



| PSL 



FORMATION INITIALE
**SCIENCE
DE RUPTURE
ET INNOVATION**

Intelligence Artificielle

Quantique

Greentech

**Formez vos étudiants aux enjeux scientifiques
de demain et à leurs impacts stratégiques.**

PRÉPAREZ VOS ÉTUDIANTS AUX DÉFIS SCIENTIFIQUES DU FUTUR

Pourquoi parle-t-on d'ordinateurs quantiques ? Comment fonctionnent concrètement les Large Language Models et quelles sont leurs alternatives ? Les événements climatiques extrêmes vont-ils être de plus en plus fréquents, et quelle est notre capacité à les anticiper ? Pourra-t-on bientôt, grâce à des technologies inédites, produire et stocker beaucoup plus d'énergie sans consommation carbone ni dommages environnementaux ?

Ces enjeux redessinent dès aujourd'hui le fonctionnement des entreprises et façonneront les responsabilités des décideurs de demain.

Avoir la culture scientifique minimale nécessaire à la compréhension des grands enjeux contemporains (révolutions technologiques et numériques, technologies vertes au service de la décarbonation de l'énergie et de l'industrie) sera un atout majeur pour les futurs décideurs.



UNE OFFRE DE FORMATION INITIALE SUR MESURE DISPENSÉE À L'ENS-PSL

En s'appuyant sur l'expertise de ses laboratoires de recherche de niveau mondial et sur son écosystème large d'industriels et d'acteurs de l'innovation (entreprises, startups, fonds d'investissement, etc.), l'École normale supérieure crée un **programme original de cours faits sur mesure pour les futurs décideurs n'ayant pas de bagage scientifique.**

Pour leur faire découvrir en détail les enjeux scientifiques majeurs actuels, de la recherche fondamentale aux technologies innovantes, les révolutions scientifiques à venir et leurs enjeux industriels et économiques, **offrez à vos étudiants l'accès à une expérience inédite à l'ENS-PSL.**

33%

seulement des Français de moins de 35 ans déclarent avoir une culture scientifique « satisfaisante »

Étude réalisée par l'IFOP pour l'Institut Polytechnique de Paris (août 2022)

UNE FORMATION D'EXCELLENCE

LES OBJECTIFS DE NOS FORMATIONS

- **Donner une culture scientifique** et une connaissance des notions fondamentales indispensables à la compréhension des grands enjeux contemporains : évolutions IA et numériques, technologies quantiques, décarbonation.
- **Faire voir la science en train de se faire**, grâce à des rencontres avec des chercheurs et des visites de laboratoires publics ou privés.
- **Sensibiliser à l'articulation entre recherche et société**, initier aux questions d'innovation, et rencontrer des acteurs spécialisés (incubateurs, investisseurs, entreprises...).
- **Rencontrer les étudiants de l'ENS-PSL** et collaborer avec eux dans le cadre de modules partagés et d'événements dédiés.

LA PÉDAGOGIE

La formation est dispensée par des enseignants-chercheurs de l'ENS-PSL. Elle intègre également des intervenants issus de son écosystème proche, constitué de startups, grandes entreprises, fonds d'investissement, administrations publiques, etc. Elle s'appuie sur :

- **Une immersion unique à l'École normale supérieure**, rue d'Ulm, au cœur de la science en train de se faire, et au contact de chercheurs de l'École.
- Des cours en lien avec une recherche au meilleur niveau mondial, accessibles car **pensés pour des profils non scientifiques**.
- Une formation articulant non seulement les fondamentaux scientifiques, mais aussi le lien avec les **enjeux économiques, industriels, sociétaux et stratégiques**.
- Des visites de laboratoires, des masterclass avec des acteurs pour acquérir des connaissances concrètes, sur la base de **cas d'usage réels**.
- **Un certificat délivré par l'ENS-PSL**, qui offre une différenciation forte à votre établissement.
- Une délivrance d'**ECTS**.

LES CONTENUS

MODULE 1

Cours dispensé par l'initiative normalesup.ai

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

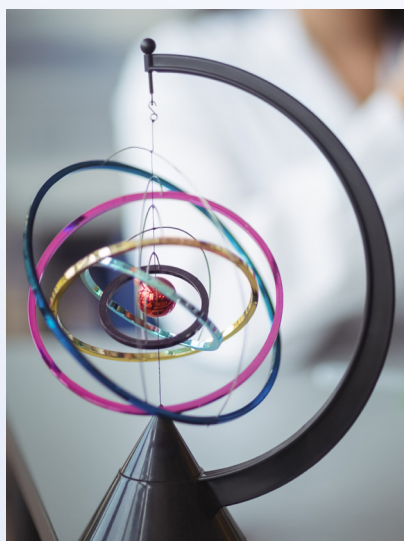
Saisir le potentiel de disruption de l'IA générative et ses implications stratégiques, anticiper les impacts sur les métiers et les organisations.

🕒 50h

10 COURS :

- Machine Learning : modèles, usages et exemples d'applications
- Réseaux de neurones et deep learning
- IA Générative : modèles de diffusion, des Transformers au LLMs
- IA et sciences : réinventer la recherche et l'innovation
- Crash Courses : initiation aux bases
- IA et futur du travail : évolution des métiers, organisation et management
- Enjeux technologiques et industriels : santé, cybersécurité, banque, énergie...
- Quelles politiques publiques pour l'IA ? régulation, souveraineté
- Enjeux sociaux : éthique, performances cognitives, éducation
- Les entreprises et l'IA : nouveaux modèles économiques, et chaînes de valeur

Ce module, enrichi de travaux pratiques, d'études de cas et de débats au contact de startups et d'experts, a pour objectif d'offrir aux futurs dirigeants une compréhension des fondamentaux techniques de l'IA, des applications concrètes et des enjeux scientifiques, économiques, industriels, sociaux et géopolitiques.



MODULE 2

LES TECHNOLOGIES QUANTIQUES

Découvrir et comprendre les principes de la physique quantique, ses domaines d'application, les grands enjeux et l'écosystème d'innovation associé.

🕒 25h

5 COURS :

- Introduction historique et scientifique aux fondamentaux de la physique quantique
- Métrologie, capteurs quantiques, applications et acteurs
- Simulation, matériaux quantiques et cas pratiques
- Informatique, calculateurs quantiques et rencontres avec des startups
- Cryptographie, télécommunications quantiques et innovations

Ce module s'attache à la compréhension des fondements historiques et scientifiques de la physique quantique et à la découverte des innovations technologiques et des applications industrielles. Au programme : algorithmes, domaines d'applications et cas d'usages, enjeux et défis scientifiques, panorama et rencontres avec des acteurs de l'innovation : chercheurs, startups, investisseurs...

MODULE 3

LA DÉCARBONATION ET LES GREENTECH

Acquérir une compréhension technique des greentech et de la décarbonation, et une vision stratégique des enjeux de la transition énergétique et industrielle.

🕒 25h

4 COURS :

- Électricité bas carbone : principes, limites et innovations
- Stockage et transport de l'énergie
- Décarbonation des procédés industriels lourds
- Technologie émergente et de rupture à surveiller

Ce module propose un panorama complet des technologies en développement pour la production et le stockage d'énergie décarbonée, et la décarbonation des procédés industriels.

Une ambition : former les futurs décideurs à repenser les chaînes de valeur énergétiques et industrielles, anticiper les ruptures technologiques et identifier les leviers clés pour accélérer la décarbonation des grands secteurs économiques.



DES COMPÉTENCES STRATÉGIQUES NOUVELLES

UNE FORMATION ADAPTÉE À VOS CURSUS

Le partenariat avec l'École normale supérieure permet d'enrichir vos cursus grâce à des enseignements scientifiques adaptés aux profils de vos étudiants et conçus pour compléter vos programmes.

En immersion au contact de la recherche de pointe et des acteurs de l'innovation, vos étudiants développent des repères solides pour comprendre les grandes ruptures scientifiques et technologiques, consolider leurs compétences d'analyse et élargir leur vision stratégique de futurs décideurs.



LES BÉNÉFICES POUR LES ÉTUDIANTS

Les cours sont pensés pour offrir aux étudiants non scientifiques une introduction aux notions fondamentales des sciences de rupture, en lien avec les enjeux d'innovation et d'industrialisation.

- **L'acquisition** des notions essentielles et une compréhension des grands enjeux.
- **Un enseignement de haut niveau**, piloté par des enseignants chercheurs de l'ENS-PSL et de ses institutions partenaires.
- **L'acculturation** à la pratique scientifique via des visites de laboratoires, et des rencontres avec des chercheurs.
- **L'assimilation** des méthodes scientifiques par la réalisation de projets en commun avec des étudiants de l'École.
- **L'articulation** entre la recherche scientifique et la société au travers de rencontres avec des acteurs de l'innovation : chercheurs, startups, investisseurs, incubateurs...



Les grandes transformations contemporaines sont indissociables des avancées scientifiques qui les rendent possibles. Former les décideurs de demain aux enjeux scientifiques de rupture suppose de leur donner accès non seulement aux usages des technologies, mais à la compréhension de leurs fondements, de leurs limites et de leurs implications systémiques. À l'ENS - PSL, école de recherche dans toutes les disciplines fondamentales, nous considérons qu'il est de notre responsabilité de mettre la science au service de celles et ceux qui auront à piloter ces transitions. Ce programme s'inscrit pleinement dans cette ambition : créer un espace de dialogue structuré entre recherche, innovation et décision.

Frédéric Worms
Directeur de l'ENS-PSL

De l'intelligence artificielle au quantique en passant par les sciences du climat, les avancées scientifiques majeures transforment en profondeur nos sociétés et nos modèles économiques. Relever ces défis demande bien plus qu'une expertise technologique ou sectorielle : cela nécessite une lecture transverse, à la fois scientifique, économique, sociale et éthique. Portée par une recherche de pointe couvrant l'ensemble des disciplines, des sciences fondamentales aux sciences humaines et sociales, l'ENS-PSL constitue un cadre unique pour former des décideurs aptes à s'emparer de la complexité du monde et à guider l'innovation de manière éclairée et responsable.

Anne Bouverot
Présidente du Conseil d'administration de l'ENS-PSL
Co-présidente du Conseil de l'intelligence artificielle et du numérique

CO-CONSTRUISONS VOTRE PROGRAMME SUR MESURE

Notre offre de partenariat de formation initiale « **Science de rupture et innovation** » est destinée à s'intégrer à vos maquettes. Spécifiquement conçue pour des étudiants futurs décideurs sans formation scientifique initiale, elle se fonde sur l'excellence scientifique des départements et laboratoires de recherche de l'École normale supérieure et de ses enseignants-chercheurs.

Le positionnement académique unique de l'ENS-PSL vous permet de **proposer une offre différenciante et à forte valeur ajoutée**.

Le programme est prévu pour s'adapter à vos attentes : **chaque module pourra être co-construit** afin de répondre aux profils et aux parcours de vos étudiants.

Pour que ces modules soient intégrés à la scolarité et dans vos maquettes pédagogiques, l'ENS-PSL peut garantir la **délivrance d'ECTS**, avec des **modalités de contrôle des connaissances adéquates**.

Les cours en présentiel seront dispensés sur le campus de l'ENS-PSL, par des **enseignants-chercheurs de l'École et des intervenants issus de son écosystème**, constitué de startups, grandes entreprises, fonds d'investissement, administrations publiques, etc.

- Un programme adapté à vos étudiants, futurs décideurs, non scientifiques
- Des cours théoriques spécifiquement conçus, des conférences, des ateliers pratiques, et des rencontres d'experts
- La possibilité de suivre un ou l'ensemble des 3 modules
- Délivrance jusqu'à 30 ECTS



PLUS
D'INFORMATIONS

CONTACT

Emmanuel Basset

Directeur stratégie et développement de l'ENS-PSL
emmanuel.basset@ens.psl.eu

