

INSTITUT DE MATHÉMATIQUES ET DES SCIENCES FONDAMENTALES

de l'École polytechnique

Un projet scientifique qui réaffirme la place des mathématiques et des sciences fondamentales au cœur de l'École polytechnique, et celle de l'École polytechnique au centre de la scène mathématique mondiale





LES MATHÉMATIQUES, SIGNATURE SCIENTIFIQUE DE L'X

Depuis sa fondation en 1794, l'École polytechnique se distingue par un enseignement scientifique de pointe, dispensé par les meilleurs chercheurs de leur temps.

Cet enseignement exigeant, notamment dans les disciplines fondamentales telles que les mathématiques, la physique et, plus récemment, l'informatique, forme avec rigueur des esprits capables d'analyse, de synthèse et d'adaptation. Il permet aux diplômés de s'attaquer à des problèmes complexes, et les dote de compétences particulièrement prisées par les entreprises, les administrations et le monde académique.

L'apprentissage à l'X cultive un équilibre entre sciences fondamentales et ingénierie aussi bien dans la recherche que dans les différents aspects de l'enseignement. Il constitue un marqueur fort de l'identité de l'École et s'inscrit dans une tradition qui remonte à des figures illustres, à commencer par Gaspard Monge, fondateur de l'École polytechnique, ingénieur hors pair, ayant formalisé la théorie du transport optimal qui trouve de nombreuses applications en intelligence artificielle.

L'histoire de l'École polytechnique est ainsi intimement liée au développement des mathématiques au cours des deux derniers siècles. De nombreux polytechniciens et enseignants de l'École ont marqué cette discipline, influençant durablement les manuels scolaires, la recherche et la société. En mathématiques, citons parmi eux Henri Poincaré, Augustin Louis Cauchy, Benoît Mandelbrot, Laurent Schwartz (Médaille Fields), Yves Meyer (Prix Abel), Pierre-Louis Lions (Médaille Fields), Nicole El Karoui (fondatrice du Master Probabilités et Finance), Nalini Anantharaman (Professeure au Collège de France), Alessio Figalli (Médaille Fields), Claire Voisin (Prix Crafoord et Prix Frontiers of Knowledge), Hong Wang (Prix Breakthrough), Stéphane Mallat (Médaille d'or du CNRS), Sylvie Méléard (Prix Irène Joliot-Curie), Jean Michel Bony, Marie-Paule Cani, Josselin Garnier et Éric Moulines (Membres de l'Académie des Sciences), Vicky Kalogeiton (Médaille de bronze du CNRS), pour n'en nommer que quelques-uns.

Aujourd'hui encore, leurs travaux irriguent les mathématiques contemporaines, tant dans le domaine académique que dans le monde économique.

UNE APPROCHE SINGULIÈRE, À L'INTERFACE DES SCIENCES ET DE LA SOCIÉTÉ

Les mathématiques nourrissent et se nourrissent des applications dans les autres disciplines scientifiques, mais également des questions applicatives soulevées par les entreprises et plus généralement la société, un principe qui s'avère particulièrement vrai à l'X.

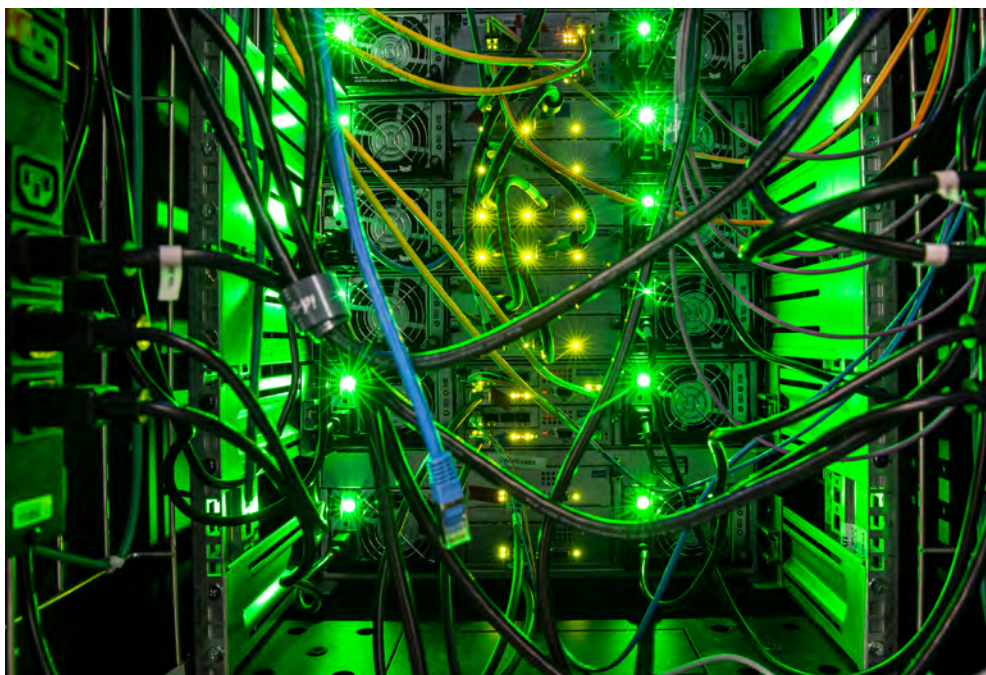
Pour l'enseignement, les thématiques évoluent en fonction des avancées de la discipline ou du développement des applications, garantissant aux élèves des cours en prise directe avec les dernières recherches.

En mathématiques appliquées, l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles et le développement du calcul stochastique ont précédé l'essor des mathématiques financières, puis celui de l'apprentissage automatique et de l'intelligence artificielle. En mathématiques

fondamentales, l'âge d'or de l'analyse fonctionnelle a précédé celui de la géométrie riemannienne, celui des systèmes dynamiques et de l'algèbre en lien avec la théorie des nombres, domaines de recherche phares pour l'X.

Enfin, les mathématiques de l'École polytechnique se distinguent par leur influence hors de leur discipline quand elles développent des interfaces avec la physique théorique, les sciences du vivant, les sciences des matériaux, ou encore la recherche opérationnelle. Les liens tissés par les mathématiciens de l'X avec le monde de l'entreprise sont également remarquables, au travers de nombreux partenariats, contrats de recherche, chaires d'enseignement et de recherche, programmes de formation initiale et continue.





UN INSTITUT DÉDIÉ POUR PERMETTRE À L'X D'ÊTRE LE CREUSET DES MATHÉMATIQUES DES PROCHAINES DÉCENNIES

Plus que dans toute autre discipline, les pratiques collaboratives sont au cœur du travail des mathématiciens. Les échanges et interactions entre mathématiciens, spécialistes des autres disciplines et acteurs économiques jouent ainsi un rôle particulièrement important dans l'émergence de nouvelles idées, de nouveaux concepts et d'avancées.

Pour toutes ces raisons, l'X porte le projet ambitieux d'un Institut dédié aux mathématiques et aux sciences fondamentales, lieu d'échanges pour la communauté de recherche internationale et d'inspiration pour les étudiants.

Il constituera l'espace dans lequel mathématiciens, chercheurs des autres disciplines et ingénieurs travailleront ensemble pour relever les défis scientifiques et sociétaux.

Lieu emblématique, l'Institut de Mathématiques et des Sciences Fondamentales rassemblera tous les enseignants-chercheurs en mathématiques de l'X, avec pour effectifs projetés d'ici 2030 :

- **120 enseignants-chercheurs permanents ;**
- **250 doctorants et post-doctorants ;**
- **50 visiteurs en résidence ;**

soit des effectifs comparables à ceux des centres de mathématiques de grandes universités telles que le Courant Institute à New York, les Universités d'Oxford et de Cambridge ou l'ETH Zurich.

« *La construction de l'Institut de Mathématiques et des Sciences Fondamentales, est une étape indispensable pour que l'X devienne une véritable destination scientifique. C'est le lieu qu'il nous manque aujourd'hui pour renforcer nos collaborations entre laboratoires, développer davantage l'interdisciplinarité et accueillir des chercheurs de rang mondial. Nous en avons amorcé les contours dès 2020, et la communauté scientifique de l'X se réjouit de la concrétisation de l'Institut* » précise Philippe Moireau, Professeur à l'École polytechnique et Directeur du Département de Mathématiques de l'Institut Polytechnique de Paris.

UN LIEU UNIQUE DÉDIÉ À LA CRÉATIVITÉ EN MATHÉMATIQUES

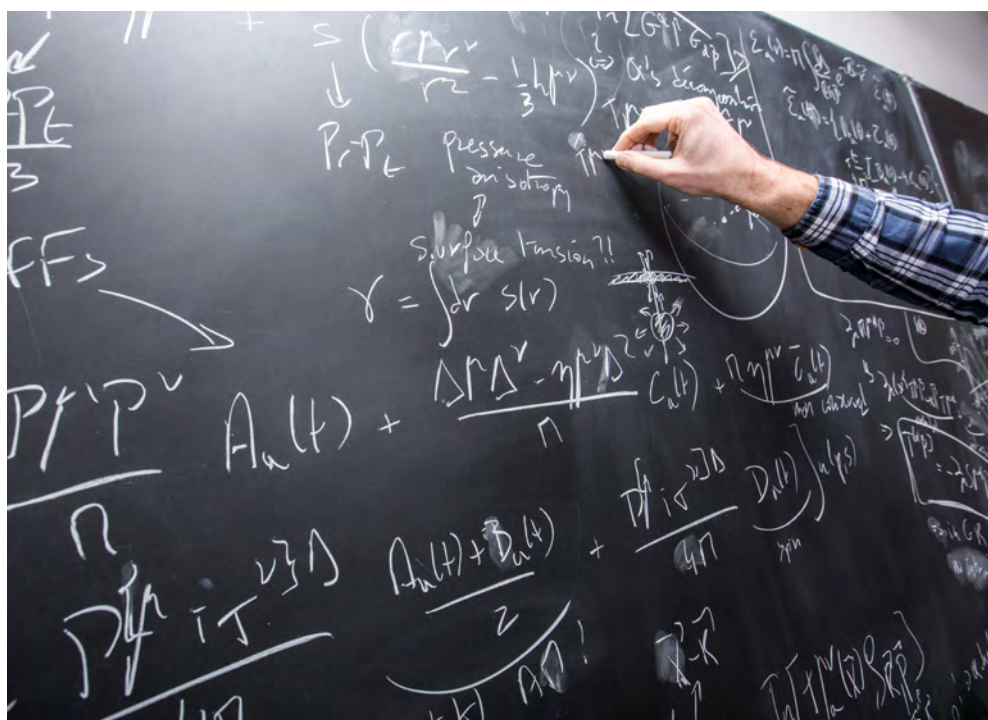
Au cœur de cet Institut, « La Résidence mathématique » (nom provisoire) constituera un lieu d'accueil pour les chercheurs de premier plan, pour des périodes de créativité collective.

Grâce au mécénat, le programme scientifique va désormais se structurer, avec une double ambition : faire émerger des projets pionniers et structurer la visibilité internationale de l'X dans le domaine des mathématiques et des sciences fondamentales. Les discussions portent notamment sur :

- **L'accueil de projets de recherche collaboratifs** pour une période de plusieurs mois à une année, impliquant des chercheurs académiques de différentes disciplines ou équipes mixtes avec les entreprises. Les différents membres de l'équipe travailleront sur des projets ambitieux nécessitant des points de vue originaux pour faire sauter les verrous ;

- **Une programmation d'événements scientifiques** sous la forme de semestres thématiques accueillant des chercheurs invités qui organiseront des workshops et des conférences d'envergure. Les thématiques aux interfaces entre disciplines (mathématiques-biologie, mathématiques-sciences des matériaux, mathématiques-physique, etc.) seront privilégiées ainsi que les événements impliquant des scientifiques et des acteurs économiques. L'impact de l'IA pour relever les défis des autres disciplines et des entreprises sera également au cœur de cette programmation ;

- **Une résidence de chercheurs internationaux de très haut niveau**, pour des périodes pouvant aller jusqu'à un an. Les chercheurs séjourneront à l'X dans le cadre d'un congé sabbatique de leur université ou sur de plus courts séjours. Ils participeront aux activités de recherche de l'X et dispenseront des cours sur leur sujet de recherche.





Pour favoriser le travail collectif, l'Institut sera équipé :

- De salles de classe et de séminaire ;
- De deux auditoriums ;
- D'un amphithéâtre ;
- D'un Faculty Club ;
- D'espaces de convivialité inspirants, à l'intérieur comme à l'extérieur.

« Grâce à la visibilité de ces programmes de haut niveau, « La Résidence mathématique » ambitionne d'être le lieu de rencontre privilégié des chercheurs du monde entier et d'inscrire l'X parmi les pôles majeurs de recherche en mathématiques à l'échelle mondiale. L'excellence des étudiants de l'École sera également un facteur d'attractivité et d'échanges fructueux pour faire émerger de nouvelles idées » déclare Frank Pacard, Professeur à l'École polytechnique et Chercheur au Centre de Mathématiques Laurent Schwartz.

Dirigée par un enseignant-chercheur de premier plan, « La Résidence mathématique » sera dotée d'un budget de fonctionnement propre et son animation s'appuiera sur une équipe dédiée à l'organisation des rencontres scientifiques et à l'accueil des équipes en résidence.

La capacité d'accueil de chercheurs en résidence et d'invités pour des périodes longues est estimée à 50 chercheurs. Après une phase de démarrage, « La Résidence mathématique » pourra accueillir près de 40 conférences par an, ce qui correspond à plus de 2 000 participants annuels.

Un conseil scientifique, composé de personnalités internationales, de représentants des laboratoires de l'X et d'IP Paris concernés par les activités de « La Résidence

mathématique », sera prochainement constitué afin de garantir la pertinence et l'excellence de la politique scientifique déployée.

« Certains programmes de « La Résidence mathématique » pourront être amorcés dès l'année prochaine grâce au mécénat. Dans les années à venir, nous développerons notre ambition en nous appuyant à la fois sur les relations fructueuses que l'X entretient avec ses partenaires académiques en France et dans le monde, et sur un environnement scientifique qui couvre un large spectre, de la modélisation, de la simulation numérique, de l'optimisation et de l'IA, jusqu'à la recherche la plus fondamentale. Nous avons des atouts uniques pour positionner l'École au plus haut niveau de la recherche en mathématiques et à l'interface avec les autres sciences » s'enthousiasme Grégoire Allaire, Professeur à l'École polytechnique et Chercheur au Centre de Mathématiques Appliquées.

Un amphithéâtre Évariste Galois

Figure emblématique des mathématiques, Évariste Galois (1811-1832) a révolutionné la compréhension des équations algébriques en jetant les bases de la théorie qui porte aujourd'hui son nom.

Cette dernière constitue l'acte fondateur de l'algèbre moderne et demeure au cœur de nombreux domaines des mathématiques. Fidèle à sa tradition d'excellence, l'École polytechnique est, en France, la seule École d'ingénieurs où cette théorie est enseignée. Afin de rendre hommage à cette œuvre, l'amphithéâtre de l'Institut de Mathématiques et des Sciences Fondamentales portera le nom d'Évariste Galois.

Un projet architectural iconique, au centre du campus de l'École polytechnique



UN ESPACE À TROIS DIMENSIONS

L'Institut de Mathématiques et des Sciences Fondamentales verra le jour à horizon 2030 au cœur du campus. Plus qu'un bâtiment de recherche, ce sera un lieu de rencontre, un catalyseur d'idées et un bâtiment dont l'excellence architecturale symbolisera l'excellence scientifique.

Cet Institut sera pensé pour accueillir jusqu'à 1 200 personnes au même moment, favoriser les échanges et la collaboration. Les espaces mixtes – bureaux, salles de réunion, amphithéâtre, et Faculty Club – seront conçus pour stimuler l'interaction et repousser les limites du savoir.

L'Agora au rez-de-chaussée, véritable cœur battant du bâtiment, et l'amphithéâtre accueilleront des événements ambitieux, tandis que les étages supérieurs offriront des espaces dédiés à l'enseignement, à la recherche, aux rencontres, et au programme de « La Résidence mathématique ».

Au dernier étage, un espace de restauration de haut standing permettra d'accueillir les enseignants-chercheurs de toutes les disciplines et les partenaires dans un environnement propice aux échanges.

UNE VISION D'AVENIR

Développé sur cinq niveaux, l'Institut de Mathématiques et des Sciences Fondamentales s'articulera autour d'un jardin en pleine terre, véritable poumon vert au cœur du bâtiment, symbolisant un engagement écologique fort. Ce jardin central, visible depuis les différents étages, apportera non seulement une touche de nature et de sérénité, mais contribuera également à la régulation thermique du bâtiment.

Conçu pour être à très basse consommation énergétique, l'Institut intègrera des technologies avancées réduisant son empreinte carbone et incarnant l'engagement vers un avenir durable et responsable.

UN CAMPUS EN TRANSFORMATION

Cet Institut s'inscrit dans la continuité d'une rénovation globale du campus de l'École polytechnique. Citons notamment :

- **Le Bâtiment d'Enseignement Mutualisé** inauguré en 2023 qui favorise les échanges et la collaboration entre étudiants et enseignants de sept établissements d'enseignement supérieur et de recherche (Architecte : Sou Fujimoto).
- **Le Pôle Mécanique**, inauguré en 2024, qui offre des espaces de travail collaboratif et des laboratoires à la pointe de la technologie pour encourager l'innovation dans ce domaine (Architecte : Pascale Guédot).
- **La rénovation de l'ensemble central** démarrée en 2026 qui offrira à l'X un cœur de campus à l'image de son ambition : innovant, ouvert, responsable, à la croisée de toutes les sciences et de toutes les cultures (Architectes : Enia & Marc Barani).

Ces projets redessinent le campus, désormais structuré autour de l'axe est-ouest menant au nouveau métro – qui arrivera fin 2026 –, et lui confèrent une identité plus innovante et durable. Ils renforcent l'attractivité de l'École polytechnique pour l'ensemble de ses usagers – élèves, chercheurs, encadrants et personnels –, un enjeu crucial pour les établissements d'enseignement supérieur.

« *Cinquante ans après son installation sur le Plateau de Saclay, et alors que notre campus connaît une transformation majeure, l'Institut de Mathématiques et des Sciences Fondamentales incarnera ce qui fait depuis plus de deux siècles la singularité de l'École polytechnique : l'excellence scientifique au service de la Nation et du progrès. Les mathématiques y occupent une place centrale. Elles sont à la fois le socle des découvertes fondamentales, le moteur des révolutions technologiques et l'un des leviers essentiels de notre souveraineté scientifique* » déclare Laura Chaubard, Présidente et Directrice générale de l'École polytechnique.





CONTACTS

Anne TROTOUX-COPPERMANN

Directrice de la communication de l'École et de la Fondation

anne.trotoux-coppermann@polytechnique.edu

M. 06 07 12 99 66

Mathilde ORDAS

Responsable du Pôle Media

mathilde.ordas@polytechnique.edu

T. 01 69 33 38 73 / M. 06 30 30 02 62

À PROPOS DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE / L'École polytechnique est un établissement d'enseignement supérieur et de recherche qui cultive la pluridisciplinarité et l'excellence scientifique. L'X associe recherche, enseignement et innovation au meilleur niveau scientifique et technologique. Sa formation promeut une culture d'excellence à forte dominante en sciences, ouverte sur une grande tradition humaniste. À travers son offre de formation – bachelor, cycle ingénieur polytechnicien, master, programmes gradués, programme doctoral, doctorat, formation continue – l'École polytechnique forme des décideurs à forte culture scientifique pluridisciplinaire en les exposant à la fois au monde de la recherche et à celui de l'entreprise. Avec ses 23 laboratoires, dont 22 sont unités mixtes de recherche avec le CNRS, le centre de recherche de l'X travaille aux frontières de la connaissance sur les grands enjeux interdisciplinaires scientifiques, technologiques et sociétaux. L'École polytechnique est membre fondateur de l'Institut Polytechnique de Paris. www.polytechnique.edu

À PROPOS DE LA FONDATION DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE / Créée en 1987 par vingt grandes entreprises françaises à l'initiative de Bernard Esambert (X 1954), et avec le soutien de l'Association des anciens élèves et diplômés, la Fondation de l'X a pour mission principale de financer le développement de l'École. Reconnue d'utilité publique, elle soutient ses missions d'enseignement, de recherche et d'innovation en mobilisant la générosité de ses mécènes, particuliers comme entreprises. Avec sa campagne « Servir la science » lancée en 2024, la Fondation s'est fixé trois priorités : faire grandir tous les talents, faire avancer la recherche et les innovations de rupture, et transformer le campus. Avec un objectif de collecte de 200 millions d'euros d'ici 5 ans, cette campagne doit permettre à l'X d'accélérer la mise en œuvre de son plan stratégique, de renforcer son attractivité, et de consolider son rôle dans la résolution des grands défis contemporains. www.fondationx.org