

Étudier
EN
FRANCE

LA RECHERCHE EN MATHÉMATIQUES

Maillage unique au monde de la communauté mathématique française et excellence confirmée avec le 13^e lauréat français de la médaille Fields en 2014 et le prix Abel de Mathématiques à Yves Meyer en 2017, « Paris est, sans comparaison avec aucune autre ville de la planète, la première place mathématique du monde... ».



Le constat du mathématicien Marcel Berger, spécialiste mondialement reconnu de la Géométrie différentielle, dont la carrière a été française mais aussi en partie américaine et japonaise, a été confirmé par une enquête du journal américain *ScienceWatch* en 2005. Paris et sa région représentent toujours la plus forte concentration mondiale de mathématiciens avec l'Institut des Hautes Études Scientifiques (IHES, 5 médaillés Fields), l'École Normale Supérieure (ENS Paris), les Universités de Paris-Sud (3 médaillés Fields), Sorbonne Université, Paris Diderot (Paris 7), Paris-Dauphine et Paris-Est Créteil Val-de-Marne (UPEC). Bordeaux, Grenoble, Lyon, Marseille, Nice, Strasbourg et Toulouse sont également des places très importantes, soutenues par une quarantaine de laboratoires de recherche avec le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) et l'Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA).

UNE LONGUE TRADITION MATHÉMATIQUE

Le Siècle de Louis XIV est d'abord celui de Fermat, Descartes, Pascal ; quant aux mathématiciens de la Révolution, Laplace, Lagrange et Legendre, Condorcet, d'Alembert, Monge, puis leurs successeurs, les Fourier, Cauchy, Galois, Poncelet, Chasles nous rappellent une vérité quelque peu éclipsée par le prestige traditionnel des écrivains en France. Les étrangers venaient à Paris, au moins dans la première partie du XIX^e siècle davantage pour sa vie scientifique que son rayonnement littéraire ! La fin du XIX^e et le début du XX^e a connu des individualités prestigieuses, tels Jordan, Borel, Lebesgue ou Lévy, ou encore un génie comme Poincaré dont le portrait, photographié

par Smith, fut publié pour la première fois en octobre 1889 dans l'*American Journal of Mathematics*.

Dans les années trente, se crée le groupe Bourbaki, qui révolutionne l'esprit des mathématiques, préparant le terrain pour l'expansion formidable des années 50, dont les raisons sont très nombreuses : multiplication des recherches théoriques (et des chercheurs) qui fondent les applications pratiques dans tous les secteurs avec l'explosion de l'informatique et de la robotique ; « mathématisation » des analyses économiques, souplesse et diversité du système de recherche en mathématiques affranchi en partie des contraintes universitaires classiques grâce à des financements très variés ; respect de l'autonomie des chercheurs, moins dépendants de gros budgets que dans d'autres disciplines ; accueil en France de certains mathématiciens russes ; prestige de la recherche intellectuelle « pure » ; engagement de grands mathématiciens en faveur de la liberté de penser et de critiquer tel Alexandre Grothendieck (1928-2014) qui, longtemps apatride

- il obtiendra la nationalité française en 1971 -, a été formé et a exercé en France. Il est considéré comme le plus grand mathématicien du XX^e siècle.

Plus de 4 000 mathématiciens travaillent en France dans le secteur académique et 10% environ sont

des chercheurs dans des organismes de recherche publics tels que le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), l'Institut national de recherche en informatique et automatique (INRIA), ou encore l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE).

*“ Plus
de 4 000
mathéma-
ticiens dans
le secteur
académique ”*

LES INTERACTIONS DES MATHÉMATIQUES ET LEURS NOUVEAUX CHAMPS D'APPLICATION

Comme dans bien d'autres domaines, la distinction, autrefois opérante entre science pure et science appliquée, a perdu de sa pertinence : la théorie du chaos élaborée par Poincaré, la théorie du risque de l'Américain Frank Knight, la théorie des probabilités et des statistiques, intéressent de nombreux acteurs aujourd'hui : des économistes aux décideurs politiques, des banquiers et assureurs aux militaires ou aux chefs d'entreprise. De fait, aucun responsable n'échappe aujourd'hui à la réflexion et à cet autre regard que permettent les mathématiques. L'approche et les méthodes mathématiques peuvent ainsi être utilisées dans d'autres disciplines scientifiques (automatique, informatique, électronique, physique, sciences pour l'ingénieur, télécommunications, technologies de l'information et de la communication, voire des sciences sociales et de santé...).

DES ÉQUATIONS AUX DÉRIVÉES PARTIELLES MODÉLISENT LES PHÉNOMÈNES EN CLIMATOLOGIE, DYNAMIQUE DES POPULATIONS, ÉCONOMIE, ENVIRONNEMENT, FINANCE, NUMÉRIQUE, INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, ...

- Une étude franco-américaine démontre la possibilité de mieux comprendre la propagation de potentielles épidémies en appliquant des modèles mathématiques à la complexité des transports aériens.
- La météorologie est dépendante des mathématiques, nécessaires pour comprendre les mécanismes, analyser et anticiper le temps ou les évolutions climatiques.
- Les avancées en physique, en particulier en théorie quantique des champs, ne se conçoivent pas sans les mathématiques de très haut niveau. La géométrie de l'univers pose des problèmes essentiels, sans parler des applications de la théorie du chaos en astrophysique.
- Les symétries cristallines utilisent des théories algébriques très sophistiquées et la biologie utilise les attracteurs mis en place dans le cadre des systèmes dynamiques.
- Les modèles mathématiques de l'écologie (prédateurs/ proies) mettent en évidence des interactions à l'origine des espèces.

LA MÉDAILLE FIELDS : 13 LAURÉATS SUR 56 SONT ISSUS DE LABORATOIRES FRANÇAIS

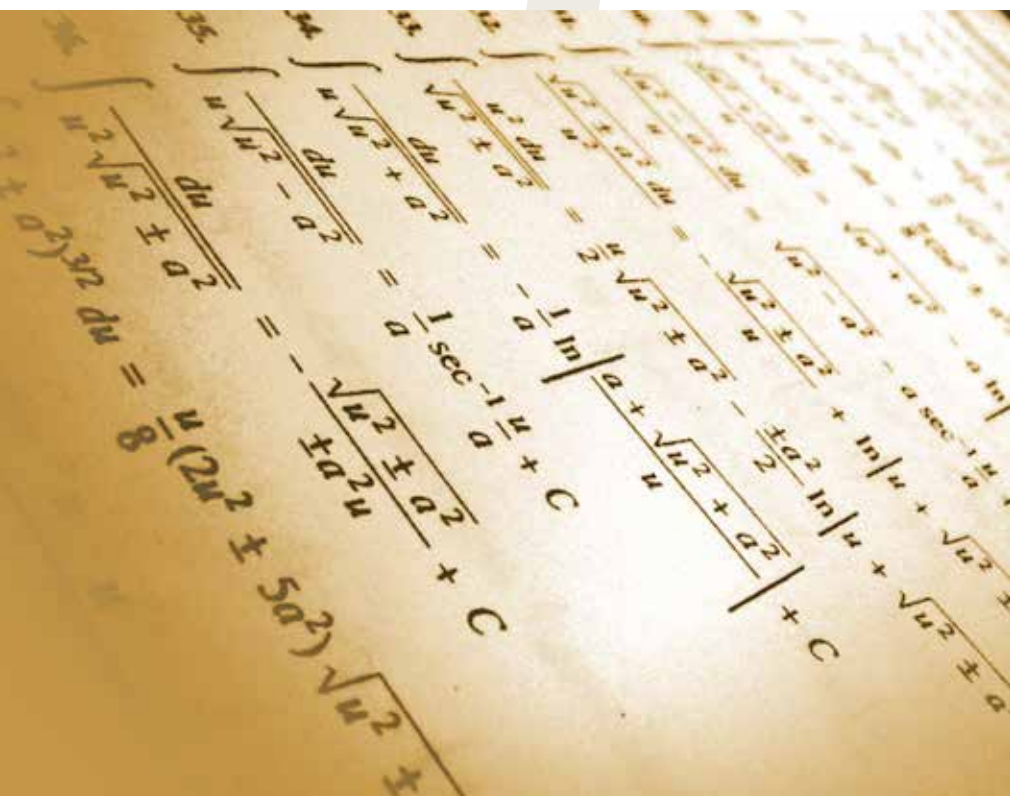
La médaille Fields est la plus prestigieuse distinction mondiale en mathématiques, décernée tous les quatre ans, depuis 1936, à des mathématiciens âgés de moins de 40 ans. Le premier français médaillé en 1950 est Laurent Schwartz, ancien élève de l'École Normale Supérieure et professeur à l'École polytechnique. Plus récemment, preuve de la continuité de l'excellence française, citons : Laurent Lafforgue, ancien élève de l'École Normale Supérieure (ENS) et professeur à l'Institut des Hautes Études Scientifiques (IHES) en 2002, Wendelin Werner, professeur à l'Université Paris-Sud 11 et à l'École Normale Supérieure en 2006, Cédric Villani, directeur de l'Institut Henri Poincaré à Paris (Sorbonne Université - CNRS) et professeur à l'École Normale Supérieure de Lyon, et Ngô Bảo Châu professeur à l'Université Paris-Sud.

Le 13 août 2014, la médaille Fields a été décernée au mathématicien franco-brésilien Artur Ávila, directeur de recherche à l'Institut de mathématiques de Jussieu-Paris Rive Gauche (CNRS - Université Paris Diderot - Sorbonne Université), qui travaille également à l'Institut de mathématiques pures et appliquées de Rio de Janeiro (Brésil). Il confirme la deuxième place de France sur le podium mondial, pays le plus titré avec les États-Unis (14 lauréats).

LE PRIX ABEL, CRÉÉ EN 2003, A DÉJÀ RÉCOMPENSÉ 4 MATHÉMATICIENS FRANÇAIS

L'Académie norvégienne des sciences et des lettres a récompensé en 2017 Yves Meyer, de l'École Normale Supérieure Paris-Saclay, pour son rôle majeur dans le développement de la théorie mathématique des ondelettes.

En 2003, Jean-Pierre Serre du Collège de France, également lauréat de la médaille Fields à l'âge de 28 ans, Jacques Tits en 2008 conjointement avec l'Américain John Griggs Thompson du Collège de France et en 2009 le franco-russe Mikhaïl Leonidovich Gromov, professeur à l'Institut des Hautes Études Scientifiques (IHES).



LA STATISTIQUE ET LE TRAITEMENT DES DONNÉES

La statistique intervient dans de très nombreux domaines de recherche. Elle se définit en tant que « représentation et collecte de données » (constitution de catégories et de nomenclatures), dont la plus importante exploitation est réalisée pour les sondages dans les grands instituts nationaux français tels que l'INSEE et l'INED. La statistique « exploratoire » ou « descriptive » travaille sur les données brutes pour essayer d'en dégager du sens, des structures, des régularités, des lois, etc. La statistique inférentielle repose sur la notion de « modèle probabiliste » pour le développement d'outils mathématiques permettant de confronter un modèle scientifique et des hypothèses aux données d'expérience ou d'observation.

La statistique se situe ainsi à la fois « dans les mathématiques », dont elle utilise de très nombreux outils (géométrie, analyse, calcul, algèbre), tout en créant également ses propres objets mathématiques, et « en dehors des mathématiques » pour une application à de très nombreux champs (biologie, physique, économie, sociologie, société). La spécificité de la statistique est d'offrir aussi une tentative de modélisation de l'induction, bien que certains mathématiciens considèrent que la statistique ne relève pas des mathématiques. (Patrice Bertail, « Statistique et recherches en France : quelques perspectives », Insee-CREST, Courrier des statistiques, n° 117-119, 2006)

La statistique connaît cependant une forte progression dans les universités et les instituts de recherche français liés aux importants besoins en statistiques et probabilités fortement représentées dans la recherche française avec une école florissante reconnue internationalement. Des chercheurs des Instituts de recherche appliquée, tels que l'INRA ou l'INSERM, ont ainsi une double compétence et des Écoles comme l'ENSAE, l'ENSAI et l'ISUP spécialisent les étudiants dans des domaines d'application spécifique.

Le Labex Ecodec est un laboratoire d'excellence qui réunit des enseignants-chercheurs en économie et en statistique : <http://labex-ecodec.fr>

> Centre d'accès sécurisés aux données (CASD) : <http://casd.eu>

Le CASD met à disposition des chercheurs un équipement conçu pour travailler sur des données individuelles très détaillées, le plus souvent soumises à la confidentialité, dans des conditions optimales de sécurité élevées. Plus de 500 chercheurs participent à plus de 200 projets de recherche.

> Centre de recherche en économie et statistique (CREST) : www.crest.fr

> École nationale de la statistique et de l'administration économique (ENSAE ParisTech) : www.ensae.fr

> École nationale de la statistique et de l'analyse de l'information (ENSAI) :

www.ensai.fr

> Ensai-Ensaie formation continue (CEPE) : www.lecepe.fr

> Groupe des Écoles nationales d'économies et statistique (GENES) : www.groupe-genes.fr

> Institut national d'études démographiques (INED) : www.ined.fr

> Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) : www.insee.fr

> Institut de statistique de l'UPMC (ISUP) : www.isup.upmc.fr

INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET DE LEURS INTERACTIONS (INSMI) DU CNRS

L'INSMI a pour mission de promouvoir l'excellence dans les mathématiques françaises en s'appuyant sur un socle constitué de :

> 50 Unités mixtes de recherche et de service (laboratoires principalement universitaires) ;

> 13 Fédérations de recherche (associations régionales de laboratoires)

> 9 unités mixtes internationales, 9 laboratoires internationaux associés, 7 regroupements de recherche internationaux

> 3 600 chercheurs et enseignants-chercheurs, 1 500 doctorants et 200 post-doctorants.

www.cnrs.fr/insmi

LIENS UTILES

LES SOCIÉTÉS SAVANTES

Ces associations réunissent la plupart des mathématiciens en France pour différentes activités, projets, colloques, débats, réunions de groupes thématiques, publications, délivrance de prix, etc., et collaborent avec les organismes de recherche :

- Société de mathématiques appliquées et industrielles (SMAI) : <http://smi.emath.fr>
- Société mathématique de France (SMF) : <http://smf.emath.fr>
- Société française de statistique (SFdS) : www.sfds.asso.fr

LES FÉDÉRATIONS

- FCH, Fédération Charles Hermite automatique, informatique et mathématiques de Lorraine (Metz, Nancy) : www.fr-hermite.univ-lorraine.fr
- Fédération Denis Poisson (Orléans) : www.fdpiisson.fr
- Fédération de recherche Bézout (Labex Bézout) : <http://bezout.univ-paris-est.fr>
- Fédération de recherche en mathématiques d'Évry Val d'Essonne (Paris) : www.math-evry.cnrs.fr/doku.php
- Fédération de recherche en sciences mathématiques de Paris centre : www.sciencesmaths-paris.fr
- FRMNP, Fédération de recherche mathématique du Nord Pas-de-Calais (Lille) : <http://federation-math.univ-lille1.fr>
- FRMPL, Fédération de recherche en mathématiques des Pays de Loire (Angers, Le Mans, Nantes) : www.fpl.math.cnrs.fr
- FRMRAA, Fédération de recherche en mathématiques Rhône-Alpes-Auvergne (Clermont-Ferrand, Grenoble, Lyon) : <http://frmraa.math.cnrs.fr>
- FRUMAN, Fédération de recherche des unités de mathématiques de Marseille : <http://frumam.cnrs-mrs.fr>
- NM, Fédération Normandie-mathématiques (Caen, Le Havre, Rouen) : <http://normandie.math.cnrs.fr>

LES ORGANISMES ET INSTITUTIONS CLÉS

- Bibliothèque mathématique Jacques Hadamard (Orsay) : <https://bibliotheque.math.u-psud.fr>
- CAMS, Centre d'analyse et de mathématiques sociales (Paris) : <http://cams.ehess.fr>
- CERMICS, Centre d'enseignement et de recherche en mathématiques et calcul scientifique (Marne-la-Vallée) : <https://cermics-lab.enpc.fr>
- CIMPA, Centre international de mathématiques pures et appliquées (Nice) : www.cimpa.info
- CIRM, Centre international de rencontres mathématiques (Marseille) : www.cirm-math.fr
- CMAP, Centre de mathématiques appliquées (Palaiseau) : <https://portail.polytechnique.edu/cmap/fr>
- CMLA, Centre de mathématiques et de leurs applications (Cachan) : www.cmla.ens-cachan.fr
- ENS, École normale supérieure de Paris, Département de mathématiques et applications : www.math.ens.fr
- ICJ, Institut Camille Jordan (Lyon, Saint-Étienne) : <http://math.univ-lyon1.fr>
- IECL, Institut Élie Cartan de Lorraine (Vandœuvre de Nancy) : <http://iecl.univ-lorraine.fr>
- IHES, Institut des hautes études scientifiques : www.ihes.fr
- IHP, Institut Henri Poincaré - Maison des mathématiques et de la physique théorique (Paris) : www.ihp.fr
- IMB, Institut de mathématiques de Bordeaux : www.math.u-bordeaux.fr/imb/
- I2M, Institut de mathématiques de Marseille : www.i2m.univ-amu.fr
- Institut de mathématiques de Toulouse : www.math.univ-toulouse.fr
- Institut Montpelliérain Alexander Grothendieck (IMAG) : <https://imag.edu.umontpellier.fr>
- INRIA, Institut national de recherche en informatique et automatique : www.inria.fr
- INSMI, Institut national des sciences mathématiques et leurs interactions (Paris) : www.cnrs.fr/insmi/
- IRMA, Institut de recherche de mathématique avancée (Strasbourg) : <http://irma.math.unistra.fr>
- Laboratoire Lagrange (Nice) : <https://lagrange.oca.eu>
- Laboratoire de Mathématiques et Modélisation d'Évry (LaMME) : www.math-evry.cnrs.fr/doku.php
- LAMA, Laboratoire d'analyse et de mathématiques appliquées (Marne-la-Vallée) : <http://umr-math.univ-mlv.fr>
- LAMA, Laboratoire de mathématiques (Annecy, Chambéry) : www.lama.univ-savoie.fr
- LJK, Laboratoire Jean Kuntzmann (Grenoble) : www.ljk.imag.fr
- LMAP, Laboratoire de mathématiques et de leurs applications (Pau) : <http://lma-umr5142.univ-pau.fr>
- LMBA, Laboratoire de mathématiques de Bretagne Atlantique (Brest, Vannes) : www.lmba-math.fr
- UMPA-ENSL, Unité de mathématiques pures et appliquées (Lyon) : www.umpa.ens-lyon.fr

AUTRES SITES

- Annuaire de la communauté mathématique française : <http://annuaire.emath.fr>
- Annuaire des laboratoires et unités de recherche en mathématiques : <https://portail.math.cnrs.fr/annuaire/Laboratoires/>
- E-math.fr, le domaine des maths en France : www.emath.fr
- Portail MATH, dédié aux membres de la communauté enseignement supérieur et recherche en mathématique : <https://portail.math.cnrs.fr>
- The European mathematical information service : <https://emis.de>

LE PORTAIL DE LA RECHERCHE EN FRANCE

WWW.CAMPUSFRANCE.ORG > CHERCHEURS

UN POINT D'ACCÈS UNIQUE D'INFORMATION **EN LIGNE**
POUR TROUVER UN PROJET DE RECHERCHE



◆ MIEUX CONNAÎTRE LA RECHERCHE FRANÇAISE

- > Comprendre le fonctionnement du Doctorat en France
- > Savoir comment s'inscrire en Doctorat et comment financer son projet de thèse
- > Candidater aux programmes de recherche internationaux (Partenariats Hubert Curien, *Make Our Planet Great Again*)



◆ UN ANNUAIRE DES ÉCOLES DOCTORALES

Point d'entrée pour une inscription en Doctorat, les 265 Écoles Doctorales organisent et supervisent la formation doctorale.

- > Une recherche par mots clés, Régions et disciplines
- > Toute l'information sur l'École Doctorale : axes de recherche, critères et contacts pour l'admission, dispositifs d'accueil, sujets proposés, financements actuels, dimension internationale, contacts des laboratoires de recherche associés
- > Un accès aux offres de thèse proposées par chaque École Doctorale.

15 Écoles Doctorales en mathématiques en France.

Voir la liste à

<https://doctorat.campusfrance.org>



◆ UNE PLATEFORME DES OFFRES DE THÈSES, STAGES EN LABORATOIRE, POST-DOC

- > Les offres financées via un contrat doctoral, les Doctorats en entreprise CIFRE, les offres spécifiques dédiés aux programmes financés par des gouvernements étrangers.
- > Les offres de stage en laboratoire afin de se confronter au monde de la recherche.
- > Les offres de post-doctorat pour travailler dans des laboratoires français.
- > Le dispositif de financement détaillé, pour chaque offre de recherche (thèses, post-doc, stages).

Près de 50 offres publiées en Mathématiques chaque année. Voir <https://doctorat.campusfrance.org/phd/offers> puis choisir « Maths » dans « Domaine et Disciplines ».