



La recherche en mathématiques en France

*« Paris est, sans comparaison avec aucune autre ville de la planète,
la première place mathématique du monde... »
Excellence confirmée par l'obtention de 2 nouvelles médailles Fields en 2010.*

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, n'a rien d'une affirmation gratuite : il a été confirmé par une enquête du journal américain ScienceWatch en 2005. Paris représente en effet la plus forte concentration mondiale de mathématiciens avec l'IHES, les universités de Pierre et Marie Curie (Paris 6), Paris Diderot (Paris 7) et Paris-Sud 11. Toulouse, Strasbourg et Grenoble sont également des places très importantes, sans parler des quarante unités mixtes de recherche avec le CNRS, l'INRIA, à Bordeaux, Lyon, Lille, Rennes,...

Une forte 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, ils 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, Poincaré, Borel, Lebesgue ou Lévy, ou encore un génie comme Poincaré.

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.

La Médaille Fields : 11 lauréats sur 52 sont issus de laboratoires français

La médaille Fields est 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 et pour 2010, **Cédric Villani**, directeur de l'Institut Henri Poincaré à Paris (Université Pierre et Marie Curie – Centre National de la Recherche Scientifique) et professeur à l'École normale supérieure de Lyon, et **Ngô Bảo Châu** professeur à l'université Paris-Sud.

Le prix Abel, créé en 2003 a déjà récompensé 3 mathématiciens français

Jean-Pierre Serre (2003) du Collège de France, Jacques Tits (conjointement avec l'Américain John Griggs Thompson, 2008) du Collège de France et en 2009 le franco-russe Mikhaïl Leonidovitch Gromov, professeur à l'Institut des Hautes Études Scientifiques (IHES).

La recherche en mathématiques en France

Pertinence des mathématiques

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 assureurs aux militaires ou aux chefs d'entreprise, aucun responsable n'échappe à la réflexion et à cet autre regard que permettent les mathématiques.

Les mathématiques aujourd'hui : de nouveaux champs d'application

Des équations aux dérivées partielles modélisent les phénomènes en climatologie, dynamique des populations, économie, environnement, finance, mécanique, ...

- 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 convoquent 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.



PLUS D'UN TIERS DES DOCTORANTS EN FRANCE SONT DES DOCTORANTS ÉTRANGERS

Le nombre total de doctorants dans les universités françaises est passé de 68 190 en 2005-2006 à 64 990 en 2009-2010, soit une décroissance de 5% en 4 ans. Le nombre de doctorants étrangers a cependant augmenté de **23 975 à 26 665** durant cette période. Les doctorants étrangers en France représentent désormais 41% de l'ensemble des doctorants, soit plus d'un étudiant sur 3, alors qu'ils ne représentaient que 35% des doctorants en 2005-2006.

Source : Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche (MESR-DGESIP/DGRI-SIES et MEN/MESR-DEPP)

Unités de recherche et Écoles doctorales

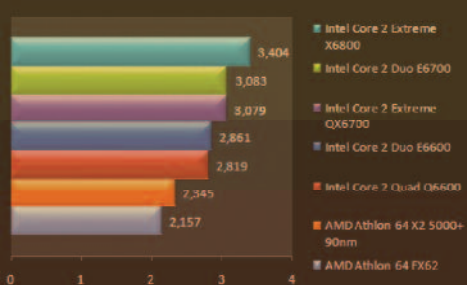
Il existe en France plus de 130 laboratoires et 12 Écoles doctorales.

Liste complète des laboratoires français de recherche en mathématiques :

http://portail.mathdoc.fr/Annuaire/interro_labos.php

Annuaire de la communauté mathématique française : <http://annuaire.emath.fr>

- **CMLA, Centre de mathématiques et de leurs applications** : Unité mixte de recherche de l'École normale supérieure Cachan et du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), elle développe des recherches sur 2 axes : la mécanique des fluides réels (MFR) et le traitement et l'analyse des signaux et images (TASI). <http://www.cmla.ens-cachan.fr>
- **Département de mathématiques et applications** : Unité mixte de recherche de l'École normale supérieure de Paris et du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), elle développe des recherches en analyse, algèbre et géométrie, probabilités et statistiques. <http://www.math.ens.fr>
- **École Doctorale (ED 142), de Mathématiques de Paris-Sud** (Faculté des sciences d'Orsay), en association avec l'Université Pierre et Marie Curie - Paris 6 et l'École normale supérieure de Paris. <http://www.math.u-psud.fr/~ecdect/ecdect/>
- **EMPO, Économie management et mathématiques** : École doctorale (ED 405) commune aux laboratoires AGM (Analyse, géométrie et modélisation) et THEMA (Théorie économique, modélisation et applications) de l'Université de Cergy-Pontoise (UCP), elle est également associée au Centre de recherche de l'ESSEC, au CERNA (École des mines de Paris) et au CIRED (Centre international de recherche sur l'environnement et le développement). <http://www.u-cergy.fr/rubrique440.html>
- **IAME Lorraine, Informatique Automatique Électronique Électrotechnique Mathématiques** : École doctorale (ED 77) IAEM Lorraine, elle regroupe les formations doctorales des quatre Universités Lorraines : Université Henri Poincaré (UHP Nancy 1), Institut National Polytechnique de Lorraine (INPL), Université Paul-Verlaine Metz et Université Nancy 2, elle s'appuie sur 12 laboratoires. <http://www.math.ens.fr>
- **InfoMaths, Informatique et mathématiques** : École doctorale (ED 512) co-habituée par l'Université Lyon 1 (établissement coordinateur), avec l'École normale supérieure en sciences, l'Institut national des sciences appliquées de Lyon, l'Université Lyon 2 et l'École centrale de Lyon.. <http://infomaths.univ-lyon1.fr>
- **INSMI, Institut des sciences mathématiques et de leurs interactions** : L'action de l'INSMI s'appuie sur un socle constitué de : - 45 Unités mixtes de recherche (laboratoires principalement universitaires) - 8 Fédérations de recherche (associations régionales de laboratoires) - 23 Groupements de recherche (structures nationales regroupant des équipes de recherche sur des thèmes ciblés). <http://www.cnrs.fr/insmi>
- **Institut de mathématiques de Toulouse** : Unité mixte de recherche de l'Université Paul Sabatier Toulouse III et du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), elle regroupe environ 200 enseignants-chercheurs ou chercheurs permanents, 120 doctorants et 30 post-doctorants, répartis en 3 équipes : Mathématiques fondamentales (Émile Picard), Mathématiques pour l'industrie et la physique (MIP) et Statistique et probabilités (ESP). <http://www.math.univ-toulouse.fr>
- **IRMA, Institut de recherche de mathématique avancée** : Unité mixte de recherche de l'Université de Strasbourg III et du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), elle compte 130 membres, dont 87 chercheurs et enseignants-chercheurs permanents et une quarantaine de non-permanents répartis en 12 équipes de recherche. <http://www-irma.u-strasbg.fr>



- **LAMA, Laboratoire de mathématiques** : Unité mixte de recherche de l'Université de Savoie et du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), elle est constituée autour de 3 équipes de recherche : Équations aux dérivées partielles : études déterministes et probabilistes (EDPs2), Géométrie et Logique informatique et mathématiques discrète (LIMD). <http://www.lama.univ-savoie.fr/index.php>
- **Mathématiques et informatique de Marseille** : École doctorale (ED 184) co-accréditée par les 3 universités d'Aix-Marseille, l'École centrale de Marseille et l'Université du Sud Toulon Var y sont associées. <http://www.cmi.univ-mrs.fr/ecole-doctorale/doku.php>
- **Mathématiques, sciences de l'information et de l'ingénieur** : École Doctorale (ED 269) commune à 3 établissements : Université de Strasbourg (UDS), Institut National des Sciences Appliquées de Strasbourg (INSA-S) et École Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg (ENGEES). <http://www-edmsii.u-strasbg.fr>
- **MSTIC, Mathématiques et sciences et technologies de l'information et de la communication** : École Doctorale (ED 532) coordonnée par l'université Paris-Est, elle regroupe des laboratoires de l'École des ponts ParisTech, l'Université Marne-La-Vallée et l'Université Paris Est Créteil Val-de-Marne (Paris 12). <http://www.univ-paris-est.fr/fr/-ecole-doctorale-mathematiques-et-stic-mstic-/>
- **MSTII, Mathématiques, Sciences et technologies de l'information, Informatique** : École doctorale (ED 217) qui accueille plus de 400 doctorants au sein d'établissements co-accrédités : Université Joseph Fourier -Grenoble 1 (support), Université de Savoie, Université Pierre Mendès-France - Grenoble 2 et l'Institut polytechnique de Grenoble. <http://edmstii.ujf-grenoble.fr>
- **Sciences mathématiques de Paris Centre** : École Doctorale (ED 386) qui regroupe les laboratoires de mathématiques et d'informatique des Universités Pierre et Marie Curie (Paris 6) et Paris Diderot (Paris 7). <http://www.edcsm.jussieu.fr>
- **Sciences physiques, mathématiques et de l'information pour l'ingénieur** : École doctorale (ED 351) pluridisciplinaire elle accueille les doctorants de l'ensemble des laboratoires de 3 établissements publics d'enseignement supérieur de Haute Normandie (INSA de Rouen, Université du Havre, Université de Rouen). http://www.univ-rouen.fr/DOSPM/0/fiche_SGR_structure/
- **SICMA, Santé, information/communication et mathématiques** : École doctorale (ED 373) co-accréditée entre 3 établissements : Université de Bretagne Occidentale (UBO), établissement porteur, Université de Bretagne-Sud (UBS), Télécom Bretagne. 5 écoles d'ingénieurs y sont associées : École nationale d'ingénieurs de Brest (ENIB), École nationale supérieure des études et techniques d'armement (ENSIETA), École navale, Institut supérieur de l'électronique et du numérique (ISEN-Brest), École spéciale militaire de Saint Cyr. <http://edsicma.univ-brest.fr>
- **STIM, Sciences et technologies de l'information et de mathématiques** : École Doctorale (ED 503) coordonnée par l'Université de Nantes, en association avec les laboratoires des École centrale de Nantes, École des mines de Nantes, Université d'Angers et Université du Maine. <http://edstim.univ-nantes.fr>



Institutions clés

- CIMPA, Centre International de Mathématiques Pures et Appliquées : <http://www.cimpa-icpam.org>
- CIRM, Centre International de Rencontres Mathématiques <http://www.cirm.univ-mrs.fr>
- CNRS, Centre National de la Recherche Scientifique : <http://www.cnrs.fr>
- ENS, École Normale Supérieure de Paris : <http://www.ens.fr>
- INRIA, Institut National de Recherche en Informatique et Automatique: <http://www.inria.fr>
- IHES, Institut des Hautes Études Scientifiques : <http://www.ihes.fr>
- IHP, Institut Henri Poincaré maison des mathématiciens et des physiciens : <http://www.ihp.jussieu.fr>
- SFdS, Société Française de Statistiques : <http://www.sfds.asso.fr>
- SMAI, Société des Mathématiques Appliquées et Industrielles : <http://smai.emath.fr>
- SMF, Société Mathématique de France : <http://smai.emath.fr>

Informations générales

- Agence CampusFrance : <http://www.campusfrance.org>
- Le catalogue des écoles doctorales - [campusfrance.org](http://www.campusfrance.org)>Trouvez votre formation>niveau D
- CampusBourse, l'annuaire des programmes de bourses : [campusfrance.org](http://www.campusfrance.org)>Financez vos études
- ABG, Association Bernard Grégory (insertion professionnelle des jeunes docteurs) : <http://www.abg.asso.fr>
- AERES, Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur : <http://www.aeres-evaluation.fr>
- AFII, Agence française pour les investissements internationaux :
<http://www.invest-in-france.org/international/fr/sector-publications.html>
- Annuaire de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (CNRS, Centre national de la recherche scientifique) :
<http://www.urec.cnrs.fr/annuaire/>
- Magazine trimestriel du CNRS (en anglais) : <http://www2.cnrs.fr/en/2.htm>
- ANR, Agence nationale de la recherche : <http://www.agence-nationale-recherche.fr>
- EURAXES mobilité des chercheurs en Europe : http://ec.europa.eu/euraxess/index_en.cfm
- Fondation Alfred Kastler (accueil des chercheurs étrangers en France) : <http://www.fnak.fr>
- Ministère de de l'Enseignement supérieur et de la Recherche : <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr>
- Oséo innovation : <http://www.oseo.fr>
- Portail de la mobilité des chercheurs européens en France : <http://www.eracareers.fr>

La formation doctorale en France

Les Écoles doctorales

La formation à la recherche, composante structurelle des universités, est animée par 62 000 enseignants-chercheurs dans près de 300 Écoles doctorales en étroite liaison avec plus de 1 200 laboratoires de recherche.

Les Écoles doctorales offrent un encadrement scientifique de haut niveau, ainsi qu'une préparation à l'insertion professionnelle (formations, enseignements, séminaires et stages) en s'ouvrant au monde industriel. Elles organisent et coordonnent les formations doctorales et garantissent la mise en œuvre de projets scientifiques cohérents. La formation doctorale s'effectue au sein d'une équipe ou unité de recherche (UR), rattachée à une École doctorale (ED), sous le contrôle et la responsabilité d'un directeur de thèse. Chaque ED est rattachée le plus souvent à une université (dit support) habilitée à délivrer le doctorat. Les ED sont accréditées par le ministre en charge de l'enseignement supérieur après évaluation par l'agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (AERES).

L'inscription en Doctorat

La demande d'admission et l'inscription en Doctorat se font auprès de l'École doctorale.

- Être titulaire d'un diplôme conférant le grade de Master.
- Prendre contact avec l'École doctorale pour déposer une proposition de sujet de recherche ou consulter les sujets proposés.
- L'École doctorale oriente l'étudiant vers un directeur de thèse et examine avec lui les modalités de financement du séjour d'études.
- Après acceptation de l'École doctorale et du directeur de thèse, le doctorant signe la charte des thèses.

Toutes les Écoles doctorales sur www.campusfrance.org

Le catalogue en ligne présente la totalité des Écoles doctorales et de leurs unités de recherche avec des liens directs. La recherche se fait à partir d'un moteur de recherche bilingue français/anglais (20 000 mots clefs et 80 thématiques disciplinaires). Des fiches spécifiques par École doctorale viennent compléter l'information.



www.campusfrance.org>Trouvez votre formation>niveau D

Financer son Doctorat

Attention : le financement de la formation doctorale est souvent une condition requise pour l'admission dans une école doctorale.

Les financements doivent couvrir les 3 années de durée des études doctorales afin de permettre au doctorant de se consacrer à la recherche. L'école doctorale est l'interlocuteur principal pour mettre en place et orienter le futur doctorant quant à son financement.

- **Le contrat doctoral**, nouveau dispositif public de financement des études doctorales, est un contrat ouvert à tous les étudiants en thèse. D'une durée de 3 ans, il offre toutes les garanties sociales ainsi qu'une rémunération avec un minimum garanti (1 600 euros brut). Identique pour tous les établissements de recherche et d'enseignement supérieur, il est du ressort de l'école doctorale qui en organise le recrutement. Ce contrat doctoral apporte toutes les garanties sociales d'un vrai contrat de travail conforme au droit public et renforce la dimension d'expérience professionnelle de recherche attachée à la formation doctorale.

- **Les conventions industrielles de formation par la recherche (C.I.F.R.E.)**

Les C.I.F.R.E. permettent aux doctorants de préparer leur thèse en entreprise en liaison avec une équipe de recherche extérieure à l'entreprise. Un contrat de travail de 3 ans est conclu entre l'entreprise et le doctorant avec une rémunération d'environ 1 900 euros par mois). La demande se fait en liaison avec l'école doctorale, auprès de l'Association Nationale de la Recherche Technique (ANRT). <http://www.anrt.asso.fr>

Ils existent d'autres montages financiers : dispositifs bilatéraux et bourses du Ministère des Affaires étrangères français, des Régions, des entreprises et aussi bourses du pays ou de l'établissement d'origine.

- **CampusBourse, annuaire des programmes de bourses : www.campusfrance.org>Financez vos études**