs dans ces domaines m'en excusent.

## RÉFÉRENCES

- [1] P. Artzner, F. Delbaen, J.M. Eber et D. Heath (1999) Coherent measures of risk. *Mathematical Finance* Vol. 9, no. 3, pp. 203-228.
- [2] M. Avellaneda (1998) The minimum-entropy algorithm and related methods for calibrating asset-pricing model. *Trois applications des mathématiques. SMF Journ. Annu.* 1998, pp. 51-86.
- [3] M. Avellaneda, C. Friedman, R. Holmes et D. Samperi (1997) Calibrating volatility surfaces via relative entropy minimization. *Applied Mathematical Finance*, March 1997.
- [4] L. Bachelier (1900) Théorie de la spéculation. *Annales scientifiques de l'Ecole Normale Supérieure*, III-17, pp. 21-86. Reproduit par les Editions Jacques Gabay en 1995.
- [5] F. Black et M. Scholes (1973) The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *Journal of Political Economy*, Vol. 72, pp. 637-659.
- [6] H. Berestycki, J. Busca et I. Florent (2001) Asymptotics and calibration of local volatility models. *Quantitative Finance*, forthcoming.
- [7] B. Bouchard et N. Touzi (2001) On the Malliavin approach to Monte Carlo approximation of conditionnal expectations. Working paper CREST.
- [8] J.P. Bouchaud, D. Sornette, C. Walter et J.P. Aguilar (1998) Taming large events : Optimal portfolio theory for strongly fluctuating assets. *International Journal of Theoretical and Applied Finance*, Vol. 1 no 1, pp. 25-41.
- [9] I. Bouchouev et V. Isakov (1999) Uniqueness and stability for inverse problems that arise in financial markets. *Inverse Problems*, pp. 95-116.

Mesure et couverture des risques dans les marchés financiers

- [10] M. Broadie, P. Glasserman, Z. Ha (2000) Pricing American Options by Simulation Using a Stochastic Mesh with Optimized Weights. Probabilistic Constrained Optimization : Methodology and Applications, S. Uryasev, ed., Kluwer, pp. 32-50.
- [11] T. Coleman, Y. Li et A. Verma (1999) Reconstructing the unknown volatility function. Journal of Computational Finance, Vol. 2, no 3, pp. 77-102.
- [12] R. Cont et J. Da Fonseca (2001) Deformation of implied volatility surfaces : an empirical approach. Takayasu (Ed.), Empirical Finance, Tokyo : Springer.
- [13] R. Cont et J. Da Fonseca (2001) Dynamics of implied volatility surfaces. Rapport interne CMAP.
- [14] J. Cvitanić et I. Karatzas (1999) On dynamic measures of risk. Finance and Stochastics, Vol. 3, no. 4, pp. 451-482.
- [15] M. Davis (2001) Pricing weather derivatives by marginal value. Quantitative Finance, Vol. 1, pp. 1-4.
- [16] F. Delbaen et W. Schachermayer (1994) A General Version of the Fundamental Theorem of Asset Pricing. Mathematische Annalen, Vol. 300, pp. 463-520.
- [17] B. Dupire (1997) Pricing and hedging with smiles. in Mathematics of derivative securities. Dempster and Pliska eds., Cambridge Uni. Press, pp. 103-112.
- [18] N. El Karoui et M.C. Quenez (1995) Dynamic programming and pricing of contingent claims in incomplete markets. SIAM Journal of Control and Optimization, Vol. 33, no 1, pp. 29-66.
- [19] N. El Karoui, S. Peng et M.C. Quenez (1997) Backward stochastic differential equations in finance. Mathematical Finance, Vol. 7, no. 1, pp. 1-71.
- [20] P. Embrechts, A. Hoeing et A. Juri (2001) Using Copulae to bound the Value-at-Risk for functions of dependent risk. Working paper
- [21] P. Embrechts, C. Klueppelberg et T. Mikosch (1997) Modelling Extremal Events for Insurance and Finance. Springer book.
- [22] H. Foellmer et D.O. Kramkov (1997) Optional decompositions under constraints. Probability Theory and Related Fields, Vol. 109, pp. 1-25.
- [23] M. Frittelli (2000) The minimal entropy martingale measure and the valuation in incomplete markets. Mathematical Finance, Vol. 10, no 1, pp. 39-52.
- [24] H. Foellmer et P. Leukert (1999) Quantile hedging. Finance and Stochastics, Vol. 3, no. 3, pp. 251-273.
- [25] H. Foellmer et M. Schied (2001) A Convex measures of risk and trading constraints To appear in : Finance and Stochastics.
- [26] H. Geman et M. Yor (1993) Bessel processes, Asian options and perpetuities. Mathematical Finance, Vol. 3, no 4, pp. 349-375.
- [27] E. Jouiny et H. Kallal (1999) Efficient Trading Strategies in the Presence of Market Frictions. Working paper.

Matapli n°69 - octobre 2002

---

- [28] D.O. Kramkov (1996) Optional decomposition of supermartingales and hedging contingent claims in incomplete security markets. *Probability Theory and Related Fields*, Vol. 105, pp. 459-479.
- [29] R. Lagnado et S. Osher (1997) : A technique for calibrating derivative security pricing models : numerical solution of an inverse problem. *The Journal of Computational Finance*, Vol. 1, no 1, pp. 13-25.
- [30] J.P. Laurent et H. Pham (1999) Dynamic programming and mean-variance hedging. *Finance and Stochastics*, Vol. 23, pp. 83-110.
- [31] P.-L. Lions, N. Touzi, J.-M. Lasry, J. Lebuchoux et E. Fournié (1998) Applications of Malliavin calculus to Monte Carlo methods in finance. *Finance and Stochastics*.
- [32] P.-L. Lions, J.-M. Lasry, J. Lebuchoux et E. Fournié (2001) Applications of Malliavin calculus to Monte-Carlo methods in finance II. *Finance and Stochastics*, Vol. 5, no 2, pp. 201-236.
- [33] R. Merton (2001) Future Possibilities in Finance Theory and Finance Practice Selected papers of Bachelier Congress 2000, pp. 47-72. Editors Geman & alii, Springer.
- [34] M. Musiela et T. Zariphopoulou (2001) Pricing and risk management of derivatives written on non-traded assets. Working Paper.
- [35] R. Rouge et N. El Karoui (2000) Pricing via utility maximization and entropy. *Mathematical Finance*, Vol. 10, no. 2, pp. 259-276.
- [36] H. Soner, H. Mete et N. Touzi (2000) Superreplication under gamma constraints. *SIAM J. Control Optim*, Vol. 39, no. 1, pp. 73-96 (electronic).

# COMPOSANTS LOGICIELS PARALLÈLES

par Christian Pérez\* & Philippe d'Anfray†

Les applications de « méta-computing » font intervenir plusieurs composants logiciels dont certains sont des codes parallèles. Les environnements de calculs scientifiques basés sur des standards comme Corba doivent pouvoir prendre en compte cette spécificité des codes pour permettre leur utilisation de façon transparente et optimiser les échanges de données entre codes parallèles.

*Comme toujours, toutes les suggestions sont les bienvenues pour faire vivre cette rubrique !*

## PILOTAGE DES CODES PARALLÈLES

La spécification d'une application distribuée — ou de « *meta-computing* » — peut faire intervenir plusieurs utilisateurs qui interagissent avec plusieurs logiciels s'exécutant sur des sites distincts (typiquement visualisation interactive, couplage de codes, etc. . .) Il faut alors disposer d'une plate-forme permettant l'intégration des divers composants de cette application tout en leur permettant de dialoguer. Les chroniques précédentes ont finalement largement abordé ces notions au travers de l'encapsulation des codes dans des « objets-serveurs » et de la mise en œuvre d'un couplage en utilisant un *middleware* — basé sur la norme Corba [2] — capable de gérer l'hétérogénéité des diverses « briques » logicielles et matérielles de l'application.

En revanche, nous avons soigneusement « fait l'impasse » sur un problème fondamental : dans les grandes simulations numériques, les codes de calcul utilisés sont le plus souvent des codes parallèles. Typiquement, le modèle utilisé est une approche SPMD (« *Single Program Multiple Data* ») où le même exécutable traite sur chaque nœud de calcul une partie des données du problème. Bien sûr, ces différents exécutables doivent se synchroniser et communiquer entre-eux, ce qui est assuré en pratique par l'utilisation d'une bibliothèque d'échange de messages, le plus souvent MPI [4, 7].

Rappelons très brièvement l'environnement Corba, qui utilise l'approche orientée objet, le modèle Client-Serveur et la notion de bus logiciel. L'application, vue comme un module offrant des services, est décrite dans le langage de spécification IDL.

\*INRIA IRISA (Christian.Perez@irisa.fr)

†CEA DTI-SISC (Philippe.Anfray@cea.fr) et LAGA Université Paris 13

Matapli n°69 - octobre 2002

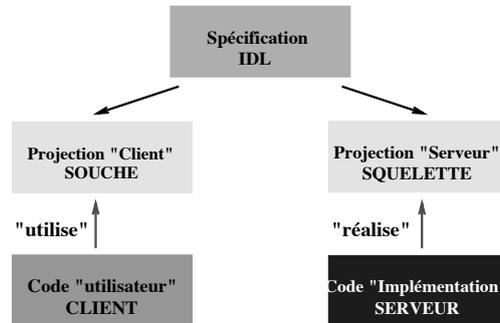


FIG. 1: Construction d'une application Corba.

Pour réaliser le serveur, on projette l'IDL ce qui génère un squelette ("skeleton") dans le langage de programmation choisi. On se sert alors de ce squelette pour implanter les données de l'application et réaliser les opérateurs décrits dans l'IDL. L'utilisateur -le client- utilise lui aussi la description IDL comme point de départ. La projection donne cette fois-ci une souche (« stub ») : c'est l'interface utilisée par le client pour appeler les fonctionnalités du serveur. Grâce à ces deux composants, la souche et le squelette, le client et le serveur peuvent dialoguer indépendamment des langages de programmation mais aussi des systèmes d'exploitation et des architectures matérielles utilisés : on a bien réalisé un bus logiciel.

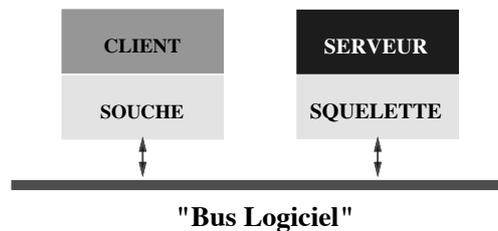


FIG. 2: Exécution d'une application Corba, vision « utilisateur »

Le modèle Client-Serveur mis en œuvre dans Corba permet de dialoguer avec l'application mais le client ignore complètement la nature séquentielle ou parallèle des codes manipulés au travers des objets-serveurs. Nous sommes à un niveau « au dessus » des applications. Comment alors piloter un code parallèle (i.e. où plusieurs processus s'exécutent sur des processeurs distincts d'une ou plusieurs machines) à travers un objet Corba. Deux idées peuvent alors venir à l'esprit (enfin au moins deux) :

1. Une première approche, simple en apparence bien que très lourde à programmer, se révèle inefficace pour des raisons liées à la **granularité** des tâches. Elle consisterait à créer autant d'objets serveurs Corba que l'on a de « processus MPI ». La granularité est une notion fondamentale (et finalement difficilement quantifiable) en parallélisme. Elle est liée à la taille des tâches à exécuter en parallèle et au surcoût introduit par la gestion de ce parallélisme (*"vais-je gagner quelque chose en décomposant mes tâches existantes ?"*). Si l'on parle, avec MPI, de parallélisme à « gros grain », il faudra parler dans le cadre Corba de « très gros grain » et ici le surcoût de gestion du parallélisme serait inacceptable.

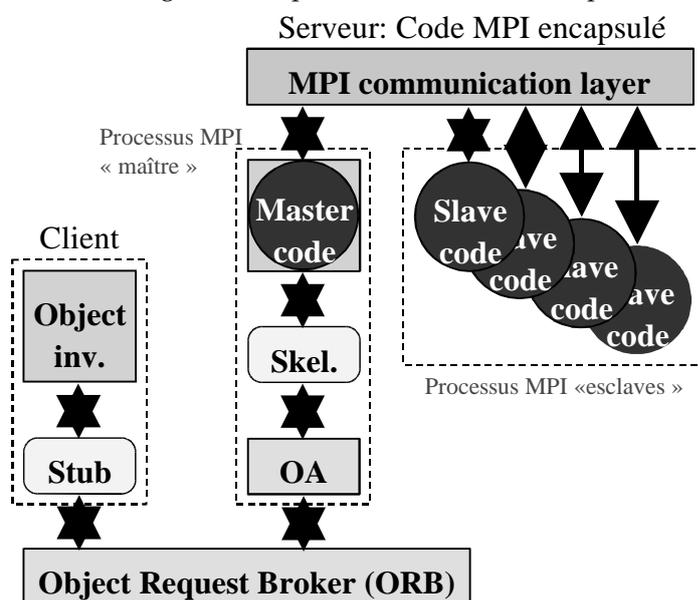


FIG. 3: Un objet Corba sert de point d'entrée à un code parallèle. C'est aussi le processus maître de l'application MPI, il relaie les requêtes du client vers les processus esclaves.

2. Deuxième idée, comme dans la figure 3, l'un des processus MPI est habilité à dialoguer aussi dans l'environnement Corba et sert ainsi de relais pour le pilotage de l'application parallèle. Mais nouveau drame! L'application MPI n'est alors plus simplement SPMD et l'on doit adopter un modèle « maître-esclaves » entre le processus supportant l'interface Corba et les autres! Tout cela peut nécessiter des transformations en profondeur du code de calcul utilisé.

Néanmoins, seule la seconde approche peut raisonnablement être mise en œuvre dans un environnement Corba standard. Apparaît alors immédiatement un autre souci : toute la communication avec l'extérieur passe par le processus « maître » qui devient un incontournable goulot d'étranglement li-

Matapli n°69 - octobre 2002

mitant les performances de l'ensemble de l'application distribuée. Pire, on ose à peine imaginer deux codes parallèles devant dialoguer, en séquentialisant ainsi leurs échanges.

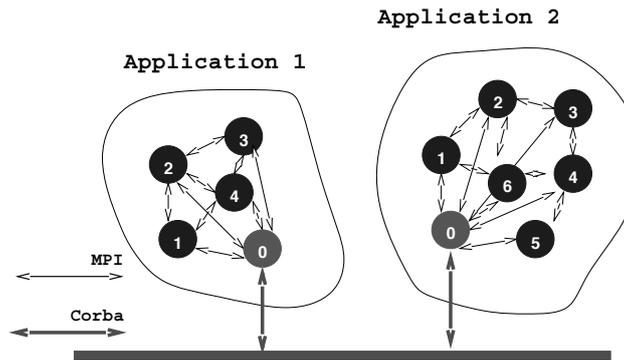


FIG. 4: Catastrophe et séquentialisation des échanges...

Notons enfin que le courageux qui veut malgré tout essayer de programmer tout cela peut aussi se heurter à diverses incompatibilités entre les logiciels implémentant MPI et Corba : accès aux mêmes ressources « système », etc... Ce n'est pas gagné !

### Autres approches

Il existe d'autres outils pour répondre à ces problèmes et notamment des extensions de MPI permettant à des codes parallèles de dialoguer entre-eux « à travers le réseau ». C'est l'idée mise en œuvre dans le projet Esprit METHODIS [5] (maintenant DAMIEN [3]), où encore dans la bibliothèque  $M_{PCCI}$  [6]. Ces outils utilisent le modèle simple de l'échange de messages et incluent souvent des fonctionnalités « orientées numériques » (typiquement aide au recollement des maillages, aux interpolations, etc...). Ils permettent de mettre rapidement en place un couplage efficace et raisonnablement intrusif entre codes de simulation numérique. Néanmoins ces solutions laissent de côté une approche plus générale de composants où le modèle de programmation MPI se révèle insuffisant (par exemple l'aspect Client-Serveur).

### PRISE EN COMPTE DU PARALLÉLISME

Comme nous venons de le voir, Corba propose très peu de supports pour l'encapsulation des codes parallèles dans les objets Corba. L'idéal étant de

pouvoir par la suite, les utiliser « presque » comme des objets Corba standards. Dans ce contexte, l'introduction du massivement parallèle où « passage à l'échelle » pose rapidement des problèmes.

Pour prendre en compte le parallélisme, l'idée de base est de considérer que les objets Corba peuvent être étendus pour encapsuler non plus un code séquentiel mais un code parallèle. Ainsi, comme illustré en figure 5, deux codes parallèles qui communiquent en interne via une bibliothèque de passage de messages telle que MPI peuvent aussi dialoguer entre-eux « en parallèle ».

Le modèle « échange de messages » MPI est utilisé pour les communications internes au code parallèle et le modèle Corba (objet, Client-Serveur, bus logiciel) pour les communications externes à un code parallèle c'est à dire pour la conception de l'**application distribuée**.

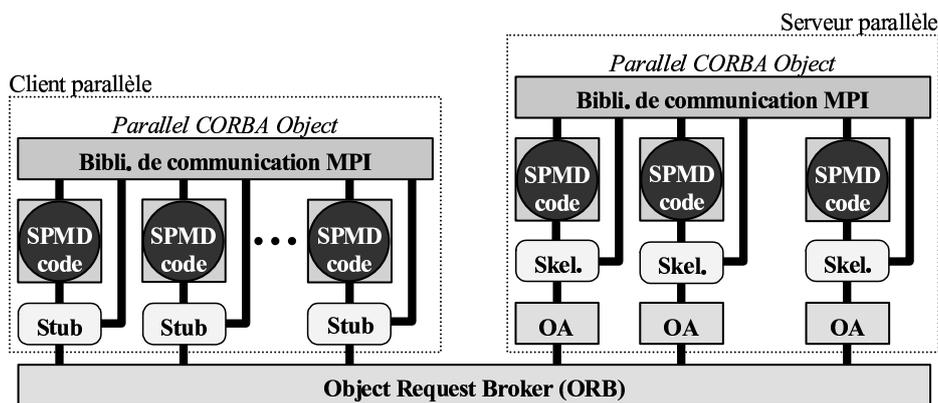


FIG. 5: Les objets Corba parallèles permettent d'avoir de multiples flots de communication entre deux code parallèles, supprimant ainsi tout goulot d'étranglement.

Pour atteindre cet objectif, le modèle Corba doit être étendu afin de prendre en compte des considérations pratiques liées aux parallélisme :

- le nombre de nœuds mais aussi...
- la topologie du réseau du calculateur parallèle et enfin...
- la distribution des données transmises aux serveurs.

L'utilisateur doit pouvoir spécifier ces informations dans son logiciel. Pour cela on peut envisager trois solutions (réalistes) :

1. Étendre l'interface de programmation, *via* une bibliothèque.
2. Étendre le langage IDL de définition des interfaces Corba.
3. Apporter l'information dans un fichier annexe en « parallèle » de la spécification IDL.

```

interface [*:2*n] MatrixOperations
{
    typedef double Vector[SIZE];
    typedef double Matrix[SIZE][SIZE];

    void mult (in  dist[BLOCK][*] Matrix A,
              in  Vector B,
              out dist[BLOCK] Vector C);

    void skal (in  dist[BLOCK] Vector C,
              out csum double res);
};
    
```

FIG. 6: "IDL étendu" d'une interface simple de calcul matriciel.

La première solution est la plus contraignante pour le programmeur car il devrait alors fournir les informations propres au parallélisme *via* des appels à ces nouvelles fonctions. L'invocation d'une opération parallèle serait alors très différente de celle d'une opération séquentielle. Or il est souhaitable que le parallélisme du serveur soit transparent pour le client. C'est pourtant la voie que semble privilégier l'OMG [8, 10].

Les deux autres solutions visent à rendre identique l'utilisation d'objets parallèles où d'objets séquentiels. Parmi toutes ces pistes, la plus aboutie et opérationnelle est basée sur une extension du langage IDL : c'est celle que nous avons choisi de décrire dans la suite de cet article.

#### PACO : UNE INSTANCE D'OBJETS CORBA PARALLÈLES

Un exemple opérationnel d'objets Corba parallèles nous est fourni par l'environnement PaCO ("*objet CORba Parallèle*") [11, 13], développé dans le cadre du projet PARIS [12] (« *Programmation des systèmes pARallèles et dIistribués pour la Simulation numérique à grande échelle* ») à l'IRISA. Dans la suite de cet article, la dénomination « **objet Corba parallèle** » se réfère à l'implantation de PaCO.

#### IDL étendu

Un objet Corba parallèle se distingue d'un objet Corba séquentiel par le fait qu'il faut spécifier son parallélisme et la distribution des paramètres des opérations qu'il supporte : il faut préciser aussi bien la distribution des paramètres en entrée (in) que des paramètres en sortie (out).

La figure 6 présente l'IDL étendu d'un objet Corba parallèle qui fournit une

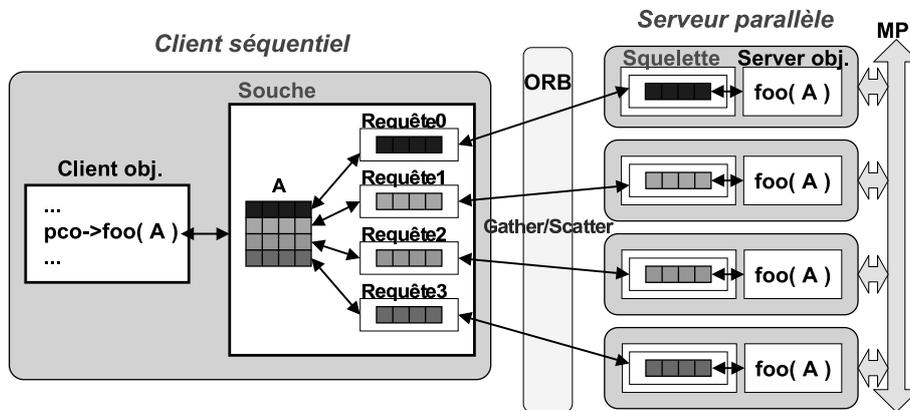


FIG. 7: Un objet Corba séquentiel invoque une opération sur un objet Corba parallèle.

opération de multiplication de matrice et une opération de calcul de produit scalaire.

Cet IDL capture trois informations qui sont importantes pour la gestion du parallélisme. La première est la spécification des paramètres distribués et de leur **distribution**.

Ainsi, la matrice  $A$  de l'opération `mult` est-elle attendue par cet opérateur sous la forme « distribuée en mode bloc selon la première dimension ».

Deuxième point très important, **une topologie** est associée à l'objet. Cette topologie spécifie ici que l'objet `MatrixOperations` est logiquement implanté sur une grille dont la deuxième dimension contient deux fois plus de nœuds que la première dimension. Avec l'information de topologie et l'information de distribution, il est possible aux souches et/ou aux squelettes de gérer une éventuelle redistribution des données. Nous y reviendrons dans le paragraphe suivant.

Enfin, la dernière différence est la spécification d'une opération de **réduction** pour le paramètre de sortie `res` de l'opération de produit scalaire `skal`. Dans ce cas, l'opérateur de réduction est l'addition (`csum`). Cette réduction sera effectuée automatiquement par les squelettes. Cet opérateur répond au problème de savoir comment combiner les résultats des différents processus implantant un objet Corba parallèle.

À partir de cet IDL étendu, un compilateur IDL particulier génère des souches et des squelettes capables de gérer la distribution des données. Ainsi, tous les cas de figure sont supportés :

1. Client séquentiel et serveur parallèle.

Matapli n°69 - octobre 2002

---

2. Client parallèle et serveur séquentiel.
3. Client parallèle et serveur parallèle.
4. Client séquentiel et serveur séquentiel.

Dans le premier cas, le travail effectué par la souche du client séquentiel (mais supportant les communications vers un objet parallèle) est illustré en figure 7 pour l'opération `mult` : la souche envoie une requête aux différents nœuds de l'objet parallèle en ne transmettant à chacun qu'une sous-matrice de la matrice `A`. Les éléments de cette sous-matrice sont déterminés d'après la distribution (ici "block") spécifiée dans l'IDL étendu.

Dans le deuxième cas, un client parallèle invoque une opération sur un serveur séquentiel. Les souches combinent les données et une seule requête est émise en direction du serveur. Les paramètres de sortie sont automatiquement redistribués sur tous les nœuds du client.

Dans le troisième cas, où le client et le serveur sont tous les deux parallèles, la redistribution des données peut être effectuée soit par les souches soit par les squelettes. Ainsi, elle peut être réalisée là où c'est le plus efficace, par exemple en tenant compte des capacités de communication des réseaux locaux du client et du serveur.

Enfin, dans le cas où le client et le serveur sont séquentiels, les souches et les squelettes se comportent de manière standard.

### Implantation de l'objet

Maintenant, il nous reste à examiner le code implantant un objet parallèle. Tout l'intérêt du concept mis en œuvre dans PaCO est que l'implantation d'un objet `Corba` parallèle est presque la même que celle d'un objet séquentiel : il faut écrire une classe implantant les méthodes définies dans l'IDL. Cette classe doit de manière standard hériter d'une classe générée lors de la projection de l'IDL vers le squelette.

Par exemple, pour la spécification IDL présenté en figure 6, il suffit d'implanter les méthodes `mult` et `skal` comme montré en figure 8. La classe qui implante ces méthodes hérite de `POA_MatrixOperations`, classe générée par le compilateur IDL.

Il y a quand même deux nouveautés. La première concerne la projection (c'est à dire la traduction de l'IDL vers un langage de programmation) des paramètres distribués. Ces derniers sont projetés vers une classe C++ dont le nom est dérivé du nom du type utilisateur IDL. Cette classe fournit une interface d'accès à un tableau unidimensionnel. Ainsi, l'interface est-elle quasiment la même que l'interface standard `Corba` en C++ pour accéder à une séquence IDL (voir le code de la figure 8).

La seconde nouveauté est la possibilité d'utiliser des appels aux fonctions de la bibliothèque MPI dans le code implantant une opération. Notre exemple est

```

class MatricOp_impl :
  virtual public POA.MatrixOperations {

  void mult(const Matrix_DArray& A,
            const Vector&      B,
            Vector_DArray& C) {

    //
    // A et C sont des tableaux distribués
    //
    // Initialisation du vecteur C
    for( int i=0; i<B.length(); i++ )
      C[i] = 0;
    //
    // utilisation de primitives MPI
    MPI_Barrier();
    //
    // Calcul local
    for( int i=0; i<A.length(); i++ )
      for( int j=0; j<B.length(); i++ )
        C[i] = A[i][j] * B[j];
  }

  void skal(const Vector_DArray& C,
            Corba::Double& res) {

    ...
  }
}
    
```

FIG. 8: Implantation d'un objet Corba parallèle

un peu minimal pour une utilisation réaliste de primitives MPI, c'est pourquoi nous y avons juste placé un appel à une opération de synchronisation.

### Mise en œuvre d'un serveur

Maintenant que nous avons implanté notre objet, voyons comment lancer un serveur. La figure 9 présente quelques extraits du code d'un tel serveur. Tout d'abord, à quelques détails près, il s'agit de code Corba standard : il y a peu de différence entre un objet parallèle et un objet séquentiel. Voyons plus en détail ces différences.

En premier lieu, PaCO est très lié à MPI : les souches et les squelettes utilisent MPI pour réaliser leurs opérations de redistribution des données. De ce fait, l'initialisation de PaCO entraîne l'initialisation de MPI.

En deuxième lieu, dans PaCO, un objet Corba parallèle est vu comme une collection d'objets Corba séquentiels. Pour permettre l'identification des objets séquentiels réalisant un objet parallèle, ceux-ci doivent rejoindre explicitement

Matapli n°69 - octobre 2002

```

int main( int argc, char *argv[] )
{
    // Initialise PaCO et MPI
    PaCO_DL_init( &argc, &argv );

    int nprocs, my_id;

    MPI_Comm_size(MPI_COMM_WORLD, &nprocs);
    MPI_Comm_rank(MPI_COMM_WORLD, &my_id );

    // Initialisation de l'ORB
    Corba::ORB_var orb =
        Corba::ORB_init( argc, argv);

    MatrixOp_impl *obj = new MatrixOp_impl();
    ...
    // rootctx est une référence dans
    // le service de nommage.
    CosNaming::Name name;
    ...
    // Enregistrement de cette instance
    // comme faisant partie d'une collection
    rootctx->join_collection(name, obj);
    // Attente des requêtes
    orb->run();
    // Déenregistrement de cette instance
    rootctx->leave_collection( name, obj );
    ...
    PaCO_DL_exit();
}

```

FIG. 9: *Serveur mettant en oeuvre un objet Corba parallèle.*

une collection en effectuant un appel à l'opération `join_collection`.

Cette opération a été introduite au niveau du service de nommage de façon à ce qu'aucun objet séquentiel appartenant à une collection n'ait un rôle prédominant. La conséquence est que le service de nommage a dû être légèrement modifié pour permettre d'associer un ensemble de références d'objet Corba à un nom. Mais c'est là la seule extension.

### Mise en oeuvre d'un client

Terminons cette section par le code client. La figure 10 contient les parties les plus significatives du code d'un client pour notre exemple.

Rien de très particulier à signaler ! En fait, la seule particularité est l'utilisation de l'opération `resolve_collection` au lieu de l'opération `resolve` pour extraire une référence d'un objet parallèle du service de nommage. Cette

```
int main( int argc, char *argv[] )
{
  // Initialisation de l'ORB
  Corba::ORB_var orb =
    Corba::ORB_init( argc, argv);

  // Obtention d'une référence
  objc = rootctx->resolve_collection( name );
  MatrixOperations_var mo =
    MatrixOperations::_narrow( objc );
  //
  Matrix A; Vector B; Matrix C;

  // Initialisation de A & B
  ...
  // Appel vers un objet parallèle
  mo->mult(A,B,C);
  ...
}
```

FIG. 10: Client séquentiel appelant une opération sur un objet Corba parallèle.

opération permet la récupération des références de tous les objets Corba appartenant à la collection. Ainsi, la souche d'une opération pourra directement invoquer l'opération sur tous les objets de la collection. Notons que dans l'exemple, le client est séquentiel.

En effet, PaCO supporte aussi les clients parallèles mais à la condition que cela soit, en fait, une opération d'un objet Corba parallèle.

Dans ce cas une instance d'un type distribué est construite par les squelettes. Dans la pratique, cette interface n'est pas directement accessible à l'utilisateur. Ainsi, si deux applications parallèles doivent communiquer, chaque code est encapsulé dans un objet Corba parallèle, puis un client séquentiel est ajouté afin de permettre le lancement des calculs.

## QUELQUES CONCLUSIONS

Dans le contexte des applications distribuées, les ressources matérielles sont fortement hiérarchisées. En face, nous disposons d'une hiérarchie de modèles de programmation associés à des outils. De même on peut hiérarchiser l'impact de ces modèles sur les applications.

Ainsi, la vectorisation et/ou l'optimisation de l'utilisation des caches s'adresse au processeur de calcul et à des sections de code limitées. Si l'on dispose de plusieurs processeurs sur une mémoire partagée, on se tournera vers un parallélisme « à grain moyen » mis en œuvre à l'aide de « threads » ou d'outils

Matapli n°69 - octobre 2002

---

tels qu'OpenMP. Avec plusieurs nœuds de calcul et une mémoire distribuée, on choisira pour les codes parallèles, un modèle de tâches communicantes implémentées en « échange de messages » MPI. Il est donc normal, si l'on veut bâtir des environnements de simulation distribuée faisant intervenir plusieurs applications, de rechercher des modèles de programmation et d'exécution adaptés ainsi que des outils spécifiques. Corba offre les modèles mais l'environnement doit être complété par des développements tels que PaCO pour être compatible avec les performances attendues, car il s'agit bien de cela *in fine*.

Un autre intérêt de Corba est d'être un standard, dans ce cas il ne devrait pas être étendu par les outils pour conserver, tout simplement, la portabilité des développements. C'est la piste suivie dans la suite du projet PaCO.

## QUELQUES PERSPECTIVES

Comme nous l'avons déjà évoqué, l'OMG est consciente du besoin d'étendre Corba pour supporter les exécutions parallèles. Cependant, les implications d'une modification du langage IDL sont trop lourdes de conséquences pour l'OMG. C'est pourquoi leur proposition se base sur une extension de l'interface offerte par l'exécutif. Dans cette solution, comme nous l'avons évoqué plus haut, tout le travail est à la charge du programmeur.

Le successeur de PaCO, c'est à dire PaCO++ [1], a pour but d'offrir une simplicité d'utilisation tout en ne demandant pas de modification dans les implantations existantes de Corba (les ORBs). La solution dans ce cas est d'insérer automatiquement une couche logicielle entre le code utilisateur et les projections (souche et squelette) de l'ORB pour gérer le parallélisme.

Une autre évolution majeure qui s'annonce est l'arrivée du modèle de composants de Corba [9]. Ce modèle facilitera énormément l'interconnexion et apportera des solutions au problème -difficile- du déploiement des applications distribuées. Cependant, le modèle de l'OMG ne prévoit, pour l'instant, que des composants séquentiels. Les travaux menés dans le cadre du projet PARIS permettent d'envisager l'application des résultats de PaCO (les objets Corba parallèles) aux composants de Corba.

## RÉFÉRENCES

- [1] Denis A. Pérez C. and Priol T. Portable parallel corba objects : an approach to combine parallel and distributed programming for grid computing. In *Proc. of the 7th Intl. Euro-Par'01 conf.*, pages 835–844, Manchester, UK, August 2001. Springer.
- [2] CORBA. "Common Object Request Broker Architecture". <http://www.corba.org>.

- [3] DAMIEN. "Distributed Applications and Middleware for Industrial use of European Networks". <http://www.hlrs.de/organization/pds/projects/damien/>.
- [4] Dongarra J. Huss-Lederman S. Otto S. Snir M. and Walker D. *MPI : The Complete Reference*. MIT Press, 1996.
- [5] METHODIS. "MEtacomputing TOols for DIstributed Systems". <http://www.hlrs.de/organization/pds/projects/metodis/>.
- [6] MpCCI. "Mesh-based parallel Code Coupling Interface". <http://www.mpcci.org/>.
- [7] MPI. "Message Passing Interface". <http://www.mcs.anl.gov/mpi>.
- [8] OMG. "Object Management Group". <http://www.omg.org/>.
- [9] OMG. Corba 3.0 new components chapters, November 2001. OMG TC Document ptc/2001-11-03.
- [10] OMG. Data parallel CORBA specification, November 2001. OMG TC Document ptc/2001-11-09.
- [11] PaCO. "Parallel CORBA Object". <http://www.irisa.fr/paris/nanglais/paco.htm>.
- [12] PARIS. "Programming pArallel and distRibuted systems for large scale numerical simulation applicationS". <http://www.irisa.fr/paris>.
- [13] C. René and T. Priol. MPI code encapsulating using parallel CORBA object. In *Proceedings of the Eighth IEEE International Symposium on High Performance Distributed Computing*, pages 3–10, August 1999.

## CRITIQUE DE LIVRES

par Gérard Tronel

R. BECKER : *Cônes convexes en analyse*  
Éditeur : Hermann, Collection : Travaux en cours. 1999. 248 pages, ISBN 2  
7056 6384 3

Un non-spécialiste de la théorie du potentiel a-t-il le droit de prendre plaisir à la lecture du livre de R.K Becker : *Cônes convexes en analyse* ? J'avoue, sans honte, que la lecture de ce livre m'a apporté beaucoup de satisfactions même si j'ai eu des difficultés à comprendre le détail de certaines démonstrations et même si je n'y ai pas trouvé toutes les applications que j'attendais.

Tout d'abord il faut souligner le courage de l'éditeur, Hermann, qui a bien entendu une longue tradition dans la publication d'ouvrages de mathématiques de qualité et en langue française. La collection « Travaux en cours » est une illustration de ce courage puisque elle est à pour objectif la publication de travaux de recherches en mathématiques, c'est-à-dire de niveau au moins troisième cycle et dans des domaines très pointus. Le public francophone qui s'intéresse actuellement à la littérature de haut niveau en théorie du potentiel et à ses applications ne doit pas dépasser la centaine, mais l'état d'esprit de la collection fait que cet ouvrage reste accessible à un cercle de lecteurs beaucoup plus grand que celui des spécialistes.

Comment lire ce livre ? Je recommanderais de commencer par la postface de G. Choquet qui raconte, avec beaucoup de finesse, l'histoire du sujet ; j'ai entendu un jour Choquet dire que pendant toute sa vie il a fait des mathématiques par jeu, il s'est bien amusé et pour le plaisir de tous il continue ! Puis en remontant il faut parcourir l'appendice 4 (Historique) qui précise la démarche de l'auteur du livre suivant les méandres de l'histoire jalonnée par les grands noms de mathématiciens qui se sont illustrés dans ce domaine de l'analyse : Choquet bien sûr, mais aussi Brelot, Bauer et d'autres. Assez curieusement on pourrait dire que ce chapitre des mathématiques écrit bien souvent « à la Bourbaki » doit son développement à des mathématiciens qui n'appartenaient pas, semble-t-il, au groupe Bourbaki – il faut secret garder sur l'appartenance au groupe !

Au premier survol de ce livre on peut être surpris par la légèreté, la beauté et l'élégance du langage ; à côté des classes austères de cônes on trouve des « chapeaux de cônes » et même des « chapeaux bien coiffés », des « pseudo-chapeaux de cônes » qui peuvent être « pseudo-bien coiffés ». Mais si on s'accroche à une lecture attentive on se retrouve sur le terrain des mathématiques pures et dures, dans le sens d'abstraites et parfois difficiles.

Il faut reconnaître aussi que le livre, en plus des résultats nouveaux établis

par l’auteur – sa bibliographie comporte une vingtaine de titres – celui-ci fait le point sur des thèmes qui ont fait l’objet de grands développements au cours de la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle, en particulier les axiomatiques de la théorie du potentiel par Brelot et Bauer, le théorème de Bernstein et ses généralisations. Par ailleurs on peut considérer cet ouvrage comme un excellent recueil d’applications de la théorie de la mesure et à certaines propriétés abstraites d’opérateurs, comme par exemple l’hypoellipticité.

Bizarrement, l’analyste plus orienté vers les équations aux dérivées partielles et leurs applications peut se sentir frustré ; pour lui un cône est un objet un peu géométrique, certes non linéaire, mais il « voit » les génératrices du cône, son sommet ; si le cône est convexe il « voit » les segments de droite qu’il contient. Il faut rappeler que dès que l’on sort du champ de la linéarité des espaces vectoriels et de leurs sous-espaces, des hyperplans, le théorème de Hahn-Banach vous tire vers les convexes dont les moins non-linéaires sont les cônes.

Au risque d’être un peu sec et pour éviter de rentrer dans le détail limitons nous aux titres des chapitres :

- Convexes et cônes faiblement complets ; premières propriétés ;
- Mesures coniques, représentation intégrale, chapeaux des cônes ;
- Applications de la théorie des chapeaux ;
- Mesures coniques et formalisme de la décision statistique ;
- Zonoformes, fonctions de type négatif et mesures vectorielles ;
- Représentation des mesures coniques ;
- Cônes biréiculés et formes positives sur les espaces de fonctions ;
- La classe  $S$  dans les espaces de Banach.

Ces huit chapitres sont précédés d’une introduction et suivis de quatre appendices, une bibliographie, un index terminologique bien commode pour s’y retrouver, et un index des notations. Il s’achève par la postface de G. Choquet qui aurait peut-être mieux sa place en préface !

On peut regretter le manque d’applications de la théorie des cônes ; l’analyste de base utilise, dans certaines circonstances, des espaces ordonnés par des cônes, par exemple lorsqu’il cherche des solutions positives de problèmes aux limites. Les physiciens et les mécaniciens aimeraient que les mathématiciens leur fournissent des résultats utilisables directement. Les inéquations variationnelles représentent un champ assez riche pour des applications à la mécanique des milieux continus, à la théorie du contrôle, etc.

Quelques mots sur la rédaction claire et agréable à lire ; les théorèmes ont des énoncés assez courts, les démonstrations sont courtes elles aussi, les découpages sont judicieusement choisis.

La lecture de cet ouvrage est conseillée, voire recommandée, à tous les mathématiciens même – et peut-être surtout – aux non-spécialistes du sujet qui désirent s’informer sur des domaines hors de leur spécialité et lire de bien belles mathématiques ; ils ne le regretteront pas !

Matapli n°69 - octobre 2002

D.HILBERT ET P. BERNAYS : *Fondements des mathématiques*  
Traduction de l'ouvrage « Grundlagen der Mathematik 1 »  
Édition de 1968 avec les passages parallèles de l'édition de 1934  
Traduit de l'allemand par F. Gaillard et M. Guillaume  
« Grundlagen der Mathematik 2 »  
Édition de 1970 avec les passages parallèles de l'édition de 1939  
Traduit de l'allemand par F. Gaillard , E. Guillaume et M. Guillaume  
Éditeur : L'Harmattan, ISBN 2-7475-1518-4 (Tome1)  
et ISBN 2-7475-1519-2 (Tome 2).

Que vient faire l'analyse d'un tel livre – un gros livre – qui sent les mathématiques les plus abstraites et les plus sulfureuses dans une revue vouée aux mathématiques appliquées ? Justement un tel ouvrage devrait figurer sur la table de chevet de tout mathématicien qui réfléchit sur sa pratique et sur ce qui fonde ses raisons d'exister ! Je n'ai pas la prétention de faire une analyse détaillée du contenu de ces deux tomes qui représentent plus de 1200 pages de texte d'une écriture serrée et de plus c'est du Hilbert, c'est-à-dire du texte dont la lecture n'est pas facile. Et pourtant lire ce livre peut être parfois un moment de bonheur ; qu'on se rassure, nous ne sommes pas des gens qui ne « savent pas de quoi nous parlons et si ce que nous disons est vrai » !

Comment présenter ce livre ? Le mieux est encore de retranscrire la quatrième de couverture des deux tomes que nous regroupons dans un seul texte :

« Les fondements des mathématiques ont été rédigés par Bernays en suivant fidèlement les vues de Hilbert. Publiés par Springer en 1934 et 1939, ils retracent les conceptions visionnaires de Hilbert sur la mathématisation de la logique et le développement technique de celle-ci, tel qu'il se présentait à l'époque, à partir des cours professés par Hilbert quelques années avant 1920 et à partir des contributions de ses collaborateurs à Göttingen ou de correspondants extérieurs. Ce monument de la pensée mathématique a connu une seconde édition, revue en divers points en 1968 et 1970. La seule traduction qui en soit parue jusqu'ici est russe. Voici cet ouvrage mis à la disposition des lecteurs francophones, philosophes et historiens des mathématiques, logiciens et informaticiens utilisateurs des outils de la logique, dans une traduction qui, basée sur la seconde édition, incorpore les variantes de la première.

Le premier tome retrace les motivations philosophiques de l'entreprise, traite des propositions, des prédicats de premier ordre, de la récursivité primitive et de la formalisation de l'arithmétique. Des algorithmes de décision y sont développés, pour le calcul des prédicats monadiques, pour la théorie du successeur et de l'ordre, pour la théorie du successeur et de l'addition. Le volume s'achève sur un traitement complet des opérateurs de description.

Le deuxième tome présente les résultats les plus pointus de son temps dans la théorie de la preuve. Il contient une explication du programme technique, élaboré par Hilbert en vue de prouver la non-contradiction de l'arithmétique de Peano du premier ordre. La métamathématique de l'arithmétique y est arithmétisée complètement, et des preuves détaillées des deux théorèmes de Gödel y sont déployées, ce que font fort peu de manuels et de traités pour ce qui est du second de ces théorèmes. Le théorème d'Herbrand sert, dans l'ouvrage, de pivot au traitement finitiste de l'arithmétique formalisée. Le lecteur y trouvera également le théorème de non-contradiction des théories formalisées à l'aide d'axiomes « vérifiables » dénués de variables liées, et son corollaire bien connu sur les théorèmes formels  $\Pi_2$ . »

Faire une analyse détaillée de ces deux tomes exigerait plusieurs pages, voire un numéro complet de *Matapli* et une compétence que je n'ai pas, mais pour aujourd'hui, je peux donner quelques pistes après une lecture locale.

Dès les premières pages de la préface les traducteurs donnent une idée de l'ampleur de la tâche entreprise et menée à bien avec une grande connaissance du sujet et de la traduction. Tout d'abord, comme le sujet comporte une importante composante philosophique, il n'est pas étonnant que ce livre ait été conçu en allemand, par un Allemand, Hilbert que certains considèrent aussi comme le père ou le grand-père de Bourbaki. Des linguistes ont émis l'hypothèse suivante : la langue allemande est la langue de la philosophie ; ce postulat admis il pose immédiatement le problème de la ou des traductions. Les traducteurs soulignent qu'ils ont fait usage de la traduction russe pour affiner la traduction française. Il est tout de même un peu curieux qu'il n'existe pas de traduction anglaise, mais les anglophones ne semblent pas se passionner pour ce type de questions sur les fondements des mathématiques qui, pour eux relèvent presque uniquement de la philosophie.

Pour donner une simple idée des difficultés de la traduction prenons les deux mots allemands : *Beweis* et *Nachweis* ; sans être un grand spécialiste de l'allemand on peut s'apercevoir qu'ils sont voisins, mais les traducteurs ont choisis pour le premier de le traduire par « preuve » et le second de le traduire par « démonstration ». Les deux mots français ont-ils la même signification ? Certainement non ! Mais où est la différence ? Actuellement dans la plupart des articles de mathématiques là, où au début du XX<sup>e</sup> siècle on écrivait « démonstration » on écrit souvent « preuve », mais c'est sans doute aujourd'hui l'utilisation du mot anglais « proof » qui déteint sur les articles de plus en plus rarement publiés en français. Ceci n'est peut-être pas trop grave pour des mathématiques ordinaires mais pose problème lorsqu'on s'attaque aux fondements théoriques. Les traducteurs signalent d'ailleurs un certain nombre de mots qui les ont perturbés, comme par exemple : identité, substitution, etc.

Donner une vague idée du contenu de cet ouvrage en recopiant la table des

Matapli n°69 - octobre 2002

---

matières est déjà une tâche hors d’atteinte — une quinzaine de pages au total ! Alors bornons nous à quelques chapitres « facilement » lisibles : « Le problème de la non-contradiction dans l’axiomatique, un problème de décision en logique » ouvre le livre et se lit relativement sans trop de difficultés car il existe un modèle d’axiomatisation de la géométrie du plan qui peut servir de cordon de sécurité où les abîmes de la la logique deviendraient trop arides. Dans cette première partie on peut encore se rendre compte de la part d’intuition acceptable et de la dose de logique absolument nécessaire pour éviter les trop grandes dérives vers les mathématiques « expérimentales » ! La partie suivante est encore accessible puisqu’elle concerne : « La théorie élémentaire des nombres ; le raisonnement finitiste et ses limites », un sujet qui a plus ou moins donné des angoisses à tous les mathématiciens qui veulent savoir compter et structurer le corps des nombres réels pour en faire un modèle de corps abstrait ; dans ce cas le raisonnement intuitif est encore d’un grand secours. Le paragraphe sur « La formalisation du raisonnement logique I : le calcul des propositions » est parfaitement lisible par un mathématicien de base et indispensable à un informaticien qui voudrait s’extraire un peu de la conception de l’ordinateur à la Bill Gates dont le but est de vendre des machines même si elles ne marchent pas bien !

La suite devient, plus difficile, au moins pour l’auteur de cet article, mais je ne désespère pas, par une lecture page par page, avec des temps de réflexion, de pénétrer les arcanes des « Extensions du schéma de récurrence et du schéma d’induction » ou lorsque j’aurai musclé ma pensée logique, d’attaquer le « Théorème d’Herbrand » et ses conséquences. J’avoue ne pas encore être assez mûr pour aborder les deux démonstrations du théorème de Gödel, même si je suis parfaitement capable de comprendre certaines conséquences du théorème de complétude. Je suis tout de même un peu inquiet de savoir si j’aurai la capacité, l’obstination et le temps d’arriver à une bonne compréhension « Des I-K-N formules identiques », mais je m’accrocherai !

Il me semble que ce livre a sa place dans toutes les bibliothèques de mathématiques, de philosophie, d’histoire des sciences ; il est l’une des briques essentielles à la compréhension de notre activité et aussi à notre réflexion philosophique qui devrait nous faire sortir de notre pratique quotidienne. Il n’est peut-être pas possible d’écrire que la lecture des *Fondements des mathématiques* va nous permettre de résoudre tous les problèmes mais elle doit nous aider à comprendre comment et pourquoi il faut les résoudre.

Bonne lecture !

F. DEMENGEL ET G. DEMENGEL : *Mesures et distributions*  
Théorie et illustration par les exemples  
Mesures de radon<sup>1</sup>, distributions, convolutions, transformations de Fourier,  
distributions périodiques  
Éditeur : Ellipses, Collection : Universités mathématiques. 2000.  
288 pages, ISBN 2-7298-0409-9

Je pense que l'un des auteurs, qui a certainement découvert la théorie des distributions dans les années cinquante en lisant le classique « Théorie des distributions » de Laurent Schwartz, s'est souvenu du manque de littérature technique sur le sujet pour se lancer dans cette aventure et y entraîner sa complice ! Écrire un livre lisible par des étudiants de maîtrise, mais avec le souci que cette lecture laisse des traces pour aborder les études à venir et pour utiliser cet outil merveilleux des distributions dans des recherches sur les équations aux dérivées partielles est un bon projet. On peut dire d'entrée que le but devrait être atteint par tout lecteur qui ne craindrait pas d'apprendre les mathématiques par tous les bouts. Précisons un peu ce que nous entendons par là en rappelant les questions que se posait W.T. Gowers, dans un article paru dans le livre « Mathematics : Frontiers and perspectives », livre publié par l'AMS sous l'égide de l'IMU à l'occasion de l'année 2000, Année mondiale des mathématiques. Il faut lire cet article « The Two Cultures of Mathematics », mais on peut résumer son contenu en reformulant les questions de la manière suivante :

- Résout-on des problèmes pour apprendre des mathématiques ?
- Apprend-on des mathématiques pour résoudre des problèmes ?

Ces mots d'introduction s'imposent dès que l'on ouvre le livre. La structure adoptée pour les cinq chapitres peut constituer une réponse unique aux deux questions ci-dessus. En effet chaque chapitre est constitué de trois parties :

- A. Un mini-cours qui est destiné à introduire les aspects théoriques du sujet traité, à fournir des rappels sur les outils théoriques nécessaires à la compréhension du thème et à mettre de l'ordre dans les connaissances antérieures du lecteur.
- B. Cette partie est précisément une illustration utile de la précédente à partir de problèmes traités complètement et qui ne laissent pas l'impression que la connaissance de la théorie suffit pour aborder toutes les applications. Les premiers livres sur les distributions donnaient, trop souvent l'illusion, soit que seule l'étude abstraite des espaces de distributions dans le cadre général des espaces vectoriels topologiques était intéressante, soit que le cadre abstrait était inutile et que seuls les résultats de calcul étaient dignes de figurer dans des livres-catalogues.

<sup>1</sup>J'ai laissé volontairement la minuscule à « radon » pour montrer que si on ne relit pas tout, même les pages de couverture, on peut se laisser piéger. C'est peut-être à la dernière minute, au moment de l'impression du livre, que l'on a décidé que « Radon » était un gaz dont on pouvait mesurer la radioactivité !

Matapli n°69 - octobre 2002

---

- C. Dans cette partie les auteurs montrent que toutes les connaissances et toutes les techniques de l’analyse classique sont non seulement utiles mais utilisables, ce qui est rassurant et qui est aussi un argument fort pour justifier auprès des étudiants la nécessité d’apprendre de l’analyse classique, voire de la géométrie. Exercices : Ici on trouve une collection d’exercices non résolus, mais la plupart d’entre- eux est abordable par un étudiant de maîtrise qui n’aurait pas d’appréhension ni de complexes face aux applications exigeant de savoir calculer pour comprendre et de comprendre pour savoir calculer.

Quel est le contenu du livre ? Le premier chapitre est consacré aux mesures de Radon et à l’intégration pour la partie A ; la partie B donne des exemples de mesures de Radon, elle est complétée par des annexes contenant des résultats naturels mais un peu à la marge de ce cours ; enfin le contenu des exercices est bien transversal aux notions rappelées ou introduites dans ce qui précède au sens où, pour traiter tous les exercices, on peut utiliser au moins une fois A ou B. Pour les autres chapitres limitons nous aux chapeaux : chapitre 2 : *Les distributions* ; chapitre 3 : *Produits tensoriels et convolutifs* ; chapitre 4 : *Transformation de Fourier* et chapitre 5 : *Les distributions périodiques et les séries de Fourier*.

Le style de l’ouvrage est clair ; les hypothèses et les résultats des théorèmes sont énoncés avec une grande précision ; la rigueur est toujours présente. Les qualités pédagogiques de l’ouvrage accroissent encore le plaisir que l’on peut prendre à sa lecture et on doit se dire que les étudiants ont bien de la chance d’avoir à leur disposition un outil de connaissances comme ce livre.

Ce livre est-il parfait ? Pas tout à fait. Il manque des applications plus ciblées vers les équations aux dérivées partielles, la transformation de Laplace et peut-être aussi, une présentation plus géométrique de certaines notions permettant d’aborder la généralisation des distributions dans le cadre des variétés. Les auteurs y ont certainement pensé, mais l’éditeur leur a certainement imposé un cadre pour faire de ce livre un produit commercialisable. Mais une intuition laisse entrevoir un autre livre qui comblerait les manques soulignés.

Ce livre est à recommander aux étudiants de maîtrise, aux futurs candidats à l’agrégation, en complément d’un cours d’analyse, et aux futurs chercheurs qui auront à se servir largement de l’outil distributions.

## ANGOISSES ET PASSIONS CONCERNANT L'ÉDITION DES ŒUVRES COMPLÈTES DE D'ALEMBERT

par Pierre Crépel \*

Au XIX<sup>e</sup> siècle, deux éditions des œuvres réputées complètes de D'Alembert sont publiées (1805 et 1821-22), elles excluent tous les écrits scientifiques. Condorcet subit un sort analogue. En revanche, les « œuvres » de Laplace et de Lagrange, publiées un peu plus tard, ne retiennent que leurs travaux et correspondances *scientifiques*.

L'œuvre mathématique de D'Alembert, marquante en son temps, est considérée au siècle suivant comme obscure et en tout cas digérée, recouverte et dépassée par celles d'Euler, de Laplace et de Lagrange. Ne parlons pas de celle de Condorcet, alors vue comme anecdotique et médiocre. À propos de D'Alembert et de Condorcet, le XIX<sup>e</sup> siècle ne retient que le message des encyclopédistes, des correspondants de Voltaire, des combattants de la raison ou de la Révolution.

Aucune de ces éditions (tant les « toutes-littéraires » que les « toutes-scientifiques ») ne comporte de dimension critique, de discussion sur les variantes, sur les attributions douteuses, sur l'exhaustivité ou non des choix opérés, sur l'histoire des textes ; ceux-ci sont présentés dans un ordre plutôt thématique commode, mais sans souci chronologique, souvent leurs dates ne sont même pas indiquées ; enfin il n'y a pratiquement pas de notes expliquant les passages délicats ou allusifs, encore moins les contextes et les enjeux. Les canons de l'édition au XIX<sup>e</sup> siècle sont encore peu exigeants. Les préoccupations que nous venons d'évoquer naissent en effet surtout au XX<sup>e</sup> siècle, où l'on voit fleurir des éditions savantes munies d'appareils critiques et de commentaires de plus en plus précis, comme le montrent par exemple en Suisse et en Allemagne celles concernant Euler, les Bernoulli, Leibniz.

---

\*Les œuvres complètes de D'Alembert sont publiées par CNRS-Editions, le premier volume est sous presse. Il s'agit d'un travail collectif, auquel participent une trentaine de personnes, et qui est coordonné par un « comité d'édition » composé de E. Brian, M. Chapront, A.M. Chouillet, P. Crépel, F. De Gandt, C. Gilain, I. Passeron et J. Viard. Sept laboratoires sont partie prenante de cette entreprise : un laboratoire d'astronomie (DANOF, Observatoire de Paris), deux de mathématiques (MAPLY, Lyon 1 ; Institut de mathématiques de Jussieu, Paris 6 et 7), un de didactique, épistémologie et histoire des sciences (LIRDHIST, Lyon 1) et trois d'histoire et philosophie des sciences (CRATS, Lille 3 ; Centre A. Koyré, EHESS ; REHSEIS, Paris 7), la plupart de ces équipes sont associées au CNRS. La présentation donnée ici est personnelle, mais reflète pour l'essentiel (sans les engager dans les détails) les travaux des éditeurs. L'auteur de ces lignes ayant servi de commis voyageur de l'édition à Grenoble, Dijon, Tours, Nancy, Montpellier, Saint-Etienne, Paris V, et même à l'ENS lettres et sciences humaines de Lyon, remercie ceux qui l'ont invité et tente ici de répondre à quelques-unes de leurs interrogations.

Matapli n°69 - octobre 2002

---

Il ne s’agit plus seulement aujourd’hui de présenter au lecteur des traités, mémoires, articles, essais et lettres, comme des « produits finis » de leurs auteurs, mais encore et plutôt de faire revivre autant que possible les douleurs de la pensée, ainsi que l’interaction avec l’environnement.

On comprend donc, pour une édition critique et commentée du XXI<sup>e</sup> siècle, l’importance de longs travaux préparatoires : bibliographie précise des imprimés, inventaire le plus exhaustif possible des manuscrits et de la correspondance (dans les bibliothèques, les collections privées, les catalogues de ventes), dépouillement de la presse d’époque (où les articles sont fréquemment anonymes), recherches des documents utiles dans les archives des académies et administrations concernées, établissement de chronologies fines de l’auteur, voire de ses proches, etc.

Dans le cas de D’Alembert, ces études préparatoires ont été facilitées par la remarquable thèse de 3<sup>e</sup> cycle « bio-bibliographique » de Gilles Maheu (1967) et par l’inventaire de la correspondance de l’auteur, grâce à John Pappas (1986). Cependant, ces travaux très sérieux ne sont que le premier socle indispensable à une continuation de l’érudition. En 1992, au moment de la lancée en grand de l’aventure éditoriale, aucun inventaire précis des manuscrits n’était disponible, et rien que dans le fonds principal (Bibliothèque de l’Institut de France, MS 1786-1793 et 2466-2473, plus de 5000 feuillets), il a souvent fallu faire du « feuille à feuille » tant les ensembles sont en désordre, les morceaux de mémoires inédits éparpillés ; il a aussi été nécessaire d’explorer des sources très diverses dans maints pays, de Berlin à Grenoble, de Milan à Troyes, de Genève à Saint-Petersbourg, etc.

Enfin, les possibilités d’aujourd’hui et les exigences nouvelles du travail scientifique nous conduisent à préparer une édition à *double support* : imprimé et électronique. L’imprimé possède des qualités encore inaccessibles aux supports informatiques, notamment quant à la possibilité de feuilleter ou au confort de lecture suivie. En revanche, les éditions électroniques permettent non seulement l’utilisation de toutes sortes de moteurs de recherche, mais elles rendent aussi des services inestimables pour présenter des variantes, surtout quand il s’agit de textes aux multiples versions ou aux nombreuses couches de ratures. Il convenait donc d’organiser l’édition dans un esprit nouveau débouchant, de façon *complémentaire*, sur des volumes imprimés de qualité, sur des produits de type CD-Rom, sur des mises en ligne et sur un site D’Alembert facilement consultable et vivant<sup>1</sup>.

Profitant de l’expérience des entreprises éditoriales voisines, tant scientifiques (déjà citées) que plus « littéraires » (Voltaire, Diderot, Montesquieu, etc.), nous nous sommes fixés des normes exigeantes. Chaque volume, chaque ouvrage de d’Alembert, placé sous la responsabilité d’un ou plusieurs chercheurs, est aussi l’objet d’un examen collectif régulier tout au long du processus d’établissement du texte et de son annotation ; d’autre part appel est

---

<sup>1</sup><http://maply.univ-lyon1.fr/dalembert>

L'édition des œuvres complètes de D'Alembert

fait à un large spectre de compétences : historiens des sciences bien entendu, philosophes, « dix-huitiémistes », spécialistes de la presse d'Ancien régime, experts dans l'étude des livres anciens, voire du papier pour les manuscrits, etc., mais aussi scientifiques travaillant *actuellement* sur les domaines concernés (mathématiciens, astronomes, mécaniciens des fluides, probabilistes...). Enfin, chaque volume est relu de façon indépendante par deux personnes extérieures, disons des « referees » ou, comme au Siècle des Lumières, des « commissaires ».

**Structure de l'édition**

Nous ne donnerons pas ici d'aperçu sur la vie et l'œuvre de D'Alembert (1717-1783). Le lecteur pourra se reporter à l'article assez récent de la *Gazette des mathématiciens* (juillet 1998) où l'ensemble de l'édition est présenté sous une forme plus classique. Nous allons toutefois rappeler ici la structure générale des 40 forts volumes qu'elle doit comporter environ et qui devraient paraître au rythme moyen de trois par an chez CNRS-Editions.

Cette architecture résulte inévitablement d'un compromis entre un classement chronologique et un classement thématique. Nous avons cherché à donner autant que possible priorité à l'ordre chronologique, afin de mieux dégager la façon de travailler et le cheminement de la pensée de l'auteur. Toutefois, un ordre chronologique « total » est évidemment impraticable, d'abord parce que tous les documents à notre disposition ne sont pas datés, ni même datables précisément, ensuite pour des raisons de pratique et de lisibilité évidentes. Ceci a débouché sur cinq séries, à l'intérieur desquelles on a essayé de respecter au mieux la chronologie et l'identité propre des publications d'époque, *sans démantèlement*.

Voici un état légèrement simplifié de la structure d'ensemble, avec indication des années de publication envisagées pour les volumes les plus avancés. Nous dirons ensuite un mot du premier volume, déposé à CNRS-Editions en septembre dernier, et qui devrait paraître en septembre 2002. Puis, nous prendrons un exemple, série par série, afin de faire sentir de façon plus concrète et plus vivante quelques problèmes (peut-être inattendus) du travail d'édition.

*Série I. Sciences mathématiques I (avant 1756)*

1. Formation de D'Alembert et premiers travaux.
2. Traité de dynamique (1743, 2<sup>e</sup> éd. 1758)
3. Traité des fluides (1744, 2<sup>e</sup> éd. 1770)
4. Calcul intégral : sortie prévue en 2003
5. Réflexions sur la cause des vents (1747) et mémoires sur les cordes vibrantes
6. Premiers textes de mécanique céleste : publié en 2002
7. Recherches sur la précession des équinoxes (1749) : sortie prévue en 2003

Matapli n°69 - octobre 2002

---

- 8. Essai sur la résistance des fluides (1749-52) : sortie prévue en 2003-2004
- 9–10. Recherches sur le système du monde (1754-56)
- 11. Éléments de musique (1752, 2<sup>e</sup> éd. 1762) : sortie prévue en 2003-2004

*Série II. Articles de l'Encyclopédie*

*Série III. Sciences mathématiques II (après 1757)*

- Opuscules mathématiques (1761-1783), 9 vol. : parution des vol. I-II prévue en 2003-2004
- Mémoires publiés par les académies de Paris, Berlin et Turin
- D'Alembert et l'Académie des sciences (rapports, etc.)

*Série IV. Mélanges*

- Mélanges d'histoire, de littérature et de philosophie
- Éloges des académiciens
- Histoire de la destruction des jésuites
- Autres écrits

*Série V. Correspondance*

- Inventaire : sortie prévue en 2003
- Édition chronologique des lettres (un volume par tranche de 250 lettres environ)

### La sortie du premier volume

Les éditions d'œuvres complètes ont usuellement pour particularité que le volume 1 ne paraît jamais en premier ! Et ceci pour diverses raisons : l'inégale disponibilité des chercheurs qui préparent les tomes, l'inégale difficulté pour rassembler les matériaux et pour comprendre les textes en profondeur, mais aussi le fait que le volume 1, en tant que premier de l'ensemble, se doit de contenir des éléments qui exigent un état d'avancement suffisant du reste de l'édition (il arrive même que ce volume 1 sorte le dernier !).

Pour des raisons qui importent peu ici, c'est le volume 6 de la Série I, « Premiers textes de mécanique céleste », qui a été remis le premier à l'éditeur, et qui doit sortir incessamment. Mis au point par Michelle Chapront-Touzé, chercheur à l'Observatoire de Paris, il contient des écrits presque tous inédits<sup>2</sup> des années 1747–1749 traitant du problème des trois corps et de la théorie de la Lune. Ce tome, centré autour de la célèbre « crise newtonienne », c'est-à-dire des doutes provisoires des plus grands savants (Euler, Clairaut, D'Alembert) au sujet de la loi de la gravitation universelle, porte donc sur un moment capital de l'histoire des sciences. Il inclut en particulier une « théorie inédite de la Lune », dont l'existence même était oubliée ; il éclaire d'un jour particulier le processus compliqué de dépassement de la crise. En plus de l'explication

---

<sup>2</sup>Certains d'entre eux existent sous plusieurs versions manuscrites, autographes ou copiées : il en est rendu compte et le choix d'un texte « de base » n'est pas toujours aisé.

\_\_\_\_\_ L'édition des œuvres complètes de D'Alembert

détaillée des calculs et des enjeux scientifiques, M. Chapront a enrichi le volume d'une chronologie fine des découvertes et événements en rapport, d'un glossaire critique relatif aux termes techniques et à ceux dont le sens diffère entre le XVIII<sup>e</sup> siècle et aujourd'hui, et de divers dossiers et documents annexes utiles à l'intelligibilité de l'ensemble.

### Instantanés : quelques exemples

Plutôt que de décrire en détail le contenu de l'ensemble, nous préférons montrer au lecteur « les éditeurs au travail » avec leurs angoisses, voire leurs questions insolubles. Nous allons donc donner, pour chacune des cinq séries, un exemple de problème épineux qui nous semble caractéristique des soucis qui nous animent.

#### *Série I. Redonner vie au Traité de dynamique*

Le *Traité de dynamique* est certainement l'ouvrage scientifique le plus célèbre de D'Alembert. Il a connu deux éditions du vivant de l'auteur (1743 et 1758) ; la seconde, augmentée d'un bon tiers, incorpore, à la demande de D'Alembert lui-même, 62 notes de Bézout. Les quelques éditions françaises ultérieures ne sont que des réimpressions ; en revanche il existe une traduction allemande de 1899 par A. Korn et une traduction russe de 1950 par V.P. Egorchine, toutes deux annotées. Les textes de base sont facilement disponibles en bibliothèque et ne constituent donc pas un « scoop » comme le volume de mécanique céleste dont nous venons de parler.

L'ouvrage commence par une « préface » (terme de 1743) ou « discours préliminaire » (expression de 1758) : l'auteur y expose ses objectifs de façon assez claire, mais souvent subtile du point de vue métaphysique, ce qui en fait un texte dont l'interprétation peut se révéler plus délicate qu'on ne l'aurait cru a priori. Le corps du livre comporte deux parties : la première (plus courte) présente les principes et culmine sur ce que nous appelons maintenant « le principe de D'Alembert » qui permet, grossièrement dit, de ramener tout problème de dynamique à un problème de statique ; la seconde montre concrètement l'utilisation de ces principes sur un grand nombre de problèmes traités de façon détaillée, mais difficiles à saisir pour un lecteur moderne, en raison à la fois du style semi-archaïque de l'auteur et de son peu d'efforts pédagogiques.

Dès sa sortie en librairie, et même plus tôt dès sa présentation à l'Académie des sciences, le *Traité de dynamique* a fait événement, il a été discuté par les plus grands savants du moment. Par la suite il a inspiré tous les théoriciens de la mécanique de Lagrange à Mach et à Feynman, il a fait l'objet de travaux de philosophes et d'historiens des sciences en grand nombre. Paradoxalement, il n'a pas été lu d'un bout à l'autre par plus de trois ou quatre personnes en deux siècles et demi. Il s'agit pour nous d'abord de rendre ligne à ligne cet ouvrage compréhensible à un lecteur moderne, mais aussi de le faire « vivre »,

Matapli n°69 - octobre 2002

---

de le présenter comme élément d'un processus créatif individuel et collectif et non comme un objet « mort », achevé. Ceci est d'autant plus nécessaire que D'Alembert revient cent fois sur les lieux de ses crimes : en d'autres termes, même si l'on s'en tient à l'œuvre du seul D'Alembert, le *Traité de dynamique* fait écho de façon non évidente à certains de ses mémoires antérieurs, il est aussi l'objet de commentaires de son auteur dans les mémoires les plus tardifs de ses *Opuscules*, y compris dans le volume encore inédit. Or, il est clair que, dans une édition critique et commentée, on doit faire apparaître en premier lieu non seulement nos commentaires mais d'abord ceux de l'auteur lui-même ! L'édition du *Traité de dynamique* doit donc être précédée d'une recherche concernant ce que nous pourrions appeler « le dossier complet » (cf. schéma page suivante).

Le volume 2 de la Série I, centré autour du *Traité de dynamique*, doit par conséquent renfermer, à titre de documents annexes, les rapports, comptes rendus, passages de correspondance, remarques, repères chronologiques, etc. propres à faire revivre l'élaboration et la diffusion du *Traité* et les débats qui les ont accompagnées.

*Série II. L'Encyclopédie : imbroglio des recherches de paternité*

Une édition des œuvres effectivement complètes doit inclure les quelques 1700 articles de *l'Encyclopédie* attribués à D'Alembert. Nous nous heurtons ici à quelques autres problèmes épineux qui méritent un traitement à part.

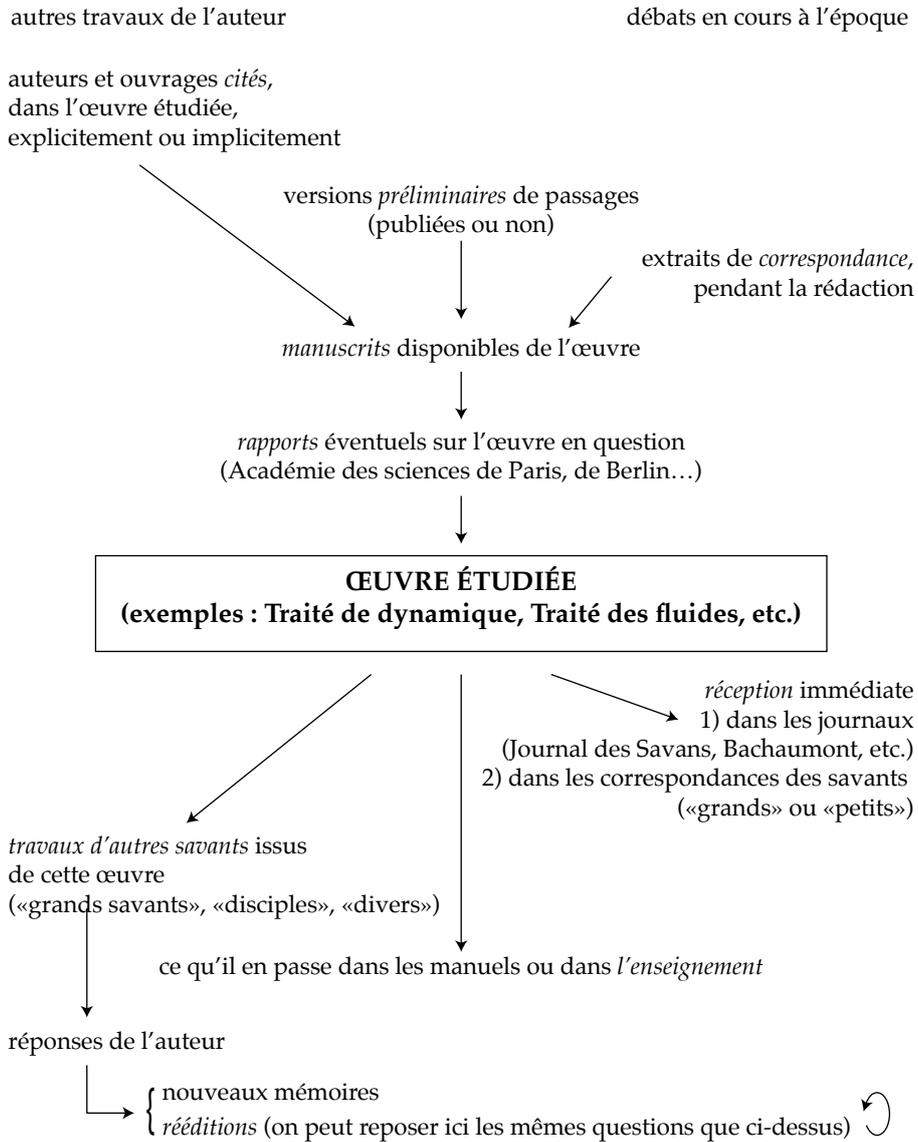
En premier lieu, nous dira-t-on, quel intérêt y a-t-il à reproduire ces articles ? *L'Encyclopédie* est un tout, en extraire certains articles, c'est la mutiler ; d'autre part, des réimpressions en fac-similé, des éditions électroniques, sont accessibles en librairie et en bibliothèque ; les articles de D'Alembert sont signés par le sigle (O), donc facilement repérables.

Il n'est pas si simple de répondre à ces questions pertinentes pour les unes, mais dont d'autres n'ont que l'apparence du bon sens. Notons, pour commencer, qu'il n'existe aucune édition « critique et commentée » des articles de *l'Encyclopédie*. Il est donc utile, lorsque les documents existent pour cela, de comparer les articles de l'édition de Paris à ceux correspondants des éditions « étrangères », aux rééditions partielles nombreuses de choix d'articles (par exemple dans le *Journal encyclopédique*, du vivant même de D'Alembert), aux manuscrits de l'auteur (qui subsistent hélas rarement) ; presque toujours, les différences sont significatives et permettent de dévoiler un conflit, une hésitation de fond. En outre, les articles méritent des annotations : certes, D'Alembert les a rédigés de façon plus pédagogique que ses mémoires scientifiques, mais ils fourmillent d'allusions quelquefois délicates à élucider, les évocations bibliographiques sont vagues, les renvois à d'autres articles pas toujours cohérents.

Mais surtout deux raisons conduisent à élaborer des études particulières sans lesquelles le lecteur serait immanquablement trompé sur le sens des articles. La première tient au caractère totalement atypique de *l'Encyclopédie* Diderot-

L'édition des œuvres complètes de D'Alembert

### À la recherche du dossier complet



### Études ultérieures sur l'œuvre en question

NB : À chaque pas il convient de faire une étude critique des datations

Matapli n°69 - octobre 2002

---

D’Alembert parmi toutes les autres encyclopédies existantes ; la seconde, à une stratégie de publication tout à fait originale de D’Alembert pour ses travaux scientifiques dans les décennies cinquante et soixante.

1. Nous avons suggéré de façon faussement naïve que l’attribution d’un article de l’*Encyclopédie* à D’Alembert se faisait sans ambiguïté. C’est tout le contraire qui est vrai et d’ailleurs la notion même d’attribution pose problème. L’*Encyclopédie* est conçue au départ comme une traduction française de la *Cyclopaedia* (anglaise) de Chambers (1728) ; en principe chaque collaborateur dispose d’une traduction des articles de sa discipline et reçoit la mission de la conserver telle quelle, ou d’y faire des coupures, de l’enrichir de remarques, de la modifier, voire de la jeter et d’écrire un autre article. Donc, quelle que soit sa signature, un article est souvent un mixte entre des morceaux de la *Cyclopaedia*, des idées de l’auteur et des compilations éventuelles prises ici ou là.

90% des entrées signées par D’Alembert sont des articles de mathématiques ou de physique (bien que ce soient les 10% restants qui soient les plus célèbres et les plus réédités dans les morceaux choisis de l’*Encyclopédie*!). Or les éditeurs de l’*Encyclopédie* ont acheté des manuscrits de Formey traitant diverses questions de physique ; d’autre part, D’Alembert a allègrement pillé, comme on le faisait à l’époque et comme il le signale lui-même, les excellents *Essais de physique* de Muschenbroeck : une bonne moitié de cet ouvrage se trouve disséminée en feuillets sous des termes plus ou moins inattendus, et éventuellement agrémentée de commentaires dalembertiens, sans que personne ne considère le grand physicien de Leyde comme un « auteur » de l’*Encyclopédie*. Il en résulte pour certains articles un véritable « charcutage » que seule une étude comparative approfondie peut élucider, c’est par exemple le cas pour l’article « air »<sup>3</sup>.

En fait, la situation est encore beaucoup plus compliquée que ce que nous venons d’évoquer, parce qu’en outre il y a des erreurs de signature, des articles découpés en sous-articles dont certaines parties sont signées sans que l’on sache bien à quel sous-article ladite signature se réfère, des articles non signés mais facilement attribuables<sup>4</sup> ou au contraire sans indice bien clair, des entrées pour lesquelles la signature diffère entre l’édition de Paris et telle édition étrangère ou ultérieure, bien que le texte soit identique<sup>5</sup>, etc.

Ce n’est pourtant pas tout ! En effet, D’Alembert n’est pas seulement un « auteur », c’est aussi le « co-éditeur » de l’*Encyclopédie*. À ce titre, d’une part il recrute des collaborateurs et les articles de ces derniers reflètent sans nul doute le cahier des charges qu’il leur fournit (et que nous ne connaissons pas exactement). D’autre part, en tant qu’éditeur,

---

<sup>3</sup>Comme l’a montré A. Coste (à paraître).

<sup>4</sup>Par exemple si l’auteur y dit : « j’ai écrit dans mon *Traité de dynamique* en 1743... ».

<sup>5</sup>Voir en bibliographie notre article sur l’*Encyclopédie méthodique*.

L'édition des œuvres complètes de D'Alembert

D'Alembert intervient à la marge (bien sûr sans le signaler) dans les articles des collaborateurs qu'il chapeaute : on en a quelques traces ténues dans les correspondances. Comment évaluer ces initiatives dans une édition qui se prétend d' « œuvres complètes » ?

2. À partir de 1750, le conflictuel D'Alembert est en mauvais termes avec un grand nombre de ses pairs et il décide de ne publier pratiquement rien dans les volumes des Académies de Berlin et de Paris. Comment alors faire connaître ses recherches lorsqu'elles n'ont pas la dimension d'un traité ? Il adopte essentiellement deux stratégies successives. La première consiste à insérer ses compléments, ses règlements de comptes et querelles de priorité, précisément dans l'*Encyclopédie* (où il est parfaitement libre de ses mouvements), en jouant sur l'ordre alphabétique. En effet, comme cet ouvrage paraît au rythme approximatif d'un volume par an, correspondant en moyenne à une lettre de l'alphabet, on trouve toujours un terme du volume en cours où l'on peut inclure tel ou tel développement à propos d'un sujet un peu large : par exemple un conflit sur les fluides avec Euler ou Daniel Bernoulli peut bien avoir sa place à « air », « communication du mouvement », « eau », « fluide », « hydrodynamique », « pression », « résistance (des fluides) », etc. si besoin est. La seconde stratégie, mise en œuvre à partir de la décennie suivante, consiste à regrouper des mémoires sous le nom d'« opuscules mathématiques » et à les publier comme des livres et non comme des mémoires, c'est ce que nous verrons un peu plus bas. Ainsi donc, contrairement à tous les usages habituels des encyclopédies, les articles de D'Alembert peuvent osciller entre l'exposé de synthèse et le résultat de recherche rédigé de façon soit sereine soit polémique, selon les cas. On comprendra que toutes ces considérations ont même des retombées inattendues sur l'édition des séries I et III.

*Série III. Comment rendre lisibles les étranges Opuscules*

Il nous faut maintenant expliquer le mode principal d'expression scientifique de D'Alembert à partir de la décennie soixante. Contrairement à ce qui s'est souvent dit, et à ce qu'il a prétendu lui-même pendant ses phases dépressives et ses maladies, D'Alembert reste très productif en mathématiques au cours des vingt dernières années de sa vie : plus de 4000 pages et des innovations importantes par exemple sur les cordes vibrantes, sur la théorie des fluides, sur les probabilités, etc. Mais presque rien n'est publié sous forme de traité ou de mémoire « académique », l'essentiel tient dans neuf volumes dits « d'opuscules mathématiques » (dont un resté inédit à cause de la mort de l'auteur).

En voici la structure particulière. Au fil de ses lectures, des idées nouvelles qui lui viennent, des polémiques qu'il entretient avec ses nombreux adversaires, D'Alembert rédige des textes numérotés en « articles » (c'est-à-dire en paragraphes) ; ces textes dont la longueur est très variable (disons en général entre quelques pages et une centaine de pages) sont appelés « mémoires », ils

Matapli n°69 - octobre 2002

peuvent être homogènes comme un mémoire usuel, ou formés d’une suite de remarques indépendantes sur un thème, ou même sur des domaines totalement déconnectés : dans ce dernier cas, le titre du mémoire est quelque chose comme « Recherches sur différents sujets ». Lorsque le « tas » de mémoires accumulés depuis éventuellement quatre ou cinq ans atteint une taille suffisante, l’auteur les relit (et les relie), ajoute quelques remarques et appendices en particulier sur les mémoires les plus anciens, et porte le tout chez l’imprimeur. Quand l’ensemble est imprimé (mais non publié<sup>6</sup>), il le présente à l’Académie des sciences qui nomme des commissaires, lesquels donnent leur approbation au bout d’une ou deux semaines, et l’ouvrage peut sortir en librairie peu après, avec le privilège de l’Académie.

Cette stratégie de publication que D’Alembert peut se permettre, en raison de sa notoriété<sup>7</sup>, l’autorise d’une part à ne solliciter qu’un jugement global du corps savant, et d’autre part, au moins pour les derniers mémoires et les additions finales, à gagner beaucoup de temps par rapport à l’insertion de mémoires dans les publications de l’Académie<sup>8</sup>. Il peut ainsi régler un compte implicite ou très explicite vis-à-vis d’un Euler, d’un Clairaut, d’un Daniel Bernoulli ou d’un Boscovich, avec beaucoup plus d’indépendance et de liberté que s’il utilisait le circuit habituel ; il peut aussi en rester à une forme « semi-rédigée », c’est-à-dire se contenter de coucher sur le papier les idées « comme elles lui viennent » sans se livrer à un travail de synthèse, à une recombinaison un peu plus construite et synthétique de ses intuitions : l’auteur l’explique lui-même à ses correspondants, par exemple à Lagrange. Il faut préciser également que D’Alembert écrit pour (et surtout contre) une petite dizaine de personnes au maximum, qu’il se moque éperdument de ce que comprendront les autres, et qu’il est obsédé par ses idées antérieures et ses querelles de priorité.

Le résultat est catastrophique pour le commun des lecteurs, surtout quand un mémoire porte un titre aussi alléchant et évocateur que « Éclaircissement sur un endroit du Tome I de mes *Opuscules*, page 244 » ou qu’il commence par quelque chose du genre : « Je supposerai, dans tout ce qu’on va lire, pour ne point répéter inutilement le discours & les figures, qu’on ait sous les yeux l’Ouvrage auquel se rapportent ces Additions. . . ». La substance effective d’un mémoire peut d’ailleurs, à l’intérieur du volume, se trouver éparpillée à quatre endroits différents : ledit mémoire, un supplément, un appendice ou des remarques de dernière minute, plus des errata. On comprendra donc cet extrait d’une lettre de Keralio à Frisi :

« Ce que vous me dites de la Sensation qu’a faite en Italie le Dernier volume des *Opuscules* n’a rien qui m’étonne. Les Matières y sont encore plus hachées que dans les Volumes Précédens. Il est certain, que Si jamais l’auteur pouvoit prendre Sur luy de réunir les

<sup>6</sup>L’académie n’a pas le droit d’approuver des ouvrages déjà publiés.

<sup>7</sup>Un autre que lui ne trouverait peut-être pas si facilement d’éditeur.

<sup>8</sup>Un mémoire lu l’année  $n$  est en général publié l’année  $n + 3$ .

L'édition des œuvres complètes de D'Alembert

differens Memoires Sur le même Sujet Eparpillés dans Ses *Opuscules*, et en faire des Corps d'ouvrages, Il rendroit le plus grand Service aux Sciences, et procureroit infin[im]t leur avancement. Mais c'est ce qu'il n'est pas raisonnable d'Espérer. » (lettre du 27 mai 1773)

En revanche, le résultat devient très séduisant pour l'historien des sciences. En effet, cette méthode qui consiste à entasser les idées « comme elles lui viennent », d'étaler ses doutes et objections, voire d'écrire un mémoire destiné à expliciter ce qu'il ne comprend pas, nous fournit une source incomparable pour tenter de comprendre le cheminement de son travail créateur. Les produits finis, léchés, trop « lissés », que publie n'importe quel autre auteur, y compris Euler ou Lagrange, ont pratiquement gommé la démarche de recherche.

Comment publier cela dans les œuvres complètes ? L'édition se doit d'être éclairante et lisible pour un public de scientifiques du XXI<sup>e</sup> siècle et, autant que faire se peut, pour un public le plus large possible. En même temps, il convient de respecter la démarche de l'auteur : il s'agit d'abord des œuvres complètes de D'Alembert et non des œuvres de ses éditeurs actuels ! L'idée d'un regroupement thématique et d'une réorganisation des mémoires, peut-être tentante avant examen, doit être rejetée pour au moins trois raisons : toute classification par thèmes reconstitués a sa part d'arbitraire ; elle trahit, comme nous l'avons suggéré ci-dessus, la véritable démarche et la chronologie de D'Alembert ; elle ne respecte pas l'histoire des publications (en d'autres termes, les *Opuscules* ont été publiés sous forme de « livres » à des dates précises, ces livres ont été annoncés, commentés par la presse, lus ou feuilletés par des savants qui les ont annotés, critiqués, rien de cela ne doit disparaître). Une édition des *Opuscules* dans le même ordre et dans les mêmes désordres que les originaux s'impose donc. Nous proposons deux voies pour permettre au lecteur de s'y retrouver quand même. La première, c'est la confection d'un volume « 0 » de « mode d'emploi », tableaux de circulation entre les mémoires et sous-mémoires, chronologies de rédactions, études historiques thématiques, index, bibliographies cumulatives des textes cités explicitement ou allusivement par D'Alembert. La seconde, c'est de jouer sur le « double support » et de mettre en place pour l'édition électronique une palette de types d'appels possibles pour les mémoires et sous-mémoires : tels qu'ils ont été publiés en leur temps, par thèmes et sous-thèmes, par « filières » (ex. ceux qui font appel à des équations aux dérivées partielles), par ordre chronologique, par auteurs cités, etc. Bien entendu, tant l'édition imprimée que l'édition électronique seront enrichies de notes explicatives, en caractères plus petits, pour permettre au lecteur de s'y retrouver.

Série IV. Se débattre dans les anonymats et les éditions non officielles

La série « littéraire », historique, philosophique, politique ou artistique présente des difficultés d'ordres tout à fait différents. Ne parlons pas ici

Matapli n°69 - octobre 2002

des quelques inédits et limitons-nous aux écrits imprimés. Les textes sont lisibles pour tout public cultivé, ils n’offrent pas d’obstacles apparents de compréhension immédiate, D’Alembert est beaucoup plus clair quand il parle de la destruction des jésuites que de la précession des équinoxes. En outre, la plupart de ces textes ont été réédités de nombreuses fois au XIX<sup>e</sup> siècle, voire au XX<sup>e</sup>, en particulier dans les « Œuvres ». Les pièges sont ailleurs.

Les équations différentielles ou les irrégularités des mouvements de Saturne sont peu susceptibles d’inquiéter l’Église<sup>9</sup>, le pouvoir royal et les Parlements ; dit autrement, les mémoires scientifiques sont peu assujettis à la censure. Il n’en est pas de même des écrits concernant la religion, l’âme, la morale ou la politique : par prudence ou par tradition, D’Alembert utilise alors souvent l’anonymat ou des tactiques de semi-clandestinité. En outre, les essais sur ces sujets sont populaires, ils peuvent être réédités soit pour « faire de l’argent », soit pour des raisons plus militantes, soit par des adversaires avec des modifications visant à les dénaturer. La difficulté pour s’y retrouver alors dans ces publications achevées est accrue par la quasi-absence de propriété intellectuelle (d’où résulte un pillage facile de tout auteur) et une tradition d’anonymat pour les articles de presse. L’historien doit ainsi faire son chemin dans ces broussailles littéraires.

Prenons un exemple : les *Mélanges d’histoire, de littérature et de philosophie*. D’Alembert en a publié un nombre d’éditions que nous n’avons pas encore déterminé exactement, et il n’est pas sûr que l’auteur lui-même ait su ce nombre ! Disons qu’il existe principalement trois éditions : la première en 1753 « à Berlin » juste après la première interdiction de l’*Encyclopédie* (2 tomes, environ 700 pages en tout) ; la seconde en 1759 « à Amsterdam » juste après la seconde interdiction de l’*Encyclopédie*, qui reprend, enrichit et modifie la précédente (4 tomes, plus de 1700 pages) ; enfin un tome V de « supplément » en 1767 (plus de 600 pages). Il en existe d’autres, avec des petites variantes, des changements d’éditeurs, etc. ; les variantes sont souvent le résultat non d’une modification de détail mais de la gestion d’un conflit apparu lors des éditions précédentes. Ces « Mélanges » ont une structure tout à fait chaotique : reprises avec ou sans modification de textes antérieurs (comme le « Discours préliminaire » de l’*Encyclopédie*), écrits entièrement nouveaux, textes nouveaux mais constitués en grande partie de « couper-coller » (comme l’« Essai sur les éléments de philosophie »), etc. Ils touchent tous les genres et thèmes possibles : sciences (probabilités et inoculation), religion, musique, histoire... On peut trouver des passages entiers qui ont donc été publiés du vivant de D’Alembert sept ou huit fois dans des cadres différents, par exemple en préface d’un traité, puis au sein d’un article de l’*Encyclopédie*, et dans les *Mélanges* (et chaque fois avec plusieurs éditions).

<sup>9</sup>Les *Mélanges* sont mis à l’« Index librorum prohibitorum » par décret du 27 novembre 1767. V. par exemple, Catalogue des ouvrages mis à l’index contenant le nom de tous les livres condamnés par la Cour de Rome depuis l’invention de l’imprimerie jusqu’en 1825 avec les dates des décrets de leur condamnation, 2<sup>e</sup> éd., Paris, chez Edouard Garnot, 1826, p. 215.

L'édition des œuvres complètes de D'Alembert

- Distinguons, de façon encore plus particulière, deux morceaux des *Mélanges* :
- l'« Essai sur les éléments de philosophie », 298 pages dans le tome IV des *Mélanges*, auxquelles on ajoute souvent, à tort et à raison, 272 pages d'« Éclaircissements » dans le tome V. Ni D'Alembert, ni ses contemporains, ne le considèrent comme « un » ouvrage, ils le citent sous une forme telle que « dans le tome IV des *Mélanges*, page tant. . . ». Le XIX<sup>e</sup> et le XX<sup>e</sup> siècles en ont fait un tout autonome, la première édition française à part ne date, en fait, que de 1985. Toutefois, il en existe une édition italienne sous forme d'ouvrage indépendant, sous le titre *Saggio sopra gli elementi della filosofia* dès 1760, c'est-à-dire un an seulement après la première parution du tome IV des *Mélanges*, et dont la page de titre prétend qu'elle a été *rivista, corretta ed accresciuta notabilissimamente dall'Autore*. Un rapide pointage de comparaison entre les deux éditions française et italienne ne confirme pas le *accresciuta notabilissimamente* mais fait apparaître (c'est d'ailleurs avoué et explicite<sup>10</sup> dans cette traduction, p. 76) qu'une trentaine de lignes sur l'âme des animaux a été censurée. Qui dit vrai, quelle est la part de l'auteur dans cette édition étrangère ?
  - Les « morceaux choisis de Tacite » : cet écrit comporte environ 200 pages dans l'édition de 1753, plus de 400 pages de texte et 36 pages de notes dans celle de 1759, avec de nouveaux passages, mais aussi une modification profonde des traductions ; ce n'est pas tout, il paraît en 1784 (juste après la mort de D'Alembert) une édition encore augmentée, autonome cette fois (et non plus au sein des *Mélanges*) et qu'on dit effectuée à partir des manuscrits de l'Auteur. Ici aussi que faire, quelle édition prendre pour « base » ? Il est clair qu'une édition critique et commentée doit rendre compte de tout ce processus, l'expliquer, mais aussi éviter de noyer le lecteur sous un flot de fluctuations où l'essentiel et l'accessoire auraient le même statut. L'appel à des historiens du livre, à des spécialistes de la presse d'Ancien Régime, à des latinistes, en plus des chercheurs compétents sur les thèmes variés traités par D'Alembert s'impose donc. Et ici encore, l'édition à « double support » est nécessaire pour rendre compte de façon raisonnable de tous ces textes et de leurs impacts.

Série V. Comment gérer le « troisième homme » ?

Les éditions de correspondances de savants, littérateurs ou hommes politiques du XVIII<sup>e</sup> siècle constituent maintenant un genre bien balisé. On publie généralement les lettres « de » et « à » l'auteur (on dit la « correspondance active et passive »). Pour l'édition imprimée, deux présentations sont possibles : par correspondant (les lettres étant rangées chronologiquement pour chacun d'eux) ou de façon totalement chronologique. Pour D'Alembert, le second choix s'est vite imposé, d'une part parce que, les lettres étant en général assez bien datées, la vie quotidienne de l'auteur apparaît mieux ainsi, d'autre part

<sup>10</sup> « \*\*\* La considerazione dovuta al Celebre Autore vivente non ha permesso che si varj il senso di trenta linee che seguono nell'Originale, e per giusti riflessi non si sono potute stampare tali quali in essi sono. »

Matapli n°69 - octobre 2002

---

parce que, pour les principaux correspondants (Voltaire, Lagrange, Frédéric II, etc.), il existe déjà des éditions rassemblant les lettres échangées. Pour l'édition électronique, la question se pose moins, puisqu'on peut établir un système d'indexation qui permette une interrogation selon des critères ou des chemins divers.

On se heurte évidemment à quelques problèmes classiques analogues chez tous les éditeurs de correspondances. Faut-il publier l'inventaire avant ou après les lettres elles-mêmes ? S'il est publié avant, cela permet une relation interactive meilleure avec les lecteurs... qui peuvent même retrouver des lettres oubliées ou inconnues ; s'il est publié après, cela permet de le rendre plus complet et plus précis : là aussi, l'édition électronique est d'un grand secours. Quelle ampleur donner aux notes explicatives et de contexte, afin d'être assez explicite mais sans étouffer les écrits originaux sous le commentaire ?

Nous voudrions signaler enfin une question importante dite « du troisième homme ». Le premier homme c'est D'Alembert. Les seconds hommes ce sont ses correspondants directs. Le(s) troisième(s) homme(s) ce sont ceux qui parlent abondamment de lui dans des correspondances avec d'autres (lesquels peuvent d'ailleurs ou non être des correspondants de D'Alembert). La recherche des informations concernant D'Alembert dans les lettres de ses proches connus, comme Julie de Lespinasse, Condorcet ou Lagrange, peut se révéler longue, mais elle demeure facile. C'est tout autre chose pour des personnages plus obscurs et dont les correspondances sont inédites et souvent sans inventaire fiable. Ainsi, l'une des meilleures sources sur D'Alembert est elle formée par les 120 lettres envoyées par Auguste de Keralio à son correspondant milanais Paolo Frisi. Il est bien sûr impossible de surcharger l'édition de ces 120 lettres et d'autres du même type, mais comment les utiliser ? Des éditions parallèles, des liens informatiques pourront y aider. Mais pour le moment, tant que n'existe pas un grand projet en réseau d'éditions informatisées avec indexations et utilisation de moteurs de recherche, on en restera au stade un peu artisanal, qui a son charme.

### Conclusion

Les difficultés que nous avons un peu complaisamment étalées ci-dessus ne doivent pas décourager. La patience d'un travail de longue haleine, l'appel à des spécialistes divers, la confrontation avec des entreprises éditoriales analogues, les nouveaux moyens informatiques, ont déjà permis d'en surmonter un grand nombre. Et toute suggestion sera d'ailleurs la bienvenue. Le lecteur regrettera peut-être à juste titre que cette petite présentation peu conventionnelle nous ait éloignés de l'équation des cordes vibrantes, du théorème fondamental de l'algèbre, de la règle  $u_{n+1}/u_n$ , du paradoxe de l'hydrodynamique, de la résolution de la précession des équinoxes et de quelques autres découvertes marquantes du mathématicien D'Alembert. Qu'il patiente : au rythme de trois volumes par an, l'édition s'étalera bien sur quinze ans, ce qui

\_\_\_\_\_ L'édition des œuvres complètes de D'Alembert

est fort peu pour ce type d'aventure ; il nous suffisait de faire monter le désir, bientôt viendront « les plus pures jouissances »<sup>11</sup> .

### Bibliographie

ANNE-MARIE CHUILLET, FRANÇOIS DE GANDT ET IRÈNE PASSERON, *L'édition des Œuvres complètes de D'Alembert (1717-1783)*, Gazette des mathématiciens, 77, juillet 1998, p. 59-71

ALAIN COSTE, *Air, the making of*, exposé non publié, Université de Lyon 1, 28 février 1996

ALAIN COSTE et PIERRE CRÉPEL, *Prospectus pour une étude de l'Encyclopédie Méthodique – Mathématiques*, in Cl. Blanckaert et M. Porret (dir.), Actes du colloque de Genève sur l'Encyclopédie méthodique, à paraître

PIERRE CRÉPEL, *L'Encyclopédie n'était plus ce qu'elle est*, Atala (Rennes), 4, 2000, p. 17-29

IRÈNE PASSERON et ULLA KÖLLVING (dir.), Sciences, Musique, Lumières. Mélanges offerts à Anne-Marie Chouillet, Ferney-Voltaire, Centre International d'Etude sur le XVIII<sup>e</sup> siècle, 2002. Les contributions de B. Bru, A. Cernuschi, M. Chapront-Touzé, A. Coste et M. Massot, P. Crépel, A. Geffroy, B. Hanna, V. Le Ru, M. Paty et J. Viard portent sur différents aspects liés à l'édition des œuvres de D'Alembert.

GILLES MAHEU, *La vie et l'œuvre de Jean D'Alembert. Etude bio-bibliographique*, Thèse, Paris, Ecole pratique des hautes études (VI<sup>e</sup> section), 1967

JOHN PAPPAS, *Inventaire de la correspondance de d'Alembert*, Studies on Voltaire and the Eighteenth Century, 245, 1986, p. 131-276

*L'Encyclopédie en ses nouveaux atours électroniques : vices et vertus du virtuel*, Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie, 31-32, 2001

<sup>11</sup>Le lecteur essaiera de deviner quel est l'ouvrage célèbre d'un proche de D'Alembert qui se termine par ces quatre mots.

Matapli n°69 - octobre 2002

La direction de l'énergie nucléaire du Commissariat à l'énergie atomique organise pour la quinzième année consécutive un séminaire sur :

### LA MÉCANIQUE DES FLUIDES NUMÉRIQUE

qui se déroulera les 28, 29 et 30 janvier 2003, à l'Institut des sciences et techniques nucléaires (CEA Saclay, à Gif sur Yvette).

Son objectif est de permettre la rencontre entre physiciens, mathématiciens, numériciens, et ingénieurs de divers horizons (aéronautique, nucléaire, espace, industrie pétrolière...) travaillant au carrefour de la modélisation, de la simulation numérique, et de l'analyse mathématique en mécanique des fluides.

Les communications ont lieu uniquement sur invitation.

Cette année les **thèmes scientifiques** retenus sont :

- les écoulements diphasiques ;
- la simulation des grandes échelles en turbulence ;
- la fatigue thermique en couplage fluide-structure ;
- les jets et panâches dans les enceintes ;
- la simulation numérique pour l'entreposage des déchets en milieux poreux.

Un programme contenant les modalités d'inscription (gratuite) sera diffusé ultérieurement.

Pour tous renseignements complémentaires, vous pouvez contacter les organisateurs du séminaire par courrier électronique

`mecaflu@soleil.serma.cea.fr`

Des renseignements pratiques seront aussi disponibles sur la toile à l'adresse :

[www.cea.fr/conferences/MecaFluide/seminaire2003.html](http://www.cea.fr/conferences/MecaFluide/seminaire2003.html)

*Comité d'organisation* : Grégoire Allaire, Alberto Beccantini, Frédéric Ducros, Alain Forestier, Samuel Kokh, Stéphane Loubière, Philippe Montarnal, Henri Paillère.

## DEA ET DESS DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES

UNIVERSITÉ DE PROVINCE

UNIVERSITÉ D'ANGERS : voir aussi université de Nantes.

### **DEA Mathématiques et applications des universités de Nantes et d'Angers**

[www.math.sciences.univ-nantes.fr/DEA/](http://www.math.sciences.univ-nantes.fr/DEA/)

*Responsable* : **Michel Granger**

Université d'Angers, Département de mathématiques

2, boulevard Lavoisier – 49045 Angers Cedex 03

Tél : 02 41 73 53 94 — Fax : 02 41 73 54 54

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

### **DEA de Mathématiques appliquées et Calcul scientifique**

[www.math.u-bordeaux.fr/Ecole\\_Doctorale/WebdeaMA/MACS.html](http://www.math.u-bordeaux.fr/Ecole_Doctorale/WebdeaMA/MACS.html)

*Responsable* : **Thierry Colin**      [Thierry.Colin@math.u-bordeaux.fr](mailto:Thierry.Colin@math.u-bordeaux.fr)

Secrétariat de l'École doctorale de mathématiques et informatique de Bordeaux – 351 cours de la Libération – 33 405 Talence Cedex

Tél : 05 56 84 69 39 — Fax : 05 56 84 69 55

### **DESS de Modélisation stochastique et Recherche opérationnelle**

[dess.msro@math.u-bordeaux.fr](mailto:dess.msro@math.u-bordeaux.fr)

[www.math.u-bordeaux.fr/Dept\\_Math\\_Appli/DESS/msro.html](http://www.math.u-bordeaux.fr/Dept_Math_Appli/DESS/msro.html)

*Responsable* : **François Vanderbeck**      [Fv@math.u-bordeaux.fr](mailto:Fv@math.u-bordeaux.fr)

Tél : 05 57 96 21 22 - (secrét : 05 56 84 61 27)

### **DESS Calcul scientifique et applications**

[www.math.u-bordeaux.fr/Dept\\_Math\\_Appli/DESS-CSA/index.html](http://www.math.u-bordeaux.fr/Dept_Math_Appli/DESS-CSA/index.html)

*Responsable* : **Claude-Michel Brauner**      [Brauner@math.u-bordeaux.fr](mailto:Brauner@math.u-bordeaux.fr)

Université Bordeaux 1 – Département de Mathématiques appliquées

33405 Talence Cedex

Tél : 05 56 84 60 50

Matapli n°69 - octobre 2002

---

UNIVERSITÉ DE BRETAGNE OCCIDENTALE (BREST)

**DEA de Mathématiques fondamentales et applications (4 filières)  
(cohabilité par les universités de Brest, Rennes 1 et l'ENS de Cachan  
(antenne de Ker Lann)**

[www.univ-brest.fr/Enseignement/3/DEAmathFond.html](http://www.univ-brest.fr/Enseignement/3/DEAmathFond.html)

*Responsable* : **Gerd Dethloff** [dethloff@univ-brest.fr](mailto:dethloff@univ-brest.fr)

6 avenue le Gorgeu - BP 809 - 29285 Brest Cedex

Tél : 02 98 01 61 21 — Fax : 02 98 01 61 31

UNIVERSITÉ BLAISE PASCAL (CLERMONT FERRAND 2)

**DEA de Mathématiques**

[wwwlma.univ-bpclermont.fr/formation/dea.html](http://wwwlma.univ-bpclermont.fr/formation/dea.html)

*Responsable* : **Bernard Saramito**

[Bernard.Saramito@math.univ-bpclermont.fr](mailto:Bernard.Saramito@math.univ-bpclermont.fr)

Tél : 04 73 40 70 56 — Fax : 04 73 40 70 64

**DESS Statistiques et Traitement du signal**

[wwwmath.univ-bpclermont.fr/formation/desssts.html](http://wwwmath.univ-bpclermont.fr/formation/desssts.html)

*Responsable* : **Pierre Bernard**

[pierre.bernard@math.univ-bpclermont.fr](mailto:pierre.bernard@math.univ-bpclermont.fr)

Tél. : 04 73 40 70 52 — Fax : 04 73 40 70 64

Pour les deux formations :

Université Blaise Pascal, Laboratoire de Mathématiques appliquées

24 Avenue des Landais - 63177 Aubière Cedex

UNIVERSITÉ DE FRANCHE COMTÉ (BESANÇON)

**DEA de Mathématiques et applications**

[sciences.univ-fcomte.fr/Etudes/Diplomes/DEA\\_MathAp/pres.htm](http://sciences.univ-fcomte.fr/Etudes/Diplomes/DEA_MathAp/pres.htm)

*Responsable* : **Quanhua Xu** [Quanhua.Xu@Math.univ-fcomte.fr](mailto:Quanhua.Xu@Math.univ-fcomte.fr)

UFR Sciences et Techniques – Département de Mathématiques

16, Route de Gray – 25030 Besançon Cedex

Tél : 33 (0) 3 81 66 63 99 — Fax : 33 (0) 3 81 66 66 23

**DESS Génie mathématique en calculs scientifique et statistique**

[sciences.univ-fcomte.fr/Etudes/Diplomes/DESS\\_GenMat/index.htm](http://sciences.univ-fcomte.fr/Etudes/Diplomes/DESS_GenMat/index.htm)

*Responsable* : **Pierre Lesaint**

[Pierre.Lesaint@Math.univ-fcomte.fr](mailto:Pierre.Lesaint@Math.univ-fcomte.fr)

---

DEA et DESS de Mathématiques Appliquées

DEA-DESS

UFR Sciences et Techniques – Département de Mathématiques  
16, Route de Gray – 25030 Besançon Cedex  
Tél : 33 (0) 3 81 66 63 17 ou 33 (0) 3 81 66 66 14 — Fax : 33 (0) 3 81 66 66 23

UNIVERSITÉ DE GRENOBLE

**DEA de Mathématiques appliquées**

[www-lmc.imag.fr/DEA-MA/index.html](http://www-lmc.imag.fr/DEA-MA/index.html)

Responsable : **Valérie Perrier** [Valerie.Perrier@imag.fr](mailto:Valerie.Perrier@imag.fr)

Laboratoire de Modélisation et Calcul de l'IMAG  
Tour IRMA – BP 53 – 38041 Grenoble Cedex 9  
Tél : 33 (0)4 76 51 46 10 — Fax : 33 (0)4 76 63 12 63

UNIVERSITÉ DU HAVRE

**DEA Sciences de l'ingénieur**

**(cohabilitation : INSA de Rouen, Université de Rouen)**

[www.univ-lehavre.fr/enseign/fst/dearingenieur.html](http://www.univ-lehavre.fr/enseign/fst/dearingenieur.html)

Responsable : **(local) Serge Huberson**

Tél : 33 (0)2 32 74 49 59

**DESS Ingénierie Mathématique en Finance et Assurance**

[www.univ-lehavre.fr/enseign/fst/dessimfa.html](http://www.univ-lehavre.fr/enseign/fst/dessimfa.html)

Responsable : **Adnan Yassine**

[adnan.yassine@iut.univ-lehavre.fr](mailto:adnan.yassine@iut.univ-lehavre.fr)

Faculté des Sciences et techniques du Havre  
Place Robert Schuman – BP 4006 – 76610 Le Havre  
Tél : 33 (0)2 32 74 46 42 — Fax : 33 (0)2 32 74 47 44

UNIVERSITÉ DE LIMOGES

**DEA : Cryptographie Codage Calcul**

[www.unilim.fr/laco/dea/index.html](http://www.unilim.fr/laco/dea/index.html)

Responsable : **Thierry Berger**

[thierry.berger@unilim.fr](mailto:thierry.berger@unilim.fr)

LACO – Faculté des Sciences et Techniques  
123, avenue Albert Thomas – 87060 Limoges Cedex  
Tél : 05 55 45 73 38 — Fax : 05 55 45 73 22

Matapli n°69 - octobre 2002

---

**DESS Sécurité de l'information**

[www.unilim.fr/laco/dess/index.html](http://www.unilim.fr/laco/dess/index.html)

*Responsable* : **Marc Rybowicz** [marc.rybowicz@unilim.fr](mailto:marc.rybowicz@unilim.fr)

LACO – Faculté des Sciences et Techniques  
123, avenue Albert Thomas – 87060 Limoges Cedex  
*Tél* : 05 55 45 73 23 — *Fax* : 05 55 45 73 22

UNIVERSITÉ LILLE 1

**DEA de Mathématiques appliquées  
(Lille 1, Littoral, Valenciennes)**

[ano.univ-lille1.fr/deaMA/](http://ano.univ-lille1.fr/deaMA/)

*Responsable* : **Bernhard Beckermann** [deaMA@ano.univ-lille1.fr](mailto:deaMA@ano.univ-lille1.fr)

*Secrétariat* : Raymonde Bérat  
U.F.R. de Mathématiques pures et appliquées, Bât. M2  
Université des Sciences et technologies de Lille  
59655 Villeneuve d'Ascq Cedex  
*Tél* : 33 (0)3 20 43 42 33 — *Fax* : 33 (0)3 20 43 43 02

**DESS d'Ingénierie statistique et numérique**

[www2.univ-lille1.fr/dess-isn/](http://www2.univ-lille1.fr/dess-isn/)

*Responsable* : **Nelly Hanoune** [nelly.hanoune@univ-lille1.fr](mailto:nelly.hanoune@univ-lille1.fr)

*Secrétariat* : Jacqueline Renaurd  
U.F.R. de Mathématiques Pures et Appliquées, Bât. M2  
Université des Sciences et Technologies de Lille  
59655 Villeneuve d'Ascq Cedex  
*Tél* : 33 (0)3 20 43 42 34 — *Fax* : 33 (0)3 20 43 67 58

UNIVERSITÉ DU LITTORAL : voir Lille 1.

**DEA Mathématiques appliquées**

[www.univ-littoral.fr/forma/dessdea/deama.htm](http://www.univ-littoral.fr/forma/dessdea/deama.htm)

*Responsable* : **Marc Prevost** [prevost@lmpa.univ-littoral.fr](mailto:prevost@lmpa.univ-littoral.fr)

C.G.U. de Calais  
*Tél* : 33 (0)3 21 46 36 00

**DESS Ingénierie mathématique et Traitement du signal**

[www.univ-littoral.fr/forma/dessdea/dimts.htm](http://www.univ-littoral.fr/forma/dessdea/dimts.htm)

*Responsable* : **Marc Prevost** [prevost@lma.univ-littoral.fr](mailto:prevost@lma.univ-littoral.fr)

DEA et DESS de Mathématiques Appliquées

DEA-DESS

Centre Universitaire de la Mi-Voix  
50, rue F. Buisson – BP 699 – 62228 Calais Cedex  
Tél : 33 (0)3 21 46 36 00 — Fax : 33(0)3 21 46 36 69

ENS LYON

**DEA Analyse numérique, Équations aux dérivées partielles et  
Calcul scientifique**

[www.umpa.ens-lyon.fr/deanum/accueil.html](http://www.umpa.ens-lyon.fr/deanum/accueil.html)

*Responsables : Denis Serre (ENS), Michelle Schatzman (Lyon 1), Mohand  
Moussaoui (ECL), Guy Bayada (INSA), Grigori Panasenko (Jean Monnet,  
Saint-Etienne)*

ÉCOLE CENTRALE DE LYON, INSA LYON

**DEA Analyse numérique, Équations aux dérivées partielles et  
Calcul scientifique : voir ENS Lyon**

UNIVERSITÉ LYON 1

**DEA Analyse numérique, Équations aux dérivées partielles et  
Calcul scientifique : voir ENS Lyon**

**DEA Sciences actuarielles et financière**

*Responsable : Jean-Claude Augros* [isfa@univ-lyon1.fr](mailto:isfa@univ-lyon1.fr)  
ISFA – Bâtiment Doyen Jean Braconnier  
Campus de la Doua – 21 avenue Claude Bernard  
69622 Villeurbanne cedex  
Tél : 04 72 43 11 75 — Fax : 04 72 43 11 76

**DESS Ingénierie Mathématique**

[isfa.univ-lyon1.fr](http://isfa.univ-lyon1.fr)

*Responsable : Didier Rullière*

ISFA – Bâtiment Doyen Jean Braconnier  
21, avenue Claude Bernard – 69622 Villeurbanne Cedex  
Tél : 33 (0) 4 72 43 11 77

**DESS de Statistique, Informatique et Techniques numériques**

[www.lapcs.univ-lyon1.fr/DESS-SITN/](http://www.lapcs.univ-lyon1.fr/DESS-SITN/)

*Responsable : Christian Mazza* [Christian.Mazza@univ-lyon1.fr](mailto:Christian.Mazza@univ-lyon1.fr)

Matapli n°69 - octobre 2002

---

Université Claude Bernard Lyon1  
Laboratoire de Probabilités, Combinatoire et Statistique  
Domaine de Gerland, Bâtiment B (Recherche)  
50 avenue Tony Garnier – 69366 Lyon Cedex 7  
Tél : 33 (0)4 37 28 74 79 — Fax : 33 (0)4 37 28 74 80

UNIVERSITÉ DE MARSEILLE

**DEA de Mathématiques appliquées  
(Universités de Marseille, Toulon et La Réunion)**

[www.cmi.univ-mrs.fr/dea/mathappli](http://www.cmi.univ-mrs.fr/dea/mathappli)

*Responsables* : **Anne Nouri, Jacques Liandrat**  
*Secrétariat* : Noëlle Tabarracci – [noelle@cmi.univ-mrs.fr](mailto:noelle@cmi.univ-mrs.fr)  
Centre de Mathématiques et informatique – Université de Provence  
39 rue Joliot Curie – 13453 Marseille Cedex 13  
Tél : 33 (0)4 91 11 35 20 — Fax : 33 (0)4 91 11 35 02

**DESS Génie informatique et statistique**

[www.cmi.univ-mrs.fr/dess/mathinfo](http://www.cmi.univ-mrs.fr/dess/mathinfo)

*Responsables* : **Solange Coupet-Grimal, Étienne Pardoux, Bruno Torrèsani**  
*Secrétariat* : Sylvie Blanc – [dess@cmi.univ-mrs.fr](mailto:dess@cmi.univ-mrs.fr)  
Centre de Mathématiques et informatique  
39 rue Joliot-Curie – 13453 Marseille Cedex 13  
Tél : 04 91 11 35 23 — Fax : 04 91 11 36 47

**DESS Ingénierie mécanique et calcul scientifique**

[www.cmi.univ-mrs.fr/dess/mathmeca](http://www.cmi.univ-mrs.fr/dess/mathmeca)

*Responsable* : **Thierry Gallouet**  
*Secrétariat* : Sylvie Blanc – [sblanc@cmi.univ-mrs.fr](mailto:sblanc@cmi.univ-mrs.fr)  
Centre de Mathématiques et informatique  
Université Aix-Marseille 1  
39 rue Joliot Curie – 13453 Marseille Cedex 13  
Tél : 04 91 11 35 23 — Fax : 04 91 11 35 02

UNIVERSITÉ DE METZ

**DEA de Mathématiques Appliquées**

[www.dea-math.univ-metz.fr](http://www.dea-math.univ-metz.fr)

*Responsables* : **T. Wurzbacher** – [wurzbacher@poncelet.univ-metz.fr](mailto:wurzbacher@poncelet.univ-metz.fr),  
**J.-P. Croisille**  
Département de Mathématiques et Laboratoire de Mathématiques  
Université de Metz – Ile du Saulcy – 57045 Metz Cedex 01

DEA et DESS de Mathématiques Appliquées

DEA-DESS

Université de Metz, ISGMP – Bâtiment A  
Ile du Saulcy – 57045 Metz  
Tél : 33 (0)3 87 31 52 80 — Fax : 33 (0)3 87 31 52 73

UNIVERSITÉ MONTPELLIER II

**DEA Mathématiques**

[www.math.univ-montp2.fr/DEA](http://www.math.univ-montp2.fr/DEA)

*Responsable* : **Bijan Mohammadi**      [Mohamadi@math.univ-montp2.fr](mailto:Mohamadi@math.univ-montp2.fr)  
Laboratoire ACSIOM – Place E. Bataillon  
34095 Montpellier cedex 5  
Tél : 04 67 14 35 62 — Fax : 04 67 14 35 58

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ – NANCY I

**DEA de Mathématiques**

[www.iecn.u-nancy.fr/~hijazi/dea/](http://www.iecn.u-nancy.fr/~hijazi/dea/)

*Responsable* : **Oussama Hijazi**      [hijazi@iecn.u-nancy.fr](mailto:hijazi@iecn.u-nancy.fr)  
Tél : 03 83 68 45 46 — Fax : 03 83 68 45 34

**DESS I.M.O.I. Ingénierie Mathématique et Outils Informatiques**

[www.iecn.u-nancy.fr/Le-Departement-Et-Enseignements/DessIMOI.html](http://www.iecn.u-nancy.fr/Le-Departement-Et-Enseignements/DessIMOI.html)

*Responsable* : **Jean-Marie Monnez**      [monnez@iecn.u-nancy.fr](mailto:monnez@iecn.u-nancy.fr)  
Institut Elie Cartan – Université Henri Poincaré Nancy I  
Faculté des Sciences – BP 239 – 54506 Vandoeuvre-Les-Nancy Cedex  
Tél : 03 83 68 15 09 — Fax : 03 83 68 45 34

UNIVERSITÉ DE NANTES

**DEA Mathématiques et applications des universités de Nantes et d'Angers**

[www.math.sciences.univ-nantes.fr/DEA/](http://www.math.sciences.univ-nantes.fr/DEA/)

*Responsable* : **Laurent Guillopé**      [dea@math.univ-nantes.fr](mailto:dea@math.univ-nantes.fr)  
Université de Nantes – Département de mathématiques  
2, rue de la Houssinière – BP 92208  
44322 Nantes Cedex 03  
Tél : 03 51 12 59 00 — Fax : 02 51 12 59 12

Matapli n°69 - octobre 2002

---

UNIVERSITÉ DE NICE-SOPHIA ANTIPOLIS

**DEA de Mathématiques**

[www-math.unice.fr/~beauvill/DEA.html](http://www-math.unice.fr/~beauvill/DEA.html)

*Responsables* : **Arnaud Beauville** 04 92 07 62 69,  
**Jacques Blum** 04 92 07 62 91

*Secrétariat* : Janine Lachkar

Laboratoire J. A. Dieudonné, Université de Nice-Sophia Antipolis,  
Parc Valrose, 06108 Nice Cedex 2

*Tél* : 04 92 07 62 46 — *Fax* : 04 93 51 79 74

**DEA Dynamique non linéaire et applications - Mécanique numérique**

[www.inln.cnrs.fr/~iooss/PresTurb.html](http://www.inln.cnrs.fr/~iooss/PresTurb.html)

*Responsable* : **Alain Pumir** [dea-turb@inln.cnrs.fr](mailto:dea-turb@inln.cnrs.fr)

INLN, 1361 route des Lucioles – Sophia-Antipolis – 06560 Valbonne

*Tél* : 04 92 96 73 44 — *Fax* : 04 93 65 25 17

**DESS IMAFA**

**(Informatique et Mathématiques appliquées à la finance et à l'assurance)**

[www.essi.fr/PO/Fr/imafa.html](http://www.essi.fr/PO/Fr/imafa.html)

*Responsable (coordinateur)* **Anne-Marie Hugues**

Laboratoire J.A.Dieudonne – Université de Nice Sophia-Antipolis  
Parc Valrose – 06108 Nice Cedex 2

UNIVERSITÉ D'ORLÉANS

**DEA d'Analyse mathématique et applications (Orléans-Tours)**

[www.univ-orleans.fr/EC-DOCTORALE/DEA-MATHS/](http://www.univ-orleans.fr/EC-DOCTORALE/DEA-MATHS/)

*Responsable* : **Michel Zinsmeister** [zins@labomath.univ-orleans.fr](mailto:zins@labomath.univ-orleans.fr)

*Secrétariat* : Anne Liger – [Dea.Ama@labomath.univ-orleans.fr](mailto:Dea.Ama@labomath.univ-orleans.fr)

Université d'Orléans – Département Mathématiques

BP 6759 – 45067 Orléans cedex 2

*Tél* : 02 38 41 72 32 — *Fax* : 02 38 41 72 05

**DESS Ingénierie Mathématique et Outils Informatiques (IMOI)**

[www.univ-orleans.fr/SCIENCES/DESS-MATHS/](http://www.univ-orleans.fr/SCIENCES/DESS-MATHS/)

*Responsable* : **M. Bergounioux** [DESS@labomath.univ-orleans.fr](mailto:DESS@labomath.univ-orleans.fr)

Université d'Orléans – UFR Sciences – BP 6759 – 45067 Orléans cedex

*Tél* : (33) 02 38 41 73 16 — *Fax* : (33) 02 38 41 72 05

---

DEA et DESS de Mathématiques Appliquées

UNIVERSITÉ DE PAU

**DEA de Mathématiques appliquées à la résolution de problèmes de la  
physique et de la mécanique  
Problèmes de l'Industrie Pétrolière**

[www.univ-pau.fr/RECHERCHE/LMA/FORMATION/dea.htm](http://www.univ-pau.fr/RECHERCHE/LMA/FORMATION/dea.htm)

*Responsable* : **Gérard Gagneux**                      Gerard.Gagneux@univ-pau.fr

Laboratoire de Mathématiques appliquées – IPRA

BP 1155 – 64013 Pau Cedex

Tél : 05 59 92 31 55 (secrétariat : 05 59 92 30 47) — Fax : 05 59 92 32 00

**DESS Ingénierie mathématique et outils informatiques**

[www.univ-pau.fr/RECHERCHE/LMA/FORMATION/dess.htm](http://www.univ-pau.fr/RECHERCHE/LMA/FORMATION/dess.htm)

*Responsable* : **Simplice Dossou-Gbété**

simplice.dossou-gbete@univ-pau.fr

Laboratoire de Mathématiques appliquées – IPRA

BP 1155 – 64013 Pau Cedex

Tél : 05 59 92 31 58 (secrétariat : 05 59 92 30 47) — Fax : 05 59 80 32 00

UNIVERSITÉ DE PICARDIE JULES VERNE (AMIENS)

**DEA d'Analyse appliquée**

[www.mathinfo.u-picardie.fr/goubet/DEA2002.html](http://www.mathinfo.u-picardie.fr/goubet/DEA2002.html)

*Responsable* : **Olivier Goubet**                      Olivier.goubet@u-picardie.fr

*Secrétariat* : Isabelle Wallet

Université de Picardie Jules Verne

Faculté de Mathématiques et Informatique – 33 rue Saint-Leu – 80039 Amiens

UNIVERSITÉ DE POITIERS

**DEA de Mathématiques**

[www.mathlabo.univ-poitiers.fr/deamath.html](http://www.mathlabo.univ-poitiers.fr/deamath.html)

*Responsable* : **Pierre Torasso**

Pierre.Torasso@mathlabo.univ-poitiers.fr

Université de Poitiers – Département de Mathématiques

Téléport 2 – BP 30179 – Boulevard Marie et Pierre Curie

86962 FUTUROSCOPE CHASSENEUIL Cedex

Tél : (33) (0)5 49 49 68 91 — Fax : (33) (0)5 49 49 69 01

Matapli n°69 - octobre 2002

---

UNIVERSITÉ DE RENNES 1

**DEA de Mathématiques fondamentales et applications  
(Brest, Rennes 1, ENS Cachan Antenne de Ker Lann)**

*Responsable* : **Francis Nier** [nier@maths.univ-rennes1.fr](mailto:nier@maths.univ-rennes1.fr)

*Tél* : 02 23 23 60 15

**DESS de Mathématiques appliquées**

[www.maths.univ-rennes1.fr/ufr/formaths.html](http://www.maths.univ-rennes1.fr/ufr/formaths.html)

*Responsable* : **Bernard Delyon** [delyon@maths.univ-rennes1.fr](mailto:delyon@maths.univ-rennes1.fr)

*Secrétariat* : Marie-Annick Paulmier – [Marie-Annick.Paulmier@univ-rennes1.fr](mailto:Marie-Annick.Paulmier@univ-rennes1.fr)

Institut Mathématiques de Rennes – Campus Beaulieu

Avenue du Général Leclerc – 35042 Rennes Cedex

*Tél* : 02 23 23 52 17 (responsable : 02 23 23 58 50) — *Fax* : 02 23 23 67 90

UNIVERSITÉ DE LA RÉUNION : *voir Marseille.*

UNIVERSITÉ DE ROUEN ET INSA DE ROUEN

**DEA d'Analyse et Modèles stochastiques  
(Probabilités et Statistique, Calcul différentiel et Équations aux dérivées  
partielles)**

[www.univ-rouen.fr/upresa6085/DEA/dea.html](http://www.univ-rouen.fr/upresa6085/DEA/dea.html)

*Responsable* : **Dalibor Volny** [Dalibor.Volny@univ-rouen.fr](mailto:Dalibor.Volny@univ-rouen.fr)

*Secrétariat* : Marguerite Losada (tél : (33) [0]2 35 14 71 00)

LMRS –UMR 6085 – Site Colbert – 76821 Mont-Saint-Aignan cedex

*Tél* : (33) [0]2 35 14 71 17

UNIVERSITÉ SAINT-ETIENNE

**DEA Analyse numérique, Équations aux dérivées partielles et  
Calcul scientifique : voir ENS Lyon**

[www.univ-st-etienne.fr/scuio/formation/dea/anal\\_num/anal\\_num.html](http://www.univ-st-etienne.fr/scuio/formation/dea/anal_num/anal_num.html)

*Responsable* : **Grigori Panasenko**

Équipe d'Analyse numérique

23, rue du Docteur Paul Michalon – 42023 Saint-Etienne Cedex 2

*Tél* : 33 (0)4 77 48 51 05 — *Fax* : 33 (0)4 77 25 60 71

---

DEA et DESS de Mathématiques Appliquées

DEA-DESS

UNIVERSITÉ DE SAVOIE

**DESS d'Ingenierie mathematique**

[www.dessIM.univ-savoie.fr](http://www.dessIM.univ-savoie.fr)

*Responsable* : **Thomas Lachand-Robert**

*Secrétariat* : Christelle Michellier, [christelle.michellier@univ-savoie.fr](mailto:christelle.michellier@univ-savoie.fr)

UFR SFA – Université de Savoie

Batiment Le Chablais – 73376 Le Bourget du Lac

Tél : 04 79 75 87 01 — Fax : 04 79 75 81 21

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

**DEA de Mathématiques**

[www-irma.u-strasbg.fr/irma/formation/index.shtml](http://www-irma.u-strasbg.fr/irma/formation/index.shtml)

*Responsable* : **Olivier Debarre**

Tél : 03 90 24 01 78

**DESS de Mathématiques pour l'industrie**

[www-mathinfo.u-strasbg.fr/dpt-math/enseignements/DESS\\_MPI/dess.html](http://www-mathinfo.u-strasbg.fr/dpt-math/enseignements/DESS_MPI/dess.html)

*Responsable* : **Dominique Collombier**

UFR de Mathématiques et d'Informatique

7 rue René Descartes – 67084 Strasbourg Cedex

UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

**DEA de Mathématiques appliquées  
(Sceau Commun UPS - ENSAE Toulouse)**

[www.ups-tlse.fr/FORMATION/ED/DEA/DEA-math-appli.html](http://www.ups-tlse.fr/FORMATION/ED/DEA/DEA-math-appli.html)

*Responsable* : **Pierre Degond**

[Degond@mip.ups-tlse.fr](mailto:Degond@mip.ups-tlse.fr)

*Secrétariat* : Madame Brouard

École doctorale de Mathématiques et applications

Bât 1R2 – 118 route de Narbonne – 31062 Toulouse cedex 04

Tél : 05 61 55 67 87 — Fax : 05 61 55 61 83

**DESS Modèles mathématiques et méthodes informatiques  
Université Paul Sabatier**

[www.ups-tlse.fr/FORMATION/UF\\_MIG/DESS/DESS-MMMI.html](http://www.ups-tlse.fr/FORMATION/UF_MIG/DESS/DESS-MMMI.html)

*Responsables* : **Mahomed Masmoudi, M. Gérard Tap** – [\\_@mip.ups-tlse.fr](mailto:>_@mip.ups-tlse.fr)

*Secrétariat* : Madame Rassie – [rassie@cict.fr](mailto:rassie@cict.fr)

Matapli n°69 - octobre 2002

---

Université Paul Sabatier – Bât. 1TP1  
118 route de Narbonne – 31062 TOULOUSE Cedex 04  
Tél : 05 61 55 64 12 — Fax : 05 61 55 82 57

**DESS Statistique et économétrie  
(Sceau Commun UPS – Toulouse I)**

[www.univ-tlse1.fr/formation/DESS/DESS-StatEconometrie.html](http://www.univ-tlse1.fr/formation/DESS/DESS-StatEconometrie.html)

Responsables : **Yves Aragon, Philippe Besse**  
Service Universitaire d'Information et d'Orientation  
Place Anatole France – 31042 Toulouse Cedex  
Tél : 05 61 63 37 28

UNIVERSITÉ DE TOURS : *(voir aussi Orléans).*

**DEA de Mathématiques « Analyse mathématique et applications »**

[www.phys.univ-tours.fr/~piotr/dea/](http://www.phys.univ-tours.fr/~piotr/dea/)

Responsable : **P. T. Chrusciel** [chrusciel@univ-tours.fr](mailto:chrusciel@univ-tours.fr)  
Secrétariat : Anne-Marie Chenais – [chenais@univ-tours.fr](mailto:chenais@univ-tours.fr)  
Fax : 02.47.36.70.68

UNIVERSITÉ DE TOULON : *voir Marseille.*

UNIVERSITÉ DE VALENCIENNES : *voir Lille 1.*

**DEA de Mathématiques appliquées  
(Lille 1, Littoral, Valenciennes)**

UNIVERSITÉ DE PARIS ET RÉGION PARISIENNE

ENS CACHAN

**DEA Méthodes numériques pour les modèles des milieux continus**

[www.cmla.ens-cachan.fr/DeaMN2MC](http://www.cmla.ens-cachan.fr/DeaMN2MC)

Responsable : **J.-M. Ghidaglia** [mn2mc@cmla.ens-cachan.fr](mailto:mn2mc@cmla.ens-cachan.fr)  
Tél : 01 47 40 59 02 — Fax : 01 47 40 59 01

**DEA Mathématiques Vision Apprentissage (MVA)**

[www.cmla.ens-cachan.fr/Cmla/DeaMVA](http://www.cmla.ens-cachan.fr/Cmla/DeaMVA)

Responsables : **Jean-Michel Morel** – [morel@cmla.ens-cachan.fr](mailto:morel@cmla.ens-cachan.fr),  
**Laurent Younes** – [Younes@cmla.ens-cachan.fr](mailto:Younes@cmla.ens-cachan.fr)  
CMLA – ENS Cachan – 61 Av du President Wilson – 94235 Cachan cedex  
Tél : 01 47 40 59 04 — Fax : 01 47 40 59 01

DEA et DESS de Mathématiques Appliquées

ÉVRY VAL D'ESSONNE

**DEA AMIB**

**( Application des mathématiques et de l'informatique à la biologie)**

[www.lami.univ-evry.fr/enseignements/Dea\\_bioinfo/main.html](http://www.lami.univ-evry.fr/enseignements/Dea_bioinfo/main.html)

*Responsable* : **Gilles Bernot** [bernot@lami.univ-evry.fr](mailto:bernot@lami.univ-evry.fr)

*Secrétariat* : Marie-France Nicolini

Université d'Evry-Val d'Essonne – Bd Francois Mitterrand

91025 Evry cedex

*Tél* : 01 60 87 38 13 — *Fax* : 01 69 47 74 72

PARIS 1 – PANTHÉON

**DEA Modélisation et Méthodes mathématiques en économie**

[dea-mmme.univ-paris1.fr](http://dea-mmme.univ-paris1.fr)

*Responsable* : **Jean-Marc Bonnisseau**

[Jean-Marc.Bonnisseau@univ-paris1.fr](mailto:Jean-Marc.Bonnisseau@univ-paris1.fr)

CERMSEM – Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne

Maison des Sciences économiques

106 boulevard de l'Hôpital – 75647 Paris cedex 13

**DEA de Statistique et Modèles aléatoires en économie et finance**  
**Université Paris 7 - Université Paris 1 en convention avec l'ENSAE**

[www.ufrp7.math.jussieu.fr/Dea/stat.html](http://www.ufrp7.math.jussieu.fr/Dea/stat.html)

*Responsable* : **X. Guyon – Université Paris 1**

106 – 112 bd de l'Hôpital, Bureau 515 – 75647 Paris Cedex 13

*Tél* : 01 44 07 82 93

PARIS 5

**DEA de Santé publique - options Biostatistique**

[ifr69.vjf.inserm.fr/~webiffr/DEA/Dea\\_SP\\_2002.html](http://ifr69.vjf.inserm.fr/~webiffr/DEA/Dea_SP_2002.html)

*Responsables* : **Jean Maccario (Univ. Paris XI),**

**Thierry Moreau (Inserm)** – [dea@vjf.inserm.fr](mailto:dea@vjf.inserm.fr)

DEA Santé Publique-Inserm U.170

Secrétariat pédagogique – 16 avenue Paul Vaillant-Couturier

94807 - VILLEJUIF CEDEX

*Tél* : 01 45 59 52 56 (le matin seulement) — *Fax* : 01 45 59 51 51

Matapli n°69 - octobre 2002

---

PARIS 6 – PARIS 7

**DEA d'Analyse Numérique**

[www.ann.jussieu.fr/dea/dea.php3](http://www.ann.jussieu.fr/dea/dea.php3)

*Responsable* : **Albert Cohen**

*Secrétariat* : F. Lacrampe – [dea@ann.jussieu.fr](mailto:dea@ann.jussieu.fr)

Laboratoire Jacques-Louis Lions – Université Pierre et Marie Curie

175 rue du Chevaleret – 75013 Paris

*Tél* : 01 44 27 51 14 — *Fax* : 01 44 27 72 00

**DEA de Probabilités**

[www.proba.jussieu.fr/dea/dea.html](http://www.proba.jussieu.fr/dea/dea.html)

*Responsable* : **Philippe Bougerol**

4<sup>e</sup> étage, bureau 3E10 – 16 rue Clisson – 75013 Paris

*Tél* : 01 44 27 53 20

**DEA de Statistique et Modèles aléatoires en économie et finance  
Université Paris 7 - Université Paris 1 en convention avec l'ENSAE**

[www.ufrp7.math.jussieu.fr/Dea/stat.html](http://www.ufrp7.math.jussieu.fr/Dea/stat.html)

*Responsable* : **L. Elie – Université Paris 7**

4<sup>e</sup> étage, bureau 5E12

16 rue Clisson – 75013 PARIS

*Tél* : 01 44 27 37 61

**DESS de Mathématiques appliquées de Paris 6**

[www.ann.jussieu.fr/dess/dess.php3](http://www.ann.jussieu.fr/dess/dess.php3)

*Responsable* : **Edwige Godlewski**

[godlewski@ann.jussieu.fr](mailto:godlewski@ann.jussieu.fr),

[dess@ann.jussieu.fr](mailto:dess@ann.jussieu.fr)

Laboratoire Jacques-Louis Lions – 175 rue du Chevaleret – 75013 Paris

*Tél* : 01 44 27 42 99 — *Fax* : 01 44 27 72 00

PARIS-DAUPHINE

**DEA EDPA : Équations aux dérivées partielles et applications**

[www.ceremade.dauphine.fr/EDPA/Plaquelette\\_EDPA.html](http://www.ceremade.dauphine.fr/EDPA/Plaquelette_EDPA.html)

*Responsables* : **Eric Sere (Dauphine), Benoit Perthame (ENS Ulm) , Patrick Joly (Inria)**

*Secrétariat* : Sylvie Monnier – [sylvie.monnier@dauphine.fr](mailto:sylvie.monnier@dauphine.fr)

*Tél* : 01 44 05 46 76 — *Fax* : 01 44 04 45 99

---

DEA et DESS de Mathématiques Appliquées

**DEA MASE : Mathématiques appliquées aux sciences économiques**

[www.ceremade.dauphine.fr/MASE/mase.html](http://www.ceremade.dauphine.fr/MASE/mase.html)

*Responsable* : **Elyes Jouini**

*Secrétariat* : Sylvie Monnier – [sylvie.monier@dauphine.fr](mailto:sylvie.monier@dauphine.fr)

*Tél* : 01 44 05 46 76 — *Fax* : 01 44 05 45 99

**DESS MD : Mathématiques de la décision**

[www.dauphine.fr/ufrmd/formations/md51.html](http://www.dauphine.fr/ufrmd/formations/md51.html)

*Responsable* : **Pierre Cazes**

[cazes@ceremade.dauphine.fr](mailto:cazes@ceremade.dauphine.fr)

*Secrétariat* : Jérôme Brocheriou

*Tél* : 01 44 05 42 55

**DESS d'Actuariat**

[www.dauphine.fr/ufrmd/formations/md52.html](http://www.dauphine.fr/ufrmd/formations/md52.html)

*Responsable* : **Christian Hess**

[Christian.Hess@dauphine.fr](mailto:Christian.Hess@dauphine.fr)

*Secrétariat* : Patricia Dessans – [Patricia.Dessans@dauphine.fr](mailto:Patricia.Dessans@dauphine.fr)

*Tél* : 01 44 05 41 57 – (responsable : 01 44 05 46 44)

PARIS SUD ORSAY

**DEA EDP et Calcul scientifique**

[www.math.u-psud.fr/~anm\\_edp/dea/](http://www.math.u-psud.fr/~anm_edp/dea/)

*Responsable* : **F. Alouges**

[Francois.Alouges@math.u-psud.fr](mailto:Francois.Alouges@math.u-psud.fr)

*Secrétariat* : Danièle Lemeur – Université Paris-Sud – Mathématiques

Bât. 425/430 – 91405 Orsay cedex

*Tél* : 01 69 15 71 77 — *Fax* : 01 69 15 67 18

**DEA Modélisation stochastique et statistique  
(ENS Paris, École polytechnique, INA)**

[www.math.u-psud.fr/~stats/dea/pres.html](http://www.math.u-psud.fr/~stats/dea/pres.html)

*Responsables* : **Pascal Massart, Wendelin Werner** – ([\\_@math.u-psud.fr](mailto:_@math.u-psud.fr))

*Secrétariat* : Isabelle Souriou – [isabelle.souriou@math.u-psud.fr](mailto:isabelle.souriou@math.u-psud.fr)

Université Paris-Sud – Mathématiques – Bât. 425/430 – 91405 Orsay cedex

*Tél* : 01 69 15 79 77 — *Fax* : 01 69 15 71 65

**DESS Ingénierie mathématique**

[www.math.u-psud.fr/~lichnew/DESS/DessHome.html](http://www.math.u-psud.fr/~lichnew/DESS/DessHome.html)

*Responsable* : **Elisabeth Gassiat**

[Gassiat@math.u-psud.fr](mailto:Gassiat@math.u-psud.fr)

*Secrétariat* : Isabelle Souriou – [isabelle.souriou@math.u-psud.fr](mailto:isabelle.souriou@math.u-psud.fr)

Université Paris-Sud – Mathématiques – Bât. 425/430 – 91405 Orsay cedex

*Tél* : 01 69 15 79 77 — *Fax* : 01 69 15 71 65

Matapli n°69 - octobre 2002

---

PARIS XII

**DEA Analyse et Systèmes aléatoires  
(Marne-la-Vallée, Val de Marne, ENPC, Evry-Val d'Essonne, ESIEE)**

[math.univ-mlv.fr/math/dea.html](http://math.univ-mlv.fr/math/dea.html)

*Responsable* : **Damien Lambertson (Université de Marne la Vallée)**

[dlamb@math.univ-mlv.fr](mailto:dlamb@math.univ-mlv.fr)

*Contact* : F. Pacard – [pacard@univ-paris12.fr](mailto:pacard@univ-paris12.fr)

Université Paris XII-Val de Marne – Faculté des Sciences et Technologie

61 Avenue du Général de Gaulle – 94010 CRETEIL Cédex

*Tél* : 01 45 17 16 49 – (responsable : 01 60 95 75 20) — *Fax* : 01 45 17 65 99 –

(responsable : 01 60 95 75 45)

VAL-DE-MARNE

**DESS Signaux et Images – Option Mathématiques appliquées**

[www.univ-paris12.fr/www/formations/fst/cycle3/desseaa2.html](http://www.univ-paris12.fr/www/formations/fst/cycle3/desseaa2.html)

*Responsable* : **(de l'option) A. Damlamian**

[damlamian@univ-paris12.fr](mailto:damlamian@univ-paris12.fr)

*Secrétariat* : Annick Joncour – [joncour@univ-paris12.fr](mailto:joncour@univ-paris12.fr)

Université Paris XII-Val de Marne – Faculté de Sciences et Technologie

61 Avenue du Général de Gaulle – 94010 CRETEIL Cédex

*Tél* : 01 45 17 14 93

MARNE-LA-VALLÉE

**DESS Méthodes statistiques et numériques**

[www-math.univ-mlv.fr/math/DESS.html](http://www-math.univ-mlv.fr/math/DESS.html)

*Responsables* : **Christiane Cocozza** – [cocozza@univ-mlv.fr](mailto:cocozza@univ-mlv.fr),

**Georges Oppenheim**

*Secrétariat* : Stéphanie Salaün

01 60 95 75 46

Université de Marne-la-Vallée – Bâtiment Copernic – Cité Descartes

5 Boulevard Descartes – Champs-sur-Marne – 77454 Marne-la-Vallée Cedex 2

*Tél* : 01 60 95 75 29 (Christiane Cocozza) — *Fax* : 01 60 95 75 45

# UNE ÉVALUATION DES FORMATIONS SUPÉRIEURES EN MATHÉMATIQUES ORIENTÉES VERS LES APPLICATIONS PAR LE COMITÉ NATIONAL D'ÉVALUATION (CNE)

*par le Comité de pilotage*

Dans le cadre « an 2000, année des mathématiques », le Comité national d'évaluation (CNE) a décidé d'évaluer les formations supérieures orientées vers les applications. Le but était de faire un état des lieux des formations universitaires relevant du secteur dit des mathématiques appliquées, de les situer dans l'ensemble des formations en mathématiques, d'examiner comment elles accompagnent l'évolution de la place des mathématiques dans l'environnement scientifique et socio-économique et de voir dans quelle mesure elles répondent à la demande de mathématiciens appliqués de haut niveau par le monde industriel et économique.

Une évaluation a ainsi été réalisée dans toutes les universités offrant au moins une formation à bac+5 dans ce domaine au cours de l'année universitaire 1999/2000. Y ont alors été évaluées les formations à bac+5, à savoir les DESS comportant une composante mathématique et les DEA offrant au moins une option en mathématiques appliquées, ainsi que les formations bac+4 en amont : MIM, maîtrises MASS, IUP à composante mathématique. De plus, une analyse y a été menée de l'ensemble du dispositif de formation en mathématiques depuis le 1<sup>er</sup> cycle. Ceci a concerné une bonne cinquantaine d'universités.

Des experts ont été sollicités sur la base de leur expérience dans la mise en place ou l'encadrement de formations en mathématiques orientées vers les applications et ont été affectés à un groupe d'universités, le plus souvent par deux, parfois plus pour les plus grosses universités. Ce travail a été organisé, puis exploité par un groupe de pilotage mis en place par le CNE.

Les résultats et conclusions vont paraître incessamment en deux volumes. L'un est consacré à la compilation des évaluations université par université et sera disponible sous forme de CD-Rom. L'autre fait état des conclusions de cette évaluation filière par filière, ainsi que de conclusions générales et de recommandations. De plus, il présente deux études complémentaires :

– l'une concerne une analyse globale de l'enseignement des mathématiques dans les écoles d'ingénieurs, réalisée à partir de questionnaires préparés par

Matapli n°69 - octobre 2002

- le CNE et envoyés dans les 225 établissements concernés ;
- l'autre présente une étude des débouchés pour les diplômés en mathématiques, s'appuyant, en particulier, sur des entretiens auprès d'un échantillon d'entreprises.

Ce rapport sera largement diffusé dès sa publication officielle et sera consultable sur le site du CNE ([www.cne-evaluation.fr](http://www.cne-evaluation.fr)). Un article paraîtra dans le prochain numéro de Matapli qui décrira l'essentiel des conclusions de cette évaluation.

#### MATHÉMATIQUES ET APPLICATIONS

##### Aux Éditions Ellipses

- |          |   |
|----------|---|
| Vol. 1   | T. Cazenave & A. Haraux,<br>Introduction aux problèmes d'évolution semi-linéaires<br>144 pages, 22,87 €       |
| Vol. 2   | P. Joly, Mise en œuvre de la méthode des éléments finis<br>160 pages, 22,87 €                                 |
| Vol. 3/4 | E. Godlewski & P.A. Raviart, Hyperbolic systems of conservation laws<br>256 pages, 45,73 €                    |
| Vol. 5/6 | P. Destuynder, Modélisation mécanique des milieux continus<br>240 pages, 45,73 €                              |
| Vol. 9   | D. Lambertson & D. Lapeyre,<br>Introduction au calcul stochastique appliqué à la finance<br>176 pages, 32,01€ |

Le tarif Smai (20% de réduction) est réservé aux membres de la Smai.

Adressez votre commande à : Ellipses - 32, rue Bargue - 75015 - Paris.

Tél. : 01 45 67 74 19 – Fax : 01 47 34 67 94

Paiement à la commande par chèque à l'ordre d'Ellipses ou par carte bleue.

# À PROPOS DU RAPPORT DU CNE SUR LES MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES

*par Gilles Pagès et Michel Théra*

Cette contribution commente le rapport du CNE et présente l’avis ainsi que les propositions de la SMAI<sup>1</sup>.

Nous tenons tout d’abord à remercier le CNE et ses nombreux collaborateurs pour l’immense travail résultant d’une enquête (printemps 1999) menée d’une part, auprès de différents établissements de formation et d’entreprises disposant de mathématiciens appliqués et, d’autre part, auprès de personnalités scientifiques en charge de responsabilités au ministère et dans les sociétés savantes.

Par la suite, nous utiliserons l’acronyme (MA) pour désigner les « mathématiques appliquées », c’est-à-dire les « mathématiques motivées par, au moins, une application identifiée hors des mathématiques ». Le rapport du CNE utilise la terminologie « mathématiques orientées vers les applications ». Ce choix souligne la difficulté d’acceptation dans la communauté du terme de « mathématiques appliquées » pour les mathématiques qui regroupent essentiellement l’analyse numérique et le calcul scientifique, les probabilités et les statistiques, l’optimisation et le contrôle ainsi que les mathématiques discrètes.

## 1. Les évaluations par filière

Les maîtrises de mathématiques Mention Ingénierie Mathématique (MIM) constituent une bonne préparation à un DESS constate le rapport. Même si dans l’esprit de nombreux universitaires, elles sont dévaluées par rapport aux maîtrises de mathématiques pures – tout particulièrement en vue de la préparation aux métiers de l’enseignement.

La filière des Mathématiques Appliquées aux Sciences Sociales (MASS) propose un échantillon varié de spécialisations au sein des sciences sociales et de l’économie. Cette filière débouche également vers des DESS. La part des mathématiques y est souvent plus faible. En effet, on y privilégie la double et parfois la triple compétence notamment avec l’informatique. Sans être une règle absolue, Probabilités et Statistiques forment souvent le socle des MA de cette filière. Notons enfin que c’est l’unique filière mathématique à attirer une majorité de filles.

---

<sup>1</sup>Le rapport est une synthèse des contributions présentées par les membres de la Commission Enseignement (CE) de la SMAI, présidée par Gilles Pagès et composée de Jean-Marc Bonnissieu, Frédéric Bonnans, Marc Briane, Brigitte Lucquin, Nessim Fintz et Jean-Baptiste Hiriart-Urruty.

Matapli n°69 - octobre 2002

---

Concernant la filière des IUP, à dominante mathématique, selon le rapport, ces formations ne sont pas réellement professionnalisantes. Tant sur le plan du recrutement (pas ou peu de BTS), que sur celui des débouchés (les étudiants complètent parfois leur formation par un DESS). Une réforme des IUP s'impose pour s'intégrer dans le cadre des 3-5-8.

Le rapport est élogieux sur la qualité de l'enseignement et sur les débouchés de la filière des DESS qui ont un fort taux de réussite. Notamment, elle tire partie et met en valeur l'autonomie acquise par les étudiants à l'université. En revanche, le rapport déplore le manque de suivi des étudiants dû à un manque de soutien administratif et dans une moindre mesure, le trop faible recours à des professionnels ainsi que l'absence de formation continue. Sur ce plan, les DESS souffrent de la comparaison avec les écoles d'ingénieurs. Ils se retrouvent d'ailleurs souvent en compétition sur le marché de l'emploi.

Les DEA sont très disparates. Selon le rapport certains, situés en province, ont du mal à prendre leur élan quand d'autres, aux effectifs pléthoriques, jouent sur tous les tableaux (formation à la recherche, super-DESS...). L'enseignement y est de nature fondamentale, excluant de facto les disciplines non mathématiques, notamment les langues. Les taux de réussite sont hétérogènes, de 25 % à 100 %. Le suivi des étudiants et l'ouverture sur l'extérieur sont insuffisants. Le ton du CNE reste mesuré laissant entrevoir un diagnostic de crise, à mettre peut-être en perspective avec les réformes projetées (master).

Pour conclure sur les évaluations des différentes filières, le CNE souligne le manque de soutien de la tutelle concernant les moyens informatiques (machines, logiciels pour la formation) et le suivi des étudiants en 3<sup>e</sup> cycle (associations d'anciens,...). Concernant l'enseignement de l'anglais, le CNE s'inquiète du déficit des stages professionnels en second cycle. Mais il ne mentionne pas les Unités d'Expérience Professionnelle (UEP) créées en 1996. À ce propos, la CE de la SMAI préconise de sortir l'UEP de sa relative confidentialité. Enfin, le CNE s'inquiète de la faiblesse des taux de réussite, particulièrement en Licence (parfois inférieurs à 40 %) et en DEA où ils atteignent des niveaux trop bas, ce qui est inacceptable.

## 2. Les mathématiques dans les « écoles d'ingénieurs »

En raison de la multiplicité des filières et de la transversalité des mathématiques, la synthèse n'est pas aisée à établir. Néanmoins, il ressort qu'en école d'ingénieurs, l'enseignement des mathématiques, axé sur les mathématiques de base, décroît sensiblement après la 1<sup>ère</sup> année en même temps qu'il se rapproche des applications. Sans surprise, on relève de fortes disparités selon les filières. Les mathématiques devenant quasiment inexistantes dans les filières chimie ou biologie.

Si le traitement du signal tient une grande place, nous constatons une absence

\_\_\_\_\_ À propos du rapport du CNE sur les mathématiques appliquées

d’ouverture vers les applications notamment la statistique appliquée. À ce sujet, le déficit alarmant et récurrent de la formation reste un problème à examiner. Outre les écoles et instituts déjà cités, on ne compte pas plus d’une demi-douzaine de DESS pour une demande étudiante légèrement supérieure. À court terme, pour des raisons historiques liées au développement de la statistique en France, l’université seule ne semble pas à même de résoudre le problème. Concernant les écoles d’ingénieurs, sans exagération nous pouvons parler d’un véritable problème culturel. En effet, les écoles spécialisées comme l’ENSAE ou l’ISUP ne sont pas habilitées à délivrer un diplôme d’ingénieur.

L’enseignement des mathématiques, notamment comme discipline de service est, majoritairement, assuré par des spécialistes d’autres disciplines ou par des enseignants du second degré (plus des 3/4). À notre avis, changer cet état de fait passe par un investissement des enseignants dans la modélisation, seul moyen de pérenniser leur intervention dans ce type de cours mais aussi d’attirer leurs étudiants élèves-ingénieurs vers les MA. Ce qui se justifie pour l’enseignement supérieur l’est également pour l’enseignement secondaire car présenter les multiples facettes d’une science, c’est accroître ses attraits.

Le rapport du CNE regrette l’absence dans la plupart des écoles d’ingénieurs de recherche autonome en MA. Une situation, à ce niveau, clairement pénalisante en termes de formation surtout comparée aux autres grands pays européens.

Le rapport du CNE s’achève par une description de plusieurs filières orientées vers les MA dans diverses écoles d’ingénieurs et dans les Ecoles Normales Supérieures. En revanche, il ne mentionne pas les orientations récentes de la Commission des titres d’ingénieur concernant le développement de disciplines non scientifiques (langues, culture et communication, management, droit). Aussi sommes-nous en droit de nous demander si les mathématiques sont suffisamment en position de force dans ce rééquilibrage de la formation des ingénieurs s’effectuant au profit de ces disciplines ?

### 3. Les métiers des mathématiques

Le rapport énumère une liste exhaustive des débouchés professionnels (hors enseignement) proposés aux étudiants de MA. Avec néanmoins, peu de données chiffrées en raison du manque de suivi des étudiants déjà évoqué.

Le CNE analyse le secteur traditionnel de l’ingénierie, c’est-à-dire : automobile, haute technologie, recherche-développement, etc. exigeant des compétences en modélisation, analyse numérique et calcul scientifique. Il aborde aussi les pôles EDP et celui des « probabilités et statistiques » constitué des banques, assurances, télécoms. Le rapport signale également la percée de nouveaux secteurs pluridisciplinaires tels que le biomédical (décodage du génome) et la sécurité de l’information (codage). Des compétences multiples en statistique, informatique (programmation et maîtrise de gros logiciels pro-

Matapli n°69 - octobre 2002

---

fessionnels) et en mathématiques fondamentales (théorie des nombres, calcul formel) sont requises. Ceci traduit la tendance lourde des entreprises en quête de profils pluri-culturels dotés d’une connaissance dans le domaine des MA, d’une spécialisation et de compétences informatiques associées.

Dans sa conclusion, le rapport du CNE dresse le portrait-robot du mathématicien appliqué « idéal » : capacités d’abstraction et de rigueur, ouverture aux autres disciplines et aptitude pour le travail en équipe. Insistons avec le rapport sur deux activités-clés du mathématicien appliqué en entreprise : modélisation et simulation. Toute formation en MA se doit donc d’armer ses étudiants dans ces domaines.

Les messages, qui se dégagent du rapport du CNE concernant les métiers des mathématiques, sont multiples. Certains d’entre eux méritent d’être affirmés avec force :

- Contrairement à une idée communément répandue, d’autres débouchés professionnels en dehors de l’enseignement sont envisageables, par exemple en MA. Aujourd’hui, la majorité des métiers des mathématiques ne se situent plus exclusivement dans l’enseignement et la recherche académique mais aussi dans des domaines tels que la statistique appliquée, le calcul scientifique, l’optimisation, la recherche opérationnelle où d’importants besoins se font sentir. Il est étonnant à cet égard que le rapport du CNE ne mentionne pas plus explicitement la recherche opérationnelle, la programmation linéaire et les activités connexes.
- À l’inverse, les formations de MA doivent pouvoir conduire aux métiers de l’enseignement et de la recherche. Aussi un enseignement de MA reste avant tout, en particulier dans les seconds cycles non professionnalisants, un enseignement de mathématiques.
- Tout enseignant de mathématiques, notamment dans le secondaire, devrait pouvoir justifier d’une formation comportant, en proportion certes variable, des mathématiques pures et appliquées. En appréhendant très tôt les mathématiques dans leur diversité, nous pouvons espérer voir une plus grande partie des élèves y trouver les germes d’une vocation. En dépit de tentatives ces dernières années, la question du programme du CAPES de mathématiques reste entière. Il s’agit de moderniser ce concours, un peu à l’image de ce qui a été fait pour la récente réforme de l’Agrégation.

## RÉSUMÉS DE THÈSE

par Alain Largillier

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 vingtaine de lignes. Le non-respect de cette contrainte conduira inexorablement à un retard important de leur parution voire à un refus de publication.

### THÈSES DE DOCTORAT D'UNIVERSITÉ

**Paul-Henry Cournède**

Directeur de thèse : C. Saguez

**Un schéma « bilagrange plus projection » pour la simulation bifluide des instabilités de mélange.**

*Soutenue le 27 novembre 2001  
à l'École centrale de Paris*

Les interfaces entre fluides de propriétés différentes sont sujettes à l'apparition d'instabilités hydrodynamiques de mélange. Ces phénomènes jouent un rôle fondamental pour de nombreuses applications industrielles, mais leur simulation se heurte à un grand nombre de difficultés tant physiques que numériques, avec une interaction forte entre ces deux types de problème. En cherchant à comprendre ceux-ci, ce travail de thèse a consisté en l'élaboration de modèles, de méthodes numériques adaptées, ainsi que d'un code d'étude pour la simulation des instabilités de mélange.

Nous nous intéressons tout d'abord à l'élaboration des modèles bifluides. Celle-ci implique une description locale, un processus de moyenne statistique et des hypothèses physiques de modélisation. Le modèle de base

obtenu par ce procédé ne s'écrit pas sous forme conservative et n'est pas hyperbolique. Ces différents aspects sont étudiés et discutés.

Ces difficultés physiques de modélisation et mathématiques dues à la forme du système nous imposent l'élaboration d'une méthode numérique facilement adaptable à un grand nombre de modèles et très robuste. En particulier, celle-ci ne doit pas reposer sur le caractère hyperbolique du système. Par ailleurs, les applications visées présentant une forte advection et de fortes déformations, nous avons retenu une méthode lagrangienne, en particulier le schéma Lagrange plus Projection.

Nous présentons sur l'équation d'advection scalaire un schéma Lagrange plus Projection TVD (Total Variation Diminishing), convergent, basé sur la théorie des limiteurs. Nous adaptons ensuite ce schéma au cas bifluide, et décrivons le schéma Bilagrange plus Projection.

Enfin, nous présentons les résultats numériques obtenus : tout d'abord nous simulons, à l'aide du test de Ransom, la propagation d'une onde pour tester les caractéristiques

Matapli n°69 - octobre 2002

---

numériques du schéma sur le modèle bifluide (stabilité, convergence, diffusion et conservation), puis, l'instabilité de Rayleigh-Taylor sur le modèle standard et enfin avec un modèle turbulent, de façon à mettre en avant la capacité du schéma à s'adapter sans difficulté à des modèles complexes.

**Lorenzo Brandolese**

Directeur de thèse : Y. Meyer

**Localisation, oscillations et comportement asymptotique pour les équations de Navier-Stokes.**

*Soutenue le 29 novembre 2001  
à l'ENS Cachan*

Dans cette thèse nous étudions le comportement asymptotique, en espace et en temps, des solutions des équations de Navier-Stokes dans  $\mathbb{R}^n$  pour un fluide visqueux et incompressible.

La première partie traite la question de la persistance au cours du temps de la localisation spatiale du champ de vitesse. On montre l'impossibilité, pour les solutions génériques, de rester bien localisées pendant un temps fini et l'on détermine de façon précise, à l'aide de l'étude de la trajectoire dans plusieurs espaces fonctionnels, le niveau critique de localisation que la solution peut atteindre.

Dans la deuxième partie, nous introduisons une nouvelle classe de symétries qui sont conservées au cours de l'évolution. Nous présentons quelques applications remarquables de ces symétries aux problèmes du comportement asymptotique de l'énergie des solutions faibles

et fortes. Des exemples explicites d'écoulements, en dimension d'espace quelconque, sont ici présentés.

Dans la dernière partie nous obtenons des estimations de décroissance spatiale et fréquentielle pour la vorticité. Nous indiquons ensuite le rôle joué par ces estimations dans la simulation numérique des équations de Navier-Stokes à l'aide de méthodes d'ondelettes.

**Xavier Blanc**

Directeur de thèse : C. Le Bris

**Problèmes mathématiques liés à la modélisation des solides à différentes échelles.**

*Soutenue le 4 décembre 2001  
  l' cole nationale des ponts et  
chaussées*

Cette thèse présente l'étude de divers problèmes mathématiques en modélisation des solides, tant à l'échelle atomique qu'à l'échelle macroscopique. Les modèles correspondants sont très simplifiés, mais présentent tout de même des comportements qualitatifs acceptables, et permettent, du fait de leur simplicité, de pousser l'analyse mathématique plus loin que dans le cas de modèles plus réalistes.

Les chapitres 2, 3 et 4 sont consacrés à l'étude de l'origine de la structure cristalline. Ce problème peut être posé de la façon suivante : les modèles étudiés ici rendent-ils compte du fait qu'à température nulle, la matière est ordonnée ? ou, de façon équivalente, l'état de minimum d'énergie de  $N$  atomes identiques ressemble-t-il, pour  $N$  grand,

à une structure périodique ? Ce type de problème est relié au problème de limite thermodynamique, dont certains aspects sont également étudiés.

Dans le chapitre 5, nous étudions le cas où la matière n'est pas ordonnée : dans le cas d'un système périodique, il est possible de définir l'énergie du système pour les modèles utilisés ici par le processus de limite thermodynamique. Nous étudions ce même processus dans un cas non-périodique, donnant des hypothèses générales qui permettent de mener à bien une telle étude.

Dans les chapitres 6 et 7, nous nous intéressons au lien possible entre des théories macroscopiques des solides et des modèles microscopiques (les comportements mécaniques et le comportement en présence d'un champ électrique).

Enfin, le dernier chapitre présente une brève introduction à certaines techniques utilisées en numérique des solides, pour des modèles beaucoup plus élaborés que ceux des chapitres précédents.

**Clémentine Prieur**

Directeur de thèse : P. Doukhan

**Applications statistiques de suites faiblement dépendantes et de systèmes dynamiques.**

*Soutenue le 10 décembre 2001  
à l'université Cergy-Pontoise*

Cette thèse porte sur l'étude d'applications statistiques de suites dépendantes et stationnaires.

Nous étudions deux classes de suites dépendantes.

Nous nous intéressons d'une part à des suites faiblement dépendantes, où notre notion de dépendance faible est une variante de la notion introduite par Doukhan & Louhichi, et d'autre part à certains systèmes dynamiques présentant une propriété de décroissance des corrélations.

Nous traitons du comportement asymptotique du processus empirique, fondamental en statistiques. Nous étudions aussi un estimateur à noyau de la densité dans nos deux cadres de dépendance. Enfin, nous nous intéressons à un problème de rupture d'une fonction de régression en dépendance faible. À ces fins, nous développons des idées de Rio pour montrer un théorème limite centrale en dépendance faible, ainsi que des nouvelles inégalités de moments qui étendent celles de Louhichi. Enfin, nous illustrons certains de nos résultats par des simulations.

**Mathieu Colin**

Directeur de thèse : A. De Bouard

**Étude mathématique d'équations de Schrödinger quasilinéaires intervenant en physique des plasmas.**

*Soutenue le 12 décembre 2001  
à l'université Paris-Sud*

La propagation d'impulsions laser intenses et ultra-courtes dans un milieu gazeux engendre de nombreux phénomènes : en particulier, il se crée une colonne de plasma dans laquelle des ondes autofocalisées se

Matapli n°69 - octobre 2002

---

propagent. Ces phénomènes sont décrits par les équations générales de la mécanique des fluides relatives aux plasmas relativistes associées aux équations de Maxwell. Notamment, l'évolution de l'amplitude de l'onde électromagnétique est régie par une équation de Schrödinger relativiste.

Dans cette thèse, nous étudions cette équation de Schrödinger relativiste. On commence par résoudre le problème de Cauchy local en dimension quelconque dans des espaces de Sobolev  $H^s(\mathbb{R}^N)$  de régularité finie sans aucune hypothèse de petitesse sur la donnée initiale à l'aide de méthodes d'énergie.

Ensuite, nous montrons rigoureusement que dans un certain sens l'équation de Schrödinger relativiste est, en dimension deux d'espace, bien approchée par une équation d'onde de type Klein-Gordon.

Enfin, nous montrons l'existence, l'unicité aux translations et rotations près et la stabilité orbitale dans un sens un peu plus faible que le sens usuel de solutions de type onde solitaire pour l'équation de Schrödinger en dimension deux d'espace, en utilisant la méthode de minimisation introduite par T. Cazenave et P.L. Lions.

**Pierre Ngnepieba**

Directeurs de thèse : F.-X. Le Dimet & G. Nguetseng

**Assimilation de données et identification de paramètres : une application en hydrologie.**

*Soutenue le 13 décembre 2001  
à l'université Joseph Fourier de  
Grenoble*

La détermination de certains paramètres hydrodynamiques dans les modèles d'écoulement en zone non-saturée et plus généralement dans certains modèles géophysiques requiert l'utilisation d'un modèle et de données d'observations.

Le but de ce travail est de proposer une méthode d'assimilation variationnelle de données permettant de reconstituer ces paramètres en tenant compte des observations et du modèle. La méthode proposée est fondée sur les techniques de contrôle optimal. Le travail mené dans cette étude porte sur l'identification de paramètres sur le modèle de Richards monodimensionnel ainsi que sa mise en œuvre numérique.

Au préalable, une investigation de la physique liée à notre problématique est explorée. Les données à assimiler sont les mesures d'infiltration cumulée. Le vecteur de contrôle choisi est constitué de la condition initiale, des conditions aux limites et des paramètres hydrodynamiques. C'est ainsi que suivant certaines distributions des observations (infiltration cumulée observée), le paramètre de contrôle est reconstitué. Cette phase est suivie par une étude a posteriori basée sur les études au second ordre

qui permettent d'estimer l'erreur de l'identification, l'influence de la configuration temporelle des observations sur la qualité de l'identification ainsi qu'une bonne compréhension du processus de minimisation. La dérivation automatique à l'aide du logiciel de différentiation automatique ODYSSEE est utilisée pour déduire les informations du premier et du second ordre. Enfin, en se servant des études au second ordre réalisées, nous appliquons l'algorithme de Newton au système d'optimalité.

**Éric Polizzi**

Directeur de thèse : N. Ben Abdallah

**Modélisation et simulations numériques du transport quantique balistique dans les nanostructures semi-conductrices.**

*Soutenue le 17 décembre 2001  
à l'INSAT*

L'objectif principal de ce travail de thèse concerne la modélisation et la simulation numérique du transport quantique balistique dans des dispositifs semi-conducteurs multidimensionnels ouverts.

Le modèle quantique Schrödinger-Poisson que nous utilisons prend notamment en considération l'existence de potentiels mous dans les structures, les réactions de charge d'espace des électrons (via l'équation de Poisson) ainsi que l'injection des électrons dans le dispositif (conditions aux limites transparentes pour l'équation de Schrödinger).

Dans le cas spécifique des dispositifs tridimensionnels à guides d'onde

électronique AlGaAs/GaAs issus de la technologie split-gate, nous avons montré l'importance des phénomènes quantiques qui apparaissent dans la zone active de la structure. Nous avons dérivé un modèle de transport quasi-3D qui réduit la dimensionnalité physique du gaz d'électrons en prenant en compte le confinement bidimensionnel des porteurs. L'équation de Schrödinger tridimensionnelle est alors remplacée par une équation de Schrödinger monodimensionnelle dans la direction confinée et une équation de Schrödinger bidimensionnelle (avec conditions aux limites transparentes dans la direction de transport). L'équation de Poisson est résolue en dimension 3.

Les résultats de simulations numériques obtenus à l'aide du modèle quasi-3D montrent que ce dernier est une bonne approximation du modèle 3D complet et présente un coût numérique considérablement réduit. Dès lors, nous avons pu réaliser des simulations numériques de dispositifs T-stubs et de coupleurs quantiques se trouvant dans des situations hors équilibre, et ainsi nous avons obtenu les caractéristiques courant-tension.

La dernière partie de la thèse concerne l'étude du transistor nano-MOSFET à l'aide d'un modèle quantique bidimensionnel complet. Les premiers résultats numériques obtenus à l'équilibre, traduisent le phénomène de confinement transverse des électrons dans le canal.

Notons finalement que le code de calculs 3D baptisé NESSIE qui a été développé au cours de cette

Matapli n°69 - octobre 2002

---

thèse, peut être utilisé afin d'étudier de nombreuses caractéristiques électroniques de divers dispositifs quantiques.

**Christophe Prieur**

Directeur de thèse : J.-M. Coron

**Diverses méthodes pour des problèmes de stabilisation.**

*Soutenue le 17 décembre 2001  
à l'université Paris-Sud*

On étudie dans cette thèse des problèmes de stabilisation en théorie du contrôle pour trois types de systèmes différents. Tout d'abord, on introduit, pour les systèmes non linéaires de dimension finie perturbés par des erreurs, une classe de contrôles dits hybrides, car dépendant d'un état mixte discret-continu. Étant donné un système dont l'équilibre est asymptotiquement contrôlable, on montre qu'il existe un contrôle tel que l'équilibre du système bouclé soit globalement asymptotiquement stable avec une robustesse par rapport aux petits bruits. On explicite pour les systèmes chaînés un tel contrôle robuste avec une seule dynamique discrète. On donne également un contrôle hybride et un contrôle par retour d'état continu et périodique en temps qui recollent robustement deux contrôles donnés tout en conservant une propriété de stabilité asymptotique.

Ensuite, on étudie le problème de stabilisation d'un bac de fluide par le contrôle du déplacement longitudinal. C'est un problème de théorie du contrôle en dimension infinie car

on modélise le problème en utilisant les équations de Saint-Venant qui sont des équations aux dérivées partielles hyperboliques. On utilise une approche Lyapunov pour proposer des feedbacks qui, numériquement, stabilisent localement et asymptotiquement l'origine du système bouclé.

Enfin, on étudie le problème de stabilisation de l'origine d'un système linéaire en dimension finie lorsqu'on a une incertitude sur les données du système. On applique les méthodes de résolutions numériques des inégalités linéaires matricielles avec incertitudes à un problème industriel.

**Philippe Poncet**

Directeur de thèse : G.-H. Cottet

**Méthodes particulières pour la simulation des sillages tridimensionnels.**

*Soutenue le 18 décembre 2001  
à l'université Joseph Fourier de  
Grenoble*

Ce travail est consacré au développement des méthodes particulières pour la résolution des équations de Navier-Stokes incompressibles en dimension 3. L'évaluation des formules de Biot-Savart ayant un coût de calcul prohibitif en dimension trois, on utilise un couplage grille-particules. On applique alors cette technique à la simulation et au contrôle de sillages produits par un cylindre.

La première partie est consacrée à la méthode numérique proprement dite. On commence par présenter le

modèle lagrangien et la méthode utilisée pour calculer le champ de vitesse, qui est la clef de voûte du schéma. On décrit ensuite, au chapitre 2 comment sont calculées les couches limites. Enfin, on présente au chapitre 3 l'algorithme à pas fractionnaire utilisé, ainsi que les méthodes de transfert entre jeux de particules et grilles sous-jacentes, et le calcul de la diffusion. Le code est alors validé par des simulations d'anneaux tourbillonnaires qui se propulsent sur un obstacle cylindrique, pour des nombres de Reynolds modérés (entre 400 et 2000).

La seconde partie utilise la méthode numérique décrite précédemment, en l'appliquant dans un premier temps à la simulation des sillages turbulents qui se développent derrière un cylindre circulaire (chapitre 4), puis au contrôle de ces écoulements au chapitre 5. Il est connu que les solutions bidimensionnelles sont instables pour des nombres de Reynolds suffisamment élevés. Les instabilités tridimensionnelles sont identifiées grâce à leur profil spectral. Elles ont un effet important sur les forces de traînée et sur la fréquence propre de l'écoulement.

Le chapitre 5, relatif au contrôle, se propose de mettre en évidence plusieurs phénomènes. On considère un contrôle en boucle ouverte, réalisé par une rotation à pulsation et amplitude constante. On étudie des rotations basse et haute fréquences. Le coefficient de traînée est alors diminué de 43% par le contrôle à haute fréquence, pour un nombre de Reynolds de 550. De plus, on montre que l'écoulement turbulent revient à un état bidimensionnel si l'amplitude de rotation est suffisamment élevée.

**Olivier Titaud**

Directeurs de thèse : M. Ahues & A. Largillier

**Analyse et résolution numérique de l'équation de transfert. Application au problème des atmosphères stellaires.**

*Soutenue le 19 décembre 2001  
à l'université Jean Monnet de  
Saint-Étienne*

Cette thèse traite de la résolution numérique des équations de Fredholm de seconde espèce faiblement singulières, posées dans un espace de Banach. Les méthodes décrites ici sont appliquées plus particulièrement dans le cas de l'espace des fonctions continues sur un intervalle compact et dans le cas de l'espace des fonctions intégrables, au sens de Lebesgue, sur un intervalle compact.

Le premier chapitre fixe brièvement le cadre théorique de cette étude. Différents types de convergence d'une suite d'opérateurs dans un espace de Banach complexe, ainsi que leurs propriétés, y sont notamment rappelés.

Le deuxième chapitre est consacré à la description et à l'analyse de deux méthodes d'approximation de rang fini sur lesquelles sont appliqués trois schémas de raffinement itératif. Des majorations des erreurs relatives associées à chaque méthode et dans chacun des espaces fonctionnels considérés y sont déduites, ainsi que les taux de convergence des schémas de raffinement correspondants. Une description détaillée de la mise en œuvre de ces derniers est donnée.

Matapli n°69 - octobre 2002

---

Le troisième chapitre traite de l'application de ces méthodes à la résolution numérique de l'équation de transfert. Cette équation intervient au sein d'un problème beaucoup plus vaste (émanant de la théorie du transfert) dont une brève description est donnée dans le cadre particulier des atmosphères stellaires. Des expériences numériques, portant sur la validation des méthodes proposées et sur des cas ayant un sens astrophysique, sont présentées. La fin de ce chapitre est consacrée à la description de méthodes asymptotiques de décomposition du domaine permettant de surmonter la difficulté de résoudre cette équation lorsque le paramètre d'intégration varie dans un intervalle très large, ce qui est le cas dans certaines applications astrophysiques.

**Sophie Durbiano**

Directeurs de thèse : E. Blayo & F.-X. Le Dimet

**Vecteurs caractéristiques de modèles océaniques pour la réduction d'ordre en assimilation de données.**

*Soutenue le 20 décembre 2001  
à l'université Joseph Fourier de  
Grenoble*

Les principales difficultés que connaissent les méthodes actuelles d'assimilation de données sont la taille des problèmes (très grande), la spécification des erreurs (mal connues) et les non-linéarités (mal prises en compte). C'est pour tenter de remédier à ces deux premiers points en particulier que nous

nous intéressons à des méthodes de réduction d'ordre prenant le mieux possible en compte la variabilité du système considéré. Sa connaissance passe par la détection de modes privilégiés que nous appelons vecteurs caractéristiques et qui sont à la base de toutes nos expériences. Il s'agit des vecteurs singuliers, des vecteurs de Liapunov, des ceux obtenus par breeding, des vecteurs singuliers non linéaires et des composantes principales.

Au travers de diverses applications, nous abordons successivement trois points : le premier concerne la réduction des coûts de calcul de la méthode d'assimilation 4D-Var par minimisation de la fonctionnelle d'écart aux observations dans un espace de dimension plus petite que celle de l'espace d'origine. Il s'agit pour le second de la prise en compte d'un terme d'erreur modèle dans les équations de la méthode 4D-Var, terme décomposé sur des bases de vecteurs caractéristiques. Le troisième vise à étudier la capacité de ces vecteurs à corriger les prédictions effectuées par une méthode d'assimilation séquentielle variante du filtre de Kalman : le filtre SEEK.

Il résulte de toutes ces expériences que chaque type de vecteurs caractéristiques s'adapte plus ou moins bien aux différents processus d'assimilation, les résultats mettant toutefois globalement en évidence le rôle des non-linéarités — particulièrement au travers des modes issus de la technique de breeding — et l'efficacité de la réduction d'ordre en termes de coûts de calcul.

**Mihaï Maris**

Directeur de thèse : J.-C. Saut

**Sur quelques problèmes elliptiques non linéaires.**

*Soutenue le 20 décembre 2001  
à l'université Paris-Sud*

Les travaux présentés dans cette thèse portent sur l'étude des solutions particulières de certaines équations aux dérivées partielles dispersives issues de la physique, comme par exemple l'équation de Schrödinger, l'équation de Benney-Luke ou l'équation de Benjamin-Ono. Les solutions étudiées sont de type ondes stationnaires ou ondes progressives. Ceci nous conduit à des problèmes elliptiques non-linéaires dans l'espace tout entier. Des solutions de type onde progressive ou bien onde stationnaire pour les équations considérées ont été observées dans les expérimentations ou dans les calculs numériques. Dans certains cas, elles semblent jouer un rôle important dans la dynamique générale des équations d'évolution correspondantes. Dans le premier chapitre, on démontre la régularité et on trouve le taux algébrique optimal de décroissance à l'infini des ondes solitaires des équations de Benney-Luke et de Benjamin-Ono. Dans le deuxième chapitre, on montre l'existence des solutions stationnaires pour une équation de Schrödinger non-linéaire avec potentiel qui décrit l'écoulement d'un fluide derrière un obstacle. Dans le troisième chapitre, on prouve l'existence des bulles instationnaires pour l'équation de Schrödinger non-linéaire en dimension plus grande ou égale à 4.

**Patrick Vidard**

Directeur de thèse : A. Piacentini

**Vers une prise en compte de l'erreur modèle en assimilation de données 4D-variationnelle. Application à un modèle réaliste d'océan.**

*Soutenue le 20 décembre 2001  
à l'université Joseph Fourier de  
Grenoble*

L'assimilation de données est une classe de méthodes mathématiques très usitées en météorologie ou en océanographie. Elles permettent de recomposer de façon adéquate l'état du système au moyen des informations fournies par le modèle d'une part et les observations d'autre part. Parmi celles-ci, les méthodes d'assimilation variationnelle ont connu récemment un fort développement jusqu'à fournir les méthodes opérationnelles dans les principaux centres de météorologie. Cependant ces méthodes ne prennent généralement pas en compte l'inexactitude des modèles. Tout au long de cette thèse on s'est attaché à décrire et expérimenter des variantes « modèle inexact » de la méthode 4D-variationnelle (4D-VAR) applicable du point de vue algorithmique et d'un coût en temps de calcul raisonnable.

Deux méthodes sont étudiées plus en détail. Premièrement, le Nudging optimal qui consiste à adjoindre au 4D-VAR un rappel newtonien de l'état du modèle vers les observations et dont l'amplitude sera estimée par contrôle optimal. De plus, le « Contrôle de l'erreur systématique » considère l'erreur du modèle comme un terme qui ne varie pas ou très peu en fonction du

Matapli n°69 - octobre 2002

---

temps, ce terme étant également estimé par contrôle.

Dans un premier temps ces méthodes sont appliquées à des cas académiques de modèles simplifiés en assimilant des données simulées. La méthode de contrôle de la part systématique de l'erreur du modèle est ensuite appliquée à un modèle d'océan aux équations primitives dans le cadre d'une expérience réaliste afin de valider les bons résultats obtenus pour les configurations académiques.

**Kahina Sid Idris**

Directeur de thèse : P. Guillaume

**Sensibilité topologique en optimisation de forme.**

*Soutenue le 21 décembre 2001  
à l'INSAT*

La sensibilité topologique consiste à étudier la variation d'une fonction coût par rapport à la topologie du domaine. C'est l'un des outils principaux de l'optimisation topologique qui fournit une direction de descente. Le calcul d'un développement asymptotique de la fonction coût repose sur une technique d'état adjoint adaptée à une modification de la topologie.

Le travail présenté ici est orienté vers l'étude de la sensibilité topologique de problèmes ayant un second membre non nul et des fonctions coût quelconques. Nous montrons que dans le cas tridimensionnel, l'expression du gradient topologique dépend en général de la forme du trou ou de l'obstacle

de perturbation. Cependant, dans le cas particulier du problème de Poisson, cette expression ne dépend pas de l'orientation du trou si la fonction coût est indépendante de  $Du$ . Dans le cas bidimensionnel, le développement asymptotique est indépendant de la forme du trou. La technique du gradient topologique permet la résolution de nombreux problèmes avec des algorithmes rapides. A chaque itération, un certain pourcentage de matière est « enlevé » ou « inséré » (selon la nature du problème) aux endroits où la sensibilité est la plus négative. Des exemples numériques sont présentés, notamment le cas d'un fluide visqueux circulant dans une cuve de décantation. On détermine l'emplacement optimal d'obstacles permettant d'approcher au mieux un profil de vitesses imposé dans une région donnée afin de faciliter l'élimination des impuretés.

**Makram Hamouda**

Directeur de thèse : R. Temam

**Perturbations singulières pour des EDP linéaires et non linéaires en présence de singularités.**

*Soutenue le 21 décembre 2001  
à l'université Paris-Sud*

La thèse porte sur l'étude des couches limites et de perturbations singulières (*i.e.* des problèmes caractérisés par la présence d'un petit paramètre qui tend vers zéro) dans des conditions plus délicates que d'habitude, à savoir lorsque la solution limite n'est pas régulière.

La première partie de cette thèse est consacrée à l'étude de deux modèles

linéaires singuliers associés à des perturbations singulières pour des EDP ayant une fonction source singulière. Ce type d'équations fait l'objet de plusieurs applications, par exemple les problèmes de flambement en élasticité, les tourbillons singuliers en mécanique des fluides, le problème de la charge critique pour une poutre ou une plaque élastoplastique, le problème du contrôle automatique de la trajectoire d'un mobile et le problème du bord arrière pour l'écoulement autour d'une aile. De manière classique, la présence d'un petit paramètre dans des équations aux dérivées partielles entraîne, dans certains cas, l'apparition d'une couche limite classique près du bord du domaine pour la solution dite régularisée. Cependant, si on considère en plus une fonction source discontinue (voire une distribution), on constate que de nouvelles couches limites apparaissent à l'intérieur du domaine; l'étude de celles-ci constitue le principal but de cette première partie.

Dans la deuxième partie, on s'intéresse à l'étude du problème des surfaces minimales sur une couronne. Pour certaines classes de données au bord, ce problème n'admet pas de solution et sa solution faible dite « généralisée » admet une dérivée infinie. On introduit alors une méthode de régularisation elliptique qui entraîne une couche limite près du bord. Le résultat fondamental de cette partie consiste à donner explicitement une approximation pour cette solution régularisée.

**Catherine Matias**

Directeur de thèse : E. Gassiat

**Estimation dans des modèles à variables cachées.**

*Soutenue le 21 décembre 2001  
à l'université Paris-Sud*

Cette thèse porte sur des problèmes d'estimation dans des modèles à variables cachées. Le chapitre 1 est consacré à l'étude d'un modèle de Markov caché où la chaîne de Markov  $\{X_n\}_{n \geq 0}$ , non-nécessairement stationnaire, est supposée à valeurs dans un espace d'états compact et les observations  $\{Y_n\}_{n \geq 0}$  dans un espace métrique séparable complet. La loi de la chaîne cachée ainsi que la loi de  $Y_k$  conditionnelle à  $X_k$  dépendent d'un paramètre  $\theta$ . Nous prouvons que l'estimateur du maximum de vraisemblance du paramètre (pour les observations  $\{Y_k\}_{0 \leq k \leq n}$ ) est consistant, asymptotiquement normal et efficace.

Le chapitre 2 porte sur l'étude du modèle de convolution. Les observations  $Y_n = X_n + \varepsilon_n$  sont issues d'un signal  $\{X_n\}_{n \geq 0}$  composé de variables aléatoires i.i.d. de densité inconnue  $g$  et d'un bruit blanc  $\{\varepsilon_n\}_{n \geq 0}$  gaussien centré de variance inconnue  $\sigma^2$ . Nous montrons que la non-connaissance de  $\sigma$  dégrade nettement la vitesse d'estimation de  $g$  : dans la plupart des cas « réguliers », cette vitesse est toujours plus lente que  $(\log n)^{-1/2}$ . Nous proposons alors un estimateur de  $\sigma$  qui est presque minimax lorsque  $g$  possède un support inclus dans un compact fixé. Nous construisons également un estimateur consistant universel de  $\sigma$  (i.e. sans contrainte sur

Matapli n°69 - octobre 2002

$\sigma$  autre que celle d’identifiabilité du modèle).

Dans le chapitre 3, nous considérons ce même modèle de convolution mais lorsque le bruit possède une variance connue (fixée et égale à 1) et nous nous intéressons aux propriétés d’estimations de fonctionnelles linéaires intégrales de  $g$  de la forme  $\Gamma_f(y) = \int f(x)\Phi_1(y-x)g(x)dx$  où  $\Phi_1$  désigne la densité du bruit  $\varepsilon$  et  $f$  est une fonction connue. Nous étendons les résultats de Taupin (2001, 1998), dans le cas où la fonction  $f$  est soit une fonction polynomiale, soit un polynôme trigonométrique, en établissant des minoration du risque quadratique ponctuel et du risque par rapport à la norme de  $L_\infty(\mathbb{R})$ , ainsi que des majorations et des minoration du risque par rapport à la norme de  $L_p(\mathbb{R})$  lorsque  $1 \leq p < \infty$ . Nous montrons que l’estimateur proposé par Taupin (2001) atteint les vitesses optimales dans le cas où  $f$  est un polynôme trigonométrique avec une perte en  $(\log n)^{1/4}$  pour le risque quadratique et  $(\log n)^{3/4}/\sqrt{\log \log n}$  pour le risque en norme  $L_\infty(\mathbb{R})$ .

**Nicolas Bacaer**

Directeur de thèse : H. Berestycki

**Perturbations singulières et théorie spectrale min-plus.**

*Soutenue le 7 janvier 2002  
à l’université Paris 6*

La théorie spectrale min-plus consiste à trouver un nombre réel  $\lambda$  tel qu’il existe une fonction  $u$  vérifiant pour tout  $x$ ,  $\min\{K(x, y)+u(y)\} = \lambda+u(x)$ , où  $K$  est donné.

On démontre un encadrement pour  $\lambda$  lorsque ce problème est approché par un problème discret. On montre le lien avec le théorème de Krein-Rutman et les perturbations singulières.

On étudie la situation où  $K$  dépend d’un paramètre. Parmi les applications, figurent le modèle de Frenkel-Kontorova et la propagation de fronts en combustion modélisés par des équations de Hamilton-Jacobi.

Par ailleurs, on étudie le diagramme de bifurcation d’équations liées à d’autres modèles de combustion, ainsi qu’un problème de dynamique des populations pour étudier l’influence des migrations sur l’évolution de la pyramide des âges.

**Fabrice Deluzet**

Directeur de thèse : N. Ben Abdallah

**Modélisation mathématique et simulation numérique de commutateurs d’ouverture à plasma.**

*Soutenue le 7 février 2002  
à l’INSA*

Nous nous intéressons à la modélisation et à la simulation de commutateurs d’ouverture à plasma.

Le fonctionnement de ces dispositifs est caractérisé par des ruptures de quasi-neutralité où la différence d’inertie entre les électrons et les ions est déterminante. Pour rendre compte de ces phénomènes un modèle bi-fluide collisionnel est utilisé pour représenter le plasma, et le champ électromagnétique est décrit par les équations de Maxwell.

Les équations de l'hydrodynamique sont associées au gaz d'ions. Le fluide électronique est représenté par un modèle asymptotique où l'inertie des particules est négligée : le modèle d'énergie transport.

Dans ce travail nous développons le modèle d'énergie transport à la description d'électrons relativistes.

Nous étudions ensuite la limite classique de ce modèle à l'aide d'une analyse modale.

Nous développons un schéma numérique permettant la discrétisation du modèle bi-fluide couplé aux équations de Maxwell en géométrie bidimensionnelle cartésienne et axisymétrique. Les équations fluides sont discrétisées par des

méthodes Particle-In-Cell et Fluid-Implicit-Particle afin de permettre l'intégration implicite de l'équation d'énergie électronique. Une méthode de différences finies est utilisée pour les équations de Maxwell.

Nous développons enfin un couplage implicite du modèle d'énergie transport électronique avec les équations de Maxwell.

Ce travail est conclu par un ensemble de simulations des différentes phases du fonctionnement des commutateurs à plasma. La stabilité des schémas  $y$  est mise en évidence et nous montrons l'importance des conditions aux limites utilisées pour représenter les divers phénomènes physiques.

La Smai prolonge son opération « thèses-math » et offre une adhésion gratuite d'un an aux jeunes chercheurs en mathématiques appliquées qui inscrivent leur thèse dans Mathdoc.

Remplir le formulaire d'adhésion en cochant la case « opération thèse-math-2002 » et en remplissant la ligne « URL complet du résumé de votre thèse ».

[http://smai2.emath.fr/smai/formulaire\\_adhesion2002.html](http://smai2.emath.fr/smai/formulaire_adhesion2002.html)

Matapli n°69 - octobre 2002

**INFORMATION : THÈSES ET HABILITATIONS EN LIGNE**

[www-mathdoc.ujf-grenoble.fr/theses/tel.html](http://www-mathdoc.ujf-grenoble.fr/theses/tel.html)

La cellule MathDoc ([www-mathdoc.ujf-grenoble.fr](http://www-mathdoc.ujf-grenoble.fr)) et le Centre pour la Communication Scientifique Directe - CCSD (<http://ccsd.cnrs.fr>) ont créé le serveur *thèses-EN-ligne*.

<http://theses-en-ligne.in2p3.fr/>

Pour faciliter la diffusion des thèses et des habilitations sur le réseau et pour en assurer l'archivage.

Pour ce qui concerne les mathématiques, le serveur *thèses-EN-ligne* vient en complément de l'index national des thèses et habilitations qui existe depuis 1997.

Des explications concernant *thèses-EN-ligne* et l'index national sont disponibles sur la page

[www-mathdoc.ujf-grenoble.fr/theses/tel.html](http://www-mathdoc.ujf-grenoble.fr/theses/tel.html)

**SOYEZ NOMBREUX À DÉPOSER THÈSES ET HABILITATIONS ET FAITES CIRCULER CETTE INFORMATION DANS VOS LABORATOIRES.**

Remarques et suggestions : [accueil@mathdoc.ujf-grenoble.fr](mailto:accueil@mathdoc.ujf-grenoble.fr)

**INFORMATION : SERVEUR DE SOMMAIRES**

[www-mathdoc.ujf-grenoble.fr/sommaires.html](http://www-mathdoc.ujf-grenoble.fr/sommaires.html)

Le *Serveur de Sommaires* de la cellule MathDoc a été amélioré (deux listes de revues, dont 450 revues au cœur des mathématiques ; profil personnel pour envoi des sommaires par mél ou pour consultation directe ; interface de recherche plus performante).

Faisant l'objet d'un abonnement national, l'accès au *Service de Sommaires* est GRATUIT pour les laboratoires de mathématiques : accès depuis le poste de travail des chercheurs, avec contrôle par numéros IP.

[www-mathdoc.ujf-grenoble.fr/sommaires.html](http://www-mathdoc.ujf-grenoble.fr/sommaires.html)

Les numéros IP (classes B ou C) et le nom d'un correspondant local doivent être transmis à la cellule MathDoc ([accueil@mathdoc.ujf-grenoble.fr](mailto:accueil@mathdoc.ujf-grenoble.fr)).

## RAPPORT SUR LA RÉUNION DE LA SME À BERLINGEN DU 19 AU 21 AVRIL 2001

*par* Gérard Tronel

À la demande de Michel Théra, président de la SMAI, j'ai participé à la réunion de la SME à Berlingen du 19 au 21 avril. Je rappelle que le président de la SME avait proposé pour cette réunion quatre thèmes :

1. La situation de Zentralblatt MATH et les relations de Z.M avec la SME et les différentes structures qui traitent des problèmes de la documentation en mathématiques.
2. Les projets de numérisation des documents anciens en relation avec le développement du projet NUMDAM.
3. La maison d'édition de la SME. État actuel et devenir.
4. L'organisation de manifestations de la SME. Écoles, conférences de fin de semaine, assemblées communes entre les sociétés nationales et la SME.

J'ai assisté à toutes les séances qui réunissaient l'ensemble des participants — une quarantaine — et j'ai plus particulièrement assisté aux travaux de la sous-commission qui traitait du point 4. Cette sous-commission était présidée par le vice-président de la SME, monsieur Luc Lemaire. Un échange fructueux entre les participants a mis en évidence un certain nombre de points importants :

1. La nécessité de maintenir, voir de développer les écoles -d'été pour des raisons d'organisation — soit en créant de nouvelles écoles, soit en assurant un relais des anciennes — CIME, St Flour, par exemple le CEM-RACS pourrait servir de « modèle » de fonctionnement mixte — recherche, industrie — ce type de fonctionnement a plusieurs avantages : financement pris en charge par les entreprises, ce qui allégerait la participation financière de l'Europe et de la SME, mise en contact de jeunes chercheurs issus de l'université pour la plupart avec des problèmes industriels exposés par des ingénieurs mathématiciens.
2. Il est aussi envisagé de mettre sur pied des « week-ends » mathématiques en cours d'année, avec une organisation de mini-colloques sur des thèmes choisis ; ce type de manifestation peut être financé par l'Europe.
3. En suivant la proposition de la Société Mathématique du Portugal, et les exemples de réunions communes Sociétés nationales SME — réunion SMF-SAMI-SME en 2003 — développer ce type de rencontres qui permettent une meilleure visibilité de problèmes nationaux et européens.

Monsieur Luc Lemaire a préparé un document de synthèse qui sera présenté à Oslo lors de la réunion prévue à la fin du mois de mai 2002.

De manière générale, ce type de réunion avec un nombre de thèmes limités est intéressant car les échanges sont nombreux, directs et riches. De plus, même si

Matapli n°69 - octobre 2002 \_\_\_\_\_

on se limite à un thème précis, rien n'empêche de se renseigner et de participer à des discussions sur les autres sujets. Ainsi les séances plénières ont permis de mettre en évidence les importants problèmes posés par l'avenir européen des structures anciennes et des structures nouvelles comme la maison d'édition de la SME et le développement de la numérisation.

La délégation française a montré sa cohésion sur l'ensemble des problèmes évoqués à la réunion et cette attitude justifie les rencontres préparatoires avant la réunion de la SME ; SMAI-SMF peuvent trouver des positions communes. Il faudrait peut-être aussi que les autres organisations, APMEP notamment, aient un rôle plus effectif au niveau de la SME ; ce problème sera sans doute discuté à Oslo.

SOCIÉTÉ EUROPÉENNE DE  
MATHÉMATIQUES  
COMPTE-RENDU DE LA RÉUNION DU  
CONSEIL  
OSLO, 1 ET 2 JUIN 2002

*par* Gérard Tronel

La Société Européenne de Mathématiques — SME — réunit son conseil tous les deux ans, le rythme est fixé par les congrès européens qui se déroulent tous les quatre ans, la précédente réunion du conseil s'était tenue à Barcelone, avant le 3<sup>e</sup> congrès. Une commission exécutive, qui se réunit périodiquement assure le fonctionnement de la société et participe aux décisions sous la direction du président assisté d'un vice-président, d'un secrétaire, et d'un trésorier ; l'ordre du jour était particulièrement chargé puisqu'il comportait cinq chapitres :

1. Questions d'ordre général ;
2. Élections ;
3. Comptes rendus des activités ;
4. Problèmes à venir ;
5. Questions diverses.

Le choix d'Oslo avait été conditionné par l'organisation du 3 au 7 juin 2002, d'une conférence à l'occasion du deux-centième anniversaire de la naissance d'Abel.

La délégation française était composée de : N. Berline, D. Cioranescu, M. Martin-Deschamps, C. Picard, J.-P. Francoise, L. Guillopé, M. Théra, G. Tronel, M. Walschmidt. Une soixante de personnes ont participé aux travaux du Conseil, certains participants étaient présents au titre d'invités.

Sans entrer dans les détails du travail du conseil pendant cette session nous présenterons brièvement les points qui nous ont semblé les plus importants pour chacun des chapitres.

**1. Problèmes généraux**

Après les traditionnelles paroles d'accueil du président, R. Jeltsch, et les remerciements adressés aux collègues norvégiens qui avaient remarquablement organisé l'accueil du conseil au département de mathématiques de l'université d'Oslo, le conseil accepte l'ordre du jour du président qui fait approuver le procès-verbal de la réunion de Barcelone et dresse un rapide tableau des activités de la commission exécutive et du bureau de la SME. Viennent ensuite des propositions de changement de statuts

Matapli n°69 - octobre 2002

---

dont le détail figurera dans le prochain numéro de la « Newsletter », la principale modification porte sur l'élection du président qui peut, au moment de l'élection, ne pas être membre de la commission exécutive. Une proposition de création de membre honoraire n'est pas acceptée. Les différents responsables lisent leurs rapports ; celui du trésorier sur la situation financière de la SME souligne qu'elle pourrait être meilleure si le nombre de cotisants institutionnels et individuels était plus grand. À ce propos, il faut rappeler que l'affiliation des sociétés SMAI et SMF comme membres institutionnels n'entraîne aucunement une adhésion de chacun des membres de ces sociétés comme membre individuels. Tous les adhérents à la SMAI sont donc encouragés à adhérer à la SME à titre individuel et à trouver de nouveaux membres institutionnels : universités, laboratoires, entreprises publiques ou privées. Il existe plusieurs tarifs de cotisation pour les membres institutionnels, mais pour les membres individuels, déjà membres d'une société nationale, la cotisation est de vingt euros. Après l'examen de changements de catégorie de certains membres institutionnels et la constatation de la disparition de sociétés qui ne cotisent plus, le président passe au chapitre des élections.

## 2. Élections

Le mandat de l'actuel président s'achevant à la fin de cette année, le conseil procède à l'élection, à l'unanimité, du candidat proposé par la commission exécutive, Sir J. Kingman — les nouveaux statuts permettent cette élection car le candidat n'est pas membre de la commission exécutive —, puis elle passe au renouvellement du mandat de vice-président, L. Lemaire et du trésorier, O. Martio. Le secrétaire actuel arrivant en fin de mandat, il est remplacé par l'unique candidat, H. Holden. Enfin le conseil procède à l'élection de deux membres de la commission exécutive : D. Cioranescu est réélue et P. Exner est élu à la suite d'un vote à bulletins secrets puisque pour deux postes trois candidats s'étaient présentés. L'élection des membres chargés du contrôle des comptes ne pose aucun problème.

## 3. Comptes rendus des activités

Tout d'abord le conseil entend les rapports sur les publications ; les problèmes de la création et du fonctionnement de la maison d'édition de la SME sont évoqués, M. Hintermann responsable éditorial de la maison d'édition fait part de ses projets et de ses difficultés, il faut souligner que toutes les questions concernant ce problème avaient été largement débattues au cours d'une réunion à Berlingen en avril 2002 et seront traitées dans un prochain numéro de la *Newsletter*. Le responsable de la publicité souligne une fois de plus les difficultés dans la recherche des soutiens en dehors de quelques rares éditeurs qui publient encore des revues et des ouvrages de mathématiques.

Puis c'est au tour des différents présidents des commissions de donner un aperçu des travaux de ces différentes instances. Pour être

complets, mais brefs, ne figurent dans la suite que les noms des commissions, le détail des activités de chacune pourra faire l'objet d'articles plus détaillés publiés ici ou là. Voici la liste des commissions : mathématiques appliquées, base de données, pays en voie de développement, éducation, publications électroniques, centres européens de recherches en mathématiques (ERCOM), relations avec les institutions européennes, mathématiques pour le grand public (RPAM), événements exceptionnels (congrès, colloques, sous l'égide de la SME), écoles d'été (faut-il en créer de nouvelles ou accorder le soutien de la SME à celles qui existent déjà), soutien aux pays de la zone est de l'Europe, femmes et mathématiques. Les discussions sur les commissions sont toujours les mêmes : ont-elles bien travaillé ? Sont-elles nécessaires et utiles ? Faudrait-il en créer d'autres ? Discussions sans fin qui ont donné lieu à des échanges entre les présidents et les membres du conseil. Une prochaine réunion de la commission exécutive examinera ces problèmes.

#### 4. Problèmes à venir

Un représentant suédois du comité d'organisation du prochain congrès européen ECM4, a fait un exposé sur la situation qui se présente bien tant sur le plan financier que sur le choix du format orienté vers une partie pluridisciplinaire englobant la chimie, la génétique, etc. On attend des propositions pour ECM5.

On revient sur la déclaration de Berlingen sur les mathématiques appliquées, cette déclaration comme l'existence d'une commission de mathématiques appliquées suscitent des réticences de la part de certains membres du conseil ; sont évoquées les futures manifestations organisées conjointement par des sociétés nationales en collaboration avec la SME notamment AMAM 2003 à Nice, ICIAM 2007 à Madrid. Suit un exposé de L. Lemaire sur le plan européen FP6, dans lequel les mathématiques ont trouvé une place — trop petite — mais qui permettrait d'envisager un financement européen de certaines manifestations, congrès, colloques, écoles d'été, etc. Puis sont traités des thèmes comme les sites web de la SME en liaison avec les sites des sociétés nationales.

Enfin deux projets qui avaient fait l'objet de discussions très animées à Berlingen au mois d'avril : le premier concerne la base de données européenne CITIZEMS et ses relations avec *Zentralblatt für Mathematik* et les modes de financement ; le second porte sur un vaste projet de la numérisation des textes (anciens) de mathématiques avec le projet NUMDAM, il s'agit dans ce cas d'un projet gigantesque pour lequel le budget pourrait atteindre 160 millions d'euros ! Des réalisations de ce projet ont débuté dans le but de mettre au point les formats, de choisir des entreprises, de prévoir des financements soit par les gouvernements, soit par la commission européenne de Bruxelles.

#### 5. Les questions diverses ne mettent pas en avant de sujets nouveaux mais

Matapli n°69 - octobre 2002

---

portent plutôt sur des points de détail complémentaires sur des thèmes traités au cours de cette réunion, notamment sur les choix possibles de développement des actions de la SME, sur une plus grande visibilité des mathématiques qui n'est pas toujours satisfaisante ; à ce sujet, un membre du conseil fait remarquer que les mathématiciens versent souvent dans le pessimisme et donnent une vision négative de la place des mathématiques et des mathématiciens dans la société, alors que nous devrions avoir une position offensive. La déclaration de Bologne est un modèle de ce pessimisme dont il faudrait sortir pour redonner aux mathématiques une place plus dynamique et mettre en évidence le rôle qu'elles doivent jouer dans l'avenir.

Après les paroles de remerciements au président, R. Jeltsch, qui terminera son mandat à la fin de cette année, la réunion s'achève sur une invitation à participer à la séance d'ouverture du congrès en l'honneur du deux-centième anniversaire de la naissance d'Abel, événement national pour la Norvège, puisque le Roi présidera cette séance inaugurale du congrès le lundi 3 juin.

## RAPPORT PICOF'02

*par* Amel Ben Abda & Mohamed Jaoua

Carthage a abrité pour la deuxième fois la conférence internationale sur les « Problèmes inverses, Contrôle et Optimisation de formes » du 10 au 12 avril 2002. Co-organisé par le LAMSIN-ENIT, l'Inria et l'UTC, le colloque a regroupé 54 conférenciers venant de 16 pays, tout en restant assez largement tuniso-français puisque 28 des conférenciers invités exercent en France. Ce qui a amené la SMAI à co-parrainer le colloque, aux côtés de la Société mathématique de Tunisie.

C'est dans le magnifique palais Beylical de « Beit El Hikma », non loin de la colline de Byrsa, témoin du problème de Didon, plus ancien problème d'isopérimétrie connu, que se sont tenus les travaux de cette conférence. Dans le paysage scientifique tunisien, le colloque répond à un double objectif : d'abord promouvoir la production de la communauté scientifique concernée par ces problématiques (problèmes inverses, contrôle et optimisation de formes) et aider à son insertion au sein de la communauté scientifique internationale ; en second lieu, contribuer à la formation par la recherche de jeunes doctorants appelés à exercer à l'université Tunisienne, dont l'expansion atteint plus de 12% par an. C'est pour mieux répondre à ce deuxième objectif qu'un tutoriel sur le « Contrôle et l'optimisation en mécanique des fluides » s'est tenu en marge du PICOF les 8 et 9 avril.

Quoique très anciennes, les thématiques du colloque ont connu ces vingt dernières années un essor très important, porté par le développement fulgurant des moyens de calculs. Celui-ci s'est accompagné d'une « démocratisation » de l'outil de calcul, offrant ainsi aux pays qui – comme la Tunisie – ont misé sur l'éducation de leurs jeunes une nouvelle opportunité de développement industriel.

Les deux premiers jours, les travaux se sont déroulés en sessions parallèles : une session « Problèmes Inverses » (PI) et une session « Contrôle et Optimisation de Formes » (COF). Le dernier jour, une session unique a été consacrée aux exposés situés à l'interface entre les deux thématiques.

Une caractéristique des PI, tant sur le plan numérique que théorique, est leur caractère mal posé, se traduisant par une dépendance non continue des solutions vis à vis des données. L'une des questions clés dans leur étude théorique consiste donc à déterminer des cadres restreints dans lesquels des résultats d'unicité et de stabilité peuvent tout de même être obtenus. Sur le plan numérique, le contrôle des instabilités ou « régularisation » est un enjeu majeur.

Les différentes sessions des problèmes inverses ont couvert l'ensemble de ces aspects. Des exposés portant sur les méthodes ont constitué le contenu de la première session PI, le théorème de prolongement unique comme ingrédient

Matapli n°69 - octobre 2002

---

principal de l'étude de la stabilité ayant fait l'objet de la conférence de S. Vessela (Italie). La méthode de factorisation de la différence de l'opérateur Dirichlet-Neuman (domaine sain/domaine défectueux) a fait l'objet de l'exposé de A. Kirsh, père de la méthode, tandis que la seconde session a pris en charge l'aspect régularisation. Diverses applications aux sciences de l'ingénieurs ont été illustrées lors de la troisième et quatrième session avec notamment des applications à la géophysique.

La première session de la deuxième journée a permis de faire le point sur le scattering inverse avec notamment l'exposé review de R. Kress (Allemagne) sur les résultats d'unicité par les ondes électromagnétiques et l'exposé numérique de R. Djellouli (USA) illustrant le côté « gourmand » des PI et montrant l'apport du développement des calculateurs à leur essor.

Les identifications de points sources et de dipôles visant des applications variées telles que les problèmes d'environnement (sources de pollution) ou de médecine (sources d'épilepsie) ont fait l'objet de cinq conférences. L'identification d'un coefficient de Fourier modélisant la prise en compte de phénomènes de corrosion a fait l'objet de deux exposés.

Côté COF, les travaux des deux premières journées se sont répartis en cinq sessions « Contrôle » et trois « Optimisation de formes ». Les sessions Optimisation de formes ont été riches en applications mais nous retiendrons également les exposés « méthodes » de G. Allaire (CMAP-X, Palaiseau) sur les méthodes de « level-set », et celui de M. Masmoudi (MIP-UPS, Toulouse) sur l'optimisation topologique.

Les sessions « Contrôle » ont passé en revue les développements récents de la thématique tant sur le plan fondamental qu'applications. Notons que l'école espagnole était très présente, notamment par la conférence d'E. Zuazua (Université de Madrid) sur le contrôle par la forme du domaine.

Le dernier jour enfin, une session unique a regroupé des contributions situées à l'interface entre les deux thématiques, avec un changement de cadre, puisque c'est l'espace Sophonisbe, du nom de cette princesse Carthaginoise épouse de Massinissa qui préféra la mort à la servitude romaine, qui a accueilli ses travaux. L'assimilation des données a fait l'objet des deux premiers exposés, le troisième étant consacré à un problème inverse d'Électro-Encéphalographie traité par des outils du contrôle. Les travaux se sont conclus par deux exposés physique du plasma.

Pour autant, PICOFO n'était pas fini ! La vocation touristique de la Tunisie s'est rappelée aux participants, avec une visite guidée de la somptueuse médina de Tunis le vendredi après midi, et le lendemain celle du musée-site de Carthage, témoin des époques punique et romaine, qui s'est achevée au pied de la colline de Byrsa, dans les ports puniques. Sans oublier un mémorable dîner gala le jeudi soir dans le somptueux « Dar Belhadj », au coeur de la Médina de Tunis.

Que tous ceux qui ont manqué ses deux premières éditions se rassurent : ils

ont d'abord les photos ... et les « actes », pour se consoler ([www.inria.fr/PICO F02](http://www.inria.fr/PICO F02)). Mais surtout, PICO F ayant décidé de revenir tous les quatre ans, il leur donne rendez-vous en 2006 !

PICO F02 et le tutoriel en quelques chiffres :

- 57 conférenciers, parmi lesquels 9 tunisiens ( dont sept travaillant en Tunisie)
- Environ 130 participants au total
- 16 pays représentés : Algérie, Allemagne, Autriche, Espagne, France, Italie, Kosovo, Maroc, Norvège, Portugal, Roumanie, Russie, Sénégal, République Chèque, Tunisie, USA.

PICO F = 45 heures de travaux répartis en 3 jours et 2 sessions parallèles

- Une session « Problèmes inverses » (29 communications)
- Une session « Contrôle et optimisation de formes » ( 28 communications)
- Actes du colloque : plus de 300 pages, regroupées en un volume, distribué à l'ouverture

Tutoriel :

- 12 heures de cours et 2 heures de séminaire répartis sur 2 jours (8-9 avril)
- 150 pages de documents supports distribués à l'ouverture du tutoriel
- 52 inscrits : 6 conférenciers, 12 chercheurs confirmés et 34 jeunes chercheurs parmi lesquels 12 chercheurs étrangers pris en charge grâce à un financement spécial du CIMPA et de l'ICTP en vue de leur participation au tutoriel et au colloque : 4 algériens, 3 marocains, 2 sénégalais, 3 kosovars

Parrainages scientifiques : SMT, SMAI, IoP Publishing

Soutiens financiers :

- Ministères tunisiens de l'Enseignement supérieur, de la recherche scientifique, des technologies des Communications, de l'Environnement, Secrétariat d'état aux ressources hydriques
- Université de Tunis El Manar
- The Abdus Salam ICTP, AUF, CIMPA, Institut français de coopération, Istituto Cervantes ñCCK, Sup'Com, EPT, FST, IHEC, INRST, INSAT, IPEIN, IPEIT, IPEST, ISET'Com, IEST Charguia, Radès, Sousse, ISSATS
- Acoustica, BFI, EDF, El Eslek, ETAP, STEAG, Tunisie Télécom
- Tunis Air (transporteur officiel)

## SOMMET AFRICAIN DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES (SASNET) 20-22 MARS, NOUAKCHOTT (MAURITANIE)

par A.O. Beddi \* & S.M. Kaber †

Co-organisé par l'université de Nouakchott et la fondation Pathfinder, le deuxième sommet africain des sciences et technologies s'est déroulé du 20 au 22 mars à Nouakchott, en Mauritanie. Ce congrès, le deuxième du genre, regroupe tous les 2 ans des scientifiques du monde entier, intéressés par les problèmes (comprendre les retards) scientifiques et technologiques de l'Afrique. Cette manifestation concerne en premier lieu la diaspora africaine, estimée à 30 000 chercheurs hors d'Afrique.

Les principaux sujets abordés ont été :

- la maîtrise du savoir scientifique et du savoir-faire technologique,
- l'accès rapide et à coût raisonnable à l'Internet, aux bases de données, aux revues scientifiques,...
- les moyens à mettre en œuvre pour former les élites du Sud et les garder sur place.

Une session « Mathématiques et développement » a traité des problèmes propres aux mathématiques, et plus généralement aux sciences fondamentales souvent opposées aux sciences dites utiles. Pour ce qui est de la recherche en mathématiques, deux constats s'imposent :

- Le manque de centres de qualité en mathématiques du niveau de ceux existant dans d'autres pays en voie de développement comme l'Inde, le Chili, le Brésil, ...
- Les experts du Nord sont de moins en moins nombreux à séjourner dans les universités du Sud.

Le rapport de clôture du congrès recommande entre autres :

- l'acquisition d'un satellite de communications destiné à vulgariser les sciences et technologies à destination de l'Afrique,
- la création d'un observatoire de l'environnement chargé d'intégrer la recherche scientifique dans les prises de décisions politiques.

*Note : lire dans le précédent numéro de Matapli un dossier sur la coopération Nord-Sud : articles de M. Théra, M. Jaoua et C. Lobry (présent à Sasnet).*

---

\*Université de Nouakchott

†Université Paris 6

## COMPTE-RENDU SUR L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE L'IMU ET SUR L'ICM 2002

*par Michel Théra*

L'Assemblée générale de l'IMU (International Mathematical Union) s'est tenue à Shanghai quelques jours avant l'ICM 2002 à Beijing. Une délégation française composée de six personnes (quatre titulaires et deux observateurs), dont je faisais partie, était présente, grâce à la participation financière du CNFM (Comité National des Mathématiciens Français).

Doina Cioranescu, Albert Fathi, Michèle Vergne, Jean-Christophe Yoccoz étaient titulaires. Michel Waldschmidt et moi-même étions observateurs.

L'Assemblée générale de l'IMU s'est déroulée les 17 et 18 août au Shanghai International Convention Center. Elle était organisée par notre collègue le professeur Li Tatsien, directeur du Centre sino-français de mathématiques appliquées. Elle a permis de procéder au renouvellement des diverses instances qui seront en charge de l'IMU pour la période 2003-2006.

Notre collègue John Ball, professeur à Oxford a été élu président de l'IMU en remplacement de Jacob Palis. Les résultats des votes ont donné la composition suivante du prochain **comité exécutif** :

*Président* : John Ball (Royaume-Uni)

*Vice-présidents* : Jean-Michel Bismut (France), Masaki Kashiwara (Japon)

*Secrétaire* : Philip Griffiths (USA)

*Membres* : Andrey Bolibruch (Russie), Martin Grötschel (RFA), Zhi-Ming Ma (Chine), Ragni Piene (Norvège), Madabus Ragghnathan (Inde)

Les diverses commissions de l'IMU ont aussi été renouvelées.

### **Commission pour le Développement et les Échanges (CDE)**

*Président* : Paulo Domingos Cordaro (Brésil)

*Secrétaire* : C. Herbert Clemens (USA)

*Membres* : Hajer Bahouri (Tunisie), Graciela L. Boente Boente (Argentine), Shrikrishma G. Dani (Inde), Gérard Gonzalez-Springberg (France), Toshikazu Sunada (Japon), Jiping Zhang (Chine)

### **International Commission on Mathematical Instruction (ICMI)**

*Président* : Hyman Bass (USA)

*Vice-présidents* : Jil Adler (Afrique du Sud), Michèle Artigue (France)

*Secrétaire* : Bernard R. Hodgson (Canada)

*Membres* : Carmen Batanero (Espagne), Mary Elizabeth Falk de Losada (Co-

Matapli n°69 - octobre 2002

---

lombie), Nikomai Dolbilin (Russie), Petar Stoyanov Kenderov (Bulgarie), Frederik K. S. Leung (Hong Kong)

### **International Commission for the History of Mathematics (ICHM)**

*Membres* : Jeremy John Gray (Royaume Uni), Wenli Li (Chine)

Un certain nombre de résolutions ont été votées (on peut les trouver sur le site de la Smi à l'adresse [smi.emath.fr/imu](http://smi.emath.fr/imu)). L'assemblée a décidé que le prochain colloque international des mathématiciens aurait lieu à Madrid en 2006 et serait précédé par l'assemblée générale de l'IMU à Saint Jacques de Compostelle.

Un banquet, suivi d'une croisière sur la rivière la Huang Pu, ainsi qu'une soirée au Shanghai Lyceum Theater ont agrémenté cette assemblée très bien organisée par le professeur Li Tatsien. Les participants, hébergés au célèbre hôtel Peace, sur le Bund, ont pu observer à cette occasion le nouveau Shanghai devenu désormais le symbole de la Chine contemporaine.

Les délégués se sont ensuite rendus à Beijing où ils ont assisté à l'ouverture de l'ICM 2002 au palais du Peuple, sur la place Tienanmen, en présence du président Jiang Zhemin.



Deux médailles Fields ont été respectivement décernées à Laurent Lafforgue de l'IHES et à Vladimir Voevodski de l'Institute for Advanced Studies à Princeton.

Rappelons, brièvement, que le travail de Laurent Lafforgue constitue une avancée majeure dans le programme de Langlands, motivé par la loi de réciprocité quadratique démontrée par Gauss en 1801 et qui répond à la question suivante :

« Étant donné deux nombres premiers  $p$  et  $q$ , le reste de la division de  $p$  par  $q$  et de  $q$  par  $p$  est-il un carré parfait ? »

Laurent Lafforgue, en construisant son travail sur les travaux de V. Drinfeld (médaille Fields en 1990) a établi une connexion entre les représentations de Galois en théorie des nombres et les formes automorphes en analyse.

La médaille de V. Voevodsky, récompense son travail en géométrie algébrique. Il a consisté à développer de nouvelles théories de la cohomologie pour les variétés algébriques. Ce travail trouve son inspiration dans l'œuvre d'Alexander Grothendieck (récompensé par une médaille Fields en 1966), et lui a permis de résoudre la conjecture de Milnor qui était l'un des grands problèmes de la K-théorie algébrique.

Un autre grand prix, le prix Rolf Nevanlinna, a été attribué à Madhu Suhan

Compte-rendu sur l'Assemblée générale de l'IMU et sur l'ICM 2002



À gauche, L. Lafforgue. À droite, en haut : M. Théra, J. P. Bourguignon à la réception à l'ambassade de France. À droite, en bas : Li Tatsien, J. Palis, M. Théra et M. Waldshmidt à l'assemblée générale de l'IMU.

du MIT pour ses travaux en théorie des codes correcteurs d'erreurs. Il succède ainsi à Peter W. Shor.

Pour fêter la médaille de Laurent Lafforgue, une réception amicale a été organisée à l'Ambassade de France par son Excellence J.P. Lafon, ambassadeur de France en Chine. Devant un parterre de deux cents invités, dont les professeurs Chern et Li Tatsien, monsieur Paul-Jean Ortiz, ministre-conseiller a lu un message de félicitations de madame Claudie Haigneré, ministre déléguée à la Recherche et aux nouvelles technologies. Messieurs Jean-Pierre Bourguignon, Michel Enok, Michel Théra et Michel Waldschmidt ont tour à tour pris ensuite la parole.

La fête a continué autour d'un buffet très fourni qui a permis aux divers invités de passer un moment très amical et de prendre divers contacts pour le futur.

## ORGANISATION DE RENCONTRES AU CIRM EN 2003

Les semaines suivantes sont encore disponibles :

- deux semaines en avril (21 avril-1<sup>er</sup> mai) ;
- quatre en octobre (29/9-10 et 20-31) ;
- trois en novembre (sauf 24-28) ;
- deux en décembre (8-18).

L'annonce ci-dessus concerne les colloques pouvant rassembler entre 15 et 60 personnes (s'inscrire sur la page web du CIRM).

Pour des rencontres de plus petite taille, ou pour des réunions de travail entre chercheurs souhaitant se rencontrer pour collaborer à la mise au point d'un travail commun, de nombreuses semaines libres sont encore disponibles en 2003.

En général, dans ce dernier cas, après examen de votre programme de travail, le CIRM peut vous offrir la gratuite de l'hébergement (pas la restauration) et met un bureau et une petite salle de réunion à votre disposition. Suivant disponibilité, les réservations concernant les petits groupes peuvent être effectuées à la dernière minute.

Pour plus de renseignements, envoyez un message à [colloque@cirm.univ-mrs.fr](mailto:colloque@cirm.univ-mrs.fr).

## ANNONCES DE COLLOQUES

*par* Boniface Nkonga

CONGRÈS ET COLLOQUES

### Novembre 2002

SYMP. ON « DISPERSED FLOWS IN COMBUSTION AND PROPULSION SYSTEMS »

*Du 17 au 22 Novembre, New Orleans*  
*D.E. Nikitopoulos,*  
*Mechanical Eng. Dep, Louisiana State Univ.*  
*Baton Rouge, LA 70803, USA*

[meniki@me.lsu.edu](mailto:meniki@me.lsu.edu)

7 décembre 2001.

*Date limite :*

### Février 2003

FIRST JOINT CONFERENCE EMS-SMAI-SMF.

*Du 10 au 13 Février , Nice SMAI*

*Date limite :*

1 novembre 2002.

SIAM CONF. ON COMPUTATIONAL SCIENCE AND ENGINEERING

*Du 10 au 13 Février , Hyatt Regency Islandia Hotel and Marina*  
*San Diego, Canada*  
*SIAM Conference Department, 6*  
*600 University City Science Center,*  
*Philadelphia, PA 19104-2688.*

[meetings@siam.org](mailto:meetings@siam.org)

[www.siam.org/meetings/cse03](http://www.siam.org/meetings/cse03)

### Mars 2003

SIAM CONF. ON MATHEMATICAL AND COMPUTATIONAL ISSUES IN THE GEOSCIENCES.

*Du 17 au 20 Février , Austin, Texas (USA)*  
*SIAM Conference Department, 6*  
*600 University City Science Center,*  
*Philadelphia, PA 19104-2688.*

[meetings@siam.org](mailto:meetings@siam.org)

[www.siam.org/meetings/gs03](http://www.siam.org/meetings/gs03)

*Date limite :*

17 septembre 2002.

Matapli n°69 - octobre 2002

153

Matapli n°69 - octobre 2002

---

### Avril 2003

7TH INTERNATIONAL PARALLEL AND DISTRIBUTED PROCESSING  
SYMPOSIUM.

*Du 22 au 26 Avril, Nice, France*

*Jack Dongarra*

*Comp. Science Dep. Univ. of Tennessee*

*1122 Volunteer Blvd, Knoxville, TN 37996-3450.*

[dongarra@cs.utk.edu](mailto:dongarra@cs.utk.edu)

[www.ipdps.org/ipdps2003/2003\\_cfp.htm](http://www.ipdps.org/ipdps2003/2003_cfp.htm)

*Date limite :*

04 octobre 2002.

THIRD INT. CONF. ON MULTIVARIATE APPROXIMATION : THEORY AND  
APPLICATIONS.

*Du 24 au 29 Avril, Cancun, Mexique*

*Congres Multivariate Approximation,*

*Laboratoire de Mathematiques de l'INSA, INSA Rouen*

*Place E. Blondel, BP 08*

*76131 Mont St Aignan cedex, France*

[Christian.Gout@insa-rouen.fr](mailto:Christian.Gout@insa-rouen.fr)

[lmi.insa-rouen.fr/~mata2003/](http://lmi.insa-rouen.fr/~mata2003/)

*Date limite :*

31 janvier 2003.

### Juillet 2003

ICIAM 2003, 5TH INTERNATIONAL CONGRESS ON INDUSTRIAL AND  
APPLIED MATHEMATICS

*Du 7 au 11 Juillet à Sydney (Australie)*

*Professor David Hunt*

*University of New South Wales*

[iciam@icmsaust.com.au](mailto:iciam@icmsaust.com.au)

[www.austms.org.au/iciam2003/](http://www.austms.org.au/iciam2003/)

*Date limite :*

31 janvier 2003.

Cette rubrique est actualisée sur la page Web :  
[www.math.u-bordeaux.fr/~nkonga/Matapli.Confs.html](http://www.math.u-bordeaux.fr/~nkonga/Matapli.Confs.html)  
L'agenda des conférences (ACM) est toujours à l'adresse :  
<http://acm.emath.fr>

## HEURS ET MALHEURS DU CANDIDAT

par Sylvie Benzoni, Thierry Goudon, Eric Remila,  
Dima Shepelski et Nicoletta Tchou

Quinze, nous étions quinze. Nous avons reçu le genre de lettre qui fait plaisir : « Vous êtes convoqué(e) à une audition. . . ». Une audition pour le concours de recrutement sur le poste de professeur à l’université Claude Bernard Lyon I, paru au journal officiel du 27 février 2002 en 26<sup>e</sup> section, sous le numéro 0100. Quinze pour un poste, ça peut paraître beaucoup, mais la commission de spécialistes voulait sans doute garder un choix assez large. Le poste était paru sans profil.

Nous nous sommes croisés les uns les autres, qui le 30 avril, qui le 2 mai, sur le tout récent domaine de Gerland de l’université. Nous avons bien perçu quelques tensions au sein de la commission d’audition. Mais cela peut arriver ailleurs.

Certains avaient fait des centaines de kilomètres. Normal, en cette saison, le candidat à un poste de l’enseignement supérieur fait son tour de France. C’était une audition parmi d’autres.

En cette saison, le candidat à un poste de l’enseignement supérieur en mathématiques consulte régulièrement le site de l’opération Postes. Il sait ainsi quand ont lieu les réunions des commissions de spécialistes, du moins celles qui veulent bien transmettre ces informations.

Aussi le 3 mai au soir, nous avons guetté avec espoir le résultat de la réunion « finale » de la commission de spécialistes de 26<sup>e</sup> section de l’université Lyon I. Et à 18h40 : stupeur ! En cliquant sur le poste numéro 0100, on peut lire la mention « Poste non pourvu ». Étonnement, les résultats pour les autres postes dépendant de la même commission (MCF numéro 0700 et PR numéro 0113) n’apparaissent pas. Ils seront affichés les 13 et 15 mai. Mais ce soir là, notre surprise concerne surtout le non-choix dont nous faisons les frais.

Lundi 6 mai au matin, après quelques échanges de courriers électroniques, une bonne moitié d’entre nous décide de réagir en écrivant collectivement au président de l’université. Notre lettre part le 7 mai.

La conclusion de la commission de spécialistes a été approuvée par le Conseil d’administration restreint de l’université le 17 mai. Dans sa réponse à notre lettre, le président de l’université affirme que cela a été longuement discuté. Il nous informe également que le Conseil d’administration restreint a voté une proposition visant à une nouvelle parution du poste à la session d’automne 2002, en section 26 et 25, et avec un profil spécifique.

Qu’en sera-t-il ?



*Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles*

**Bulletin d'adhésion 2002 - Personnes morales**

L'adhésion est valable pour l'année civile 2002

**Institution :** .....  
Nom : .....  
Sigle : .....  
Service ou Département : .....

**Représentée par :**  
M., Mme, Melle, Prénom, NOM : .....  
Titre ou fonction : .....  
Adresse : .....  
Téléphone : .....  
Télécopie : .....  
Adresse électronique : .....

Votre adresse peut-elle être communiquée à des annonceurs ?      oui  non

**Serveur de liste électronique.** Souhaitez-vous que votre adresse électronique soit ajoutée à la liste d'envoi de la SMAI ?      oui  non

**Tarif des cotisations : (ne cochez qu'une seule case)**

- Cotisation SMAI laboratoire industriel (LI1)      750 €  
Ce tarif permet d'inscrire gratuitement les membres du laboratoire de moins de trente ans.  
(Pour information, nous contacter).  
Il permet également d'obtenir gratuitement un jeu d'étiquettes des adhérents de la SMAI
- Cotisation SMAI laboratoire industriel (LI2)      450 €
- Cotisation SMAI laboratoire universitaire (LU)      150 €
- Montant de la cotisation**

**Suppléments éventuels : (cochez la/les case(s) de votre choix)**

- Soutien à la participation de la SMAI à l'EMS      40 €  
Ce soutien comprend une cotisation EMS et permet de recevoir EMS Newsletter
- Soutien à la participation du GAMNI/SMAI à ECCOMAS      40 €  
Ce soutien permet de recevoir ECCOMAS Newsletter

**Montant des suppléments :**     

**Total à payer :**     

**Modalités de règlement :**

- Par chèque bancaire ou postal, ci-joint, à l'ordre de la SMAI
- Par bon de commande ci-joint

**Factures :** nombre d'exemplaires désiré : .....  
adresse de facturation : .....

Merci de renvoyer ce bulletin accompagné de votre règlement (ou bon de commande) à l'adresse suivante : SMAI, Institut Henri Poincaré, 11, rue Pierre et Marie Curie 75231 PARIS Cedex 05

Fait à ..... , le ..... 2001

Signature



*Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles*

**Bulletin d'adhésion 2002 - Personnes physiques**

L'adhésion est valable pour l'année civile 2002

M., Mme, Melle, Prénom, NOM : .....

Titre ou fonction : .....

Etablissement de fonction ou de rattachement : .....

**Adresse professionnelle :**

Société ou Université : .....

Service ou Département : .....

Adresse : .....

.....

Téléphone professionnel : .....

Télécopie : .....

Adresse électronique : .....

**Adresse personnelle :**

.....

Téléphone personnel : .....

Page web personnelle : .....

**Adresse de correspondance**

Indiquez l'adresse à laquelle vous désirez recevoir votre courrier

adresse professionnelle	<input type="checkbox"/>
adresse personnelle	<input type="checkbox"/>

Votre adresse personnelle peut-elle figurer dans l'annuaire de la SMAI ?      oui  non

Votre adresse de correspondance peut-elle être communiquée à des annonceurs ?      oui  non

**Serveur de liste électronique**

Souhaitez-vous que votre adresse électronique soit ajoutée à la liste d'envoi de la SMAI ?      oui  non

**Groupes permanents de la SMAI**

Si vous désirez appartenir à un ou plusieurs de ces groupes, cochez la/les case(s) correspondante(s)

- GAMNI Groupe pour l'Avancement des Méthodes Numériques de l'Ingénieur
- MAS Modélisation Aléatoire et Statistique
- MODE Mathématiques de l'Optimisation et de la Décision
- AFA Association Française d'Approximation

Voir au dos pour les tarifs

**T.S.V.P. →**

### Tarifs des cotisations 2002 - Personnes physiques

L'adhésion est valable pour l'année civile 2002

**Cotisation SMAI (ne cocher qu'une seule case)**

<input type="checkbox"/> Cotisation SMAI simple .....	45 €
<input type="checkbox"/> Cotisation SMAI jeune (né(e) après le 1er janvier 1972, joindre un justificatif)* .....	16 €
<input type="checkbox"/> Adhésion SMAI dans le cadre de l'opération Thèse-Math-2002 .....	gratuit
Date de la thèse et URL du résumé .....	
<input type="checkbox"/> Cotisation SMAI retraité .....	34 €
<b>Cotisations jumelées :</b>	
SMAI + SFdS (34 + 38) .....	72 €
SMAI + SMF (34 + 44) .....	78 €
SMAI + SMF jeune (cf *) (16 + 30) .....	46 €
SMAI + SMF retraité (34 + 30) .....	64 €
SMAI + SFdS + SMF (34 + 38 + 44) .....	116 €
<input type="checkbox"/> Autres cotisations jumelées (part SMAI) .....	34 €
Pour bénéficier de ce tarif, vous devez déjà être membre pour 2002 de l'AMS (USA), du GAMM (Allemagne), de la SEMA (Espagne), de la SIMAI (Italie) ou de "Femmes & Math" (France) et joindre un justificatif .....	
<b>Montant de la cotisation</b> .....	<input type="text"/>
<b>Suppléments éventuels (cocher la/les case(s) de votre choix)</b>	
Ces suppléments ne peuvent être souscrits qu'en complément d'une cotisation SMAI ci-dessus	
<input type="checkbox"/> Abonnement à l'Officiel des Mathématiques pour 2002 .....	22 €
- adresse en Europe .....	27 €
- adresse hors Europe .....	27 €
<input type="checkbox"/> Soutien à la participation du GAMNI/SMAI à ECCOMAS .....	10 €
Ce soutien permet de recevoir ECCOMAS Newsletter	
<input type="checkbox"/> Cotisation European Mathematical Society (EMS) .....	15 €
Cette cotisation permet de recevoir EMS Newsletter	
<input type="checkbox"/> Soutien aux fonds de l'International Mathematical Union (IMU) .....	€
- Commission pour le Développement et les Echanges .....	€
- Fonds Spécial de Développement .....	€
- Fonds de Solidarité de l'ICMI .....	€
<b>Montant des suppléments</b> .....	€
<b>Total de la cotisation et des suppléments</b> .....	<input type="text"/>
<b>Modalités de règlement</b>	
<input type="checkbox"/> (1) Par chèque postal ou chèque bancaire sur une banque française. Joindre à ce bulletin le chèque du total ci-dessus à l'ordre de la SMAI.	
<input type="checkbox"/> (2) Par carte bancaire <input type="checkbox"/> Visa <input type="checkbox"/> Mastercard   Banque : .....	
N°carte .....	
Date d'expiration : .....	
<input type="checkbox"/> (3) Par bon de commande, par virement ou par chèque sur une banque étrangère. Dans ce cas ajouter 10 € pour frais de dossier. Joindre à ce bulletin le bon de commande ou le chèque à l'ordre de la SMAI.	
<b>Frais de dossier (si modalité (3))</b> .....	10 €
<b>Total à payer :</b> .....	<input type="text"/>
<b>Factures :</b> nombre d'exemplaire désiré : .....	
adresse de facturation : .....	

Merci de renvoyer ce bulletin accompagné de votre règlement, à :  
SMAI, Institut Henri Poincaré, 11, rue Pierre et Marie Curie, 75231 PARIS Cedex 05

Fait à ....., le ..... 2001

Signature

CORRESPONDANTS RÉGIONAUX

- Aix-Marseille** *Jacques Liandrat*  
IRPHE-Chateau Gombert. UMR 594, La Jetée.  
Technopole de Chateau Gombert.  
38 rue Frédéric Joliot Curie,  
13451 MARSEILLE Cedex 20  
Tél. : 04 91 11 85 40/04 - Fax : 04 91 11 85 02  
liandrat@marius.univ-mrs.fr
- Amiens** *Alberto Farina*  
LAMFA  
Université de Picardie Jules Verne  
33 rue Saint Leu  
80039 AMIENS Cedex  
Tél. : 03 22 82 75 88 - Fax : 03 22 82 75 02  
Alberto.Farina@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
- Besançon** *Michel Lenczner*  
Laboratoire de Calcul Scientifique  
Université de Franche-Comté  
16 route de Gray - 25000 BESANCON  
Tél. : 03 81 83 26 69 - Fax : 03 81 66 66 23  
michel.lenczner@univ-fcomte.fr
- Bordeaux** *Ahrned Noussair*  
Laboratoire de Mathématiques Appliquées  
Université de Bordeaux I  
351 cours de la Libération - 33405 TALENCE  
Cedex  
Tél. : 05 56 84 60 52 - Fax : 05 56 84 69 55  
noussair@math.u-bordeaux.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 67 90  
Marc.Quincampoix@univ-brest.fr
- Cachan ENS** *Sylvie Fabre*  
CMLA-ENS Cachan  
61 avenue du Président Wilson  
94235 CACHAN Cedex  
fabre@cmla.ens-cachan.fr
- Clermont - Ferrand** *Rachid Touzani*  
Laboratoire de Mathématiques Appliquées  
Université Blaise Pascal,  
BP 45 - 63177 AUBIERE Cedex  
Tél. : 04 73 40 77 06 - Fax : 04 73 40 70 60  
Rachid.Touzani@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 la Génopole** *Bernard Prum*  
Département de Mathématiques  
Université d'Évry Val d'Essonne  
Bd des Coquibus - 91025 ÉVRY Cedex  
Tél. : 01 60 87 38 06 - Fax : 01 60 87 38 09  
prum@genopole.cnrs.fr
- Grenoble** *Pierre Saramito*  
Laboratoire de Modélisation et Calcul - IMAG  
Université Joseph Fourier  
BP 53 - 38041 GRENOBLE Cedex 9  
Tél. : 04 76 51 46 10 - Fax : 04 76 63 12 63  
Pierre.Saramito@imag.fr
- Grenoble 2** *Frédérique Letue*  
Bât. des Sciences de l'homme de la société  
BP 47 - 38040 GRENOBLE Cedex 9  
Tél. : 04 76 82 59 58 - Fax : 04 76 82 56 40  
Frederique.Letue@iut2.upmf-grenoble.fr
- Havre** *Adnan Yassine*  
IUT du Havre  
Place Robert Schuman  
BP 4006 - 76610 LE HAVRE  
Tél. : 02 32 74 46 42 - Fax : 02 32 74 46 71  
adnan.yassine@iut.univ-lehavre.fr
- Israël** *Ely Merzbach*  
Dept. of Mathematics and Computer Science  
Bar Ilan University. Ramat Gan. - Israel 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 MESSAG Cedex 9  
Tél. : 02 62 93 82 81 - Fax : 02 62 93 82 60  
Philippe.Charton@univ-reunion.fr

**Lille** *Caterina Calgaro*  
Laboratoire de Mathématiques Appliquées  
Université des Sciences et Technologies de  
Lille  
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](mailto:Caterina.Calgaro@univ-lille1.fr)

**Limoges** *Paul Armand*  
LACO, ESA 6090 - Univ. de Limoges  
123 avenue A. Thomas  
87060 LIMOGES Cedex  
Tél. : 05 55 45 73 30 - Fax : 05 55 45 73 22  
[paul.armand@unilim.fr](mailto:paul.armand@unilim.fr)

**Lyon** *Michèle Chambat*  
Laboratoire d'Analyse Numérique  
MAPLY - Bat. 10  
Université Lyon I  
43 bd du 11 Novembre 1918  
69622 VILLEURBANNE Cedex  
Tél. : 04 72 44 85 25 - Fax : 04 72 44 80 53  
[chambat@lan.univ-lyon1.fr](mailto:chambat@lan.univ-lyon1.fr)

**Marne La Vallée** *Pierre Vandekerckhove*  
Equipe d'Analyse et de Math. Appliquées  
Univ. de Marne-la-Vallée Cité Descartes  
5 bd Descartes - 77454 MARNE-LA-VALLEE  
Cedex 2  
Fax : 01 60 95 75 45 -  
[vandek@math.univ-mlv.fr](mailto:vandek@math.univ-mlv.fr)

**Maroc** *Khalid Najib*  
École nationale de l'industrie minérale  
Bd Haj A. Cherkaoui, Agdal  
BP 753, Rabat Agdal 01000 RABAT  
Tél. : 00 212 37 77 13 60 - Fax : 00 212 37 77 10  
55  
[najib@enim.ac.ma](mailto:najib@enim.ac.ma)

**Mauritanie** *Zeine Ould Moharned*  
Équipe de Recherche en Informatique  
et Mathématiques Appliquées  
Faculté des Sciences et Techniques  
Université de Nouakchott  
BP 5026 - NOUAKCHOTT MAURITANIE  
Tel : 222 25 04 31 - Fax : 222 25 39 97  
[zeine@univ-nkc.mr](mailto:zeine@univ-nkc.mr)

**Metz** *Zakaria Belhachmi*  
Département de Mathématiques  
Université de Metz  
Ile du Saulcy - 57 045 METZ Cedex 01.  
Tél. : 03 87 54 72 87 - Fax : 03 87 31 52 73  
[belhach@poncelet.univ-metz.fr](mailto:belhach@poncelet.univ-metz.fr)

**Montpellier** *Bruno Koobus*  
Laboratoire ACSIOM  
Université de Montpellier II, CC51  
Place Eugène Bataillon  
34095 MONTPELLIER Cedex 5  
Tél : 04 67 14 32 58 - Fax : 04 67 14 35 58  
[koobus@math.univ-montp2.fr](mailto:koobus@math.univ-montp2.fr)

**Nantes** *Catherine Bolley*  
École Centrale de Nantes  
BP 92101 - 44321 NANTES Cedex 3.  
Tél :02 40 37 25 17 - Fax :02 40 74 74 06  
[Catherine.Bolley@ec-nantes.fr](mailto:Catherine.Bolley@ec-nantes.fr)

**Nancy** *Didier Schmidtt*  
Institut Elie Cartan  
Université de Nancy 1  
BP 239 - 54506 VANDŒUVRE LES NANCY  
Tél. : 03 83 91 26 67 - Fax : 03 83 28 09 89  
[dschmidtt@iecn.u-nancy.fr](mailto:dschmidtt@iecn.u-nancy.fr)

**Nice** *Stéphanie Lohrengel*  
Lab. Jean-Alexandre Dieudonné  
UMR Cnrs 6621  
Université de Nice, Parc Valrose  
06108 NICE Cedex 2  
Tél. : 04 92 07 60 31 - Fax : 04 93 51 79 74  
[lohrengel@math.unice.fr](mailto:lohrengel@math.unice.fr)

**Orléans** *Maitine Bergounioux*  
Dépt. de Mathématiques - UFR Sciences  
Université d'Orléans - BP. 6759  
45067 ORLEANS Cedex 2  
Tél. : 02 38 41 71 71 - Fax : 02 38 41 71 93  
[maitine@labomath.univ-orleans.fr](mailto:maitine@labomath.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  
[jeanmarc.bonnisseau@uni-paris1.fr](mailto:jeanmarc.bonnisseau@uni-paris1.fr)

**Paris V** *Chantal Guihenneuc-Jouyau*  
Laboratoire de statistique médicale  
45 rue des Saints Pères - 75006 PARIS  
Tél. : 01 42 80 21 15 - Fax : 01 42 86 04 02  
[guihenneuc@cit2.fr](mailto:guihenneuc@cit2.fr)

**Paris VI** *Sidi Mahmoud Kaber*  
Laboratoire Jacques-Louis Lions,  
Boîte courrier 187  
Univ. Pierre et Marie Curie  
4 place Jussieu - 75252 PARIS Cedex 05  
Tél. : 01 44 27 54 07 - Fax : 01 44 27 72 00  
[kaber@ann.jussieu.fr](mailto:kaber@ann.jussieu.fr)

**Paris VI** *Nathanael Enriquez*  
Lab. de Probabilités et Modèles Aléatoires  
Univ. Pierre et Marie Curie  
4 place Jussieu - 75252 PARIS Cedex 05  
Tél. : 01 44 27 54 76 - Fax : 01 44 27 72 23  
[enriquez@crr.jussieu.fr](mailto:enriquez@crr.jussieu.fr)

**Paris IX** *Céline Grandmont*  
CEREMADE - Univ. de Paris Dauphine  
Place du Mal de Lattre de Tassigny  
75775 PARIS Cedex 16  
Tél. : 01 44 05 48 71 - Fax : 01 44 05 45 99  
[grandmont@ceremade.dauphine.fr](mailto:grandmont@ceremade.dauphine.fr)