

SOMMAIRE DU N° 123

SMF

Mot du Président	3
------------------------	---

MATHÉMATIQUES

Des fronts d'onde en topologie, <i>E. Ferrand</i>	5
Analyse semiclassique d'algorithmes de type Metropolis, <i>L. Michel</i>	16

MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE

Une brève introduction à la théorie effective de l'aléatoire, <i>L. Bienvenu, M. Hoyrup</i> ..	35
--	----

DOCUMENTS

En souvenir de Paulette Libermann (2), <i>M. Chaperon</i>	49
---	----

ENSEIGNEMENT

Réformons la réforme, <i>Contribution du Forum des Sociétés Savantes du 10 novembre 2009</i>	67
Réforme du lycée et enseignement scientifique, <i>D. Duverney</i>	72
Communiqué joint sur la réforme du lycée, <i>SMF, APMEP</i>	79
Enseignement de l'informatique au lycée, <i>M. Granger</i>	81

INFORMATIONS

Nouvelles du CNRS, section 01, <i>V. Bonnaillie-Noël, Y. Brenier</i>	85
Note d'information du comité d'experts d'attribution de la PES	90

CARNET

Jean Mémin (1940 – 2009), <i>F. Coquet, J. Jacod</i>	93
Quelques souvenirs sur I.M. Gelfand, <i>A. Guichardet</i>	95

LIVRES	101
--------------	-----

Éditorial

Ce numéro a été conçu une fois de plus dans un contexte de politique scientifique et éducative agité et complexe. Plusieurs articles et le mot du Président se font l'écho des problèmes qu'affrontent actuellement les mathématiques. Le plus sérieux à long terme, puisqu'il y va du vivier et des générations futures de mathématiciens, scientifiques et ingénieurs, est sans doute, avec la réforme de la formation des enseignants, celui des changements de programmes et d'organisation envisagés au Lycée et l'affaiblissement corrélatif des exigences scientifiques au profit d'un hypothétique et ambigu rééquilibrage des filières.

Par ailleurs, les transformations qui affectent l'enseignement supérieur et la recherche ne vont pas sans poser autant de questions de fond. Tout un ensemble de mesures contribuent à modifier profondément l'univers académique et scientifique dans lequel la plupart d'entre nous ont grandi et vécu : nouvelles méthodes d'évaluation, individuelles et collectives ; mise en place de statuts et de primes pour « l'excellence » (P.E.S., chaires...) ; différenciation des universités au travers des différents réseaux d'excellence et outils de financement...

Dans tous les cas ces mesures, si elles ont des traits positifs, puisqu'elles contribuent à augmenter les financements de la recherche, ne sont pas anodines en termes d'éthique collective, puisqu'elles vont toutes dans le sens d'une remise en cause d'une certaine forme d'égalité républicaine, qui, longtemps, s'est manifestée à tous les niveaux. Les diplômes d'une petite université valaient ceux d'une grande université parisienne ; de façon plus symbolique, les primes (comme celle d'encadrement doctoral et de recherche) récompensaient un investissement (un travail d'encadrement) ou des résultats remarquables (un travail de recherche) plutôt qu'une qualité individuelle supérieure (l'excellence...).

Tous ces glissements sémantiques et symboliques finissent par avoir pour corrélats des effets bien tangibles en termes de comportements collectifs (dégradation ou évolution dans le sens de l'histoire, à chacun d'en juger). La décision récente de Paris 6 de nier le rôle national de l'IHP pour n'y voir qu'une de ses écoles internes parmi d'autres, au détriment de ses fonctions collectives d'hébergement des associations et d'outil au service de notre communauté en est le dernier exemple. Exemple pénible par ses effets concrets, mais aussi par ce qu'il signifie de mutation d'une idée de l'université française, conçue comme un tout au service de la collectivité, vers celle d'institutions devant rentabiliser les actifs immobiliers et bientôt financiers que la collectivité leur a confiés tout en affichant une place honorable sur le marché des quotations internationales (Shangai...). Comment tous ceux qui concevaient, peut-être un peu naïvement, l'IHP comme une grande maison des mathématiciens ne ressentiraient-ils pas un peu d'amertume à l'idée de ne plus y voir que la façade prestigieuse d'une grande université parisienne ?

O tempora, o mores...

Avec les meilleurs vœux de la Gazette à tous ses lecteurs pour l'année mathématique 2010.

— Zindine Djadli, Frédéric Patras

Mot du Président

Chers amis, chères amies,

Je me suis adressé à vous par courriel avant Noël pour vous faire part de notre préoccupation concernant l'évolution de l'IHP et, en particulier, la présence en ses murs des sociétés savantes et des associations. Je remercie toutes celles et ceux qui, suite à ce message, ont manifesté leur attachement aux missions nationales de l'IHP au service des mathématiques et de la physique théorique, et nous ont proposé leur aide : il nous sera probablement nécessaire d'y avoir recours ; la SMF restera extrêmement vigilante, tout particulièrement si les risques concernant la vocation de l'IHP au service de la communauté des mathématiciens et des physiciens théoriciens se précisaient. Paradoxalement, cette crise pourrait avoir une conséquence positive : en mettant au grand jour les questions de fond qui se posent sur l'avenir de l'IHP, elle pourrait permettre que celui-ci ne soit pas tracé seulement par concertation entre quelques décideurs mais que nous réfléchissions ensemble à l'usage que nous avons fait jusqu'à présent de cet institut unique en son genre, et que notre communauté ait pleinement son mot à dire sur son avenir.

Un événement majeur pour nous a été la tenue du colloque «MATHS A VENIR», les 1^{er} et 2 décembre. Ce colloque a été un réel succès puisqu'il a réuni quelque 700 participants, mélangeant mathématiciens professionnels et élus, journalistes et personnalités ayant des responsabilités dans l'enseignement supérieur, la recherche ou les entreprises. Les tables rondes ont permis de préciser certains des problèmes que rencontrent les mathématiciens pour faire connaître leur discipline, et les retombées que leurs recherches peuvent avoir dans les autres sciences et la technologie. L'impact médiatique du colloque montre que ces préoccupations ont été comprises largement au-delà de notre communauté. Cependant, rétrospectivement, nous ne serons assurés de son succès que s'il est effectivement suivi d'effets. Aussi, les principaux acteurs des mathématiques, dont les sociétés savantes, doivent réfléchir sur ses conclusions (que l'on peut trouver sur le site web de « MATHS A VENIR ») et participer à leur mise en œuvre. Elles soulignent certaines des difficultés que nous rencontrons : diminution du nombre de postes dans l'enseignement supérieur, fossé toujours présent entre les grandes écoles et l'université, nécessité d'accroître la diffusion de la culture mathématique, de préserver une recherche fondamentale non

ciblée, de maintenir l'attractivité de la France dans un contexte international de concurrence de plus en plus vive, entre un nombre d'acteurs grandissant. Même si la qualité des mathématiques française est unanimement reconnue, ces conclusions ont aussi signalé des points où nous avons à apprendre de nos voisins : comment multiplier et organiser les interactions avec les autres sciences et les entreprises ?

Dans le passé, le relatif éloignement entre les mathématiques et les questions touchant la société avait largement dispensé les mathématiciens d'aborder des problèmes d'éthique qui se posent depuis longtemps en physique ou en biologie, par exemple. Ce n'est plus le cas actuellement, et ce colloque a mis en évidence la nécessité pour notre communauté de s'interroger sur ses responsabilités.

Il sera certainement nécessaire d'ajouter une vraie réflexion sur l'articulation entre les besoins qui ont été mis en évidence et l'évolution rapide du paysage de l'enseignement supérieur et de la recherche, du fait de l'autonomie des universités, de l'évolution du CNRS, des modes d'évaluation, et des modes de financement. Il est important de mesurer l'impact que ces évolutions ont déjà sur l'enseignement et la recherche mathématique, et leurs conséquences probables à court ou moyen terme ; les sociétés savantes en sciences doivent ici continuer à jouer le rôle clef qui est le leur, du fait de leur position privilégiée : le contact direct qu'elles maintiennent avec l'ensemble des enseignants et des chercheurs leur permet une analyse précise de la situation ; elles disposent d'une liberté de parole qui leur permet d'adresser à nos tutelles des critiques constructives ; elles doivent enfin déployer des actions incitatrices vis-à-vis de notre communauté pour indiquer les nouvelles opportunités à saisir et accroître ainsi la réactivité, le dynamisme et la cohésion des mathématiciens.

Je vous souhaite une très bonne année !

Le 1^{er} janvier 2010
Stéphane Jaffard

MATHÉMATIQUES

Des fronts d'onde en topologie

Emmanuel Ferrand

Différentes notions de « front d'onde », plus ou moins reliées entre-elles, interviennent dans divers champs de la physique et des mathématiques (en particulier en analyse microlocale). Il ne sera question ici que de la version la plus naïve, celle issue du principe de Huygens (1629-1695), mais que l'on développera dans une direction peut-être inattendue, celle de la topologie différentielle et de la théorie de nœuds. Nous évoquerons au passage la géométrie différentielle extrinsèque des courbes et des surfaces, les notions d'enveloppe et de contour apparent, les diagrammes de bifurcation, la transformée de Legendre,...

L'essentiel de ce qui est résumé ci-dessous est exposé avec beaucoup plus de brio par V.I. Arnold dans une multitude de publications, en particulier [Ar1]. Je souhaite juste montrer ici la continuité entre ces considérations élémentaires et des questions nettement plus pointues et récentes en topologie *de contact*.

1. Propagation des équidistantes

1.1. Le retournement de l'ellipse

Dans un milieu homogène isotrope représenté par le plan euclidien, on peut, en suivant Huygens, modéliser un phénomène de propagation en considérant la famille des courbes dites *équidistantes* à une courbe donnée, sur laquelle on aura choisi un côté (i.e. une coorientation), pour indiquer le sens de la propagation. Cette courbe initiale représentera le « front d'onde » au temps $t = 0$, la courbe équidistante à distance t du côté indiqué, le *front d'onde* au temps t .

Déterminer les courbes équidistantes revient par définition à considérer l'ensemble des points extrémités de segments de longueur t , perpendiculaires à la courbe initiale. Supposons par exemple que la courbe initiale soit une ellipse, avec une propagation vers l'intérieur. On voit que lorsque t est petit, cette courbe équidistante est une courbe convexe, lisse. Mais, en un temps fini, ce processus de propagation développe des singularités.

Le calcul montre que lorsque t est égal au rayon de courbure en un point de la courbe initiale, alors l'équidistante correspondante est singulière au point « image ». Dans le cas de l'ellipse, ces singularités sont des points de rebroussement de première espèce, sauf lorsque t est égal à un des extrema du rayon de courbure.