

SOMMAIRE DU N° 140

SMF

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

MATHÉMATIQUES

La conjecture de Goldbach ternaire, <i>H. A. Helfgott</i>	5
Petits écarts entre nombres premiers et polymath, <i>R. de la Bretèche</i>	19
La conjecture de Waldhausen est démontrée ! <i>N. Bergeron</i>	31
Sur le théorème de Noether, <i>A. Guichardet</i>	38

ENSEIGNEMENT

Une expérience de MOOC, <i>Une interview d'A. Bodin et F. Recher</i>	57
La Licence de Mathématiques, visions croisées en Francophonie, <i>J.-P. Borel</i>	60

PRIX ET DISTINCTIONS

Michèle Artigue et la médaille Felix Klein, <i>D. Perrin</i>	69
--	----

CARNET

Marc Yor, <i>J.-F. Le Gall</i>	73
Jean Jacques Moreau, <i>M. Valadier</i>	75

INFORMATIONS

Journée « Sciences et Médias » au CNAM, <i>R. Farhi, P. Pansu</i>	79
Où en est le CIMPA ?, <i>Une interview de C. Cibils</i>	84
La Chaire Jean-Morlet et le CIRM, <i>P. Foulon</i>	91
Session 2013 du CNU, section 25	93
Quelques nouvelles de l'Insmi, <i>C. Sorger</i>	99

AUTOUR DU FILM « COMMENT J'AI DÉTESTÉ LES MATHS »

Une démonstration pointilliste, <i>B. Egger</i>	103
Un visiteur au pays des mathématiques, <i>A. Bonami</i>	105

LIVRES	109
--------------	-----

Éditorial

Voici donc le numéro d'avril dont j'ai la charge avec le comité de rédaction, assurant la transition de la rédaction en chef pour deux numéros avant de passer la main à Boris Adamczewski. La SMF a souhaité réfléchir à une nouvelle formule pour la Gazette et mis en place une commission de réflexion sous la direction de V. Berthé. Un questionnaire destiné à recueillir les avis et souhaits des lecteurs a été mis à disposition sur le site de la SMF ; les réponses apportées pourront ainsi éclairer les comités de rédaction et de réflexion sur ce que vous souhaitez. Le numéro d'avril est dans la continuité de ceux préparés par mes prédécesseurs Frédéric Patras et San Vu Ngoc à qui je rends hommage mais il a aussi beaucoup bénéficié des suggestions du comité de réflexion. Le numéro commence avec trois articles sur les mathématiques de notre temps et continue avec une présentation moderne du théorème de Noether. Comme vous le savez sans doute, de beaux résultats sont obtenus en théorie des nombres. H.A. Helfgott présente de l'intérieur ses travaux récents, R. de la Bretèche analyse la nouvelle démarche de Polymath8 initiée par T. Tao. La topologie est aussi présente avec un court article de N. Bergeron.

Le lecteur retrouvera ensuite la plupart de ses rubriques habituelles, la rubrique enseignement avec une interview sur les MOOC (Massive Open Online Course) et un article de J.-P. Borel sur la francophonie. Dans la rubrique information, le lecteur trouvera un texte du nouveau directeur de l'INSMI C. Sorger, une interview du directeur du CIMPA C. Cibils, un texte du directeur du CIRM P. Foulon sur la chaire Morlet, un compte-rendu de la journée Sciences et Médias et un compte-rendu du CNU 25 complétant celui du CNU 26 publié dans le numéro de janvier. La rubrique « Prix et distinctions » présente la récente lauréate du prix Abel Klein Michèle Artigue. Le carnet rend hommage à deux mathématiciens récemment décédés. La communauté a été très affectée par le décès du probabiliste Marc Yor. La SMAI et la SMF ont décidé d'un numéro spécial qui lui sera dédié. Dans l'immédiat J.-F. Le Gall qui fut l'un de ses élèves lui rend un premier hommage. Le mécanicien Jean Jacques Moreau est peut-être moins connu des mathématiciens mais ce fut je cite ici Ivar Ekeland « un grand monsieur ». M. Valadier qui fut son collègue à Montpellier lui rend hommage. Enfin nous présentons plusieurs recensions de livres, et c'est une nouveauté, la « recension » du film de Olivier Peyon par Aline Bonami et Bernard Egger.

À partir du prochain numéro nous espérons mettre en route une coopération étroite avec Image des Mathématiques (IdM). Plusieurs lauréats des prix de l'académie ont accepté de se lancer dans l'expérience de rédiger simultanément deux textes, l'un pour la Gazette et l'autre pour IdM, avec l'idée d'atteindre des publics complémentaires.

Au moment de cette transition, je voudrais remercier tout particulièrement V. Berthé, A. Bonami et P. Pansu pour leur aide. Rappelons que c'est Claire Ropartz qui assure la composition de ce numéro et que Frédérique Petit assure avec dévouement la tâche de relectrice.

— Bernard Helffer

SMF

Mot du Président

Le 24 janvier dernier, la SMF réunissait les responsables des masters enseignement, dit MEEF, pour faire le point sur la mise en place de ces formations ainsi que leur articulation avec les ESPE¹. La réforme en cours a déjà permis de voir les effectifs étudiants remonter de façon substantielle, c'est une très bonne nouvelle. Si les difficultés que rencontrent les collègues varient d'une université à l'autre, une attente forte a émergé clairement : la mise en place d'un mécanisme cohérent et unifié qui permette aux étudiants n'ayant pas obtenu le Capes à l'issue de la première année de master de pouvoir bénéficier d'une année supplémentaire pour s'y préparer de nouveau et de façon exclusive, même s'ils ont déjà validé le M1. Cette possibilité existe dans certaines filières, on pense notamment à la première année de médecine et aux classes préparatoires; elle a aussi montré son efficacité par le passé en offrant à de futurs enseignants une période de préparation suffisante et adaptée à leur parcours personnel. De très bonnes raisons pour militer en ce sens dans les mois à venir. La SMF a réuni aussi fin mars les directeurs de départements & UFR de mathématiques afin de faire un bilan le plus précis possible des évolutions récentes sur le terrain ; nous vous tiendrons informés rapidement des discussions et premiers enseignements à tirer de cette journée.

Côté publications, le premier fascicule 2014 des « Mémoires de la SMF » est paru et accessible par voie électronique. La SMF confirme ainsi sa volonté de répondre aux attentes et pratiques de ses lecteurs et aux évolutions du monde de l'édition.

En collaboration étroite avec la SMAI, la SFdS, la Société Informatique de France (SIF) et l'ONISEP, la SMF participe à la réalisation d'une brochure sur les métiers des mathématiques et de l'informatique : un outil essentiel pour attirer des jeunes vers nos filières dont les débouchés sont variés mais méconnus du public. Cette brochure remplacera le « Zoom sur les métiers des mathématiques » paru en 2007, sortie prévue début 2015 !

Pour conclure, je tiens à évoquer le Prix Audin qui vient d'être décerné à Kaoutar Ghomari et San Vĩ Ngoc, rédacteur en chef de la *Gazette* jusqu'en septembre dernier. Félicitation aux deux lauréats dont la collaboration a séduit le jury !

Le 1^{er} avril 2014
Marc Peigné

¹ Écoles Supérieures du Professorat et de l'Éducation



Mémoire 136

**Weyl law for semi-classical
resonances with randomly
perturbed potentials**

J. Sjöstrand

We consider semi-classical Schrödinger operators with potentials supported in a bounded strictly convex subset O of $\mathbb{R}^n$ with smooth boundary. Letting h denote the semi-classical parameter, we consider classes of small random perturbations and show that with probability very close to 1, the number of resonances in rectangles $[a,b]-i[0, ch^{2/3}]$, is equal to the number of eigenvalues in $[a,b]$ of the Dirichlet realization of the unperturbed operator in O up to a small remainder.

(Loi de Weyl pour des résonances semi-classiques associées aux potentiels)

On considère des opérateurs de Schrödinger dont les potentiels ont leur supports dans un ensemble strictement convexe à bord lisse O de $\mathbb{R}^n$. En désignant par h le paramètre semi-classique, nous considérons des classes de petites perturbations aléatoires et montrons qu'avec une probabilité très proche de 1, le nombre de résonances dans des rectangles $[a,b]-i[0, ch^{2/3}]$ est égal (à un petit reste près) au nombre de valeurs propres dans $[a,b]$ de la réalisation de Dirichlet de l'opérateur dans O .

ISBN : 978-2-85629-780-3

prix public : 35 € - prix membre : 24 €

frais de port non compris



Institut Henri Poincaré
11 rue Pierre et Marie Curie
F-75231 PARIS CEDEX 05

<http://smf.emath.fr>

MATHÉMATIQUES

La conjecture de Goldbach ternaire

Harald Andrés Helfgott

traduit par Margaret Bilu, revu par l'auteur

1. Histoire

Léonard Euler – l'un des plus grands mathématiciens du dix-huitième siècle, et même de tous les temps – et son ami proche, l'amateur polymathe Christian Goldbach, entretenaient une correspondance régulière et abondante. Goldbach a émis une hypothèse sur les nombres premiers, et Euler l'a rapidement réduite à la conjecture suivante, que, disait-il, Goldbach lui avait déjà soumise : chaque nombre entier strictement positif peut être écrit comme la somme d'au plus trois nombres premiers.

De nos jours, nous dirions plutôt « tout nombre entier supérieur ou égal à 2 », vu que nous ne considérons plus 1 comme un nombre premier. De plus, de nos jours la conjecture a été divisée en deux :

- la conjecture de Goldbach *faible*, ou ternaire, dit que tout nombre entier impair supérieur ou égal à 7 peut s'écrire comme la somme de trois nombres premiers ;
- la conjecture de Goldbach *forte*, ou binaire, dit que chaque nombre entier pair supérieur ou égal à 4 peut s'écrire comme la somme de deux nombres premiers.

Comme leurs noms l'indiquent, la conjecture forte implique la conjecture faible (de manière immédiate : enlevez 3 à votre nombre entier impair n , et ensuite exprimez $n - 3$ comme la somme de deux nombres premiers).

Je renvoie à [Dic66, Vol. 1, Ch. XVIII] pour les débuts de ce sujet. En résumé, Descartes a posé une version de ces conjectures dans un manuscrit posthume¹ ; Waring semble avoir posé lui-même les conjectures à la fin du dix-huitième siècle ; le dix-neuvième siècle a vu quelques travaux calculatoires (des vérifications de la conjecture pour de petits entiers, à la main !) mais peu de progrès réels.

La conjecture forte reste hors d'atteinte. Il n'y a pas longtemps – ma prépublication [Hela] est parue le 13 mai 2013 – j'ai prouvé la conjecture de Goldbach faible.

¹ L'assertion de Descartes est « Sed & omnis numerus par fit ex uno vel duobus vel tribus primis. ». [Dic66] donne la traduction « Tout nombre pair est la somme d'un, deux ou trois nombres premiers. » La forme de cet énoncé semble étrange, puisque l'énoncé pour les nombres pairs implique immédiatement le même énoncé pour les nombres impairs. (Merci à J. Brandes et R. Vaughan pour leurs commentaires sur la traduction, qui est apparemment correcte.) Il s'agit d'une observation faite par Descartes en passant, au milieu d'un passage sur les sommes de nombres polynomiaux.