



ITI

INSTITUT DE TECHNOLOGIE ET D'INNOVATION

PROGRAMME

PSL 

RESEARCH UNIVERSITY PARIS

UNIV-PSL.FR

UN NOUVEAU CONCEPT DE FORMATION DE L'INGÉNIEUR D'INNOVATION

Conformément aux standards internationaux, les étudiants suivent un cycle de 4 ans

— **UNE ANNÉE SPÉCIFIQUE DE PRÉPARATION AU DOCTORAT** basée sur des apprentissages aux **INTERFACES DISCIPLINAIRES** et une **FORMATION À L'INNOVATION ET À L'ENTREPREURIAT**. L'étudiant met à profit cette année de formation **TOTALEMENT INÉDITE** au sein du paysage universitaire français pour transformer sa production scientifique en véritable force d'innovation industrielle.

— **UN PARCOURS DOCTORAL**, appuyé sur **UNE ÉCOLE DOCTORALE** dédiée, en cours de création, et des financements doctoraux assurés dans le cadre de l'IdEx. La formation se poursuit par un travail de thèse mené au sein d'un des laboratoires de PSL, garantie de la qualité et de l'originalité des travaux. PSL-ITI veut faire de cet engagement dans le doctorat un atout majeur d'innovation.



INFOS PRATIQUES

Vous pouvez candidater en ligne à partir du mois de mars à l'adresse :
<http://admissions.univ-psl.fr/OnlineApplication/>

Le syllabus est disponible à l'adresse :
http://www.univ-psl.fr/default/EN/all/research_fr/focus_sur_lannee_predoctorale.htm

Pour toute autre question, merci de nous écrire à : psl-iti@univ-psl.fr

INVENTER LES PROFILS D'INGÉNIEURS, DE CHERCHEURS ET D'ENTREPRENEURS DE DEMAIN

L'innovation est essentielle pour relever les défis de la compétition internationale dans le domaine industriel ; **L'EXCELLENCE SCIENTIFIQUE, LA PLURIDISCIPLINARITÉ ET L'INTERFACE RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT** en sont les principaux moteurs.

L'Institut de Technologie et d'Innovation de Paris Sciences et Lettres (PSL-ITI) a l'ambition de former les nouveaux profils d'ingénieurs, de chercheurs et d'entrepreneurs innovants dont l'industrie a besoin, et de **FAIRE DE LA RECHERCHE UN MOTEUR DE CROISSANCE**.

Projet phare de Paris Sciences et Lettres, PSL-ITI est porté par des institutions qui excellent dans les domaines de la recherche scientifique et de l'ingénierie et qui forment de nombreux doctorants créateurs de start-up innovantes. Parmi elles figurent trois grandes Écoles d'Ingénieurs (**ESPCI PARISTECH, CHIMIE PARISTECH, MINES PARISTECH**) ET **L'ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE**.

SES ATOUTS

- **UN ENVIRONNEMENT INTERNATIONAL** (cours assurés en anglais, corps professoral français et étranger),
- **UNE FORMATION PLURIDISCIPLINAIRE PAR LA RECHERCHE DE TRÈS HAUT NIVEAU,**
- **UN DOUBLE PARCOURS DE FORMATION** – recherche pluridisciplinaire / innovation, entrepreneuriat – sous la supervision d'un tuteur, issu du monde académique et d'un mentor, professionnel du monde de l'industrie.
- **DE NOMBREUX PARTENARIATS INDUSTRIELS** qui inscrivent les problématiques industrielles au cœur de la formation,
- L'excellence, la diversité et la complémentarité des membres de PSL et de ses laboratoires : non seulement les institutions citées plus haut, mais aussi **L'UNIVERSITÉ PARIS-DAUPHINE, L'INSTITUT CURIE, L'OBSERVATOIRE DE PARIS, LE COLLÈGE DE FRANCE, L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DES ARTS DÉCORATIFS,**
- Un partenariat actif avec **L'ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES,**
- Des collaborations étroites avec de **GRANDES UNIVERSITÉS ÉTRANGÈRES.**

FOCUS SUR L'ANNÉE DE PRÉPARATION DOCTORALE

La formation PSL-ITI est ouverte à tous les étudiants, français et étrangers, diplômés d'une école d'ingénieur et/ou titulaires d'un Master spécialisé en sciences. Les femmes sont vivement encouragées à suivre ce programme. Un comité de sélection établit chaque année la liste des étudiants admis à suivre le programme de formation. Les étudiants admis sont éligibles à des bourses. L'année est validée par le Diplôme Supérieur de Recherche et d'Innovation de PSL.

Chaque étudiant personnalise son parcours en choisissant, parmi les dix thématiques scientifiques, trois majeures (80 heures de cours chacune).

Il effectue un stage de 5 mois en laboratoire académique ou en entreprise (start-up ou grands groupes industriels). Il suit 60 heures de cours sur l'entreprise, l'innovation, l'économie et la propriété intellectuelle. Il participe à un projet collaboratif, où il simule durant plusieurs semaines la création d'une start-up à partir de projets qu'il identifie dans les laboratoires d'excellence de PSL. Il en réalise le business plan. Il suit un cycle d'une dizaine de conférences, données par des scientifiques de renommée internationale sur des sujets pluridisciplinaires, et par des acteurs du monde industriel pionniers de l'innovation.

ENSEIGNEMENTS Septembre à Décembre	STAGES Janvier à mai	PROJETS Juin	ÉVALUATION Juillet
Science : 3 majeures (80h chacune) Technologies innovantes pour la santé Ingénierie cognitive Ingénierie des fluides Ingénierie quantique Ingénierie spatiale et terrestre Matériaux avancés: les défis actuels Modélisation et ingénierie des systèmes biologiques Mathématiques Appliquées pour le traitement du signal et l'imagerie Énergie Environnement	Recherche Laboratoires de PSL ou étrangers ou Entreprise Start-up, Innovation	Montage Business Plan ou projet d'industrialisation Conférences Entrepreneurs, scientifiques	Présentation des projets devant jury
Innovation et Entrepreneuriat (60h)			



TRONC COMMUN : INNOVATION ET ENTREPRENEURIAT

L'enseignement de tronc commun a pour objectif de former les étudiants à l'innovation et à l'entrepreneuriat. Il se compose de quatre modules nécessaires à la compréhension des outils et des dynamiques d'innovation (aspects pratiques, financiers, organisationnels, sociaux) :

- **Création de start-up : mode d'emploi**
- **Recherche, conception, innovation : raisonnement, organisation, performance**
- **Recherche et innovation par le design**
- **Économie de l'innovation**

Ont participé à la conception du cours : Karla Balaa, Éric Brousseau, Albert David, Anne Dumas, Ludovic Hamon, Armand Hatchuel, Yves Laszlo, Pascal Le Masson, Catherine Léger-Jarniou, François Lequeux, Jacques Lewiner, Emmanuel Mahé, Stéphane Mallat, Bruno Martinaud, Philippe Mustar, Patrick Renaud, Philippe Vernazobres et Benoît Weil.

THÉMATIQUES SCIENTIFIQUES OPTIONNELLES

TECHNOLOGIES INNOVANTES POUR LA SANTÉ

Cette thématique illustre comment des innovations technologiques permettront de gagner les deux défis majeurs pour la santé au XXI^e siècle :

- diminuer les délais entre le diagnostic et la thérapie pour améliorer les traitements, grâce à l'imagerie et grâce à la délivrance contrôlée et ciblée de médicaments (théranostique),
- améliorer la prévention et les traitements personnalisés grâce à de nouveaux capteurs, prothèses et outils de communication (médecine intégrée et personnalisée).

Ont participé à la conception du cours : Pascal Bigey, Emmanuel Bossy, Alain de Cheveigné, Laurent Cohen, Laurent Corté, Janine Cossy, Emmanuel Dupoux, Didier Gourier, Boris Gutkin, André Klarsfeld, Mickaël Tanter, Yannick Tillier, Christophe Tribet et François Vialatte.

INGÉNIERIE COGNITIVE

Comment le cerveau humain apprend-il ou réapprend-il des connaissances ? Comment interagit-il avec des objets technologiques ou avec d'autres cerveaux ? La thématique "Ingénierie Cognitive" propose quelques-uns des concepts et résultats majeurs dans l'étude du cerveau et de ses fonctions (perception, action, décision, conscience, mémoire, langage, cognition sociale, etc.). Elle montre également comment cette connaissance fondamentale peut aider à résoudre des problèmes d'ingénierie complexes impliquant l'opérateur humain.

Ont participé à la conception du cours : Daniel Andler, Anne-Catherine Bachoud-Lévi, Mikael Cozic, Boris Gutkin, Emmanuel Dupoux, Alain de Cheveigné, Jean Lorenceau, Christian Lorenzi, Elena Pasquinelli, Sharon Peperkamp et Valentin Wyart.



INGÉNIERIE DES FLUIDES

Cette thématique propose de comprendre pourquoi il est important de maîtriser les phénomènes d'écoulements et transferts à toutes les échelles, du nanomètre (Laboratoires sur puces, microréacteurs, impression 3D...) à des échelles du mètre (fours industriels). Les illustrations avec applications industrielles et académiques, et travaux pratiques permettront de répondre à un grand nombre de questions :

Comment développer des mélangeurs à l'échelle micro-métrique nécessaire au développement de laboratoires sur puces ? Comment améliorer les procédés existants en maîtrisant les écoulements et transferts de matière, d'énergie ? Comment révolutionner les procédés de synthèse en chimie fine et pharmaceutique par la millifluidique ? Comment synthétiser de nouveaux objets grâce à la maîtrise des fluides ?

Ont participé à la conception du cours : Lydéric Bocquet, Elie Hachem, Marie-Caroline Jullien, Michael Tatoulian.

INGÉNIERIE QUANTIQUE

La révolution numérique actuelle est basée sur l'ingénierie quantique, qui est au cœur des dispositifs électroniques et optiques. Cet enseignement sera tourné vers l'étude de dispositifs quantiques, depuis les concepts fondamentaux jusqu'à leur fabrication et leur observation, en passant par la modélisation de leur fonctionnement. Au-delà des systèmes opto-électroniques, des concepts émergents seront également étudiés (spintro- nique, traitement quantique de l'information, atomes froids, nano-résonateurs quantiques, etc.).

Ont participé à la conception du cours : Jean-Marc Berroir, Jean Dalibard, Noël Dimarcq, Philippe Goldner, Jérôme Lesueur, Dimitri Roditchev, Pierre Rouchon et Christophe Salomon.

INGÉNIERIE SPATIALE ET TERRESTRE

En s'appuyant sur les activités du campus spatial CERES, cette thématique présentera la R&D nanosatellite, dont le but est de simplifier et d'accélérer l'accès à l'espace, et son utilisation pour l'observation de la Terre. L'intérêt des nouvelles observations rendues possibles grâce à ces nanosatellites sera illustré par la problématique des ressources en eau, fortement impactées par les changements climatiques et/ou la pression anthropique, dans ce qui constitue un défi climatique majeur.

Ont participé à la conception du cours : Pierre Briole, Dominique Bruel, Isabelle Cojan, Pierre Drossart, Josselin Garnier, Jérôme Kullmann, Benoît Mosser, Guy Perrin, Gérard Rousset et Didier Tiphène.

MATÉRIAUX AVANCÉS : LES DÉFIS ACTUELS

Le but de cette thématique est de proposer une formation originale en science et génie des matériaux, en utilisant une approche multidisciplinaire depuis la chimie et la physique, jusqu'à la mécanique et la simulation numérique. Le cours s'articule autour d'exemples de matériaux modernes et innovants ainsi que de méthodes d'élaboration et de caractérisation avancées. Les grands défis d'aujourd'hui et de demain en science des matériaux seront également mis en avant dans cet enseignement.

Ont participé à la conception du cours : Jacques Besson, Elisabeth Bouchaud, Anne Boutin, Georges Cailletaud, Michel Cloitre, Olivier Dauchot, Denis Duhamel, Anaël Lemaître, François Lequeux, Philippe Marcus, Elisabeth Massoni, Matthieu Mazière, Michel Mortier, Henry Proudhon et Rodolphe Vuilleumier.



MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES POUR LE TRAITEMENT DU SIGNAL ET L'IMAGERIE

Les Images Numériques sont largement présentes dans tous les secteurs de la vie, des sciences et de la société. Nous présentons quelques fondements du Traitement et de l'Analyse des Signaux et Images, ainsi que les tendances actuelles des méthodes mathématiques en Vision par Ordinateur. Cette thématique est illustrée par des applications concrètes : imagerie médicale, reconstruction de scènes 3D, reconnaissance visuelle et bases d'images, etc. Des travaux pratiques permettront de manipuler images et méthodes.

Ont participé à la conception du cours : Habib Ammari, Laurent Cohen, Stéphane Holé, Jean Lévine, Stéphane Mallat, Renaud Marlet, Fernand Meyer, Pascal Monasse, Stefano Moretti, Jean Ponce et Marc Pouzet.

ÉNERGIE

L'objectif est de sensibiliser les étudiants aux problématiques nouvelles dans un contexte d'introduction des énergies renouvelables et de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Le stockage d'énergie, nécessaire pour résoudre l'équation énergétique, est au cœur de cette thématique. Les étudiants apprendront deux méthodes d'analyse, l'une à l'échelle macro permettant de réaliser des études d'impact sur l'introduction d'une technologie et l'autre à l'échelle d'un système permettant l'aide à la conception et à l'optimisation.

Ont participé à la conception du cours : Mathieu Bancelin, Michel Cassir, François Cauneau, Gérard Cote, Christophe Coquelet, Khalil El Khoury, Alain Gaunand, Dominique Marchio, Didier Mayer, Serge Piperno et Assaad Zoughaib.

ENVIRONNEMENT

L'enseignement donne un aperçu des grands défis environnementaux. Il apporte un éclairage sur un exemple choisi, pour 2014 "les ressources rares dans un monde en transition". Au-delà de la comparaison ressources/demande/flux, l'approche est multidisciplinaire, intégrant également aspects réglementaires, sociétaux, financiers. Les mécanismes pour améliorer l'accès à la ressource seront étudiés : nouveaux gisements et procédés d'extraction (propres), procédés de recyclage, outils financiers.

Ont participé à la conception du cours : Carlo Adamo, Chris Bowler, Pierre Briole, Ludovic Jullien, Vincent Lagneau, Jacques Laskar, Stéphanie Monjon, Michel Mortier, Denis-Didier Rousseau, Bruno Tassin, Anne Varenne et Frédérique Vincent.

MODÉLISATION ET INGÉNIERIE POUR LES SYSTÈMES BIOLOGIQUES (DISPONIBLE EN 2016)

- modéliser les systèmes biologiques, des réseaux moléculaires aux écosystèmes cellulaires,
- prédire les effets d'interventions externes (telles que l'utilisation de médicaments),
- définir de nouvelles stratégies thérapeutiques (pour le cancer, les maladies neuro-dégénératives, etc.),
- fabriquer des systèmes vivants avec des propriétés définies (bio-remédiation ou production de biocarburants).

Ont participé à la conception du cours : David Bensimon, Arnaud Gautier, Ludovic Jullien, Denis Thieffry, Antoine Triller, Jean-Philippe Vert, Andrei Zinovyev.



POURQUOI PSL-ITI ?

Transformer la qualité de la formation scientifique française en puissance d'innovation et en richesse économique, telle est l'ambition de PSL-ITI, un programme qui allie la formation à la création d'entreprises à la connaissance approfondie de plusieurs disciplines scientifiques phares au sein de PSL.

Thierry Coulhon, Président de Paris Sciences et Lettres

PSL-ITI est un programme superbe et original fondé sur l'interdisciplinarité, l'excellence scientifique et l'innovation. Il correspond totalement à l'esprit de l'ESPCI, qui vise à former des ingénieurs d'innovation par la recherche.

Jean-François Joanny, Directeur de l'ESPCI ParisTech

Par sa formation basée sur l'ouverture intellectuelle et la pratique de la recherche à haut niveau, PSL-ITI va permettre de développer des personnalités particulièrement efficaces pour générer des innovations et les traduire en activité socio-économique.

Romain Soubeyran, Directeur de MINES ParisTech

Former, par une approche pluridisciplinaire au contact de la meilleure recherche fondamentale, des scientifiques de très haut niveau capables de percevoir les possibilités d'innovation liées à leurs travaux de recherche et de les développer : PSL-ITI est une réponse ambitieuse à cet enjeu majeur.

Marc Mézard, Directeur de l'École normale supérieure

Un programme pour donner envie de créer et former des professionnels de l'innovation technologique.

Armel de La Bourdonnaye, Directeur de l'École nationale des ponts et chaussées

Enseignement, recherche, innovation, entreprise sont des clés essentielles pour un 21^e siècle de progrès et de paix. En tant que chef d'entreprise de haute technologie, je soutiens l'initiative PSL-ITI qui nous permettra de relever les défis scientifiques, économiques et sociaux considérables qui nous attendent.

Philippe Camus, Président d'Alcatel-Lucent

L'innovation a été au cœur de la création de PSL. Elle est la clé de la croissance à venir. PSL-ITI promeut de véritables innovations en réunissant excellence scientifique, pluridisciplinarité, valeurs entrepreneuriales et approche de marché. Elle répond à un besoin réel.

Pierre-André de Chalendar, Président-Directeur Général du Groupe Saint-Gobain

Moteur de la croissance économique et du progrès, l'innovation est aussi le cœur de l'entreprise, la condition nécessaire à sa naissance, son développement et sa perpétuation. L'Institut de Technologie et d'Innovation s'inscrit dans une démarche multidisciplinaire. La formation proposée conjugue enseignement scientifique d'excellence et apprentissage de l'entrepreneuriat pour susciter la nouvelle génération d'ingénieurs innovants. Je suis sûr que ce cursus sera pour tous ceux qui en auront bénéficié un atout pour réussir leur parcours professionnel.

Anne Lauvergeon, Présidente d'ALP

Nous sommes très heureux de l'initiative PSL-ITI qui ne pourra que favoriser l'esprit d'entreprise et d'innovation en France dans un domaine comme celui des dispositifs médicaux. En tant que fondateur et Président d'une société innovante d'imagerie médicale, je me réjouis à l'idée de pouvoir recruter des étudiants de cette filière d'excellence.

Jacques Souquet, Président de SuperSonic Imagine



RESEARCH UNIVERSITY PARIS

PSL est l'université de recherche qu'ont fondée, en se rassemblant, 25 établissements prestigieux, unis par la volonté de créer une entité comparable, par ses performances, aux plus grandes universités mondiales. D'une exceptionnelle diversité, ces institutions partagent une culture commune, qui repose sur l'excellence scientifique et le très fort potentiel de leurs étudiants.

Lauréat des "Initiatives d'excellence", PSL est la réponse institutionnelle à une ambition collective : susciter des convergences disciplinaires, dynamiser l'innovation et la créativité, attirer les meilleurs talents, préparer les étudiants à relever les grands défis de demain, faire de la recherche un véritable moteur de croissance.

Membres et associés de PSL Research University : Chimie ParisTech, Collège de France, Conservatoire national supérieur d'Art dramatique, Conservatoire national supérieur de Musique et de Danse de Paris, École des hautes études en sciences sociales, École française d'Extrême-Orient, École nationale des chartes, École nationale supérieure des Arts Décoratifs, École nationale supérieure des beaux-arts, École normale supérieure, École Pratique des Hautes Études, ESPCI ParisTech, Fondation Pierre-Gilles de Gennes pour la recherche, IBPC-Fondation Edmond de Rothschild, Institut Curie, Institut Louis Bachelier, La Fémis, Lycée Henri IV, MINES ParisTech, Observatoire de Paris, Université Paris-Dauphine, Association Art et Recherche, CNRS, INRIA, INSERM.

 [FACEBOOK.COM/PSL.RESEARCH.UNIVERSITY](https://www.facebook.com/PSL.RESEARCH.UNIVERSITY)

 [@PSL_UNIV](https://twitter.com/PSL_UNIV)



VILLA PASTEUR
62 BIS RUE GAY-LUSSAC
75005 PARIS
CONTACT@UNIV-PSL.FR
WWW.UNIV-PSL.FR



partenaire