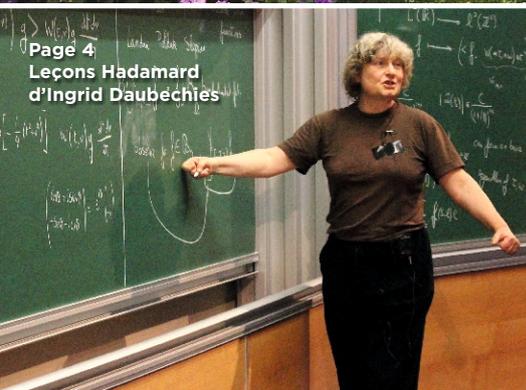


BOIS-MARIE

La lettre annuelle d'information de l'IHES | Numéro 14 | 2018



INSTITUT DES HAUTES ÉTUDES SCIENTIFIQUES

Le Bois-Marie, 35 route de Chartres, 91440 Bures-sur-Yvette, France
+33 1 60 92 66 00 | comdev@ihes.fr | www.ihes.fr

L'IHES, membre fondateur de université PARIS-SACLAY

Éditorial



La recherche scientifique n'est pas un phénomène spontané (...) mais une activité dont il faut s'occuper, qui se laisse cultiver » écrivait Léon Motchane après avoir fondé l'IHES au début de l'été 1958. Accueillir les chercheurs dans un environnement idéal, leur permettant de se consacrer entièrement à leurs travaux, c'est depuis toujours la vocation et la réussite de l'IHES.

Ce qui frappe d'abord le visiteur qui se rend à l'Institut, c'est l'atmosphère particulièrement sereine et studieuse qui se dégage du lieu. Le « Bois-Marie » est un espace où l'on se laisse aller à la rêverie la plus féconde. En pénétrant dans le bâtiment scientifique, on est tout aussi surpris par l'intensité des échanges lors des grands rendez-vous scientifiques ou au détour de conversations spontanées. Devant les tableaux noirs, la recherche devient une entreprise collective.

Les questions que se posent les professeurs, invités comme permanents, qui se retrouvent à l'IHES sont profondes ; leur travail est un modèle de rigueur et d'intransigeance qui nous inspire. Dans un monde marqué par la rapidité, l'Institut offre aux chercheurs le luxe du temps long, le temps qu'il faut pour laisser naître et développer une idée, parfois sur plusieurs décennies. Son équilibre financier, mêlant soutiens privés et institutionnels, partenaires français et internationaux, fonds propres et activités courantes, permet de garantir aux scientifiques une liberté totale.

Cette institution singulière de recherche fondamentale, basée sur l'excellence, la liberté et les échanges reste essentielle à la communauté scientifique. Un groupe comme BNP Paribas utilise quotidiennement des mathématiques avancées, et c'est avec fierté que nous avons choisi de soutenir l'Institut en devenant « grand donateur ». J'ai accepté de devenir co-président de sa nouvelle campagne de levée de fonds aux côtés de Philippe Camus, pour convaincre d'autres entreprises et d'autres mécènes d'accompagner la mission de l'IHES.

Depuis 1958, l'Institut fait vivre le rêve visionnaire de Motchane. Je vous donne rendez-vous dès cet automne pour célébrer ces 60 années passées à l'avant-garde de la science !

Jean-Laurent Bonnafé,
Co-président du comité de campagne



sommaire

3-4-5
Événements

6-7-8-9
60^e anniversaire de
l'IHES

10
Professeur

11
Développement

12
Souvenirs de l'IHES,
de Robert Penner
Agenda

Réalisation
IHES, M. Caillat et V. Touchant

Crédits photos
IHES, M.-C. Vergne, EPF
de Zurich/Giulia Marthaler
(A. Figalli), Rod Sircey
(A. Venkatesh), Benjamin
Lozovsky/BFA.com (Gala 2017)

Conception graphique
www.blossom-creation.com

Traduction
Hélène Wilkinson Traduction

Hommage à Marcel Berger

L'IHES accueillait la conférence internationale « *Riemannian Geometry, past, present and future: an Homage to Marcel Berger* » du 6 au 9 décembre 2017.

Marcel Berger nous a quittés le 15 octobre 2016, à l'âge de quatre-vingt-neuf ans. Créateur d'une école de géométrie riemannienne, il fut également directeur de l'IHES de 1985 à 1993.

L'idée, résumée dans l'intitulé, était de présenter un panorama de la géométrie riemannienne et ses développements récents. La liste des intervenants reflétait cet objectif général, on y trouvait aussi bien des mathématiciens qui connaissent le groupe de Marcel depuis longtemps que des jeunes en début de carrière, y compris une ancienne étudiante de M. Berger, D. Hulin et deux « petits-fils » mathématiques, G. Carron et C. Guillarmou. M. Berger avait en effet toujours souhaité que les exposés de séminaires soient accessibles aux débutants.

L'influence de Marcel s'est fait sentir dans des interventions qui ont toutes été de très haut niveau, tant par leur contenu scientifique que par la qualité de leur présentation. Elles ont donné lieu à des descriptions de résultats profonds, dans une ambiance conviviale et nous pensons qu'elles ont été très enrichissantes pour les doctorants qui ont participé à cette rencontre.

Le vendredi 8 décembre, une séance de souvenirs a été organisée, en présence de la famille de Marcel. Les participants ont ainsi pu partager leurs anecdotes personnelles avec le public. M. Gromov, pour sa part, a raconté ses souvenirs en visioconférence. Les amis de Marcel ont évoqué avec émotion ses habitudes dans sa vie professionnelle ou privée.



Odile Berger, ses filles et petits-enfants

Le personnel et l'infrastructure de l'IHES ont fait de cette conférence un succès exceptionnel avec 102 participants officiellement inscrits et nous tenons à remercier l'Institut pour son hospitalité et son aide à l'organisation.

Une édition spéciale des *Annales de l'Institut Fourier* sera consacrée aux contributions scientifiques des intervenants. La règle du journal veut que les articles soient librement accessibles en lignes dès qu'ils ont été acceptés.

Gérard Besson, directeur de recherche, CNRS
et *Pierre Bérard*, professeur émérite
à l'université de Grenoble

« *Combinatorics and Arithmetic for Physics* »

La troisième édition de « *Combinatorics and Arithmetic for Physics* » (CAP) s'est déroulée les 9 et 10 novembre 2017 à l'IHES et a permis de réunir une vingtaine de participants essentiellement russes et européens.

Combinatorics and Arithmetic for Physics: special days
9-10 November 2017
Centre de conférences Marilyn et James Simons
Bures-sur-Yvette, France

Organisers
Gérard H. E. DUCHAMP
Vincel HOANG NGOC MINH
Maxim KONTSEVITCH
Gleb KOSHEVOY

Speakers
Nicolas Behr (Paris 7)
Marek Bozejko (Wrocław)
Pierre Cartier (IHES)
Gérard H.E. Duchamp (Paris 13)
Vladimir Fock (Strasbourg)
Hoàng Ngọc Minh (Lille2/Paris 13)
Maxim Kontsevitch (IHES)
Dimitry Grigoryev (CNRS-Lille 1)
Gleb Koshevoy (Poncellet Lab, IHES)
Pierre Lairez (INRIA-LIX)
Karol Penson (Paris 6)
Leila Schneps (CNRS-Paris 6)

Sponsor
GDR
« Renormalisation »
renorm.math.cnrs.fr

Web announcement
lipn.univ-paris13.fr/~ngocminh/CAP3.html

Le thème de la rencontre était centré autour de questions de mathématiques discrètes et de théorie des nombres avec un souci de calculabilité.

Les problèmes sont principalement issus de questions de physique théorique (renormalisation, physique combinatoire, géométrie) ou ont des points de contact avec ses modèles. Les calculs, fondés sur des structures combinatoires (graphes, arbres, mots, automates, semi-anneaux, bases) ou bien classiques (opérateurs, algèbres de Hopf, équations d'évolution, fonctions spéciales, catégories) se prêtent bien à l'implantation et l'expérimentation sur ordinateur.

Ces rencontres bénéficient depuis l'origine du soutien du GDR Renormalisation et des infrastructures de l'IHES.

La prochaine édition de ces journées aura lieu, à l'IHES, les 24 et 25 octobre 2018.

Gérard Duchamp, IHP, professeur
à l'université Paris-Nord et
Vincel Hoang Ngoc Minh, professeur
à l'université de Lille

Cours de l'IHES

Retrouvez le programme 2017-2018 sur YouTube :



Vincent Vargas

« *Liouville Conformal Field Theory and the DOZZ Formula* »
(novembre 2017)



Hugo Duminil-Copin

« *The Self-avoiding Walk Model* »
(mars 2018)



Bertrand Eynard

« *Topological Recursion, from Enumerative Geometry to Integrability* »
(mars 2018)



Francis Brown

« *Mixed Modular Motives and Modular Forms for $SL_2(\mathbb{Z})$* »
(avril 2018)



Sergiu Klainerman

« *On the Mathematical Theory of Black Holes* »
(juin 2018)

Leçons Hadamard



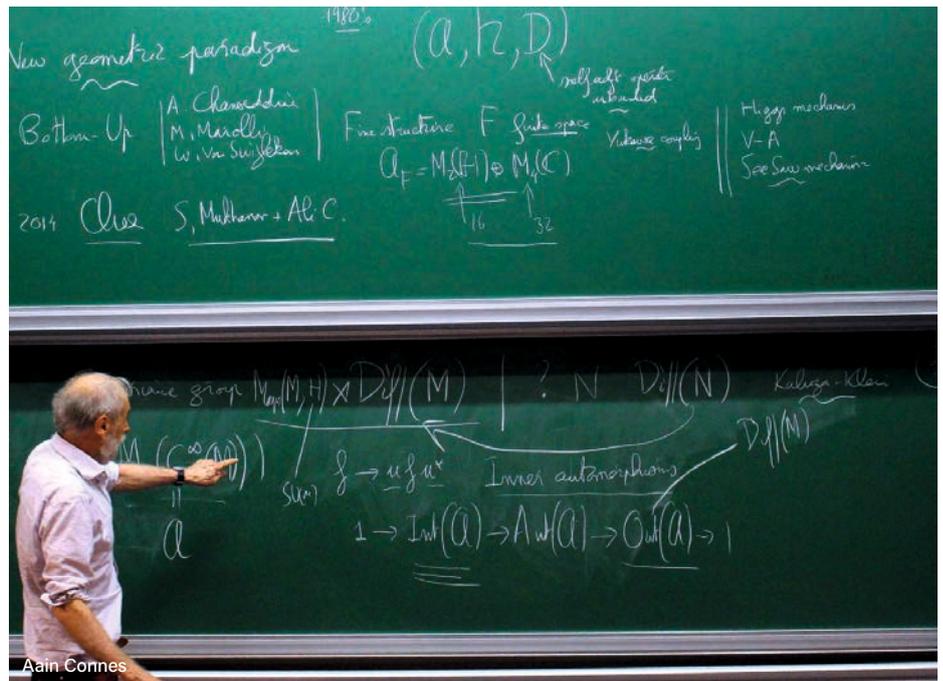
Les Leçons Hadamard, organisées par la Fondation éponyme, ont été cette année données par Ingrid Daubechies le 19 février dernier à l'IHES sous le titre « Localisation temps-fréquence et applications ».

I. Daubechies, professeur à Duke University, est membre de la National Academy of Sciences américaine, membre étranger de l'Académie des Sciences de Paris, et a été présidente de l'Union Mathématique Internationale.

Les leçons Hadamard d'I. Daubechies, ont eu pour objet de présenter un corpus d'outils d'analyse mathématique développés et appliqués durant les trente dernières années. Le principe est de décomposer un signal, une fonction ou un opérateur, de façon à combiner des informations locales à la fois en la variable temps et en la variable fréquence. À ce titre, ces décompositions peuvent être considérées comme des améliorations de la transformation de Fourier, qui permet seulement de passer d'une variable à l'autre. Dans un contexte physique différent, où le temps est remplacé par la position et la fréquence par l'impulsion, ces décompositions sont fondamentales en mécanique quantique et rejoignent l'analyse microlocale en théorie des équations aux dérivées partielles.

Dans ce cours, I. Daubechies introduit progressivement les plus importantes de ces décompositions : bases trigonométriques localisées, transformation de Fourier à fenêtre, bases de Wilson, jusqu'à la transformée en ondelettes et des développements plus récents liés à l'utilisation de plusieurs fenêtres ou de fenêtres aléatoires. Une part importante est réservée aux applications, qui sont très variées et parmi lesquelles on peut citer la compression d'images, l'imagerie médicale, l'analyse des chants d'oiseaux, et la détection des ondes gravitationnelles.

Patrick Gérard,
professeur à l'université Paris-Sud



« Gravité quantique : physique et philosophie » à l'IHES

Ce colloque, organisé par T. Damour, G. Catren, E. During et F. Zalamea grâce au financement du projet ERC Philosophie de la Gravité Quantique Canonique, s'est tenu du 24 au 27 octobre 2017.

La recherche en gravité quantique constitue un terrain particulièrement propice pour une confrontation féconde entre physique et philosophie. Ce colloque a donc réuni des physiciens et des philosophes de renommée internationale avec l'objectif d'évaluer les principaux problèmes conceptuels que doit affronter la recherche en gravité quantique et d'explorer la portée philosophique des idées apparues dans les vingt dernières années. Il a mis l'accent sur des questions transversales, avec une attention particulière pour les principes et les méthodes mobilisés par les différents programmes de recherche (théorie des cordes, gravitation quantique à boucles, géométrie non-commutative).

Les douze conférences du colloque ont été organisées en quatre journées thématiques. Chaque conférence a été suivie d'une longue session de questions/dialogues, ce qui a permis un riche échange entre tous les participants. Les vidéos de toutes les conférences sont accessibles sur le site de la conférence.

D'abord, G. Veneziano (CERN), S. Carlip (University of California, Davis) et C. Rovelli (CPT) ont donné une vision d'ensemble sur la situation actuelle de la recherche en gravité quantique. Ensuite,

C. Bachas (ENS) et S. de Haro (Universiteit van Amsterdam) ont exploré les leçons conceptuelles à tirer des principes holographiques en général et de la correspondance AdS/CFT en particulier, alors que A. Connes (IHES) a discuté les raisons du couplage entre la gravité et le modèle standard sous la lumière du nouveau paradigme géométrique de la géométrie non commutative. Le troisième jour a été dédié au statut de l'espace-temps dans les différents programmes en gravité quantique : D. Dieks (Universiteit Utrecht) et Y. Dolev (Université Bar-Ilan) se sont interrogés sur la capacité des théories physiques à appréhender la nature du temps, et G. Horowitz (University of California, Santa Barbara) a donné une vue d'ensemble de la nature de l'espace-temps émergent de la théorie des cordes. Enfin, le dernier jour a abordé les problèmes issus de la cosmologie et des trous noirs : K. Kiefer (Universität zu Köln) a présenté les plus récentes avancées en cosmologie quantique, T. Jacobson (University of Maryland) a critiqué la compréhension habituelle du paradoxe de l'information dans les trous noirs et T. Vistarini (University of Colorado Boulder) a exploré comment la pensée du réalisme modal devait être modifiée en tenant compte des particularités méthodologiques de la théorie des cordes.

Federico Zalamea,
post-doctorant à l'université Paris-Diderot



Congrès international des mathématiciens

L'Union Mathématique Internationale (IMU) a annoncé le 1^{er} août les médaillés Fields 2018 : **Caucher Birkar, Alessio Figalli, Peter Scholze et Akshay Venkatesh**. Chaleureuses félicitations à ce groupe de jeunes mathématiciens pour avoir reçu la plus haute distinction en mathématiques !

En 2011 Peter Scholze a donné un cours sur les espaces perfectoïdes à l'IHES, dans le cadre des « Cours d'arithmétique et de géométrie

algébrique ». Il est également venu à l'IHES l'année dernière, pour donner une série de Leçons Hadamard intitulée « Sur les conjectures de Langlands locales pour les groupes réductifs sur les corps p -adiques ». Plus récemment, en 2018, il a été invité à la conférence « Géométrie arithmétique et algébrique » en l'honneur des 60 ans d'O. Gabber.

Akshay Venkatesh a donné une série de cours à l'école d'été de l'IHES en 2014, qui était dédiée à la théorie analytique des nombres.

L'IMU a également attribué la médaille Chern à **Masaki Kashiwara** qui avait donné un Cours de l'IHES en 2015. Une conférence a également été organisée en son honneur en 2017.

 Les conférences et séminaires organisés à l'Institut sont disponibles sur la chaîne YouTube de l'IHES

Séminaire « Géométrie et groupes discrets »

Le séminaire « Géométrie et groupes discrets » est un séminaire de recherche mensuel qui se tient à l'IHES depuis septembre 2016. Il est financé depuis septembre 2017 par la bourse *ERC Starting Grant DiGGeS*.

Le séminaire couvre un large spectre de sujets autour des groupes et de la géométrie, par exemple la théorie de Teichmüller (classique ou d'ordre supérieur), les sous-groupes discrets des groupes de Lie, diverses géométries homogènes (hyperbolique, projective convexe, affine, pseudo-riemannienne), les marches aléatoires sur les groupes, ou les groupes d'homéomorphismes ou de difféomorphismes de variétés. Les thèmes du séminaire se situent ainsi à la croisée de la théorie géométrique des groupes, de la géométrie différentielle, de la théorie de Lie, de la topologie et des systèmes dynamiques.

Chaque séance comprend deux exposés. Nous avons depuis deux ans accueilli des orateurs d'Europe (France, Allemagne, Italie, Suisse, Luxembourg) et d'Amérique (États-Unis, Canada, Uruguay). Le public est composé de chercheurs, postdoctorants et doctorants de diverses institutions de la région parisienne, de chercheurs invités ou permanents de l'IHES, et de quelques collègues de province.

Les exposés sont légèrement plus longs (une heure et quart) qu'il n'est d'usage, pour laisser le temps aux orateurs de motiver leur sujet en le rendant accessible aux non-spécialistes, puis de rentrer dans les détails de leurs derniers résultats. Un temps généreux est accordé aux questions et discussions, dans l'idée de favoriser les échanges entre chercheurs d'origines différentes, à des stades divers de leur carrière. Nous espérons que le séminaire attirera à nouveau cette année un public varié.

Fanny Kassel, chargée de recherche CNRS à l'IHES

Nouveau professeur associé

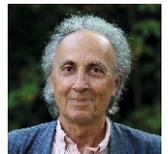
CHAIRE SCHLUMBERGER POUR LES SCIENCES MATHÉMATIQUES

Gilles Blanchard (à partir d'octobre 2018), mathématicien à Universität Potsdam (Allemagne). Ses centres de recherche sont les statistiques et l'apprentissage automatique, plus particulièrement la théorie de l'apprentissage, la sélection et la régularisation de modèles, les méthodes de tests multiples et les équilibres entre efficacité statistique et computationnelle.



Prix scientifiques

Le CNRS a tenu à récompenser les contributions françaises à la première observation des ondes gravitationnelles



émises par la coalescence d'un système binaire de trous noirs. Fait exceptionnel, il a attribué en décembre 2017 deux médailles d'or : l'une à **Thibault Damour** pour ses « travaux théoriques (...) qui ont été déterminants dans l'analyse des données des détecteurs d'ondes gravitationnelles » ; l'autre à **Alain Brillet** « visionnaire dans le développement des détecteurs d'ondes gravitationnelles, [et] l'un des pères de l'instrument européen Virgo ».

Au-delà de la reconnaissance de l'extraordinaire contribution de T. Damour à la physique contemporaine, ce prix salue l'importance capitale de la recherche théorique dans les grandes avancées scientifiques.



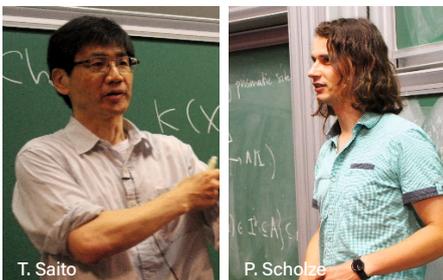
Frank Merle, titulaire de la chaire d'Analyse Cergy-Pontoise-IHES, a reçu le Prix Ampère de l'Electricité de France,

attribué par l'Académie des Sciences, qui récompense un travail de recherche remarquable dans le domaine des sciences mathématiques ou physiques, fondamentales ou appliquées. F. Merle travaille notamment sur les questions d'universalité des comportements asymptotiques en temps des solutions des équations aux dérivées partielles dispersives et hyperboliques non-linéaires.

Le 27 juin 1958, Léon Motchane fondait l'IHES. 60 ans plus tard, ses valeurs d'excellence, de liberté et de partage restent essentielles pour continuer à servir la communauté scientifique. L'Institut a souhaité programmer de nombreux événements pour célébrer cet anniversaire. Quatre grandes conférences scientifiques rythment l'année 2018 : la conférence de biologie théorique (5 - 9 mars), la conférence de géométrie algébrique en l'honneur d'Ofer Gabber (11 - 15 juin), l'école d'été de physique (16 - 27 juillet), et enfin, la conférence informatique théorique, la première du genre à l'IHES (15 - 18 octobre 2018).

Ce 60^e Anniversaire est également l'occasion de toucher une communauté plus large et partager l'enthousiasme de la recherche. Un projet de publication sur l'histoire de l'Institut est ainsi en cours de réalisation et l'Institut prépare également un événement grand public le 16 octobre prochain, « Savant Mélange, la soirée de la recherche scientifique ».

Ofer Gabber mis à l'honneur pour son 60^e anniversaire



T. Saito

P. Scholze



G. Faltings

N. Katz

À l'occasion du sixantième anniversaire d'Ofer Gabber, une conférence en son honneur intitulée « *Arithmetic and Algebraic Geometry* » s'est tenue à l'IHES du 11 au 15 juin 2018.

Ofer Gabber a, depuis quarante ans, avec une régularité courageuse, réalisé des travaux d'une importance cruciale. Il représente le plus haut niveau de précision dans la pensée et l'écriture mathématiques. Son art d'exprimer cette pensée dans le cadre le plus approprié et le plus général a inspiré des générations de mathématiciens. Gabber exerce en effet une grande influence dans la communauté mathématique internationale, bien qu'il ne quitte que rarement son cher IHES, où, depuis 1980, il a effectué ses magnifiques travaux. Compte tenu de l'aisance – et de la grâce – avec lesquelles Gabber conçoit et communique ses mathématiques, on peut considérer, comme il a été dit parfois, qu'il est l'une des rares personnes pour qui les mathématiques sont la langue maternelle.

Ses intérêts portent bien au-delà des limites de son domaine de prédilection, l'arithmétique et la géométrie algébrique, déjà si vaste pourtant. Parmi ses contributions les plus profondes, citons sa démonstration de la pureté du prolongement intermédiaire (le résultat le plus crucial de son travail fondamental avec Beilinson, Bernstein, et Deligne, « *Faisceaux pervers* », *Astérisque* 100, dont une seconde édition vient de paraître), sa démonstration de la conjecture de Grothendieck de pureté cohomologique absolue, et ses théorèmes sur la cohomologie étale des schémas quasi-excellents, fondés sur un remarquable nouveau théorème d'uniformisation locale (« *Travaux de Gabber* », *Astérisque* 363–364).

Gabber est coauteur de deux importants textes de fondations, « *Almost Ring Theory* » (2003), en collaboration avec L. Ramero, et « *Pseudo-Reductive Groups* » (2010), en collaboration avec B. Conrad et G. Prasad.

Il a reçu deux prix pour ses travaux : le prix Erdős (1981), de l'Israel Mathematical Union, et le prix Thérèse Gautier (2011), de l'Académie des Sciences.

Gabber est apparu sur la scène mathématique (de mon point de vue du moins) quand, venant d'Israël, il a été admis à Harvard, à l'âge de seize ans, pour préparer une thèse. On nous avait demandé, à ma femme Gretchen et à moi-même, de l'aider, si nécessaire, à s'habituer à la vie aux États-Unis, et de l'héberger pour le premier semestre. J'ai un vif souvenir de ma première rencontre avec lui. J'avais été le chercher à l'aéroport de Boston, et je le ramenaient

voiture chez nous, à Cambridge. Alors que nous roulions sur Massachusetts Avenue, Gabber me dit : « *Professeur Mazur, j'ai une question.* » « *Très bien* », lui dis-je. Sa question, fort ingénieuse, portait sur des généralisations possibles du classique problème de Schoenflies (c'était le sujet de ma thèse, et je n'avais jamais pensé à cette question). « *C'est une belle question*, lui dis-je, *mais je ne sais pas y répondre* ». Ce fut le début d'une routine, où, presque tous les jours, je devais répondre à une brillante question de ce garçon de seize ans en disant : « *Je ne sais pas.* »

Ofer Gabber a été – et sans nul doute continuera d'être – une merveilleuse figure de notre communauté mathématique.

Barry Mazur, professeur Gerhard Gade University à Harvard University



INÉDIT

Retrouvez les interviews de N. Katz, L. Illusie et O. Gabber sur la chaîne YouTube de l'IHES



Luc Illusie, Ofer Gabber

Succès pour les conférences en biologie

Cela fait près de vingt ans que l'Institut a mis en place et développé un nouveau domaine de recherche, à l'interface des mathématiques et de la biologie. Une part importante de cette activité, qui revient à M. Gromov et son groupe maths-bio, consiste à organiser des conférences et ateliers internationaux dont le caractère interdisciplinaire a créé les conditions d'une communication efficace entre chercheurs dans différents domaines.

La dernière conférence en date dans cette série, intitulée « *From Molecules to Cells and Human Health* », s'est déroulée à l'IHES en mars 2018 et a été organisée par M. Gromov (IHES), A. Harel-Bellan, N. Morozova (CNRS, CEA, IHES) et N. Segev (University of Illinois at Chicago).

L'objectif de la conférence était de rassembler des chercheurs en biologie dans différents domaines avec des mathématiciens, pour discuter des problèmes les plus importants en biologie actuellement. La résolution de la plupart de ces problèmes ne peut se contenter d'une approche biologique et nécessite une formalisation et un regard mathématiques. On peut citer parmi les sujets qui ont fait l'objet de discussions intenses : la régulation des décisions de destin cellulaire, la communication et la coordination intra- et extracellulaire, l'analyse du développement moléculaire, la manipulation de l'expression du génome, les problématiques de vieillissement et de progression du cancer.



Avec des plages horaires conséquentes consacrées à différents échanges sur ces sujets, des ateliers ont été mis en place pour explorer des concepts de biologie théorique, ce qui a permis aux mathématiciens et physiciens de faire du « brainstorming » sur l'analyse et la formalisation potentielles de problèmes concrets.

On retrouvait parmi les intervenants des chercheurs de renommée internationale, comme T. Kirchhausen (Harvard University), D. Drubin (University of California, Berkeley), K. Mostov (University of California, San Francisco),

Y. Barral (ETH Zürich), J.-P. Vert (Institut Curie), N. Sonenberg (McGill University), et parmi les participants des mathématiciens et physiciens chevronnés s'intéressant à la biologie et venus de nombreux pays.

Des discussions fécondes sur les sujets présentés à un public scientifique issu de plusieurs disciplines (mathématiques, physique, biologie, informatique...) ont fortement contribué à l'émergence de nouvelles idées.

Autre activité interdisciplinaire importante de M. Gromov et du groupe maths-bio de l'IHES, « *Fundamental Questions and Amazing Logic of Molecular Biology* », une série de séminaires de biologie moléculaire a été organisée en 2017, accueillie par l'Institut Henri Poincaré. Des exposés pour un public mixte de mathématiciens, physiciens et biologistes ont été suivis d'une discussion interdisciplinaire.

Nadya Morozova, CNRS, CEA, IHES et
Jérémy Kropp, post-doctorant, IHES

Une École d'été en physique

Alors que les Écoles d'été ont été créées il y a plus de 10 ans, c'est la première fois qu'une thématique de physique était abordée.

Du 16 au 27 juillet 2018 s'est déroulée l'École d'été « *Supersymmetric localization and exact results* » à l'IHES. La localisation supersymétrique permet de calculer certaines intégrales de chemin (de dimension infinie) qui apparaissent dans l'étude de théories quantiques des champs supersymétriques. Elle a de nombreuses applications : systèmes intégrables, fonctions spéciales, invariants de Gromov-Witten, dualités infrarouges, flots de renormalisation, correspondance



Nikita Nekrasov

AdS/CFT, etc. Le but de l'école était de familiariser les thésards et post-doctorants aux diverses utilisations de cette technique développées dans la décennie depuis le travail de V. Pestun (IHES).

D'une part il s'agissait d'enseigner la localisation supersymétrique (F. Benini, SISSA), ses aspects mathématiques dont l'utilisation de théorèmes d'index (M. Zabzine, Uppsala Universitet) et la construction de théories supersymétriques dans les espaces courbes (G. Festuccia, Uppsala Universitet). D'autre part il s'agissait de considérer des applications, à la condensation de gluinos en dimension quatre (S. Terashima, Université Kyoto), aux opérateurs non-locaux tels que les boucles de Wilson et 't Hooft (T. Okuda, Université de Tokyo), et aux théories de Seiberg-Witten en dimension quatre : leur fonction de partition sur la sphère (W. Peelaers, Rutgers University), leurs instantons (N. Nekrasov, Stony Brook University), leur variété conforme et certains corrélateurs (Z. Komargodski, Stony Brook University) et leur algèbre chirale (B. van Rees, Durham University).



Nous avons mis en ligne 130 pages de notes prises au fil des cours, et nous en éditerons certaines pour les rendre utiles plus largement.

Chaque semaine comportait des cours longs, des exposés plus avancés et des séances d'exercices. Les élèves semblent avoir apprécié ces dernières, car elles ont permis des discussions très intéressantes avec les professeurs. Les tableaux noirs en extérieur ont remporté un large succès. C'est un honneur d'avoir pu organiser cet événement à l'IHES et nous remercions tous ceux qui ont contribué à sa réussite.

Bruno Le Floch, post-doctorant à
Princeton university,
Elli Pomoni, professeur à universität Hamburg et
Masahito Yamazaki, professeur associé à
Kavli IPMU

GOMAX



Organisers	Andras BENCZUR (MTA SZTAKI Budapest) Dima SHEPELYANSKY (CNRS-Univ. Paul Sabatier, Toulouse) Emmanuel ULLMO (IHES)
Scientific Advisory Board	Andras BENCZUR, Misha GROMOV (IHES) Maxim KONTSEVICH (IHES), Dima SHEPELYANSKY
Confirmed SPEAKER	Paolo BOLDI (Università di Milano, IT) Jean-Philippe BOUCHAUD (CFM, Paris, FR) Sergey DOROGOVTSV (University of Aveiro, PT) Leonardo ERMANN (Comisión Nacional de Energía Atómica, AR) Klaus FRAHM (Université de Toulouse, FR) Katia JAFFRES-RUNSER (IRIT, INPT-ENSEEHT, Toulouse, FR) Ravi KUMAR (Google CA, USA) Jose LAGES (Institut UTINAM, Besançon, FR) Yann LECUN (Facebook AI Research, US) Matteo MARSILI (ICTP Trieste, IT) Stéphane NONNENMÄCHER (CEA/DSM/IPHT, CEA/Saclay, FR) Robert PALOVICS (MTA SZTAKI Hungarian Academy of Sciences, HU) Lior ROKACH (Ben-Gurion University of the Negev, IL) Jean-Jacques SLOTTINE (MIT, US) Misako TAKAYASU (Tokyo Institute of Technology, JP) Andrew TOMKINS (Google CA, USA) Piet VAN MIEGHEM (Delft Univ., NL) Andrey ZINDOVYEV (Institut Curie, FR)
With the support of	Google CNRS SOCIÉTÉ GÉNÉRALE FMJH
Information and registration: www.ihes.fr	

Avec la globalisation de la communication, les concepts mathématiques ont un rôle de plus en plus important. En particulier, le concept mathématique de chaînes de Markov, introduit en 1906, trouve une application contemporaine dans la recherche d'information et l'analyse des flux d'informations qui sont au cœur même des moteurs de recherche et des sociétés internet les plus importantes. Avec la conférence « *Google Matrix, fundamentals, applications and beyond* », GOMAX, l'IHES souhaite créer de nouveaux points de contact entre les mathématiques, la physique, l'informatique et le monde des sociétés high-tech.

La conférence abordera, du 15 au 18 octobre 2018, les caractéristiques essentielles qui déterminent l'efficacité et le contrôle des flux d'informations sur les réseaux dirigés et la récupération d'information. Elle s'intéressera également à certaines des propriétés fondamentales de la matrice Google, comme la loi de Weyl fractale et la localisation d'Anderson pour les vecteurs propres de la matrice Google. Les points forts et les perspectives de ce domaine de recherche seront analysés 20 ans après la publication séminale de Brin et Page (1998), avec la participation de conférenciers de haut vol.

Un livre pour le 60^e anniversaire

Depuis sa création en 1958, l'IHES est un lieu de rencontres et de partage des savoirs pour l'ensemble de la communauté scientifique mondiale. Pensé dès sa fondation comme un centre international, l'Institut a accueilli et continue d'accueillir les plus grandes personnalités scientifiques. Si les travaux de David Aubin, « *A Cultural History of Catastrophes and Chaos Around the IHES* », se sont intéressés à la période 1958-1980, il n'existe pas à ce jour d'ouvrage proposant une histoire de l'Institut.

Oppenheimer a appuyé la création d'un département de physique, Grothendieck a rythmé la vie mathématique des années 60 avec son séminaire de géométrie algébrique, Misha Gromov a refondé la géométrie avant de s'intéresser à la biologie, Thibault Damour a mis au point les calculs qui ont permis de détecter les ondes gravitationnelles... Autant d'étapes cruciales pour l'histoire des sciences qui sont liées à l'IHES.

L'ambition de cette publication est de revenir sur les grands moments de l'institution et voir comment celle-ci s'est adaptée pour devenir « un lieu collectif des mathématiques » pour reprendre l'expression de l'historienne Anne-Sandrine Paumier.

En cours de rédaction, l'ouvrage a reçu le patronage de l'UNESCO.



Nicolaas Kuiper, Léon Motchane, Marcel Berger

MÉL SAVANT GE

la soirée
de la recherche
scientifique

Un événement conçu par l'IHES pour célébrer ses 60 ans avec des passionnés de sciences : des chercheurs, des artistes, mais aussi le grand public !

Mathieu Vidard
Journaliste

Cédric Villani
Mathématicien et député

Olivier Peyon
Réalisateur

Claire Voisin
Mathématicienne, professeure au Collège de France

Malek Bourkerchi
Philosophe et conteur

Thibault Damour
Physicien, professeur à l'IHES

Laure Saint-Raymond
Mathématicienne, professeure à l'ENS de Lyon

Hugo Duminil-Copin
Mathématicien, professeur à l'IHES

Bruce Benamran
Concepteur et animateur de la chaîne YouTube « e-penser »

Mardi 16 octobre 2018 de 20h à 22h30
Grand Amphithéâtre de la Sorbonne
Événement gratuit mais inscription obligatoire
www.savant-melange.ihes.fr





professeur

Slava Rychkov, nouveau professeur permanent

Né à Samara (Russie) en 1975, c'est mon père, ingénieur aéronautique, qui m'a initié aux mathématiques et à la physique. J'ai fréquenté un lycée spécialisé en maths-physique à Samara et participé aux olympiades mathématiques. Je suis parti étudier à l'Institut de physique et de technologie de Moscou et j'ai obtenu mon diplôme en 1996. À 19 ans, j'ai publié mon premier article et rédigé ma thèse de mathématiques pures (espaces de fonctions) sous la direction de O. Besov. J'ai entamé ensuite des études doctorales dans le domaine des espaces de fonction à Jena (Allemagne), avec H. Triebel, avant de changer de cap et de rejoindre le département de mathématiques de l'université de Princeton (États-Unis), où j'ai obtenu ma thèse en analyse harmonique sous la direction de E. Stein.

Mes centres d'intérêt ont changé radicalement durant mon séjour à Princeton, suite à ma rencontre avec A. Polyakov qui m'a initié à la physique théorique contemporaine et à la théorie des cordes. Après avoir occupé des postes de postdoctorant à Amsterdam (où j'ai travaillé sur

la possibilité de la production de mini trous noirs lors de collisions de particules élémentaires) et à Pise (où je me suis intéressé à la physique du boson de Higgs et aux scénarios de symétries électrofaibles dépassant le modèle standard, en collaboration avec R. Barbieri), je suis devenu professeur de physique à l'université Pierre-et-Marie Curie en 2009. De 2012 à 2017, j'ai occupé un poste de recherche au département de physique théorique du CERN à Genève. Je suis maintenant professeur permanent de l'IHES depuis octobre 2017 et j'occupe à mi-temps la chaire Mitsubishi de Physique des hautes énergies à l'École normale supérieure (rue d'Ulm).

Bien que certains des théorèmes de mathématiques pures que j'ai prouvés il y a 20 ans soient toujours utilisés, dans l'ensemble je pense que l'état d'esprit de la physique théorique correspond davantage à mes aptitudes. En physique, je suis capable de trouver un meilleur équilibre entre la beauté formelle et conceptuelle et les applications aux systèmes du monde réel, et j'apprécie également l'aspect concret du travail du physicien, à savoir, faire

des prédictions et expliquer des expériences. C'est la physique qui m'a offert le résultat le plus satisfaisant à ce jour : démontrer qu'il est possible d'utiliser de manière concrète une approche algébrique dans la physique de transition de phase du second ordre, connue sous le nom de « *bootstrap* » conforme (voir ci-dessous). Pour ces travaux, j'ai reçu en 2014 le New Horizons in Physics Prize, décerné par la Breakthrough Foundation.

Physicien des hautes énergies de formation, je me suis également beaucoup intéressé aux domaines connexes tels que la physique statistique et la physique de la matière condensée, qui soulèvent des problèmes analogues sur le plan conceptuel, car elles traitent de systèmes composés d'une infinité de particules ou d'une infinité d'entités fluctuantes. Le cadre de l'IHES favorise des interactions nourries entre physiciens et mathématiciens. C'est quelque chose qui me tient à cœur, parce qu'une perspective mathématique rigoureuse peut servir aux problèmes de physique sur lesquels je travaille actuellement..

Slava Rychkov, professeur permanent à l'IHES

Le « *bootstrap* » conforme

Pour appréhender un problème de physique, l'idéalisation est souvent un outil utile, de par sa capacité à capter les détails essentiels et supprimer ceux qui sont superflus. Prenez par exemple un matériau magnétique. Pour sa formulation idéalisée, on a fréquemment recours au modèle d'Ising, qui remplace un aimant physique par un système de moments magnétiques microscopiques (censés représenter des spins d'électrons) qui ne peuvent exister que sur un réseau cubique et dont les valeurs ne peuvent être que ± 1 (« haut » et « bas »). Par ailleurs, on suppose que seuls les spins les plus proches sont en interaction. C'est une idéalisation utile, car elle permet de comprendre que les spins microscopiques vont s'aligner, donnant lieu à un comportement magnétique à des températures suffisamment basses, tandis qu'à des températures supérieures à un certain seuil critique T_c , la direction des spins individuels deviendra aléatoire et il n'y aura plus de magnétisme. (Essayez de chauffer l'aimant de votre réfrigérateur à l'aide d'un briquet et vous verrez ce qu'il se passe).

Il arrive souvent qu'une description idéalisée fonctionne bien dans un régime et moins bien dans un autre. Dans la situation décrite ci-dessus, bien que le modèle d'Ising serve à prédire l'existence d'une température critique, il est bien plus difficile de s'en servir pour déterminer ce qui se passe exactement au seuil critique. Cela a été

réalisé pour des aimants en 2D, mais on ne sait toujours pas comment s'y prendre, ni même si c'est possible dans le cas des aimants en 3D.

Heureusement, il y a une autre façon d'envisager le seuil critique. Plutôt que de prendre les spins individuellement, on considère leur comportement collectif. De la même manière que les vibrations d'une corde peuvent être décomposées en harmoniques, chacune d'entre elle étant caractérisée par sa fréquence, les fluctuations de spin dans un aimant à la température critique peuvent être décomposées en composantes individuelles, chacune d'entre elle étant caractérisée par un nombre réel qu'on appelle la dimension d'échelle. Il existe une infinité de types de fluctuation, avec des dimensions d'échelle de plus en plus élevées, ce qui signifie qu'elles se décomposent de plus en plus vite avec la distance. On peut mesurer les dimensions d'échelle grâce à des expériences et ce sont des quantités intéressantes mais il n'est pas aisé de les identifier théoriquement. Jusqu'à présent, on ne pouvait y arriver qu'approximativement avec les méthodes de renormalisation de groupe (K. Wilson, prix Nobel en 1982). Le « *bootstrap* » conforme offre une nouvelle solution (et elle est plus précise dans certains cas). « Conforme » fait référence au rôle clé que jouent les transformations conformes dans cette solution – les transformations

conformes déforment l'espace de telle sorte que les angles soient préservés. Mon directeur de thèse à Princeton, A. Polyakov, dont les travaux prophétiques ont conduit à la première formulation en 1970 d'une hypothèse selon laquelle il y avait un rapport entre ces transformations et les aimants à la température critique, a ouvert la voie aux avancées plus récentes dans ce domaine. « *Bootstrap* » fait référence à une expression anglaise, « *pulling oneself up by the bootstraps* », [qui signifie à peu près « arriver à quelque chose par ses propres moyens »] et confère un aspect quelque peu magique à cette solution : pour les non-initiés, cela peut ressembler à une réponse surgie de nulle part. Plus précisément le « *bootstrap* » conforme définit plusieurs propriétés importantes que les dimensions d'échelle doivent vérifier, établissant ainsi un système de conditions de cohérence et montrant qu'il mène à une seule solution. Ce type de raisonnement n'est pas très fréquent en physique (bien qu'il soit davantage utilisé en mathématique). On ne sait pas encore exactement pourquoi cette méthode fonctionne et on peut s'attendre à des résultats passionnants dans les années à venir. La collaboration Simons sur le « *bootstrap* » non-perturbatif (<http://bootstrapcollaboration.com>) a été créée en 2016 et rassemble des chercheurs du monde entier qui s'y intéressent.



Yann LeCun, Jennifer Chayes

Succès record du gala 2017

Friends of IHES, la fondation qui soutient l'IHES aux Etats-Unis, a organisé une soirée inoubliable pour la cinquième édition de son gala new-yorkais.

Les invités d'honneur Yann LeCun, directeur de l'intelligence artificielle chez Facebook et Jennifer Chayes, directrice de Microsoft Research New England, New York City et Montreal, ont passionné les quelque 180 invités avec leurs exposés sur l'intelligence artificielle, le thème du gala.

Michael R. Douglas, président et directeur de Friends of IHES, remercie les sponsors et les participants qui ont réuni plus de 500 000 \$, un record de collecte pour cet événement !

Retrouvez toutes les photos et la vidéo de la soirée sur www.ihesgala.org.

Soutien de Crédit Agricole d'Ile-de-France Mécénat

Depuis 2007, l'Institut mène une ambitieuse campagne de numérisation de ses archives, un patrimoine scientifique et historique qu'il est important de préserver et mettre à disposition du public.

Grâce à la générosité de Crédit Agricole d'Ile-de-France Mécénat, l'IHES a pu accueillir un jeune archiviste et historien pour poursuivre et intensifier ce programme. Pendant les quelques mois qu'il a passé à l'Institut, il a pu découvrir des documents extraordinaires, montrant les liens de l'Institut avec certains des personnages qui ont marqué l'histoire des sciences.

Le 4 avril dernier, F. Imbault, président du Crédit Agricole d'Ile-de-France, s'est rendu à l'IHES accompagné d'une délégation. Cette visite a permis de réaliser l'impact du soutien en rencontrant les équipes et découvrant les archives. Elle s'est terminée par une cérémonie conviviale pour célébrer la signature officielle du partenariat.



François Imbault, Emmanuel Ullmo

L'Institut est désormais sur Twitter, suivez [Institut_IHES](https://twitter.com/Institut_IHES), pour ne rien manquer de notre actualité !



De généreux donateurs pour les 60 ans de l'IHES

Les grands mécènes de l'Institut, comme de prestigieuses institutions ont choisi d'apporter leur soutien au 60^e anniversaire. Les événements scientifiques et les projets plus grand public bénéficient ainsi de financements et de patronages qui ont concrètement permis à l'IHES de mettre en œuvre son ambitieux programme de célébrations.

Emmanuel Ullmo, directeur de l'IHES et Marwan Lahoud, président du conseil d'administration, remercient l'ensemble des partenaires :

- UNESCO et Commission française pour l'UNESCO
- Mairie de Paris
- BNP Paribas
- Société Générale
- Google
- Schlumberger
- CNRS
- Génopole
- Institut Curie
- CARMIN
- Clay Mathematical Institute
- Fondation mathématique Jacques Hadamard

En Campagne

Proche de l'Institut depuis plusieurs années, Jean-Laurent Bonnafé, administrateur directeur général de BNP Paribas, a accepté la co-présidence, aux côtés de Philippe Camus, de la campagne « IHES, à l'avant-garde de la science ».

Cette troisième campagne de levée de fonds sera officiellement lancée le 16 novembre 2018 en présence de la ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, Frédérique Vidal.



Souvenirs de l'IHES de...

Robert Penner

Les travaux de R. Penner ont d'abord été consacrés à la topologie et aux systèmes dynamiques avant qu'il ne s'intéresse à la géométrie et ses interfaces avec la physique. Visiteur régulier à l'IHES depuis de nombreuses années en tant que chercheur invité, il occupe la chaire René Thom depuis 2014 ; son domaine de recherche est la biologie théorique.

Je note avec une certaine mélancolie que j'ai un an de moins que Disneyland et un an de plus que l'IHES, où j'ai séjourné pour la première fois il y a plus d'un quart de siècle. Je venais fréquemment y retrouver D. Sullivan, que j'avais rencontré pendant mon doctorat, période à laquelle nous sommes rapidement devenus amis. Il invitait en effet à dîner tous ceux de la bande de W. Thurston à Princeton qui allaient à New York participer à ses séminaires « gelfandesques », souvent exagérément longs. Je n'avais pas de contacts scientifiques sérieux à Paris à l'époque mais j'entretenais des relations cordiales avec R. Thom et M. Gromov, sans avoir la moindre idée que mes centres d'intérêt s'orienteraient plus tard vers la biologie, qui les passionnait déjà. Je venais alors juste d'écrire mon premier article sur l'ARN, presque par hasard. Une communauté en pleine effervescence rassemblant des topologues, des physiciens et des spécialistes des systèmes dynamiques entourait Dennis, D. Ruelle, A. Connes et T. Damour avec notamment J.-C. Yoccoz, K. Gawedzki et E. Ghys. Je me souviens affectueusement d'O. Gabber, qui en fait, n'a pratiquement pas changé, et également de C. Soulé, jeune star de la théorie des nombres qui s'intéresse aujourd'hui également à la biologie, sans oublier P. Cartier, A. Douady, et J. Fröhlich souvent présents. Et bien sûr, P. Gourdon qui nous préparait de délicieux repas et nous rassemblait en nourrissant nos corps et nos esprits - comme il le fait encore aujourd'hui. Tout cela avait lieu sous la direction bienveillante et visionnaire de N. Kuiper et J.-P. Bourguignon après lui. Mon cher ami C. Itzykson, qui je pensais allait accéder à la direction, en fut brutalement écarté par le cancer qui l'emporta.

Même si elle a pratiquement doublé sa surface, la résidence de l'Ormaïlle reste inchangée pour l'essentiel, avec des enfants partout en semaine, après l'école. Je me souviens de mes enfants

s'amusant avec les autres, sans se soucier de l'existence d'une langue commune ; de mon fils, resté coincé dans un arbre qu'il avait escaladé avec D. Vershik, appelant au secours en russe/anglais et de son escapade un matin où il était parti à la boulangerie en secret « pour se marier » et partager une pâtisserie ; de ma fille, toute petite, toisant et demandant à un Dennis interloqué, qu'elle rencontrait pour la première fois, « *Alors, c'est toi Sullivan ? J'ai beaucoup entendu parler de toi !* » La vie à l'Ormaïlle était alors plus collective avec des rassemblements spontanés - je crois comprendre que c'était encore plus vrai avant mon époque - quand on passait par la fenêtre pour rejoindre une fête qui battait son plein et que Douady faisait un méchoui de temps en temps. Bien qu'il s'agisse d'un moment sombre, il est peut-être important de rappeler que le cerisier d'ornement près du bureau du gardien a été planté en mémoire de C. Oswood qui a succombé à la mort subite du nourrisson à l'âge de deux ans, plongeant l'Institut tout entier dans le deuil et le désarroi pendant plusieurs jours.

Je connais M. Kontsevitch depuis ses vingt-et-quelques années et je me rappelle qu'on le décrivait comme un lapin bondissant joyeusement à travers les champs mathématiques. Il envisageait de reprendre le poste de professeur permanent libéré par Sullivan, lui-même ayant repris le poste que Grothendieck avait quitté. Le fait que Maxim rejoigne l'IHES a changé le caractère de l'Institut mais ce qui n'a pas changé, c'est le plaisir enjoué qu'il prend à faire de la science, son humilité inébranlable et son intellect spectaculaire. Je lui ai parlé à plusieurs reprises de mes progrès sur tel ou tel projet, obtenus après des mois d'étude et de travail, et ses premiers mots résumaient ce

qui m'avait pris des mois à découvrir. Une vraie leçon d'humilité... Il a non seulement fait venir à l'Institut un groupe de visiteurs mathématiciens et physiciens de haut vol venus de Russie et d'ailleurs, mais il a également pérennisé la tradition du volleyball à l'Ormaïlle. Longtemps, on n'entendait que du français ou de l'anglais autour des tables du déjeuner, alors que ces temps-ci, souvent, la plus grande table parle le russe ; le filet de volleyball autrefois suspendu à des pneus emplis de ciment, [est maintenant scellé dans le sol].

L'IHES reste cette communauté vivante, accueillante et passionnante qu'elle a toujours été et j'ai de la chance d'en faire partie. J'ai dit ailleurs qu'on ne peut comparer l'Institut qu'avec l'IAS de Princeton

« L'IHES reste cette communauté vivante, accueillante et passionnante qu'elle a toujours été. »

-dont le modèle a inspiré son fondateur L. Motchane- ou le Newton Center de Cambridge, alors que l'IHES est respectivement 5 et 15 fois moins grand. Il n'y a en effet que dans ces institutions que le mélange de mathématiciens, de physiciens et de biologistes de tout premier plan est si réussi et si dynamique. Les trois centres accueillent une communauté qui travaille et déjeune ensemble, et la relative intimité de l'IHES demeure un élément essentiel à sa cohésion et à son atmosphère familiale. Je me rends compte qu'appartenant moi-même à la catégorie « senior », j'ai surtout parlé des seniors. Le recrutement de L. Laffogues, presque dans le camps des seniors lui-même, puis de V. Pestun, H. Duminil-Copin et S. Rychkov, ces derniers sous l'actuelle direction avisée d'E. Ullmo, ainsi que les talentueux chercheurs CNRS présagent que l'IHES continuera d'asseoir sa renommée pour les décennies à venir.

Joyeux 60^e anniversaire !

Agenda 2018/2019

Du 5 au 7 septembre 2018,
IHES, Rentrée des Masters de la FMJH.

11 octobre 2018, IHES
Rentrée de l'École doctorale mathématique Hadamard.

Du 15 au 18 octobre 2018, IHES
« *Google Matrix: fundamentals, applications and beyond* » - Workshop organisé par A. Benczur, D. Shepelyansky et E. Ullmo.

16 octobre 2018, Grand Amphithéâtre, la Sorbonne
« *Savant Mélange, la soirée de la recherche scientifique* ».

Du 24 au 25 octobre 2018, IHES
« *Combinatorics and Arithmetics for Physics: Special days* » organisé par G.H.E. Duchamp, M. Kontsevitch, G. Koshevoy et V. Hoang Ngoc Minh.

22 novembre 2018, IHES, « *Le désordre est presque sûr* » de L. Saint-Raymond - Conférence organisée par Les Amis de l'IHES.

Du 17 au 18 décembre 2018, IHES
Colloque en l'honneur d'Alain Valette pour ses 60 ans, organisé par I. Chatterjee, Y. Cornulier, S. Moon, Y. Stalder et R. Tessera.

Du 14 au 18 janvier 2019, IHES,
« *IHES, Higher Structures in Holomorphic and Topological Field Theory* » - Conférence QUASIFT organisée par C. Elliott et V. Pestun.

Du 11 au 14 juin 2019, IHES,
« *Resurgence in mathematics and physics* » - Workshop organisé par Y. Soibelman.

Du 8 au 19 juillet 2019, IHES
École d'été « *Topics in Geometry and Group Theory* » - organisée par R. Canary, I. Chatterji et F. Kassel.

Les Cours de l'IHES reprennent en octobre 2018.
Tous les détails sur le site de l'IHES.