

MÉDAILLES FIELDS 2018: DES LAURÉATS SANS FRONTIÈRES

La diversité des nationalités des nouveaux lauréats de cette prestigieuse récompense illustre le cosmopolitisme des mathématiques. Petit regret, l'absence de femmes.

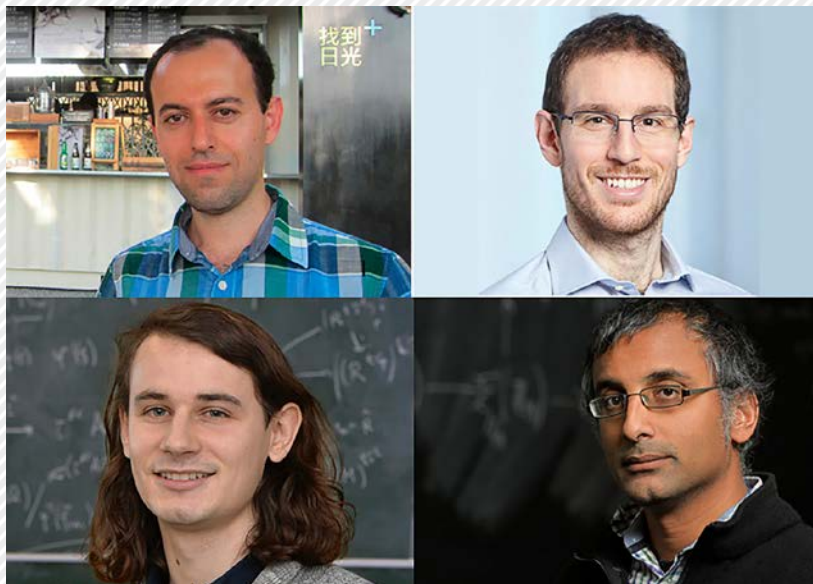
Tous les quatre ans, les mathématiciens se réunissent pour un congrès international où les chercheurs présentent un état de l'art de la discipline. La 28^e édition s'est tenue pour la première fois dans l'hémisphère Sud, à Rio de Janeiro, au Brésil. Lors de la cérémonie d'ouverture, les noms des quatre lauréats de la très convoitée médaille Fields ont été dévoilés: Caucher Birkar, Alessio Figalli, Peter Scholze et Akshay Venkatesh.

La médaille Fields est l'un des prix les plus prestigieux en mathématiques. Elle est attribuée à deux, trois ou quatre chercheurs de moins de 40 ans tous les quatre ans. Pour le mathématicien canadien John Charles Fields, à l'origine du prix, celui-ci est, d'une part, une reconnaissance des résultats obtenus par les lauréats, mais aussi un encouragement pour les chercheurs récompensés à poursuivre leurs travaux et une stimulation pour l'ensemble de la communauté. Qui sont donc les quatre chercheurs récompensés cette année?

Caucher Birkar est un mathématicien britannique d'origine kurde et né en Iran en 1978. Il est professeur à l'université de Cambridge et spécialiste de géométrie algébrique. Il a notamment contribué à un champ particulier, la géométrie dite birationnelle. Il a obtenu des résultats fondamentaux dans la classification de variétés algébriques (des objets géométriques définis par des équations polynomiales, comme $y^2 = x^3 + 3$).

Alessio Figalli est un mathématicien italien de 34 ans, chargé de recherche au CNRS et actuellement détaché à l'École polytechnique fédérale de Zurich. Il a effectué sa thèse sous la direction de Luigi Ambrosio et Cédric Villani, également lauréat (en 2010) de la médaille Fields. Alessio Figalli travaille, entre autres, sur la théorie du transport optimal. Ce domaine d'étude permet de déterminer le moyen le moins coûteux pour transporter un objet d'un endroit à un autre. Les applications sont nombreuses en économie et dans l'industrie.

Peter Scholze faisait figure de grand favori pour la médaille Fields. Ce jeune mathématicien allemand de 30 ans a en effet développé des outils très puissants dans le domaine de la géométrie arithmétique, les perfectoides. Ces



De gauche à droite et de haut en bas: Caucher Birkar, Alessio Figalli, Peter Scholze et Akshay Venkatesh.

1

**SEULE FEMME
A REÇU LA MÉDAILLE
FIELDS DEPUIS SA
CRÉATION EN 1936 :
L'IRANIE MARYAM MIRZAKHANI,
DISTINGUÉE EN 2014
POUR SES TRAVAUX
SUR LA GÉOMÉTRIE
DES SURFACES DE
RIEMANN. ELLE EST
DÉCÉDÉE EN 2017.**

perfectoides sont construits à partir des nombres p -adiques, une extension abstraite des entiers naturels qui s'est révélée très utile en théorie des nombres. Depuis 2012, Peter Scholze est professeur à l'université de Bonn. Deux ans plus tôt, il avait fait sensation en simplifiant une démonstration réalisée par Michael Harris et Richard Taylor dans le cadre du programme de Langlands, la ramenant de 288 pages à seulement 37. Grâce également à ses grandes qualités humaines soulignées par ses pairs, Peter Scholze est devenu l'un des mathématiciens les plus influents du monde.

Akshay Venkatesh est né en 1981, à New Delhi, en Inde, puis a grandi en Australie. Il est professeur à l'université Stanford et, depuis cette année, à l'Institut d'études avancées de Princeton. Il travaille notamment sur la théorie des nombres. On lui doit aussi d'importantes contributions à la théorie ergodique, domaine né à la suite des travaux de Ludwig Boltzmann sur la cinétique moléculaire des gaz, au XIX^e siècle.

À noter, c'est la première fois depuis 1994 qu'aucun mathématicien français n'est récompensé. Avec près d'un quart du total des 60 médailles Fields attribuées à ce jour, la France se place juste derrière les États-Unis. ■

S. B.



ESPACE

CONQUÊTE SPATIALE

Marcello Coradini

FYP, 2018

240 pages, 20 euros

L'auteur montre bien quels aspects scientifiques, technologiques et géopolitiques sont associés à la conquête de l'espace, et c'est très instructif.

Poussés depuis des millions d'années par un inextinguible désir d'exploration, les humains ont construit des bateaux pour franchir les océans, puis des avions pour voler dans les airs. Un jour, des pionniers tels que Contantin Tsiolkovski, Robert Goddard et Hermann Oberth, en mettant au point des fusées, ont ouvert une voie vers l'espace. À l'époque de la guerre froide, fouler le sol lunaire a été désigné comme objectif politique par John Fitzgerald Kennedy, alors que l'exploration spatiale se faisait jusque-là de loin, à l'aide de lunettes! Aller décrocher la Lune, avant l'URSS, a peut-être aussi été un bon moyen pour les États-Unis d'éviter la guerre.

Et après, qu'est-il alors resté à faire? On s'est mis à créer des robots, nous explique l'auteur, afin de découvrir des planètes hostiles et d'aller à la rencontre d'astéroïdes. Mais, malgré ces prouesses incroyablement spectaculaires si l'on y pense, l'aventure spatiale s'est banalisée. La vie des astronautes à bord de la Station spatiale internationale, par exemple, ne fait plus la une des journaux, sauf quand les médias trouvent un bon prétexte pour en parler, comme les très belles photographies de la Terre que Thomas Pesquet a réalisées en orbite.

C'est à la fin que culmine l'intérêt du livre: l'auteur, qui a notamment dirigé des programmes spatiaux de l'Agence spatiale européenne, y propose de nombreuses pistes réalistes pour prolonger le rêve spatial. Par exemple, l'idée de détourner un astéroïde vers une orbite lunaire afin que ses ressources minérales soient exploitées par des astronautes installés sur une base lunaire. Un petit ouvrage méritant la lecture.

JEAN COUSTEIX

ONERA, TOULOUSE



PROSPECTIVE

CE QUE LA SCIENCE SAIT DU MONDE DE DEMAIN

Jim Al-Khalili (dir.)

Quanta, 2018

336 pages, 17,55 euros

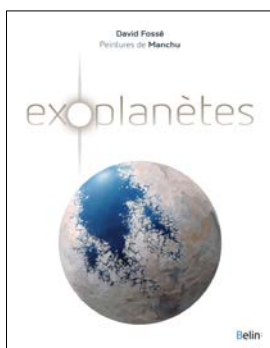
Cioran notait: «L'avantage qu'il y a à se pencher sur la vie et la mort, c'est de pouvoir en dire n'importe quoi» (*Syllogismes de l'amertume*, L'Esprit du Gouffre). Se pencher sur l'avenir offre le même avantage. Si ce livre, comme l'annonce son sous-titre, prétendait décrire «notre vie en 2050», il aurait toute latitude pour dire n'importe quoi. En 2050, qui se souciera de confronter ses prévisions avec la réalité observée?

En fait, le sous-titre est trompeur. Dans ce livre, l'hypothétique lecteur de 2050 trouvera moins l'évocation futuriste de son monde qu'un catalogue des perplexités du monde actuel. Plus enclins à l'exposé technique qu'au lyrisme prophétique, la plupart des auteurs décrivent les questions qui se posent aujourd'hui, les espoirs et les craintes que suscitent les pistes possibles. Le livre passe en revue à peu près tous les sujets en vogue de nos jours en rapport plus ou moins direct avec le développement des techniques: climat, biosphère, médecine, génie génétique, biologie de synthèse, transhumanisme, internet des objets, cybersécurité, intelligence artificielle, ordinateurs quantiques, matériaux intelligents, robotique, téléportation...

La politique est absente. Les inventeurs, ceux qui tireront profit de leurs inventions, ceux qui les adopteront avec enthousiasme, ceux qui les subiront à contrecœur, ceux qui n'y auront pas accès – toutes ces différences sont gommées. Les gens du futur sont désignés par un «nous» indistinct. Pourtant, ce n'est pas la technique seule qui façonne le monde, mais sa conjonction avec les conflits entre les gens.

DIDIER NORDON

ESSAYISTE



ASTRONOMIE

EXOPLANÈTES

David Fossé,
Peintures de Manchu

Belin, 2018

160 pages, 26 euros

Quel est l'aspect d'une géante gazeuse en train de s'évaporer sous l'action de son soleil? À quoi ressemblerait une planète-océan? Ou le ciel d'une planète à trois soleils? Ces questions ne relèvent plus de la science-fiction, mais de la réalité astronomique.

En 1995, la découverte de la première planète extrasolaire fut un choc: deux fois plus massive que Jupiter, 51 Pegasi b tourne autour de son soleil en seulement quatre heures. Selon les modèles des astrophysiciens, elle ne devait pas exister... Vingt ans plus tard, quelque 4000 exoplanètes ont été découvertes et les modèles astrophysiques ont considérablement évolué pour rendre compte de leur extraordinaire diversité.

Cependant, trop faiblement lumineuses et plongées dans l'intense éclat de leur étoile, aucune n'a été vue directement. Leur détection résulte de l'analyse fine du spectre de leur étoile ou de la détection d'infimes fluctuations de sa luminosité. Pourtant, David Fossé, rédacteur en chef adjoint du magazine *Ciel & Espace*, et Manchu, illustre artiste de *space art*, ont relevé le défi de leur représentation. En épluchant les articles scientifiques et en décryptant les données collectées par les astrophysiciens, ils nous montrent à quoi pourraient ressembler certaines de ces planètes extrasolaires: géantes gazeuses, exo-Terres, super-Terres et mini-Neptunes. Le texte de David Fossé explique ce que l'on sait aujourd'hui de ces astres et comment les astrophysiciens les modélisent.

De son côté, Manchu doit relever de nombreux défis: comment dessiner les ombres sur une planète éclairée par plusieurs étoiles? Quelles sont les couleurs d'un coucher de soleil vu à travers une atmosphère à la composition exotique? Les peintures de Manchu sont superbes, plausibles et donnent à voir autant qu'à imaginer ces mondes. Beau dialogue entre art et science, ce livre est aussi un cocktail de rigueur scientifique et d'imagination.

ROLAND LEHOUCQ

CEA-SACLAY

PSYCHOLOGIE-ÉVOLUTION

SÉDUIRE COMME UNE BICHE

Jean-Baptiste de Panafieu
et Jean-François Marmion

La Salamandre, 2017

208 pages, 19 euros

Les lectures possibles de cet ouvrage sont doubles comme ses auteurs, dont l'un est biologiste et l'autre un journaliste spécialisé en psychologie. La première consiste à s'inspirer des stratégies du monde animal pour mieux séduire. L'autre lecture fait prendre conscience que ces stratégies de séduction complexes et très variées exercent une terrible pression de sélection sur les espèces animales. En général, l'un des sexes séduit et l'autre choisit. Le plus souvent, ce sont les mâles qui se donnent le plus de peine: ils exhibent des couleurs contrastées comme les épinoches, des attributs démesurés comme les cerfs, dansent comme les albatros, brillent comme les lucioles, se parfument, bâtissent... Les femelles apprécieront le mâle qui survit en bonne santé malgré l'énergie considérable dépensée en vue de la reproduction. Cela fait de lui un individu remarquable, doté d'un bon patrimoine génétique et de bonnes qualités adaptatives. On remarquera que dans le monde animal, l'expérience prime, en matière de séduction, sur la jeunesse. Parfois, comme chez les rainettes vertes, des opportunistes profitent de l'inattention des femelles captivées par le chant puissant et les couleurs vives des grands mâles pour s'approcher furtivement et s'accoupler malgré leur faible attractivité. Il va de soi qu'on ne recommandera pas cette tactique aux humains. Libéré de la pression des prédateurs, nous font remarquer les auteurs, l'homme peut s'inspirer de la séduction animale, mais sans aller jusqu'à s'asperger de phéromones! Pour séduire, il peut aussi faire valoir ses talents artistiques, ses compétences parentales... Un très original manuel de séduction.

AGNÈS VERROUST

SEXOLOGUE, PARIS

ET AUSSI



MÉMOIRES DE NATURALISTES Eric Buffetaut

Le Cavalier Bleu, 2018

176 pages, 20 euros

Qui a envie de profiter un peu de la belle plume vivante et amusante d'un drôle d'oiseau, c'est-à-dire d'un naturaliste? Dans ce petit ouvrage composé à partir d'articles parus dans la revue *Espèces*, le paléontologue Eric Buffetaut s'intéresse aux bizarreries de ses collègues du passé. Par exemple ce régionaliste bourguignon spécialiste des dents de poissons du Trias qui tenta une alliance avec les nazis, ce médecin passionné par un énorme œuf fossile, ce rousseauiste de l'expédition de Lapérouse qui succomba sous les coups des « bons sauvages » samoans dont il vantait la bonté la veille...

LES GRANDES ÉPOPÉES QUI ONT FAIT LA SCIENCE Fabienne Chauvière

Flammarion, 2018

288 pages, 19,90 euros

Les Savanturiers, cette émission scientifique hebdomadaire de radio (sur France Inter), est l'occasion d'inviter de grands chercheurs pour évoquer ce que Fabienne Chauvière, la productrice et présentatrice, nomme les « révolutions scientifiques ». Dans ce matériau, elle a opéré une sélection et élaboré pour ce livre une série de textes élégamment écrits et portant sur le génome, le cerveau, l'intelligence artificielle, la météorologie, les origines de l'homme, la physique quantique ou la cosmologie.

QU'EST-CE QUE LA SCIENCE... POUR VOUS?

Marc Silberstein (dir.)

Matériologiques, 2017 et 2018

Tome 1: 288 pages, 15 euros

Tome 2: 336 pages, 18 euros

Dans chacun des deux tomes de cet ouvrage original, une cinquantaine de scientifiques, philosophes ou autres personnalités impliquées dans les sciences répondent à la question posée. Certains racontent l'origine de leur vocation ou leur parcours scientifique, d'autres répondent de façon plus académique et générale. Les différents textes se recoupent, se contrastent ou se complètent. Et brosent ainsi un grand tableau pointilliste de la question, dans toute sa complexité, ce qui fait l'intérêt de l'ouvrage.

LOUVRES (VAL-D'OISE)

JUSQU'AU 7 OCTOBRE 2018
Archéa
archea.roissypaysdefrance.fr

Futur antérieur



Que comprendront de notre monde les futurs archéologues du début des années 4000, en supposant que ce métier existera encore? Telle est la question sur laquelle repose cette exposition d'archéologie-fiction à la fois amusante et intellectuellement stimulante. La tâche des archéologues ne sera pas facile: dans deux mille ans, la plupart des écrits ou enregistrements actuels, qu'ils soient matériels ou électroniques, ne seront plus là pour les renseigner (à moins que leur conservation ait été soigneusement planifiée, ce qui est loin d'être garanti).

Ainsi, les futurs spécialistes du passé devront s'appuyer sur des vestiges assez rares, les matériaux utilisés à notre époque se conservant mal: une statuette d'homme à bonnet rouge portant un gobelet à libation par-ci, un fragment de fresque sur béton par-là... Tout le sel de l'exposition est de montrer combien il sera difficile d'interpréter des restes d'objets qui nous sont familiers et dont la fonction nous est évidente, mais qui, hors de leur contexte, paraîtront bien énigmatiques à nos descendants. Les erreurs qu'ils pourraient faire et qui sont illustrées ici ont, outre leur côté humoristique, l'intérêt de faire comprendre les défis auxquels est confrontée l'archéologie. ■

PARIS

JUSQU'AU 29 SEPTEMBRE 2018
Musée d'histoire de la médecine
parisdescartes.fr/CULTURE

La mesure de la vie mentale



La psychologie a elle aussi ses instruments, même s'ils sont méconnus. Cette exposition en présente quelques-uns utilisés au XIX^e siècle et au début du XX^e, parmi les plus curieux et les plus emblématiques. Certaines de ces pièces, qui font partie des collections de l'université Paris-Descartes, n'existent plus qu'en un seul exemplaire! ■

TOULOUSE

JUSQU'AU 4 NOVEMBRE 2018
Cité de l'Espace
cite-espace.com

Astronautes



Cette exposition permet à chacun de se faire une idée de la vie quotidienne des astronautes dans la Station spatiale internationale. Se laver, manger, travailler, se détendre, etc., au rythme de 16 levers et couchers de soleil par jour, le tout en apesanteur, ce n'est pas facile: présentations, décors, expériences et ateliers sensoriels le font ressentir. ■

ET AUSSI

Judi 13 septembre, 18 h 30
LNE - Paris 15^e
lne.fr

LA SECONDE

Dans le cadre d'une série de conférences sur les unités du Système international, qui sera bientôt redéfini, Sébastien Bize parlera de l'unité de temps et des horloges ultraprécises.

Jusqu'au 16 septembre
Musée des Beaux-Arts,
Angers
musees.angers.fr

SUIVEZ LA VOIE

Une exposition sur les routes et ponts de l'Anjou romain, à la lumière des récentes recherches archéologiques sur le tracé de la voie Angers-Rennes.

Mardi 18 septembre, 17 h
Institut Pasteur de Lille
pasteur-lille.fr

LA MALADIE D'ALZHEIMER

De la recherche à la prévention, une conférence donnée par un spécialiste, Philippe Amouyel.

Mardi 25 septembre, 17 h
Acad. des sciences, Paris
academie-sciences.fr

GÉNOME ET CANCER

Académicienne et directrice du centre de recherche de l'institut Curie, Geneviève Almouzni parle d'elle et de ses travaux sur l'organisation du génome et le lien avec l'apparition des cancers.

Mardi 25 septembre, 18 h
Médiathèque José Cabanis,
Toulouse
academie-air-espace.com

VIE ET EXOPLANÈTES

Une conférence de Jean-Loup Bertaux, astrophysicien émérite au CNRS, sur les possibilités de détecter des traces de vie ou de technologie avancée sur les exoplanètes.

Jusqu'au 28 octobre
La Reine Blanche, Paris
reineblanche.com

GALILÉE, LE MÉCANO

Spectacle de Marco Paolini et Francesco Nicolini, où Jean Alibert conte avec humour la vie tumultueuse du grand scientifique.