



# International Congress of Mathematicians

13–21 août 2014

[www.icm2014.org](http://www.icm2014.org)



Lors de la séance d'ouverture du Congrès international des mathématiciens, les récipiendaires de la médaille Fields 2014 ont été présentés, avec pour chacun une citation résumant leurs contributions.



**ARTUR  
AVILA**

France/Brésil  
CNRS



**MANJUL  
BHARGAVA**

Canada/ÉU  
Univ. Princeton



**MARTIN  
HAIRER**

Autriche  
Univ. Warwick



**MARYAM  
MIRZAKHANI**

Iran  
Univ. Stanford

**ARTUR AVILA** : *Pour ses contributions profondes à la théorie des systèmes dynamiques qui en ont modifié la vision, par l'utilisation de l'idée puissante de renormalisation comme principe d'unification.*

**MANJUL BHARGAVA** : *Pour avoir développé des méthodes puissantes en géométrie des nombres, qu'il a appliquées au comptage des anneaux de petit rang et à la majoration du rang moyen des courbes elliptiques.*

**MARTIN HAIRER** : *Pour ses contributions exceptionnelles à la théorie des équations aux dérivées partielles stochastiques, en particulier pour la création d'une théorie de structures de régularité pour de telles équations.*

**MARYAM MIRZAKHANI** : *Pour ses contributions exceptionnelles à la dynamique et la géométrie des surfaces de Riemann et de leurs espaces de modules.*

Nos félicitations aux lauréats, tout spécialement au franco-brésilien **ARTUR AVILA** et à **MARYAM MIRZAKHANI**, première mathématicienne à être distinguée par un comité Fields.





**ARTUR AVILA CORDEIRO DE MELO** est né en 1979 à Rio de Janeiro (Brésil). Il soutient sa thèse de doctorat en 2001 à l'*Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada* (IMPA) de Rio de Janeiro sous la direction de Wellington de Melo.

Il est aujourd'hui Directeur de recherche au CNRS, affecté à l'Institut de mathématiques de Jussieu-Paris Rive Gauche (CNRS/Université Denis Diderot/Université Pierre et Marie Curie). Il est titulaire de la Chaire *Arminio Fraga* à l'IMPA de Rio.

A. Avila a reçu de nombreuses distinctions internationales, notamment la médaille d'or aux Olympiades internationales de mathématiques (Toronto, 1995), la médaille de bronze du CNRS (Paris, 2006), le Prix Salem (Rouen, 2006), le Prix de la Société européenne de mathématiques (Amsterdam, 2008), le Grand prix Jacques Herbrand (Académie des Sciences, Paris, 2009), le *IAMP early career award* (IAMP, 2012), le *Prémio da Sociedade Brasileira de Matemática* (Rio, 2013).

A. Avila est l'un des meilleurs spécialistes de la théorie des systèmes dynamiques, théorie qui s'intéresse au comportement à long terme de systèmes évoluant dans le temps. Ses champs de recherche et les techniques qu'il utilise sont extrêmement variés. Citons notamment ses contributions à la dynamique de dimension 1, à la théorie spectrale des opérateurs de Schrödinger et des cocycles quasi périodiques, à la théorie ergodique des échanges d'intervalles et du flot de Teichmüller, aux billards plats, aux dynamiques partiellement hyperboliques, à la dynamique des transformations isochores.

Il a publié plus de 65 articles de recherche dans les meilleurs journaux mathématiques au niveau mondial. Son mode de recherche collaboratif inspirera une nouvelle génération de mathématiciens.



**MANJUL BHARGAVA** est né en 1974 à Hamilton (Ontario, Canada). Il a soutenu en 2001 à Princeton (États-Unis) sa thèse sous la direction d'Andrew Wiles. Depuis 2003, il est Professeur à l'Université de Princeton, titulaire de la chaire *R. Brandon Fradd*.

M. Bhargava a reçu de nombreuses distinctions internationales, dont le Prix Morgan (AMS/MAA/SIAM, 1997), le *Clay research award* (Clay Institute, 2005), le Prix Blumenthal (AMS, 2005), le Prix Cole (AMS, 2008), le Prix Ramanujan (Thanjavur, 2005), le Prix Fermat (Toulouse, 2011) et la nomination à la *National academy of science*, Washington (2013).

Ses domaines de recherche se situent en théorie algébrique des nombres et en théorie des représentations, avec une égale maîtrise des outils algébriques et analytiques qu'il sait combiner à la perfection.

Dans sa thèse, il a introduit des lois de composition supérieures pour certaines formes binaires de degré au moins 3, grâce à une interprétation totalement nouvelle des travaux de Gauss (*Disquisitiones Arithmeticae*, 1801) sur les formes quadratiques binaires. Cette vision nouvelle lui a donné des outils de calcul effectif permettant de compter le nombre de corps de nombres de degré donné en fonction du discriminant. Par ailleurs, il a donné une preuve simple des *Théorèmes 15 et 290* de Conway sur la représentation des entiers par des formes quadratiques.

M. Bhargava a étudié ensuite certaines représentations de groupes arithmétiques intervenant dans les espaces de modules de courbes elliptiques. En collaboration avec Arul Shankar, il a alors établi que le rang des courbes elliptiques est borné en moyenne. Il a démontré la conjecture de Birch et Swinnerton-Dyer pour une proportion non nulle de courbes elliptiques sur  $\mathbb{Q}$ . En genre supérieur, il a aussi prouvé que la plupart des courbes hyperelliptiques de genre au moins 2 n'ont aucun point rationnel.



**MARTIN HAIRER** est né en 1975 en Autriche. Il a soutenu en 2001 à l'Université de Genève (Suisse) sa thèse en physique sous la direction de Jean-Pierre Eckmann. Il est actuellement Professeur (*Regius Professor*) à l'Université de Warwick.

M. Hairer a reçu de nombreuses distinctions internationales, dont le Prix Whitehead (London Mathematical Society, 2008), deux Prix Philip Leverhulme (Leverhulme Trust, 2008 & 2012), le *Wolfson research merit award* (Royal Society, 2009), le Prix Fermat (Toulouse, 2013), une bourse de l'ERC (Europe, 2014), la nomination comme *Fellow of the Royal Society* (Londres, 2014) et le Prix Fröhlich (LMS, 2014).

Les travaux de M. Hairer portent sur de nombreuses questions à la frontière entre les équations aux dérivées partielles (ÉDP) non linéaires, les probabilités et l'analyse en dimension infinie. Ils portent plus spécifiquement sur les ÉDP stochastiques : la compréhension de l'impact de la présence d'un bruit aléatoire sur les solutions et sur leur évolution est un problème qui n'a été abordé que dans quelques cas (équations linéaires, non-linéarités douces).

Avec Jonathan Mattingly, il a prouvé l'ergodicité des équations de Navier-Stokes stochastiques en dimension 2. Puis avec la théorie des chemins rugueux de Terry Lyons, M. Hairer a créé une théorie de structures de régularité qui lui a permis la construction systématique de solutions d'ÉDP non linéaires stochastiques comme des points fixes de processus de renormalisation, donnant ainsi pour la première fois un sens intrinsèque à nombre d'ÉDP stochastiques apparaissant en physique.



**MARYAM MIRZAKHANI** est née en 1977 à Téhéran (Iran). Elle soutient sa thèse à Harvard en 2004 sous la direction de Curtis McMullen. Depuis septembre 2008, elle est Professeure de mathématiques à l'Université de Stanford (Californie, États-Unis).

Elle a été distinguée par de nombreux prix internationaux, en particulier elle a obtenu deux médailles d'or aux Olympiades internationales de mathématiques (Hong-Kong, 1994 & Toronto, 1995), le Prix Blumenthal (AMS, 2009), le Prix Ruth Lytle Satter (AMS, 2013), le *Clay research award* (Clay Institute, 2014).

M. Mirzakhani est une spécialiste dans la théorie de Teichmüller, de géométrie hyperbolique et de théorie ergodique. Ses avancées remarquables utilisent un spectre large de techniques qui relèvent de la géométrie algébrique, de la topologie ou de la théorie des probabilités.

M. Mirzakhani a introduit des méthodes nouvelles pour le calcul du volume de Weil-Petersson de l'espace des modules des surfaces de Riemann à bord. Elle a montré que ce volume peut être calculé à l'aide des nombres d'intersection des classes caractéristiques tautologiques sur une compactification de l'espace des modules des surfaces de Riemann à bord. Elle a ainsi obtenu une formule de récurrence et une expression polynomiale pour ces volumes, avec comme conséquence une nouvelle preuve inattendue de la formule de Witten-Kontsevich, où elle utilise ses formules asymptotiques et statistiques pour le nombre de géodésiques fermées simples. Dans une série de travaux avec Alex Eskin et Amir Mohammadi, elle a démontré les analogues des théorèmes célèbres de Marina Ratner, pour l'action de  $SL(2, \mathbb{R})$  sur l'espace des modules des surfaces plates de genre quelconque.

Ses travaux ont révélé comment les résultats de rigidité pour les espaces homogènes (tels qu'établis par Margulis et Ratner entre autres) se retrouvent dans le cadre des espaces de modules à la géométrie hautement inhomogène.

D'autres distinctions prestigieuses ont été décernées lors de la cérémonie d'ouverture du Congrès.

Le Prix Nevanlinna : **SUBHASH KHOT** (Courant Institute, New-York, États-Unis)

*Pour sa définition visionnaire du problème des Jeux uniques, pour son rôle moteur dans la compréhension de sa complexité et pour son rôle clé dans l'étude d'approximations efficaces de problèmes d'optimisation ; ses travaux ont mené à des avancées décisives en algorithmique et en difficulté d'approximation, ainsi qu'à des interactions fructueuses entre complexité, analyse et géométrie.*

Le Prix Gauss : **STANLEY OSHER** (UCLA, Los Angeles, États-Unis)

*Pour ses contributions essentielles dans différents domaines d'application des mathématiques et ses inventions de portée considérable qui ont modifié notre perception des concepts physiques et mathématiques, nous donnant de nouveaux outils pour appréhender le monde.*

La Médaille Chern : **PHILLIP GRIFFITHS** (IAS, Princeton, États-Unis)

*Pour son développement révolutionnaire et continu des méthodes transcendantes en géométrie complexe et en particulier pour ses travaux pionniers en théorie de Hodge et sur les périodes des variétés algébriques.*

Le Prix Leelavati : **ADRIÁN PAENZA** (Univ. Buenos Aires, Argentine)

*Pour avoir réussi de manière décisive à modifier l'état d'esprit de tout un pays dans sa perception quotidienne des mathématiques, notamment par ses livres, ses émissions de télévision et son don pour communiquer avec enthousiasme et passion la beauté et la joie des mathématiques.*

---

Pour prolonger ces courtes présentations, rendez-vous sur les pages spéciales ICM-2014, notamment

CNRS : [www.cnrs.fr/insmi](http://www.cnrs.fr/insmi)

SMF : [smf.emath.fr/content/icm-2014-seoul](http://smf.emath.fr/content/icm-2014-seoul)

FSMP : [www.icm2014seoul-blog.com](http://www.icm2014seoul-blog.com)

Contacts :

CNRS : Christoph Sorger (33 | 0) 1 44 96 42 52

SFDS : Anne Gégout-Petit (33 | 0) 6 62 64 97 54

Smai : Fatiha Alabau (86) 158 0215 0137

SMF : Marc Peigné (33 | 0) 6 73 57 73 44

©Photos : MFO Oberwolfach, Royal Society, live Mint, collection privée

