

# SOMMAIRE DU N° 99

---

## SMF

Mot du Président .....	3
Vie de la société .....	4

## MATHÉMATIQUES

Solutions du problème des $n$ corps joignant deux configurations, <i>A. Chenciner</i> ..	5
Vers la conjecture de Poincaré, <i>J. Milnor</i> .....	13
Le prix Abel décerné à Jean-Pierre Serre, <i>A. Chambert-Loir</i> .....	26

## HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES

Modèles et Systèmes complexes, le changement climatique global, <i>M. Armatte</i> ..	35
--	----

## MATHÉMATIQUES DANS L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE

### Débat du 11 octobre 2003

Enseigner les mathématiques en primaire, un défi à relever, <i>V. Durand-Guerrier</i> ..	41
Les nouveaux programmes pour l'école primaire, <i>R. Charnay</i> .....	45
Les programmes 2002 et la division, <i>C. Houdement</i> .....	50
Une réévaluation des contenus et des méthodes pédagogiques, <i>J.-P. Demailly</i> ....	57
Débat sur l'enseignement primaire, <i>M. Delord</i> .....	61

## FRANCOPHONIE

Francophonie au Canada, <i>C. Rousseau</i> .....	69
--	----

## INFORMATIONS

Pourquoi adhérer à la SME, <i>L. Lemaire</i> .....	71
Une brève histoire de la Société Mathématique de Belgique, <i>L. Lemaire</i> .....	74
La Société Mathématique Australienne, <i>A. Guttman</i> .....	78
Le premier congrès Canada-France .....	82
Les recrutements 2003, <i>M. Audin</i> .....	84
Section 01 du Comité National, <i>P. Gille</i> .....	95
Faites don de vos livres! Faites don d'un peu plus! <i>H. Fleischner et T.S. Tsun</i> ..	97
Déclaration de Berlin .....	98
Prix Maurice Audin, <i>G. Tronel</i> .....	101

## CARNET

Martine Babillot (1959–2003), <i>Y. Guivarc'h</i> .....	105
---	-----

LIVRES .....	107
--------------	-----

## Éditorial

---

La conjecture de Poincaré est-elle démontrée? Les travaux de Grigory Perelman relatifs au programme de géométrisation de Thurston semblent en contenir la preuve. De part le monde des groupes de travail se sont mis en place pour étudier ces articles. En attendant leurs conclusions vous trouverez dans ce numéro un panorama de la situation par John Milnor.

Vous recevez aussi le numéro spécial en hommage à Laurent Schwartz. En effet celui-ci nous quittait le 4 juillet 2002, laissant orphelins plus d'une génération de mathématiciens, tant ce grand mathématicien était aussi un grand humaniste et un grand professeur. Nul ne pouvait mieux que Jean-Pierre Bourguignon réaliser cet hommage et nous le remercions d'avoir pris la responsabilité de ce numéro.

Reste qu'un numéro spécial est une charge supplémentaire pour le secrétaire de la SMF, c'est peut-être l'occasion de rappeler qu'il ne se compose que de quatre personnes. Bravo donc à Claire Ropartz, à Marielle Randria-Riou, et à Stéphane Aicardi qui la remplaça le temps d'une naissance.

Bonne année 2004 à tous, et bonne lecture.

— Colette Anné

## Mot du Président

Quelle est la place de la recherche dans la construction européenne ? La réponse du Traité de Maastricht est sans ambiguïté : les sciences fondamentales ne sont dans le champ de compétence de la Commission que dans la mesure où elles contribuent au développement économique. C'est ce qui fait la trame du Programme-Cadre de l'Union Européenne (6ème PCRD) organisé autour de 7 domaines d'actions prioritaires, tous en interaction avec l'industrie.

Ainsi ce n'est donc pas seulement sur le plan national, mais aussi au niveau européen, que le financement de la recherche fondamentale est à l'encan. Au même moment les principaux pays industrialisés d'autres continents intensifient leur effort dans ce domaine. La compétitivité de notre vieux continent est menacée à moyenne échéance. On ne peut pas prétendre soutenir le développement sans se préoccuper du maintien des structures de recherche performantes.

Si elle veut jouer un rôle de premier plan sur la scène internationale, l'Europe ne peut négliger d'investir dans tous les domaines de la recherche, sans oublier les sciences de bases. Elle a encore les moyens de le faire, mais il faut beaucoup moins de temps pour mettre à bas une infrastructure existante performante que pour en construire une nouvelle. Les orientations prises aussi bien par notre gouvernement que par les responsables politiques au niveau européen laissent présager un affaiblissement considérable du potentiel de recherche dont nous disposons actuellement. Quel message envoient-ils aux nouvelles générations qui hésitent déjà à se lancer dans cette aventure ?

Les réalisations de l'Europe des sciences sont le fruit d'initiatives le plus souvent bi- ou multi-latérales : si l'action de la Commission a été considérable dans la constitution de réseaux, Bruxelles ne joue pas aujourd'hui le rôle qui devrait être le sien.

Créer un Conseil ou un Fonds Européen de la Recherche doté de crédits collectés au niveau européen, par exemple provenant de la Commission Européenne, est une des voies explorées pour donner à la recherche fondamentale la place qu'elle doit avoir afin que l'Europe puisse rester compétitive. Les choix de ces conseils devraient être faits selon des critères d'excellence scientifiques, à la suite du travail de panels d'experts compétents. Les scientifiques doivent être étroitement associés à la définition des processus de décision de la Commission Européenne dans le domaine de la Science.

La faiblesse du soutien financier européen à la recherche fondamentale n'est pas le seul défaut du système. Le principe de programmation généralisée n'est pas celui qui est le mieux adapté à la recherche : il ne laisse pas suffisamment de place à la liberté. Pouvons-nous oublier la quantité de documents administratifs à remplir qui est un autre frein au financement de la recherche au plus haut niveau ? Les scientifiques qui produisent les résultats les plus importants ne

sont pas prêts à se transformer en bureaucrates, à passer un temps fou pour répondre à une kyrielle de questions n'ayant rien à voir avec la science, puis à se frotter aux questions déstabilisantes des juristes qui maintenant dominent à Bruxelles. Il résulte de ce processus mal contrôlé que ce ne sont pas forcément les équipes les plus performantes sur le plan scientifique qui obtiennent les financements dont elles ont besoin et qui conditionnent le développement de la recherche.

En concertation avec les sociétés mathématiques nationales, parmi lesquels bien sûr la SMF, la Société Mathématique Européenne œuvre pour que soit mis en place un véritable Espace Européen de la Recherche. L'Europe ne peut pas faire l'impasse sur la Science.

*Michel Waldschmidt*

## Vie de la société

Un accord de réciprocité a été signé avec la Société Mathématique Iranienne

Une réunion commune des conseils d'administration de la SMF et de la SMAI a eu lieu le samedi 11 octobre sur les mathématiques dans l'enseignement primaire. Modéré par Michèle Artigue, ce débat a bénéficié de la participation de :

- Roland Charnay et Catherine Houdement qui ont participé à l'élaboration des nouveaux programmes,
- Michel Delord (membre du conseil de la SMF) qui a plaidé pour l'organisation d'un tel débat,
- Jean-Pierre Demailly qui a écrit de nombreux textes sur la dégradation des mathématiques enseignées,
- Viviane Durand-Guerrier qui est présidente de l'ARDM (Association pour la recherche en didactique des mathématiques).

Un Colloque international de mathématiques s'est tenu sous l'égide de la Société Mathématique de France et de la Société Mathématique Tunisienne du 19 au 25 Octobre 2003 à Hammamet (SMF-SMT). Le thème en était : Analyse et Probabilités. À cette occasion s'est tenue une table ronde sur la francophonie dont la Gazette fera bientôt état.

La SMF a été représentée à différentes manifestations, notamment les journées de l'APMEP à Pau du 23 au 25 octobre, aux journées Sciences et Citoyens organisées par le CNRS à Poitiers du 24 au 26 octobre, aux festivités organisées à Nancy en octobre à l'occasion du cinquantième de l'Institut Elie Cartan, au Forum « Enseignement des Sciences et Coopération dans les Pays en Développement » qui s'est tenu à Orsay le 26 novembre, organisé par le Comité pour les Pays en Développement (COPEP) de l'Académie des Sciences.

Le troisième Colloque « mathématiques et formation des ingénieurs » s'est tenu à Nantes les 27 et 28 novembre, sous le patronage de la SMF. Il a mis en lumière la diversité des mathématiques à l'œuvre dans les domaines intéressant les ingénieurs et a permis une rencontre des enseignants de mathématiques intervenant dans les formations d'ingénieurs.

# MATHÉMATIQUES

---

## Solutions du problème des $n$ corps joignant deux configurations : l'idée de Christian Marchal et ce qui s'en suit<sup>1</sup>

Alain Chenciner

---

La méthode variationnelle directe a été récemment utilisée pour démontrer l'existence de nouvelles classes de solutions, périodiques ou quasi-périodiques, du problème classique des  $n$  corps dans le cas newtonien ([CV], [CM], [C3], [M]). Contrairement à ce qui se produit dans la recherche de géodésiques en géométrie riemannienne, la minimisation sous contraintes d'homologie ou d'homotopie est rarement utilisable car les minima présentent le plus souvent des collisions et ne sont donc pas d'« honnêtes solutions ». La minimisation sous contraintes de symétrie, au contraire, est extrêmement féconde. Le texte qui suit explique la raison de ce fait (pour plus de détails, voir [C4] et [C6]).

### Un résultat étonnant.

**Théorème ([Ma], [C4]).** — Soient  $x' = (\vec{r}'_1, \vec{r}'_2, \dots, \vec{r}'_n)$  et  $x'' = (\vec{r}''_1, \vec{r}''_2, \dots, \vec{r}''_n)$  deux configurations arbitraires de  $n$  points matériels de masses positives  $m_1, m_2, \dots, m_n$  dans l'espace. Quel que soit l'intervalle de temps  $T > 0$ , il existe une solution (sans collision !)  $x(t) = (\vec{r}_1(t), \vec{r}_2(t), \dots, \vec{r}_n(t))$  des équations de Newton telle que  $x(0) = x'$  et  $x(T) = x''$ . Si de plus  $x'$  et  $x''$  appartiennent à un même plan, il existe une telle solution dans le plan.

Ce théorème est étonnant, en particulier dans le plan. Il était en effet légitime de croire que pour certains couples des configurations initiale et finale, tout choix des vitesses initiales susceptible de conduire au but dans le temps  $T$  impliquerait une collision (figure 2 qui, pas plus que la figure 1 n'est réaliste).

La méthode de démonstration est variationnelle : les équations de Newton

$$m_i \ddot{\vec{r}}_i(t) = g \sum_{j \neq i} \frac{m_i m_j}{\|\vec{r}_i - \vec{r}_j\|^3} (\vec{r}_j - \vec{r}_i),$$

---

<sup>1</sup> Ce texte est une version (très) légèrement remaniée d'une communication présentée aux « Journées 2003 de l'IMCCE » à l'Observatoire de Paris. Il est reproduit ici avec l'aimable autorisation de William Thuillot, directeur de l'IMCCE.