



École des Ponts
ParisTech

Formation
d'ingénieur
2016 - 2017

Formation



Enseignement

Recherche



2016



Entreprises

Pédagogie

International

La Cité Descartes



* Coriolis : enseignement et recherche École des Ponts ParisTech
** Espace Bienvenue : Laboratoire de recherche (IFSTTAR, CSTB...)



Vous souhaitez intégrer une École prestigieuse dans laquelle vous pourrez approfondir vos connaissances en sciences mathématiques, mécaniques, économiques, mais aussi en sciences humaines et sociales, en management et en langues vivantes : l'École des Ponts ParisTech vous offre un enseignement riche, ouvert et flexible.

Vous aimez le travail en équipe : tout au long de votre cursus, études de cas et pédagogie par projets vous familiariseront avec le quotidien du travail d'un ingénieur.

Vous désirez travailler dans une ambiance internationale et vous ouvrir davantage au monde : plus d'un tiers des élèves de l'École sont étrangers et les élèves admis en 1^{re} année passent en moyenne une année hors de nos frontières durant leur cursus aux Ponts.

Vous pensez qu'une formation de haut niveau suppose une confrontation aux grandes entreprises : la diversité et la densité des partenariats de l'École avec les plus grandes entreprises satisferont votre curiosité et votre envie de découvrir.

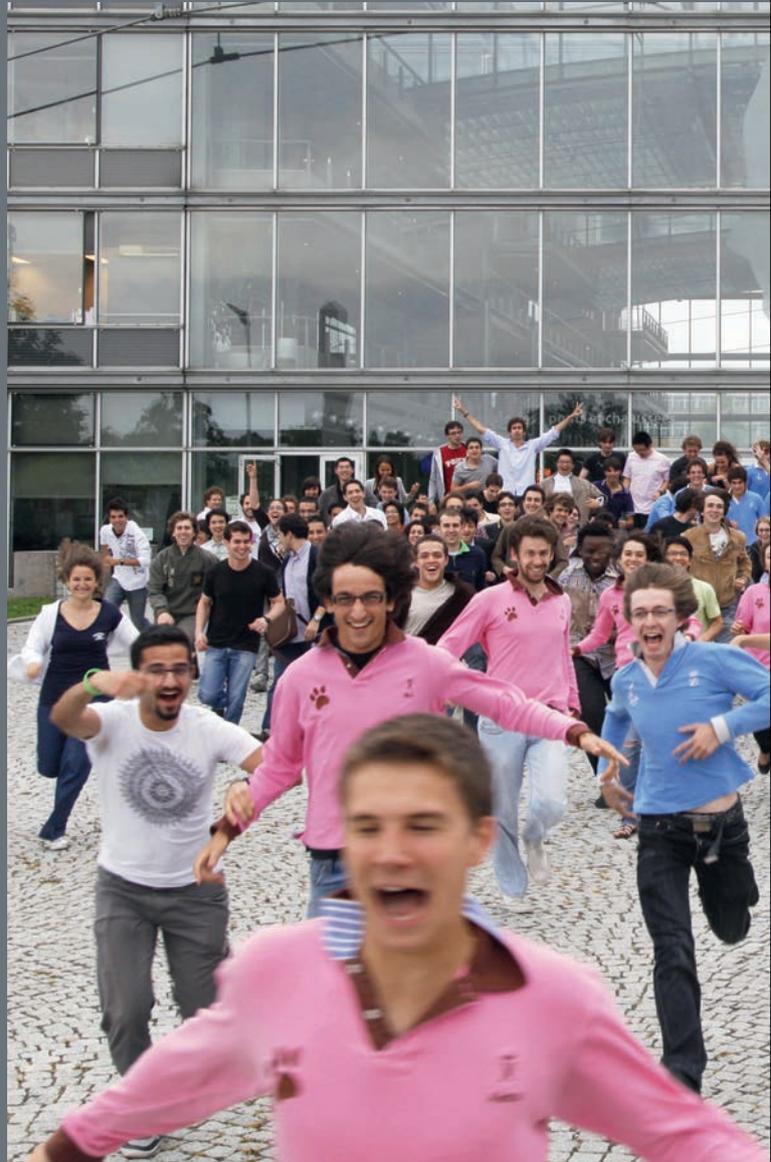
Vous souhaitez entreprendre et créer votre entreprise : l'École vous accompagnera tout au long de votre parcours.

Vous pensez enfin que la vie associative et l'échange avec vos d'autres étudiantes et étudiants sont essentiels : le campus offre un foisonnement d'activités associatives culturelles, sportives, humanitaires et festives, dans lesquelles vous pourrez vous impliquer dès la première année.

Vous vous êtes reconnu(e) dans cette description, alors choisissez l'École des Ponts ParisTech, une École d'excellence à taille humaine, dont la notoriété internationale vous accompagnera tout au long de votre vie professionnelle.

Armel de La Bourdonnaye

directeur de l'École nationale des ponts et chaussées





➤	CONSTRUIRE VOTRE AVENIR	4
➤	1 ^{re} ANNÉE (fin du cycle Licence)	9
	admissions	9
	cursus 1 ^{re} année	10
➤	2 ^e ET 3 ^e ANNÉES (cycle Master)	13
	admissions	13
	le choix d'un département	14
	les variantes de la 3 ^e année	16
	• département Génie civil et construction	18
	• département Ville, environnement, transport	20
	• département Génie mécanique et matériaux	22
	• département Génie industriel	24
	• département Sciences économiques, gestion, finance	26
	• département Ingénierie mathématique et informatique	28
➤	UN VIVIER MULTILINGUE ET INTERCULTUREL	30
➤	LA RECHERCHE, FACTEUR ESSENTIEL DE L'INNOVATION	34
➤	DES LIENS ÉTROITS AVEC LES ENTREPRISES	36
➤	LE CAMPUS DE LA CITÉ DESCARTES	40

Construire votre avenir

Un aperçu général de votre formation

Forte de son histoire et de sa dynamique, l'École des Ponts ParisTech développe une position forte sur plusieurs domaines d'excellence et une orientation vers des secteurs d'activité variés et bien identifiés. Elle forme des ingénieurs de haut niveau **pour la construction, l'industrie, les transports, le développement urbain et l'ingénierie économique et financière.**

L'École des Ponts ParisTech forme des ingénieurs capables de relever les défis des développements durables.

Dans un contexte de croissance de la part cumulée du bâtiment et des transports dans la consommation énergétique et les émissions de gaz à effet de serre (respectivement 74 % et 45 % des consommations et émissions de l'ensemble des secteurs d'activité), la formation d'ingénieur à l'École propose des cursus et enseignements dans le domaine des transports, de la maîtrise énergétique des bâtiments, de l'énergie, des impacts du changement climatique. À la maîtrise de ces enjeux concourent également d'autres enseignements : économie du développement et de l'environnement, hydrologie urbaine, maîtrise des risques financiers, optimisation des chaînes logistiques, aménagement urbain, matériaux pour la construction durable, constituent quelques exemples parmi d'autres.

L'École des Ponts ParisTech est une école généraliste ouverte sur plusieurs coeurs de métiers. Elle apporte à ses élèves des connaissances et des compétences scientifiques et techniques fortes, dans ses domaines d'excellence : **génie civil, génie industriel, mathématiques appliquées, mécanique et sciences économiques.** La formation développe la compréhension et la maîtrise des démarches de modélisation conceptuelle, mathématiques ou numérique, tout en donnant les moyens de les critiquer et de prendre du recul : cela constitue un des piliers de l'exercice du métier d'ingénieur, de chercheur ou de manager.

Par ailleurs, l'École met l'accent sur le développement de compétences managériales, humaines et sociales, culturelles et linguistiques. Notre formation d'ingénieur vise ainsi à mettre l'élève en situation d'ap-

préhender des problèmes complexes.

La formation d'ingénieur s'organise selon un cursus qui permet d'offrir les atouts principaux aux futurs professionnels. Après une 1^{re} année de tronc commun et de parcours d'ouverture, qui, d'une part, consolide et développe des bases scientifiques et, d'autre part, propose des ouvertures disciplinaires et de nouvelles manières de travailler, les élèves choisissent l'un des **6 départements d'enseignements.** Ce choix favorise la construction d'un projet professionnel. En complément des cours de base du département, les semaines d'ouverture précédant les semestres académiques, les enseignements de tronc commun en cycle master (droit, gestion et statistiques) et un large choix d'électifs hors et dans le département donnent aux élèves l'ouverture et les capacités d'adaptation recherchées par les entreprises.

Le cursus compte aussi 2 départements transversaux de sciences humaines et sociales et de langues et cultures.

Le cursus comprend en tout **5 semestres académiques et un projet de fin d'étude.**

Les cours scientifiques et techniques, les cours de sciences sociales, les séminaires et enseignements d'ouverture, représentent 147 crédits européens (ECTS) soit environ 1 500 heures. Les enseignements linguistiques représentent 250 heures de cours pendant la scolarité, avec au moins un séjour à l'étranger.

3 stages rythment le cursus :

- un stage d'immersion en entreprise en 1^{re} année de 1 mois.
- un stage en entreprise ou en laboratoire de recherche de 3 mois à un an entre la 2^e et la 3^e année.
- le projet de fin d'études s'effectue sous forme de travail individuel ou de conception en équipe, en entreprise ou en laboratoire de recherche pendant au moins 4 mois.

La latitude de construire un parcours de formation personnalisé, une large place à une **pédagogie active**, une **forte dimension internationale**, des **liens étroits avec la recherche et les entreprises** marquent également la formation d'ingénieur à l'École.





▲ Cérémonie de remise des diplômes (juin 2015)

Le choix d'un cursus personnalisé

La construction personnalisée des parcours de formation est un principe de base de l'enseignement aux Ponts. Chacun peut construire son propre cursus pédagogique selon ses goûts et aspirations professionnels en concertation avec le responsable de département.

Un projet personnel peut être intégré au cursus en accord avec l'École.

En 3^e année, de nouvelles possibilités élargissent le choix : double diplôme à l'étranger, double cursus, formation au management, master recherche...

Des pédagogies adaptées au projet professionnel

Les savoirs et les compétences s'acquièrent par **des méthodes et des moyens diversifiés et innovants**. Pendant leur cursus, les élèves alternent des séquences de formation courtes (semaines de séminaires) et longues (cours semestriels). La scolarité est ponctuée de nombreux **projets** qui développent les capacités d'autonomie des élèves et les initient au travail en équipe.

Les enseignants, issus des laboratoires de recherche de l'École et du milieu professionnel, sollicitent les élèves et leur demandent d'utiliser les nouvelles technologies de l'information et de la communication.

Un vivier multilingue et interculturel

À l'École, la formation abolit les frontières géographiques ! Un tiers des stages courts et longs, entre la 2^e et la 3^e année, sont effectués dans des entreprises hors de France. Près de la moitié des élèves, entrés à l'École par le concours commun, termine leur scolarité dans une université européenne ou américaine.

Tout au long de la scolarité, **20 % du temps d'enseignement est consacré aux langues**. Cet enseignement des langues et des cultures qui les accompagnent sont innovants et interactifs. L'anglais est obligatoire et les élèves doivent obtenir un score minimum de 785 points au TOEIC. De plus, une 2^e langue doit être choisie. En 3^e année, les élèves qui choisissent une formation de MBA suivent des cours en anglais et rencontrent des participants venus du monde entier.

L'École des Ponts ParisTech, affirmant sa tradition d'accueil, est un vivier multiculturel : un tiers des élèves est étranger et représente près d'une cinquantaine de nationalités différentes. Pour renforcer encore le rayonnement international du diplôme d'ingénieur, l'École des Ponts ParisTech est un des membres fondateurs de ParisTech, établissement public de coopération scientifique (EPCS) et a rejoint le réseau TIME (Top Industrial Managers for Europe).

La place des sciences humaines et sociales dans la formation

L'offre de cours du département SHS vise à préparer les élèves-ingénieurs à affronter et prendre en charge des problèmes et situations marquées par l'incertitude, la contingence et la diversité des parties prenantes (et des rationalités à l'œuvre). Ceci passe par le développement :

- d'une capacité à appréhender les problèmes et les situations de façon globale et multidimensionnelle (plutôt que selon une rationalité particulière, univoque et figée) ;
- d'une capacité à l'argumentation critique (pour résister aux « modes intellectuelles » et aux solutions « prêtes à l'emploi ») ;
- d'une capacité imaginative (pour sortir des habitudes de pensée, accéder aux façons de voir le monde d'autrui et inventer des solutions adaptées et parfois nouvelles).

L'offre de cours du département SHS se déploie tout au long de la formation d'ingénieur, en 1^{re} année ainsi qu'en cycle master (2^e et 3^e année). L'offre de cours en 1^{re} année prend la forme d'un cours de communication et d'un cours d'introduction aux sciences humaines (ex. histoire des ingénieurs et évolution de leur rôle à travers le temps). En cycle master, l'offre de cours du département SHS est transversale aux 6 départements de spécialité de l'École. Une douzaine de modules d'enseignement abordent les matières et thématiques suivantes : le droit, l'interculturel, la socio-anthropologie, l'histoire, la politique, les sciences et techniques en société. Ce département organise aussi en début de 3^e année une semaine de retour d'expérience du stage d'ingénieur.

Construire votre avenir



▲ Ateliers Design (mars 2016)



Les liens étroits avec les entreprises et la recherche

L'École est reconnue pour la qualité de la formation qu'elle dispense et qui est en parfaite adéquation avec les besoins du monde de l'entreprise.

La scolarité est ponctuée de nombreux projets qui développent les capacités d'autonomie des élèves et les initient au travail en équipe tout en leur permettant de fréquenter quotidiennement l'univers professionnel. Des conférences animées par des experts et des visites de sites industriels font partie intégrante de la formation. Les élèves passent 4 semaines minimum en stage dès la 1^{ère} année dans des entreprises, en France ou à l'étranger.

Également membre fondateur de la communauté d'universités et établissements **Université Paris-Est**, l'École des Ponts ParisTech œuvre pour le développement des activités de recherche et d'études doctorales. L'activité de recherche de l'École représente un **facteur essentiel de rayonnement et d'innovation** que l'Université Paris-Est contribue à porter à un niveau visible au niveau international.

Les laboratoires de l'École participent à 4 des 6 écoles doctorales d'Université Paris-Est :

- VTT : Ville, Transports et Territoires
- SIE : Sciences, Ingénierie et Environnement
- MSTIC : Mathématiques et STIC
- OMI : Organisations, Marchés, Institutions

L'ouverture sur une large palette de métiers

Études et Conseil, Recherche et Développement, management, production, gestion...

Les postes occupés par les diplômés de l'École des Ponts ParisTech sont très diversifiés et témoignent de leur polyvalence et de la solidité de leurs acquis. Les secteurs d'activité dans lesquels les anciens élèves de l'École exercent leurs fonctions sont variés : industrie, cabinets de conseil ou bureaux d'études, finance, banques et assurances, transports, construction, éner-

gie... de plus en plus souvent à l'étranger ; preuve que l'École leur ouvre, sans restrictions, les portes d'un vaste monde professionnel tout en se tenant à l'écoute de ses évolutions.

66 % des diplômés ont déjà trouvé leur premier emploi AVANT de quitter l'École, essentiellement par l'intermédiaire de l'entreprise dans laquelle ils ont effectué leur projet de fin d'études ou leur stage ingénieur, mais également en s'appuyant sur leur réseau et celui de l'École et de son association de diplômés. Les autres élèves sont embauchés moins d'un mois après avoir quitté l'École.

▼ 2^e édition de «Une Nuit pour Entreprendre» (15 décembre 2015)

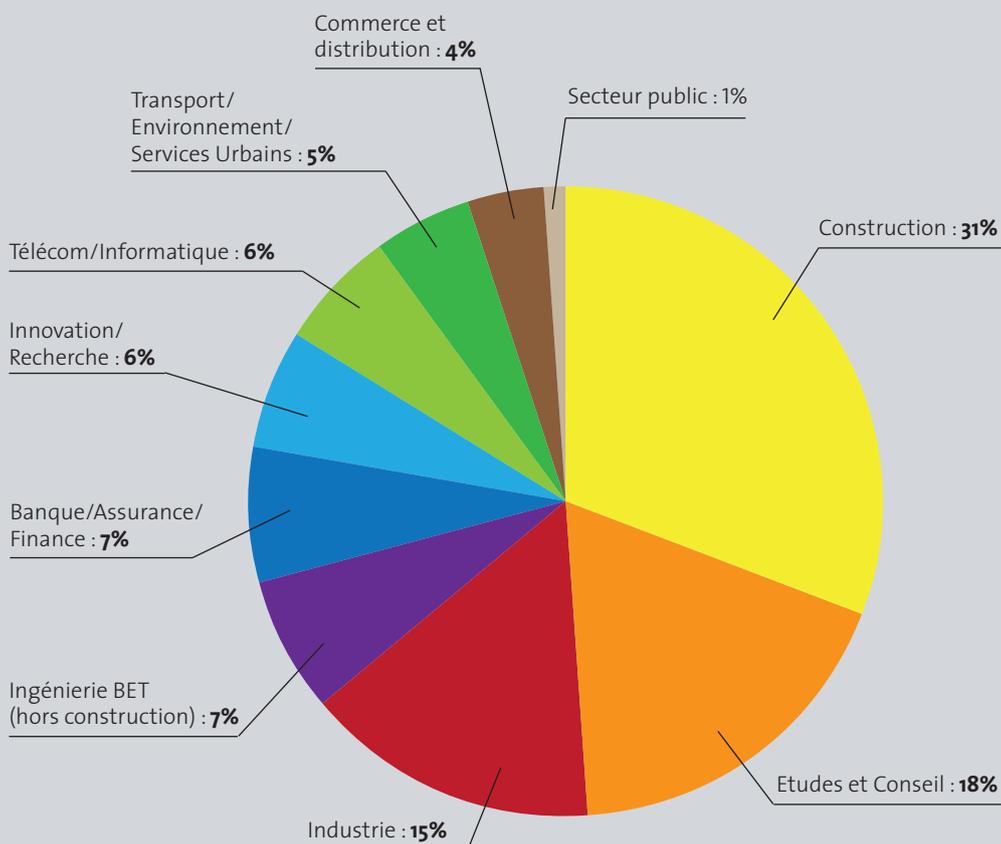


Les diplômés en exercice sont recrutés pour être des cadres de haut niveau : tous secteurs confondus, le salaire moyen du premier emploi est de **43.9 K€** (enquête 2016 ingénieurs civils promotion 2015).

La Direction de l'enseignement de l'École et Ponts Alliance, association des diplômés de l'École des Ponts ParisTech, travaillent en étroite collaboration pour accompagner les élèves et faciliter leur recherche d'emploi pendant et après la scolarité. Elles diffusent des offres de tous les secteurs d'activités et aident les élèves à préparer leur entrée sur le marché de l'emploi en organisant des rencontres avec des professionnels et en proposant un « **Programme d'orientation professionnelle** » : une offre d'ateliers dédiées à la recherche de stage et d'emploi et au développement personnel.



Débouchés, hors fonctionnaires



Salaire moyen premier emploi :
43.9K€ et 49 K€
avec primes
et gratifications

Structure de la formation d'ingénieur

Première année – formation scientifique initiale

- admis au concours commun Mines-Ponts
- admis sur titre (licence)
- admis sur concours prépa BCPST
- double diplôme Singapour

2 semaines d'ouverture

Premier semestre

S1

Tronc commun scientifique, sciences humaines, communication

Deuxième semestre

S2

Approfondissement de disciplines de tronc commun

- Initiation au travail en mode projet
- Cours d'ouverture à la recherche

Séminaires

Ateliers design

Langues

Possibilité 2^{ème} semestre à l'étranger

Echange ERASMUS

Fin du deuxième semestre

Stage d'immersion

1 mois minimum

Deuxième année – choix d'un département

Cycle Master • M1

2 semaines d'ouverture dont 1 semaine de voyage d'étude de département

Troisième semestre

S3

Enseignements

70 %

Enseignements électifs

Hors département

30 %

Langues et management international

1 semaine d'ouverture

Quatrième semestre

S4

Enseignements

70 %

Enseignements électifs

Hors département

30 %

Langues et management international

Fin du quatrième semestre

Stage court ou stage long

3 mois en entreprise ou en laboratoire

2 x 6 mois en France ou 1 an à l'étranger

- double diplôme France (ENS, Eav&t, HEC, X)
- double diplôme étranger selon accords

Troisième année

Poursuite dans le département (cycle Master • M2)

2 semaines d'ouverture

Cinquième semestre

S5

Enseignements

70 %

Enseignements électifs

Hors département

30 %

Langues et management international

Sixième semestre

S6

Projet de fin d'études

Variantes de la 3^e année :
3^e année à l'étranger
Double diplôme
Master recherche
MBA des Ponts
Autres écoles d'ingénieurs selon accords (ParisTech, ENAC, ISAE-SUPAERO...)

- polytechniciens
- ENS

➤ ADMISSIONS EN 1^{re} ANNÉE

L'École des Ponts ParisTech accueille en 1^{re} année des élèves par 3 voies d'admission différentes.

À l'issue du concours commun MINES PONTS

Les élèves français et étrangers sont recrutés après un concours annuel d'entrée commun à plusieurs grandes écoles (École des Ponts ParisTech, MINES ParisTech, TELECOM ParisTech, ENSTA ParisTech...), à l'issue des classes préparatoires de Sup et Spé (125 places offertes).

La clôture des inscriptions s'effectue en janvier et le concours a lieu en avril.

À l'issue du concours inter Écoles Normales Supérieures

Depuis la rentrée 2013, l'École propose une voie d'accès aux élèves de la filière BCPST (Biologie, Chimie, Physique, Sciences de la Terre). 4 places sont proposées.

La clôture des inscriptions s'effectue en janvier et le concours a lieu en avril et mai.

Au niveau licence

Le recrutement en 1^{re} année est aussi ouvert aux étudiants titulaires d'une licence d'une université française en mathématiques, physique, mécanique, génie civil, sciences de l'ingénieur ou informatique. L'admissibilité aux épreuves du concours, qui comprend des épreuves écrites et orales, s'effectue sous réserve d'une licence obtenue avec mention AB. 10 places sont offertes.

La clôture des inscriptions s'effectue en mars et le concours a lieu en avril.

« Après deux années de classes prépa, j'ai choisi d'intégrer l'École des Ponts ParisTech pour la qualité scientifique des cursus proposés et la possibilité de spécialisation dès la 2^e année. Le campus aux portes de Paris et la diversité des activités sportives proposées ont aussi été d'importants critères de choix. En 1^{re} année, j'ai pu assister à des cours dans des domaines variés, participer à des conférences et me renseigner au Forum Trium, ce qui m'a aidé dans mon choix de département. J'ai choisi l'ingénierie financière, profitant ainsi d'une des spécificités de l'École qui est d'avoir un département de finance reconnu. On est aussi encouragé à renforcer nos acquis et à apprendre de nouvelles langues. On a ainsi la possibilité d'apprendre une langue en tandem avec un des nombreux élèves étrangers de l'École à qui on apprend en retour le français. Au-delà de la formation d'ingénieur, la vie à l'École est ponctuée par des événements culturels et sportifs. Il y a énormément de clubs, d'associations et d'activités sportives, permettant à la fois d'avoir des places pour des pièces de théâtre, de s'investir dans un projet humanitaire ou de partir en échange aux Etats-Unis par exemple ! Je soulignerai enfin le fait que l'École a l'avantage d'être à l'écoute de ses élèves sur l'organisation et le contenu des cours et la valorisation de leurs projets. »

Geoffroy Gallier,
promotion 2015, élève en 2^e année, admis via le concours commun Mines-Ponts



« Après avoir obtenu une licence en Mécanique et Modélisation à l'UPMC (Université Pierre et Marie Curie), j'ai passé les concours d'admission par voie universitaire et j'ai été admis à l'École des Ponts ParisTech. Actuellement en 2^e année, j'apprécie la diversité et l'organisation des cours, des stages et des projets. En effet, on travaille sur beaucoup de domaines scientifiques et humains et cela aide beaucoup à orienter son projet professionnel. De plus, la vie associative est très différente de celle de l'université : il y a des clubs très variés et chacun peut ainsi trouver ce qui lui plaît. D'autre part, il y a une grande importance accordée aux activités et événements sportifs. Enfin, l'École porte une grande attention aux élèves provenant de l'Université et on est facilement intégré dans la vie sociale de l'École. »

Mohamad Ali, promotion 2016, élève admis par voie universitaire

➤ CURSUS PREMIÈRE ANNÉE

Réussir des croisements

Le monde contemporain est un monde de croisements : croisement d'intérêts économiques, sociaux et environnementaux pour le développement durable, croisement de cultures dans des entreprises où l'international s'installe et se développe, croisement de disciplines, d'où jaillit l'innovation.

Réussir ces croisements est sans doute l'un des principaux enjeux du monde dont les diplômés de l'École seront les acteurs. L'École a l'ambition de former des ingénieurs capables de répondre à ces enjeux.

Au cours de sa première année de formation d'ingénieur, l'élève de l'École des Ponts ParisTech apprendra à poser un regard à la fois scientifique, technique, économique, humain, innovant, multiculturel et durable.

Il sera préparé à résoudre des problèmes inédits, complexes, à la croisée des disciplines.

Objectif

La première année assure une transition entre la formation antérieure (classes pré-

paratoires ou 1^{er} cycle universitaire) et le cycle master de la formation d'ingénieur.

Son objectif, à long terme, est de contribuer à la formation d'ingénieurs qui, dans toutes les spécialisations qu'ils choisiront dans leur formation ou qu'ils gagneront par l'expérience, pourront s'appuyer sur :

- une intelligence du monde et des relations humaines propices au management et à la décision,
- la capacité à mener des raisonnements scientifiques rigoureux,
- la capacité à travailler en groupe, dans le cadre de projets.

Son objectif, à court terme, est de donner aux élèves des repères pour entrer de plain-pied dans toutes les formations du cycle master et les moyens d'un choix raisonné du département de spécialité.

Perspective professionnelle

La première année n'oriente pas vers un secteur d'activité particulier. Tous les cours ont ainsi des prolongements dans les formations professionnalisantes du cycle master.

Formation : socle scientifique et ouverture

La première année est structurée en deux semestres :

- un premier semestre, se déroulant entre septembre et janvier,
- un second semestre, se déroulant entre février et fin mai, et se poursuivant par un stage d'immersion en milieu professionnel en juin-juillet. Une mobilité académique dans un établissement européen (format Erasmus) est possible pour certains élèves au second semestre.

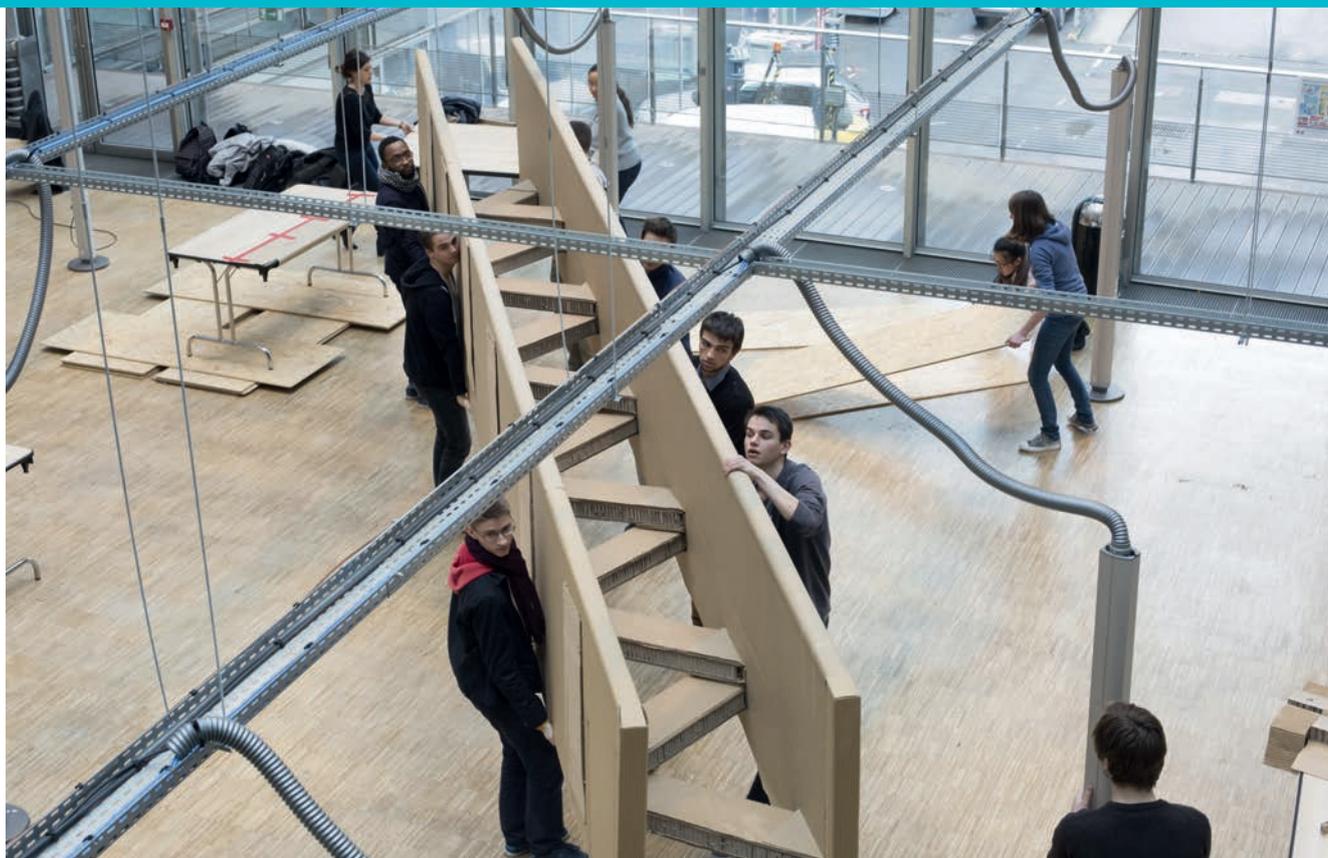
En plus des enseignements scientifiques, les élèves suivent, tout au long de l'année, des enseignements de langues (anglais obligatoire et une deuxième langue au choix : allemand, arabe, chinois, espagnol, français langue étrangère, italien, japonais ou russe) et pratiquent une activité sportive (une dizaine de sports proposés). Ils bénéficient d'ateliers d'orientation professionnelle et de rencontres avec les entreprises. Ils assistent aux cafés des sciences et sont invités à un cycle de conférences/visites de sensibilisation à l'entrepreneuriat et à l'innovation.

Le premier semestre est dédié aux apprentissages fondamentaux dans les disciplines maîtresses de l'École : Mathématiques (Optimisation, Probabilités, Analyse et calcul scientifique), Mécanique des milieux continus, Introduction à l'économie, Apprentissage de la programmation, Sciences Humaines et Sociales. Les élèves disposent de créneaux de «travail personnel accompagné» dédiés à des discussions directes avec l'équipe enseignante ou à des activités pédagogiques en petits groupes encadrées. En fin de semestre, les élèves suivent un séminaire communication de quatre journées.

Le second semestre est organisé en deux parties, avec une première période (février-mars) dédiée à des enseignements de tronc commun (Mécanique des Milieux Continus - Fluides ; Physique statistique ; Développement Durable) et pour moitié à des enseignements d'approfondissement.

▼ Les Ateliers Design (mars 2016)





▲ Les Ateliers Design (mars 2016)

Les cours d'approfondissement électifs sont :

- Introduction au calcul économique / Mécanique quantique,
- Algorithmes et structures des données / Physico-chimie des états de la matière,
- Equations aux dérivées partielles et éléments finis – Décision dans l'incertain / Sciences humaines et sociales.

La seconde période du second semestre (avril-mai) est dédiée à des cours d'ouverture destinés à faire connaître aux élèves les domaines de recherche de l'École. Une offre, constituée de 24 cours et projets, et organisée autour de cinq thématiques est proposée aux élèves :

- Énergie,
- Environnement & Biodiversité,
- Matériaux & Structures,
- Numérique & Systèmes complexes,
- Ville Durable.

Les Ateliers Design

Les Ateliers Design sont organisés par l'École des Ponts ParisTech et l'École d'architecture de la ville & des territoires à Marne-la-Vallée (Éav&t), et associent trois autres écoles : ESIEE Paris, ENSAPLV, ESAG.

Il s'agit d'une approche pédagogique innovante associant, pendant une semaine, futurs ingénieurs, architectes et designers

pour concevoir et tester des objets ou des structures grandeurs nature, innovantes et performantes.

Ce temps fort de l'École offre aux élèves-ingénieurs de première année l'occasion :

- de les faire réfléchir sur la relation entre la fonction et la forme d'un objet,
- d'échanger des dynamiques de compétences,
- de faire agir ensemble de futurs ingénieurs, architectes et designers,
- de concentrer les atouts d'un processus pédagogique développé par l'École des Ponts ParisTech et l'Éav&t visant à former des ingénieurs-architectes.

Au cours de cette semaine, située au cœur du second semestre, des équipes mixtes travaillent sur 9 thèmes pré-établis à partir d'un cahier des charges précis.

Le travail en mode projet

Le second semestre de la première année de la formation d'ingénieur marque le début du travail en mode projet grâce à des propositions diversifiées émises par les départements du cycle master ainsi que par les laboratoires de recherche de l'École. Une offre alternant cours et projets a été conçue de manière à placer les élèves

au plus proche des situations réelles dans une diversité de champs disciplinaires de l'ingénieur.

Ces offres leur permettent de découvrir des domaines professionnels à travers les projets de département et les élèves peuvent, dès la première année, expérimenter également la conduite d'un projet de recherche, en étant encadrés par des chercheurs des laboratoires de l'École.

La mobilité académique Erasmus

Elle est proposée aux élèves dès le second semestre de la première année dans neuf établissements européens, avec lesquels l'École des Ponts ParisTech dispose d'un accord d'échange d'étudiants. Pour les élèves ayant fait ce choix, il est possible d'effectuer le stage d'immersion dans le pays de mobilité, durant le semestre académique.

Un stage d'immersion

Il consiste à occuper un poste d'exécutant en entreprise pour une immersion dans le monde du travail.



➤ ADMISSIONS EN 2^e ET 3^e ANNÉES

Certains élèves, sous réserve de remplir les conditions exigées ou de passer des concours spécifiques, peuvent intégrer l'École des Ponts ParisTech directement en cycle master pour une formation en 2 ans ou 18 mois (formation complémentaire intégrée).

Des ingénieurs du corps des ponts, des eaux et des forêts (en M2)

Dès leur entrée, les élèves du corps ont le statut de fonctionnaire et une vocation interministérielle. Ultérieurement, ils peuvent être détachés dans des services publics ou des entreprises nationales : ports maritimes, aéroports, SNCF, EDF. Ils pourront aussi essayer dans le secteur privé.

Des polytechniciens civils (en formation complémentaire intégrée)

- élèves en 4^e année de l'École Polytechnique.

Des élèves recrutés dans le cadre d'accords avec des établissements français

- élèves de l'ENS Paris, de l'ENS Cachan, de l'ENS Lyon
- architectes diplômés de l'École d'architecture de la Ville & des territoires à Marne-la-Vallée (Éav&t)
- officiers d'active
- élèves du programme Grande École d'HEC Paris

Des étudiants issus d'universités étrangères, recrutés dans le cadre des accords de double diplôme

- les étudiants sont admis à l'École dans le cadre des 34 accords de double diplôme.



«Après mon cursus généraliste à l'X, mon année aux Ponts a été l'occasion de suivre simultanément un Master Recherche (Mécanique des Matériaux et des Structures) et une formation d'ingénieur dans le département Génie Mécanique et Matériaux. Ces deux formations se sont avérées très complémentaires, puisque j'ai pu, d'un côté, découvrir des notions pointues en mécanique, au cœur de la recherche actuelle (comme l'homogénéisation et la mécanique des milieux hétérogènes), mais aussi avoir une approche beaucoup plus pratique grâce aux cours et aux projets d'ingénieurs. Une telle formation est bien sûr enrichissante pour un futur chercheur mais aussi pour le futur ingénieur que je suis.

Par rapport à l'expérience que j'ai eu à l'X, j'ai beaucoup apprécié le mélange équilibré d'élèves d'horizons divers : Ponts, X, ENS, architectes, universités étrangères... Les rencontres ont été aussi riches que variées. Il est aussi très appréciable d'être à 30 minutes porte à porte du centre de Paris, ce qui permet de facilement sortir sur Paris si l'on habite aux Ponts ou de venir profiter des infrastructures sportives des Ponts si l'on habite à Paris.

Baptiste Lefèvre,

promotion 2016,
élève polytechnicien en formation
complémentaire intégrée



➤ LE CHOIX D'UN DÉPARTEMENT...



Il est indispensable que chaque élève soit confronté à la complexité d'un champ technique particulier et fasse ses premiers pas vers une gamme de métiers. Aussi, dès l'entrée en 2^e année, chaque élève choisit un département parmi les 6 proposés.

à l'École des Ponts ParisTech...

Génie civil et construction

- conception et réalisation d'ouvrages, d'infrastructures, de bâtiments
- innovations et développement de nouveaux matériaux, de nouvelles techniques de construction
- gestion de projets de construction
- conception architecturale et aménagement...

Ville, environnement, transport

- conception et réalisation des opérations d'aménagement des villes et des territoires
- gestion et développement des services urbains d'environnement
- gestion et développement des opérateurs de transports...

Génie mécanique et matériaux

- conception, calcul et simulation d'objets mécaniques complexes
- innovation dans les nouveaux matériaux pour la construction
- développement et modélisation de nouveaux procédés (mise en forme de matériaux)
- spécialisation dans le domaine de l'énergie...

Génie industriel

- création de nouveaux produits innovants
- création de nouveaux business models
- ingénierie de systèmes industriels
- optimisation et conception de la supply chain...

Sciences économiques, gestion, finance

- analyste en banque d'investissement, trader
- ingénieur économiste, économiste sectoriel dans le domaine de l'énergie, des transports, de l'environnement, du développement...
- conseil en stratégie, auditeur, ingénieur financier, spécialiste en corporate finance, en financement de projet...

Ingénierie mathématique et informatique

- modélisation et calcul scientifique pour l'industrie
- modélisation et outils mathématiques pour la finance
- systèmes informatiques pour la réalité virtuelle (tourisme, culture, aménagement, industrie et simulation)
- vision, apprentissage...

... ou d'une filière à l'ENSTA ParisTech

Suivant leur projet personnel, et après acceptation de leur candidature par un jury, les élèves ayant suivi la 1^{re} année à l'École ont la possibilité d'effectuer leurs 2^e et 3^e années à l'ENSTA ParisTech (École Nationale Supérieure de Techniques Avancées).

Un équilibre entre spécialisation et ouverture

L'intérêt d'un choix précoce de département est de donner du temps pour un minimum d'approfondissement d'un





“ A la fin de ma prépa, j’ai finalement choisi d’intégrer l’École des Ponts ParisTech car elle a la réputation de dispenser une formation rigoureuse dans les matières scientifiques. De plus, les débouchés sont très variés : il y a bien sûr le génie civil mais aussi les mathématiques appliquées, la finance, les sciences économiques...”

Je me réjouis aujourd’hui de ce choix, parce que j’ai l’impression cette année d’avoir élargi mes horizons en découvrant ou approfondissant de nombreuses disciplines (économie, programmation, physique statistique...). De plus, les exigences de travail, supérieures à la moyenne des écoles, ne nous empêchent pas de profiter des innombrables activités associatives et sportives (du rugby à l’escalade, de l’aviron au tennis) ! L’École bénéficie enfin d’un emplacement privilégié qui permet de se rendre au centre de Paris rapidement pour les amateurs de culture et pour tous les autres ! ”

Julien Roussel, promotion 2014

champ technique et professionnel. Les élèves valident 70 % de leurs crédits dans l’offre de cours du département et 30 % en dehors.

Cours de cycle master, communs à tous les départements

- cours de langues
- initiation au droit
- gestion d’entreprise
- statistiques
- cours de sciences humaines et sociales
- sport

Organisation en modules

L’ensemble de l’enseignement s’organise en modules semestriels, capitalisables, obligatoires ou électifs, sanctionnés par des notes de synthèse et appréciations.

Les modules sont comptabilisés en ECTS (European Credit Transfer System).

Au cours de sa scolarité et selon son statut, l’élève doit suivre des :

- modules scientifiques et techniques
- des projets
- modules de formation linguistique
- modules de formation alternée (stages)
- un projet de fin d’études

Possibilité de double cursus ingénieur/architecte

L’École des Ponts ParisTech propose à ses élèves un double cursus ingénieur/architecte, organisé conjointement avec l’École d’architecture de la ville & des territoires à Marne-la-Vallée (Éav&t). Ce double cursus est accessible aux élèves inscrits dans le

département Génie Civil et Construction. Grâce à un emploi du temps aménagé et à une reconnaissance réciproque des enseignements délivrés, les élèves engagés dans cette formation reçoivent leur diplôme d’ingénieur de l’École des Ponts ParisTech et, après une prolongation de la scolarité de deux ans, le diplôme d’État d’architecte.

Le projet de fin d’études (en M2)

Point fort de la 3^e année et dernière étape pour l’obtention du diplôme, le Projet de Fin d’Études (PFE) est choisi en accord avec le président de département. Il permet d’appliquer à un cas réel les connaissances techniques et scientifiques acquises et de mettre en oeuvre les qualités d’imagination, de curiosité et de rigueur scientifique de l’élève. Travail individuel ou conception en équipe, le PFE se déroule en entreprise ou dans un laboratoire.



“ J’ai été réellement surprise par l’ouverture et la diversité des cursus proposés par l’École. Après une 1^{re} année généraliste qui permet de découvrir les différentes matières, la particularité de l’École est de choisir une spécialisation dès la 2^e année. C’est une chance énorme que de pouvoir se consacrer entièrement à la filière qui nous intéresse.

La 1^{re} année est rythmée par 2 stages très enrichissants qui permettent de découvrir le monde du travail et de quitter livres et cours.

Par ailleurs, les promotions à taille humaine, le nombre important d’étrangers et la vie sur le campus garantissent une vie étudiante extrêmement épanouissante. La vie associative est extraordinaire : à titre d’exemple, je me suis investie dans un projet humanitaire pour partir au Togo, dans des actions solidaires organisées par Dévelop’Ponts, dans le bureau des sports. J’ai pu enfin participer à la Course Croisière Edhec et à la coupe de France de voile en équipe grâce au club voile «Tous sur le Pont».

Enfin, je soulignerai la richesse de la relation entre le corps enseignant et les élèves et la grande écoute de l’établissement face aux suggestions des élèves à tous les niveaux. ”

Astrid L’Ebraly, promotion 2014

➤ LES VARIANTES DE LA 3^e ANNÉE



Double cursus ingénieur/ recherche

L'École permet aux élèves de 3^e année d'accéder à des formations par la recherche, qui permettent d'acquérir les méthodes et outils de la recherche, complémentaires des compétences acquises à travers la formation d'ingénieur. Les masters recherche sont organisés en coopération avec les laboratoires de l'École et les partenaires académiques, universités ou grandes écoles, qui apportent des champs d'enseignement complémentaires. L'élève obtient ainsi 2 diplômes et peut poursuivre vers un doctorat.

Masters

Les élèves peuvent suivre les formations dispensées dans les masters rattachés à leur département :

Masters internationaux

- Master Fondation Renault Transport et développement durable (TRADD)
- Master Gestion et traitement des eaux, des sols et des déchets (GTESD)
- Master Mobilité et véhicules électriques (MVE)

Masters

Mention Mathématiques et applications

4 parcours de spécialisation :

- Mathématiques Appliquées à la Finance (MAF)
- Mathématiques Vision Apprentissage (MVA)
- Analyse Numérique et Équations aux Dérivées Partielles (ANEDP)
- Recherche opérationnelle (RO)

Mention Énergie

2 parcours de spécialisation :

- Durabilité des Matériaux et des Structures pour l'Énergie (DMSE)
- Démantèlement et gestion des déchets (Decommissioning and Waste Management - DWM)

Mention Génie mécanique

- co-accréditation avec l'UPEM et l'UPEC

3 parcours de spécialisation dont :

- Approches Multi-échelles pour les Matériaux et les Structures (AMMS)

Mention Génie civil

- co-accréditation avec l'UPEM et l'UPEC

3 parcours de spécialisation dont :

- Mécanique des Sols, des Roches et des Ouvrages dans leur Environnement (MSROE)

Mention Sciences et génie des matériaux

- co-accréditation avec l'UPEM et l'UPEC

2 parcours de spécialisation dont :

- Sciences des Matériaux pour le Construction Durable (SMCD)

Mention Transport, mobilité, réseaux

- co-accréditation avec l'UPEM et l'UPEC

1 parcours de spécialisation :

- Transport, Mobilité (TM)

Mention Économie de l'environnement, de l'énergie et des transports

- co-accréditation avec l'Université Paris-Saclay, l'Université Paris Ouest Nanterre La Défense et l'EHESS

3 parcours de spécialisation :

- Économie de l'environnement
- Économie de l'énergie
- Modélisation prospective

Mention Science et génie de l'environnement

2 spécialités :

- Systèmes aquatiques et gestion de l'eau (SAGE) - co-accréditation avec l'UPEC et l'Université Paris Diderot - Paris 7
- Océan, atmosphère, climat et observations spatiales (OACOS) - co-accréditation avec l'UPMC, l'ENS Paris, l'ENSTA ParisTech et l'École Polytechnique

Mention Économie quantitative

2 parcours de spécialisation :

- Analyse et politique économique (APE) - co-accréditation avec l'ENS Paris, l'EHESS,

l'ENSAE ParisTech et l'École Polytechnique

- Politiques publiques et développement (PPD) - co-accréditation avec l'ENS Paris et l'EHESS

Plusieurs séjours académiques à l'international :

Diverses possibilités s'offrent à ceux qui souhaitent réaliser leur troisième année à l'international, allant de la réalisation d'un séjour académique non-diplômant à l'étranger à un programme de double diplôme dans l'un de nos établissements partenaires, en passant par la réalisation de Masters agréés par l'École dans des universités prestigieuses.

Doubles diplôme : Plus d'une trentaine d'accords de double diplôme ont été conclus par l'École avec plusieurs partenaires dans le monde entier et permettent à ses élèves l'obtention simultanée du diplôme de l'École et du diplôme de l'établissement partenaire. **Allemagne :** Université technique de Munich ; **Argentine :** Université de Buenos Aires et Université Nationale du Littoral (Santa Fé) ; **Brésil :** Université de São Paulo, Université Fédérale de Minas Gerais (Belo Horizonte) et Institut Technologique d'Aéronautique ; **Bulgarie :** Université d'Architecture, Génie Civil et Géodésie (Sofia) ; **Canada :** École Polytechnique de Montréal ; **Chine :** Université Tongji ; **Espagne :** Université Polytechnique de Madrid : Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos et Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Université Polytechnique de Catalogne (Barcelone), Université de Cantabria (Santander) et Université Polytechnique de Valence ; **Etats-Unis :** University of California Berkeley (Haas School of Business) ; **Grèce :** Université nationale technique d'Athènes ; **Hongrie :** Université des Sciences Techniques et Economiques de Budapest ; **Iran :** Université de Téhéran ; **Italie :** Université de Rome II « Tor Vergata », Université de Trento et Politecnico di Milano ; **Japon :** Université de Tokyo et Tokyo Institute of Technology ; **Liban :** École supérieure d'ingénieurs de Beyrouth ;



▲ Conférence le 30 janvier 2015 de Jean Tirole, ingénieur général des ponts et chaussées et prix Nobel d'économie 2014

Maroc : École Hassania des Travaux Publics de Casablanca ; **Pologne** : Université polytechnique de Varsovie et Université polytechnique de Wrocław ; **Portugal** : Université de Porto ; **République Tchèque** : Université Technique de Prague ; **Roumanie** : Université Technique de Construction de Bucarest ; **Singapour** : National University of Singapore ; **Suède** : Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) à Stockholm ; **Tunisie** : École nationale d'ingénieurs de Tunis ; **Vietnam** : École supérieure de génie civil de Hanoi.

Séjours académiques non-diplômant à l'étranger : L'École a également établi une quarantaine d'accords d'échange permettant à ses élèves de réaliser un ou deux semestres d'échanges non-diplômant à l'étranger pendant lesquels les élèves valident une série de crédits qui sont transférés à l'École pour la validation de leur troisième année. Ces accords concernent aussi bien **les destinations citées plus haut** que des partenaires plus diversifiés : **Allemagne** : RWTH Aachen, Technische Universität Berlin, Technische Universität Dresden, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg ; **Belgique** : Université catholique de Louvain ; **Brésil** : Université Fédérale de Rio de Janeiro ; **Canada** : Institut d'urbanisme de Montréal ; **États-Unis** : University of California Berkeley ; **Finlande** : Aalto University ; **Italie** : Politecnico di Torino ; **Norvège** : NTNU Trondheim ; **Pays-Bas** : TU Delft ; **Royaume-Uni** : Imperial College London ; **Suède** : Lund University ; **Suisse** : ETH Zurich ; **Turquie** : Bogazici University.

Masters à l'étranger agréés par l'École : L'École a validé une liste de formations dans de grandes universités que les étudiants en troisième année peuvent suivre pour valider leur formation d'ingénieur. Il s'agit de formations de niveau Master principalement aux États-Unis et au Royaume-Uni : University of Cambridge, London School of Economics, Imperial College of London, Columbia University, Massachusetts Institute of Technology, Stanford University, University of Berkeley...

Paris-Est d.school at École des Ponts

En 3^e année, les étudiants ont la possibilité de suivre la formation ME310. La d.school s'appuie sur la discipline du « design thinking » qui vise à trouver des solutions concrètes à des problématiques réelles. Ces innovations doivent prendre en compte l'expérience des utilisateurs ainsi que la faisabilité technologique et la viabilité économique. Il s'agit de créer les prochaines générations de produits ou de services pour des entreprises. Les projets sont réalisés par des équipes d'étudiants multidisciplinaires et internationales en partenariat avec Stanford University et son réseau.

Le MBA in Innovation Management

En 3^e année, les élèves ont l'opportunité d'intégrer le MBA in Innovation Management. Ils obtiennent ainsi, outre leur diplôme d'ingénieur des Ponts, un diplôme MBA reconnu internationalement, et délivré conjointement avec la Solvay Brussels School of Economics & Management. Très internationales, les promotions sont composées à 90 % d'étudiants venus du monde entier. Les cours sont dispensés entièrement en anglais par des professeurs issus d'universités de renommée mondiale et sont mis en pratique immédiatement dans les trois projets qui structurent le programme tout au long de l'année : le Social Impact Project, le Strategic Corporate Audit, et le Start-Up Challenge. En parallèle du cursus académique, les participants travaillent en profondeur leur savoir-être au sein du Career & Leadership Development Program qui les met dans les meilleures dispositions pour accéder à des postes de direction internationaux.

Collège des ingénieurs

Créé en 1986, avec l'appui de l'École des Ponts ParisTech, le Collège des ingénieurs propose une formation au management alternant semaines de cours et semaines de projet en

entreprise. Les élèves ingénieurs et ingénieurs élèves du corps ont la possibilité de suivre ce programme en tant que 3^e année de formation.

Écoles de ParisTech

Dans le cadre de ParisTech, la 3^e année peut s'effectuer dans une autre école membre en articulation avec le projet de formation de l'élève.

INSTN (Institut National des Sciences et Techniques du Nucléaire)

En 3^e année, les élèves peuvent y suivre un cycle de formation conduisant au diplôme d'ingénieur de spécialisation en Génie atomique.

IFP School

Pour se spécialiser dans des domaines tels que l'exploitation, la production, le raffinage, la pétrochimie, les moteurs.

Sciences Po Paris (IEP)

L'École des Ponts ParisTech a signé un accord de double cursus avec Sciences Po Paris, qui permet aux élèves sélectionnés d'obtenir, dans le cadre d'un cursus allongé de 2 ans, les diplômes des deux établissements.

HEC Paris

L'École a également signé un accord de double cursus avec HEC Paris, qui permet aux élèves sélectionnés d'obtenir, dans le cadre d'un cursus allongé de 2 ans, les diplômes des deux établissements.





◀ Serres Gardens by the Bay (Singapour)

Département Génie Civil et Construction

Base commune de formation

- statistique et analyse de données
- gestion d'entreprise
- initiation au droit
- cours au choix de sciences humaines et sociales
- sport

Tronc commun

- mécanique des sols et des roches
- mécanique des structures
- mécanique des fluides
- construction des ouvrages de génie civil
- dynamique des structures et des ouvrages
- calcul et comportement des matériaux
- plasticité / calcul à la rupture
- introduction au dessin et à la modélisation
- histoire et théories de l'architecture
- projets (bâtiment, pont, barrage, routes)

Approfondissements au choix

- conception des structures
- conception des ouvrages géotechniques
- travaux maritimes
- énergétique des bâtiments

Modules avancés au choix

- conception avancée des structures
- dynamique avancée des constructions
- énergétique avancée des bâtiments

Électifs

- béton armé et précontraint
- constructions métalliques
- conception et construction des ponts
- conception des ouvrages souterrains
- routes
- chemin de fer
- modélisation par éléments finis
- conception des structures de bâtiments en béton

- conception des ouvrages à risques particuliers
- maintenance, pathologie et réparation des ouvrages
- durabilité des bétons
- matériaux pour la construction
- pratique du matériau du béton
- autres cours des Masters et Mastères spécialisés

Projet de fin d'études

Chantier Vinci



➤ GÉNIE CIVIL ET CONSTRUCTION

Tant qu'il y aura des hommes...il faudra entretenir, moderniser, construire et reconstruire, créer, exploiter des équipements, des infrastructures... franchir les obstacles pour communiquer, lutter contre les éboulements, les inondations, stocker l'énergie, améliorer en permanence les conditions de vie, définir de nouveaux espaces et de nouvelles formes...

Enjeux : de nouveaux défis

Cœur de métier historique de l'École, le secteur du génie civil et de la construction est très bien représenté à l'échelle nationale (les leaders mondiaux sont français). En France et à l'international, les besoins en équipements, infrastructures et bâtiments entraînent un fort développement du secteur :

- grands projets d'infrastructures,
- conséquences du Grenelle de l'environnement dans le secteur du bâtiment,
- production et stockage d'énergie,
- maintenance et entretien d'équipements existants,
- rénovation et réhabilitation d'anciens bâtiments.

Cette augmentation des besoins s'accompagne d'une amélioration continue des méthodes, des matériaux et des structures liée à l'apparition d'enjeux nouveaux et spécifiques : hyper-concentration urbaines, exigences sociales et environnementales, besoin de constructions extrêmes, développement de nouveaux matériaux, généralisation du calcul numérique... Pour répondre à ces enjeux cruciaux, les ingénieurs, concepteurs et constructeurs, doivent avoir une approche globale des projets, un haut niveau scientifique et une forte technicité.

Métiers : l'acte de construire

Cette formation permet de travailler dans tous les secteurs de la construction (bâtiment, travaux publics, ouvrages d'art, génie civil, géotechnique, structures, travaux maritimes...) et ouvre à de nombreux métiers : maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, bureaux d'études, entreprises de travaux, R&D, méthodes, cabinet d'architecture, financement de projets...

Formation : des projets pour apprendre à concevoir

Afin de former les ingénieurs capables de relever les défis du secteur, le département s'appuie sur :

- une adéquation forte avec les attentes du monde professionnel (60% des enseignants venant de l'entreprise),
- un lien étroit avec la recherche et l'innovation (laboratoires de l'École),
- une approche globale de la conception/maîtrise d'œuvre (liens forts avec l'architecture),
- un esprit de promotion multiculturel émulateur (40% des effectifs issus des meilleures universités internationales),
- une offre pédagogique vaste et pointue,
- une pratique intense du projet.

La formation proposée est axée sur :

- un enseignement des bases de la mécanique et de la dynamique appliquées aux structures, aux fluides et aux sols,
- un approfondissement dans les domaines de la géotechnique, des travaux maritimes, des structures ou de l'énergétique des bâtiments,
- une large place laissée à l'expérimentation,
- de nombreux enseignements plus spécifiques, couvrant tous les aspects du génie civil et de la construction, au libre choix de l'élève,
- des enseignements d'ouverture (séminaires et voyages).

Des cursus variés

- génie civil et construction, avec une spécialisation au choix : structures, géotechnique, énergétique des bâtiments ou travaux maritimes,
- filière structures & architecture (2 ans) à l'interface entre architecture et ingénierie, mêlant étudiants et enseignements de l'École des Ponts ParisTech et de l'École

d'architecture de la ville & des territoires à Marne-la-Vallée, préparant au diplôme d'architecte,

- masters recherche : Approches multi-échelles pour les matériaux et les structures ; Mécanique des sols, des roches et des ouvrages dans leur environnement ; Sciences des matériaux pour la construction durable.

Exemples de projets de fin d'études

- Eiffage : étude comparative et optimisations des nouveaux puits et stations du Grand Paris,
- INGEROP : lignes 3 et 4 de bus en site propre de Nairobi,
- LEICHT : analyse transversale des performances énergétiques, structurelles et matérielles d'une façade innovante,
- EDF : planification et gestion des risques des projets éoliens offshore,
- Tractebel : dimensionnement des structures – méthode des ellipses,
- Bouygues UK : design management, document control management and activity schedule for a large healthcare project in London,
- Freyssinet : modélisation complexe de structures à câbles sur le logiciel CSI bridge,
- Soletanche Bachy International : étude des tranchées de parois moulées,
- Egis : optimisation du service BIM de l'assistant à maîtrise d'ouvrage,
- T/E/S/S : méthodologie et application du principe de redondance d'une structure complexe (Fondation Louis-Vuitton).





◀ Tramway à Bordeaux

Département Ville, Environnement, Transport

Base commune de formation

- statistiques et analyse de données
- gestion d'entreprise
- initiation au droit
- cours au choix de sciences humaines et sociales
- sport

Semaines d'ouvertures

- voyage de département : découverte des enjeux urbains dans un autre pays
- semaine aménagement : découverte des enjeux de l'aménagement, du transport et de l'environnement en France
- semaine transports, gares et pôles d'échanges

Tronc commun

- enjeux globaux de l'environnement et développement durable
- séminaire de département (projet de département)
- politiques territoriales et finances locales
- exercice de gestion de crise

Approfondissements au choix

- transport et usage des sols en milieu urbain et régional
- fret et transport de marchandises, logistique urbaine
- environnement, eau et météorologie
- énergétique des bâtiments

Socle option transport

- ingénierie du trafic

- analyse et conception de systèmes de transport
- économie des transports
- économétrie des choix discrets
- recherche opérationnelle
- méthodes d'analyse des systèmes territoriaux

Socle option environnement

- économie de l'environnement et de l'énergie
- risques environnementaux et industriels
- énergie : enjeux, réduction et modification de la consommation
- hydrologie : modélisation et aide à la décision
- environnement atmosphérique et qualité de l'air
- mécanique des fluides

Socle option aménagement

- aménagement
- droit de l'urbanisme
- économie de l'aménagement
- méthodes d'analyse des systèmes territoriaux
- énergie : enjeux, réduction et modification de la consommation
- économétrie des choix discrets

Électifs (1)

- conception et exploitation des systèmes logistiques de transport
- organisation et management des transports urbains

- introduction à la sécurité et à la sûreté dans les transports
- villes et métropolisation
- économie de l'immobilier
- système de transport de marchandises
- histoire des théories de l'architecture
- projet urbain et territorial
- exploitation des transports ferroviaires et guidés
- gestion de la ressource en eau
- politiques de l'eau
- techniques de l'eau
- prévention et gestion des déchets
- mécanique des sols et des roches
- hydrologie urbaine
- mécanismes physiques du changement climatique
- outils pour l'analyse des comportements de mobilité
- simulation et régulation du trafic en transport collectif
- analyse du cycle de vie des modes de transports urbains
- mobilité connectée : nouvelles données, nouveaux usages
- introduction à l'assimilation de données
- méthodologie de la modélisation et applications urbaines
- conception spatiale et insertion urbaine

Projet de fin d'études

(1) Pouvant être complétés par des cours de masters et mastères spécialisés, ou des cours d'autres départements.

> VILLE, ENVIRONNEMENT, TRANSPORT

Un ingénieur désireux de contribuer au développement durable... Le département VET accueille les élèves qui souhaitent exercer, comme ingénieur, des métiers liés à l'aménagement des territoires et des villes, au développement et à la gestion des réseaux, dans le domaine des transports et de l'environnement.

Enjeux : des défis pour le développement durable

Les villes se développent et concentrent de plus en plus la population, dans les pays développés mais encore davantage dans les pays dits émergents ou en développement. Les enjeux qui résultent de cette métropolisation sont multiples. Les transports, la gestion économe des ressources naturelles, la maîtrise des pollutions et l'assainissement, la prévention des risques naturels et technologiques constituent autant de défis pour l'ingénieur soucieux de contribuer au développement durable des villes et des territoires. Les interfaces entre ville, environnement et transport nécessitent de conjuguer visions globales et approfondissements pointus (modèles, outils de simulation et d'aide à la décision...), compétences techniques et managériales.

Des métiers et des compétences

Le paysage des métiers et des savoirs se recompose, offrant de belles marges de manœuvre à des ingénieurs ouverts aux problématiques du territoire, de l'environnement et du transport.

Des métiers variés peuvent être exercés :

- opérateur exploitant (d'infrastructures ou de services, en transport ou en environnement)
- planificateur développeur
- régulateur
- ingénieur conseil
- manageur environnemental
- chercheur, ingénieur de recherche & développement
- ingénieur urbaniste

Formation : pour évoluer dans un monde complexe

La formation s'articule autour de 3 objectifs :

- acquérir des bases pour pouvoir être acteur face aux enjeux du développement durable
- renforcer la maîtrise de techniques et de méthodes de plus en plus sophistiquées et l'aptitude à la modélisation
- développer la capacité d'appréhender un champ complexe, tenant compte des facteurs humains et sociétaux, des questions de risque et de sécurité.

Des double cursus recherche ou «ingénieur/urbaniste» sont proposés, en collaboration avec les masters recherche et les mastères spécialisés et en partenariat avec les laboratoires de l'École. Les modes pédagogiques allient une formation pluridisciplinaire associant sciences de l'ingénieur et sciences sociales avec des visites sur le terrain, des projets et ateliers, des semaines d'ouverture (enjeux et métiers liés à l'urbanisme et à l'environnement, enjeux et métiers liés aux transports et à l'environnement, le risque dans tous ses états).

Exemples de projets de fin d'études

- RFF : étude d'un projet d'autoroute ferroviaire,
- AFD : réalisation de bilans carbone des projets AFD,
- SAFEGE : modélisation hydraulique de la Marne aval dans le contexte de la réforme de l'annonce et de la prévision des crues,
- SYSTRA : modélisation d'études de faisabilité de projets transport,
- SNCF : méthodologie pour l'évaluation de la régularité des trains en Île-de-France,
- SEURA : fabrication de l'espace public à travers l'exemple du réaménagement du quartier des Halles à Paris,
- TU München : lehrstuhl für verkehrstechnik,
- Technological and economical feasibility of demand responsive buses in urban areas,

- BOUYGUES : gestion de la qualité environnementale d'une opération tertiaire d'envergure,
- UNIVERSITY OF NEW ORLEANS : reconstruction durable de la Nouvelle-Orléans,
- SETEC International : place des études de trafic dans le choix des grandes infrastructures de transport,
- LYONNAISE DES EAUX : accès à l'eau et à l'assainissement de Casablanca,
- DEXIA : financement des parcs éoliens : marchés, acteurs, techniques,
- RATP : études de systèmes de métros légers,
- FABER MAUNSELL (Londres) : design and conception of urban drainage infrastructures,
- VEOLIA : maîtrise d'œuvre dans le domaine de l'eau potable et de l'assainissement,
- SOFRECO : building a Markal-Kazakhstan model to study greenhouse gases mitigation strategies,
- LesEnR : les solutions techniques dans la maîtrise de l'énergie,
- AIR FRANCE : concevoir et mettre en œuvre une application de prévision de trafic aérien entre un panel de pays cibles et l'Europe,
- EPAMARNE : programme de développement de la Cité Descartes,
- ATELIER PARISIEN D'URBANISME (APUR) : l'accession à Paris et la politique du logement des banques.
- AREP : objectifs des écoquartiers : quels sont les indicateurs pertinents pour évaluer leurs réalisations, qui en a la responsabilité et quand,
- AFTRP : les pratiques qui permettent pour un aménageur de se placer dans une démarche de développement durable,
- BANQUE MONDIALE : enjeux développementaux du projet de transport urbain de Mumbai...





Département Génie Mécanique et Matériaux

Base commune de formation

- statistique et analyse de données
- gestion d'entreprise
- cours de langues
- initiation au droit
- cours au choix de sciences humaines et sociales
- sport

Tronc commun 2A

- mécanique physique des matériaux
- mécanique des structures
- mécanique des poutres élastiques
- mécanique des fluides incompressibles
- CFAO avec CATIA
- calcul des structures avec ABAQUS
- aérodynamique et transferts thermiques
- dynamique des structures
- dynamique et stabilité dans l'industrie
- matériaux et structures hétérogènes
- semaine conception (raquette de tennis, carène de bateau, structure volante ou instrument en bronze par fonderie)
- séminaire de département
- projet de département

Tronc commun 3A

- évaluation environnementale et conception
- fatigue des matériaux et des structures
- acoustique
- mise en forme des matériaux

Électifs 2A

- métaux
- matériaux composites
- conception d'une structure volante
- conception des structures industrielles en métal
- conception automobile
- polymères
- nanomatériaux
- mécanismes du changement climatique
- mécanique des fluides numérique avec Saturne
- simulation moléculaire

Électifs 3A

- coques et structures avancées
- céramiques
- prototypage rapide
- cours de Master 2 : AMMS
- introduction à l'homogénéisation en mécanique des milieux continus
- modélisation des structures multi-couches
- image et mécanique
- fissuration des matériaux et des structures
- homogénéisation en calcul à la rupture
- méthodes d'identification des paramètres de modèles
- approches numériques pour la mécanique non linéaire

DMSE

- physique et exploitation des REP
- enjeux des accidents nucléaires graves

- modélisation et simulation des équipements et des structures : application à l'analyse sismique
- séminaire «Système énergétique de production d'électricité»
- identification et suivi en service des structures de génie civil et des grands systèmes
- mécanique de la rupture et de l'endommagement
- approches multiéchelles des milieux poreux
- approches multiéchelles de la plasticité des métaux
- ingénierie des incertitudes en mécanique

SMCD

- micro-poromécanique appliquée
- élasticité et résistance des matériaux hétérogènes
- rhéophysique et matière molle
- matériaux poreux, physique des solides poreux
- physico-chimie des matériaux de construction
- fluides complexes
- micromécanique, approche multi-échelle en mécanique des milieux continus
- mélange et ségrégation des fluides et milieux granulaires
- milieux désordonnés et outils physiques
- poromécanique

Projet de fin d'études

➤ GÉNIE MÉCANIQUE ET MATÉRIAUX

Métiers

La formation prépare à des postes à haut potentiel et forte compétence scientifique et technique pour l'industrie et le secteur public dans les domaines de la recherche, du développement et de la conception des nouveaux produits et matériaux.

Elle permet d'accéder à un premier poste d'ingénieur chercheur ou d'ingénieur concepteur en mécanique et donne les armes et la culture pour des évolutions rapides de carrière en tant que chef de grands projets ou responsable de programmes industriels : responsable de la conception d'un nouveau véhicule chez un grand constructeur automobile européen ou responsable de la mise au point d'un nouveau matériau dans une grande industrie mondiale...

Un double objectif de formation

- Former des ingénieurs efficaces dès leur premier poste, respectés pour leurs compétences et leurs connaissances en mécanique, créatifs et audacieux pour la proposition de solutions innovantes, à l'aise avec les outils les plus avancés de la conception, ayant une bonne connaissance du tissu industriel, des problématiques et des modes d'action des entreprises, rompus aux techniques de

Semaine conception : raquette de tennis



gestion de projet et de travail collectif dans un contexte international.

- Donner la culture scientifique, technique, managériale et éthique permettant de prétendre sereinement, très jeunes, à des postes à hautes responsabilités, développer leur leadership et leur capacité à faire partager des valeurs positives et une ambition pour leur projet, aiguïser leur conscience du rôle de l'ingénieur dans la société et de leurs devoirs de citoyen, notamment face aux problématiques de sécurité et de développement durable.

Points forts

Cette formation GMM est appréciée des recruteurs de l'industrie pour 4 raisons :

- une solide maîtrise des concepts et outils de la mécanique des milieux continus en grandes transformations. Ces connaissances, malgré leur complexité, doivent être maîtrisées pour une étude pertinente des phénomènes de crash ou d'instabilité des structures et les problèmes de mise en forme des matériaux. Les compétences acquises distinguent les élèves GMM de ceux issus de formations similaires,
- une approche pédagogique privilégiant le travail en équipe et l'apprentissage par l'action. Les modes pédagogiques alternent entre un apprentissage rigoureux des connaissances théoriques nécessaires (35 % du temps environ), la confrontation avec la réalité expérimentale (20 % du temps environ), la prise en main et l'exploitation de logiciels reconnus CATIA V5, ABAQUS... (20 % du temps environ). La réalisation de projets en équipe (25 % du temps environ),
- un contact étroit avec les ingénieurs dans l'industrie. Les occasions de mettre les élèves en présence d'ingénieurs en poste dans l'industrie sont nombreuses, ce qui conduit à une bonne connaissance du tissu industriel français et européen et des métiers de la conception,
- un contact étroit avec la recherche, avec la possibilité d'un double cursus formation ingénieur / master recherche.

Exemples de projets de fin d'études :

- Arcelor Mittal : modélisation du laminage asymétrique,
- Areva : analyse de la rupture brutale en métal de base,
- BMW : méthode de détermination de durée de vie,
- Bureau Veritas : intégrité des connexions tubulaires des plates-formes pétrolières,
- CEA : modélisation de propagation de fissures,
- EDF : étude des surpressions du circuit vapeur principal des centrales 1 300 MWe,
- Engie : simulation numérique des interactions sol-canalisation,
- Lafarge : mesure des fonctions de sélection et de broyage du clinker,
- Marine Computation Services : offshore Riser design analysis,
- Renault : thermomécanique d'un filtre à particules,
- Saint-Gobain : modélisation thermique des fours feuilletés,
- Saipem : matériaux composites pour l'offshore profond,
- Setec : implémentation d'éléments de coque dans un logiciel d'éléments finis,
- SNCF : efforts surfaciques subis par un rail lors d'une circulation à grande vitesse,
- SNCF : modélisation du comportement dynamique des trains,
- SNECMA : modélisation de pente d'aubes composites,
- Solares Bauen : performances énergétiques des bâtiments,
- Systra : bilan carbone d'un projet de ligne ferroviaire,
- Université McGill : interaction roue d'aubes / carter dans un moteur d'avion,
- Volvo : hybrid new generation : system integration study...





◀ Usine Cognac de Verallia

Département Génie Industriel

Base commune de formation

- statistique et analyse de données
- gestion d'entreprise
- initiation au droit
- cours au choix de sciences humaines et sociales
- sport

Tronc commun

- planification et modélisation des systèmes de production
- métiers de l'industrie : séminaire de construction du projet professionnel et de connaissance du monde industriel
- séminaire design thinking
- voyage de département
- projets de département :
- mélusine (supply chain/logistique/production)
- innovateurs (création de produits)

2 parcours au choix

- innovation : protection de l'innovation, marketing des produits nouveaux, et Innovateurs
- optimisation et amélioration continue : supply chain management et logistique, achats et compétitivité, et recherche opérationnelle

Électifs au choix (quel que soit le parcours choisi)

- achats et compétitivité
- gestion de projet

- design industriel
- gestion des risques industriels
- marketing des produits nouveaux
- stratégie d'entreprise
- protection de l'innovation
- supply chain management et logistique
- recherche opérationnelle
- ingénierie des infrastructures logistiques

Projet de fin d'études (mission commanditée par une entreprise encadrée par un tuteur de l'École)

Usine L'Oréal



➤ GÉNIE INDUSTRIEL

Le département a pour mission de former des élèves ingénieurs à devenir des acteurs pro-actifs dans la compétitivité de l'entreprise. La compétitivité des organisations se joue tant sur l'amélioration des processus existants (service aux clients, gestion des stocks, processus de production) que sur le développement d'une nouvelle offre de produits ou de services. Il s'agit donc de former des ingénieurs capables d'innover (incrémentalement et radicalement) dans de nombreux contextes, tant dans les produits et services que dans l'organisation des entreprises. Ainsi, l'enjeu de la formation se trouve autant dans le développement de compétences techniques et opérationnelles qu'humaines puisque tout changement dans l'entreprise demande d'être capable de gérer la transformation.

Enjeux : une concurrence mondiale exigeante

Soumises à une forte concurrence internationale, les entreprises industrielles doivent concevoir et mettre en œuvre de nouvelles solutions pour réduire leurs coûts (optimisation et innovations de procédés ou organisationnelles) et offrir une plus grande valeur dans les produits et services qu'elles créent et introduisent sur les marchés (développement de nouveaux usages).

Pour répondre à ces enjeux, le département propose un large choix de cours permettant aux étudiants de mieux appréhender le fonctionnement des entreprises sur de multiples dimensions. Il met particulièrement l'accent sur les aspects directement liés au génie industriel que sont la supply chain et la logistique, la gestion de production et les achats mais aussi sur l'innovation, élément incontournable des organisations devant s'adapter aux changements. Les outils et méthodes scientifiques (comme la recherche opérationnelle ou les outils de modélisation) doivent être maîtrisés par les étudiants ainsi que les méthodologies et la culture d'innovation (au travers du design thinking par exemple). Pour renforcer ces aspects, l'offre de cours liés à l'entrepreneuriat, en sus des cours comme protection de l'innovation, marketing ou stratégie, s'est étoffée d'un atelier dédié à l'entrepreneuriat.

Les étudiants sont mis dans des situations les plus réelles possibles au travers des projets de département menés avec des professionnels. Ceux-ci leur permettent de développer des compétences humaines et

d'adaptabilité qui leur seront indispensables.

Métiers : industrie, conseil et entrepreneuriat

Le département forme ses élèves aux métiers de l'industrie et à la gestion de projets multidisciplinaires dans des secteurs industriels variés (luxe, automobile, aéronautique, cosmétique, énergie, pharmacie, alimentaire, construction, télécoms...) et dans les activités de conseil et d'ingénierie liées à l'industrie (stratégie, organisation, systèmes d'information...). Les métiers auxquels forme le département GI ouvrent une voie très privilégiée vers des postes de direction au sein des grands groupes industriels (direction industrielle, direction supply chain, responsable de strategic business unit). Les métiers du conseil demeurent également une importante source de débouchés ; ils offrent de plus l'opportunité de revenir ensuite vers l'industrie. Enfin, de plus en plus d'élèves se tournent vers l'entrepreneuriat en intégrant des start-ups ou en créant leur propre entreprise.

Formation

La pédagogie comprend :

- des cours avec des études de cas animées par des professionnels,
- le voyage de département : semaine de découverte du monde industriel sur le terrain,
- le séminaire «Métiers de l'industrie» constitué de témoignages d'anciens

élèves en poste dans le but d'aider à la constitution du projet professionnel,

- les projets menés en équipe commandités par des industriels,
- 2 parcours (innovation et supply chain) pour orienter la formation, mais qui laissent beaucoup d'autonomie dans la création d'une formation personnalisée,
- des opportunités à l'École des Ponts ParisTech mais aussi au sein des Écoles de ParisTech et avec les partenaires internationaux...

Exemples de projets de fin d'études

- EDF Energies nouvelles : compétitivité de l'éolien offshore : quel est le potentiel de réduction des coûts d'installation en mer ? ;
- Frompet : accompagnement de l'optimisation de la production et du contrôle qualité dans l'industrie du recyclage de plastique ;
- Louis Vuitton France : comment améliorer les processus de gestion des réparations au sein des magasins afin d'améliorer la performance de la supply chain ?
- Louis Vuitton Dubai : flexibilité des sites de production : comment améliorer la flexibilité des sites de production pour être en mesure de répondre à des changements brutaux de la demande ? ;
- Fabernovel : comment les grands groupes utilisent les méthodes des start-ups pour innover et relancer leur croissance ? ;
- Mauna Kea Technologies : comment assurer le succès commercial d'un dispositif ? Du développement au lancement et au suivi de la mise sur le marché...





Département Sciences Economiques, Gestion, Finance

Base commune de formation

- statistique et analyse de données
- gestion d'entreprise
- initiation au droit
- sciences humaines et sociales
- sport

Tronc commun

- concurrence et marchés
- économétrie et applications
- politique économique internationale
- théorie de la décision et théorie des jeux
- économie comportementale et expérimentale du risque
- projet de département ou économétrie des choix discrets

Option ingénieur économiste

- macroéconomie
- économie publique
- économie de l'environnement et de l'énergie
- économie des villes et des territoires
- économie de l'immobilier
- économie des transports
- théories de la croissance et du développement

Option ingénieur financier

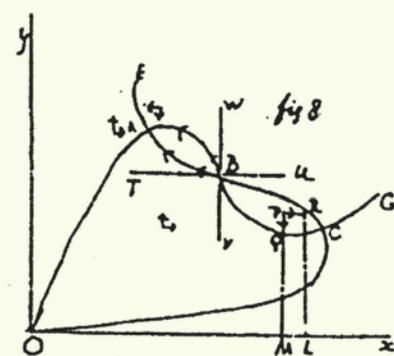
- stratégie financière de l'entreprise
- structuration des financements
- finance : aspects mathématiques et numériques
- outils probabilistes pour la finance
- financial markets workshop
- mergers and acquisitions
- droit de l'entreprise

Électifs

Outre les cours précédents qui, lorsqu'ils ne sont pas obligatoires, sont accessibles comme électifs, les élèves ont accès aux cours très variés offerts par les autres départements de l'École, notamment :

- technique de développement logiciel
- initiation au big data
- protection de l'innovation
- politiques territoriales et finances locales

Projet de fin d'études



➤ SCIENCES ECONOMIQUES, GESTION, FINANCE

A travers l'enseignement de l'économie, du management et de la finance, l'École perpétue une tradition d'excellence qui remonte à l'ouvrage précurseur de Jules Dupuit sur l'utilité et le financement des travaux publics et qui se prolonge avec la contribution du Prix Nobel **Jean Tirole** sur la régulation et les stratégies des industries de réseaux. Membre fondateur de **Paris School of Economics (PSE)** et du **Centre International de Recherche en Environnement et Développement (CIRED)**, l'École intègre les développements récents de la recherche académique, pour fournir à l'élève-ingénieur une boîte à outils combinant un haut degré de compétences analytiques à une connaissance ouverte sur les débats contemporains et les mutations industrielles. L'élève valorise ainsi sa culture scientifique et managériale dans l'entreprise, **au sein de laquelle il devra appliquer ses connaissances théoriques pour prendre des décisions efficaces en environnement de concurrence imparfaite et mettre en œuvre des stratégies optimales en univers incertain.**

Métiers

Le recrutement intervient en moyenne un mois après le diplôme et débouche sur un début de carrière à l'étranger dans près de 30% des cas, avec **un salaire brut moyen de 50 K€.**

Dans le secteur de la banque et de l'assurance :

- métiers d'analyste financier spécialiste en gestion du risque de portefeuille sur les marchés d'obligations, d'actions, d'options et produits dérivés (20%) ;
- métiers du trading et de la finance structurée (20%) ;

En cabinets d'audit et de conseil, bureaux d'études :

- métiers du consulting et de l'audit en stratégie industrielle et financière après des entreprises (28%) ;

Dans les grandes entreprises de l'industrie et des services :

- métiers du management, de la gestion et du financement de projets dans de grandes entreprises (18%) ;

Dans la fonction publique :

- métiers d'économiste, d'analyste dans les institutions nationales d'études et de recherche (Ministères, Banque de France, INSEE, CNRS...), européennes (Commission européenne, BCE) ou mondiales (Banque Mondiale, FMI) (14%).

Formation

Le département propose un tronc commun robuste, technique et transversal, que viennent compléter 2 options d'approfondissement au choix :

- **ingénieur économiste** : économètre, économiste de l'énergie, économiste de l'environnement, économiste des projets urbains, économiste des transports, économiste en évaluation des politiques publiques,
- **ingénieur financier** spécialiste en financement de projet, en financement structuré, en financement de l'innovation,

Les responsables de modules sont recrutés selon des critères d'excellence académique (publications dans des revues de rang international), mais également selon leur ouverture au monde de l'entreprise dont ils sont souvent issus. Ainsi, les enseignements intègrent les développements les plus récents de la recherche scientifique et offrent une ouverture sur les problèmes économiques contemporains. Ils s'adaptent aux mutations industrielles et aux évolutions des métiers de l'ingénieur, notamment grâce à l'interaction permanente avec les professionnels qui encadrent les projets opérationnels de département et les projets de fin d'études.

Plusieurs opportunités peuvent être exploitées au titre de la dernière année, par le biais de formations conjointes entre l'École et des universités :

- avec PSE, l'ENS et l'EHESS : le master **Analyse et Politique Economique** et le master **Politiques Publiques et Développement** ;
- avec University of **Columbia**, la formation «**Infrastructure Project Finance**» ;
- avec University of **Berkeley**, le parcours entrepreneur *via* le programme Le Bridge ;
- une année de formation à l'étranger est une autre possibilité : LSE, MIT, Stanford, Berlin, NUS.

Le département offre à certains élèves, particulièrement motivés, l'opportunité d'obtenir un double diplôme **avec HEC** (master Management et Ingénierie) ou avec **SciencesPo** (masters Politiques publiques, Affaires internationales, Affaires européennes).

Exemples de projets de fin d'études

Ingénieurs économistes :

- The World Bank : développement, institutions et croissance : évaluation des projets de tramways dans les pays émergents,

- Agence française de développement : financement de constructions de centrales thermoélectriques,
- AREVA : intégration verticale et joint-venture au prisme de l'économie industrielle,
- Engie : impact du déploiement des sources d'énergie renouvelables sur l'économie européenne / Simulations de la stratégie financière de Gazprom,
- Gaz de France Deutschland GmbH : étude prospective du secteur de l'énergie en Allemagne,
- EDF : étude du marché européen de la cogénération,
- TOTAL : les coûts de renouvellement des ressources des compagnies pétrolières,
- Eiffage : pourquoi un Bail Emphytéotique Administratif pour réhabiliter l'Arche de la Défense ?,
- Eurostar (Londres) : quelle stratégie tarifaire ?,
- SIA Partners : quelles stratégies des opérateurs télécoms face à la commoditisation ?...

Ingénieurs financiers :

- Méridiam : étude de modèles de financement de la transition énergétique,
- JP Morgan Chase & Co : état des lieux du marché des fusions et acquisitions,
- BNP Paribas : la gestion des opérations de financements structurés, les fusions acquisitions et le scandale Enron,
- Goldman Sachs International (Londres) : analyse financière dans le groupe «stratégie européenne»,
- Cities Alliance (Washington) : la plus value foncière : une des clés du financement des infrastructures en Afrique ?,
- Cabinet de venture capital : due diligence dans le domaine des énergies renouvelables...

Ingénieurs business analyst (en partenariat avec le département IMI) :

- TESLA Motors : évaluation économique des performances du réseau de superchargeurs à différentes échelles et définition d'une business strategy,
- Stanford University
- École des Ponts ParisTech : enhancing credit risk prediction using unlabeled data,
- Cinequant : analyse de données géolocalisées en France dans le cadre du projet x-data...





◀ Traitement d'image et reconstruction 3D de l'aiguille du Midi (Laboratoire LIGM)

Département Ingénierie Mathématique et Informatique

Base commune de formation

- statistique et analyse de données
- gestion d'entreprise
- initiation au droit
- cours au choix de sciences humaines et sociales
- sport

Tronc commun

- modéliser/Programmer/Simuler
- projet de département
- un projet de département (S4) avec un cours d'introduction à la robotique associé (S3)

En fonction de leur projet professionnel, les élèves se verront proposer des parcours préparant à un master recherche :

- Analyse Numérique et Équations aux Dérivées Partielles
- Mathématiques Appliquées à la Finance
- Mathématiques, Vision, Apprentissage
- Optimisation, théorie des jeux et Modélisation en Économie

Le département IMI propose différents cours en adéquation avec les parcours :

- traitement de l'information et vision artificielle
- maillages et applications
- apprentissage automatique et applications
- finance : aspects mathématiques et numériques

- méthodes déterministes pour la résolution des EDP
- méthode de Monte-Carlo en finance
- risque de défaut, risque de crédit
- modèle de taux d'intérêt
- processus avec sauts et applications au marché de l'énergie
- mesure de risques en finances

- analyse spectrale
- mathématiques des modèles multi échelles
- optimisation et contrôle
- recherche opérationnelle
- modéliser l'aléa

Projet de fin d'études

2 robots humanoïdes Nao pour sensibiliser les élèves à la robotique



➤ INGÉNIERIE MATHÉMATIQUE ET INFORMATIQUE

La vocation du département IMI est de développer les compétences chez les élèves ingénieurs pour créer, concevoir, produire et distribuer des méthodes et produits technologiques innovants à portée mondiale, dans une logique d'entrepreneuriat et de développement durable, avec pour objectifs de prendre des fonctions au sein des comités de direction, de créer sa propre entreprise ou de développer de nouvelles activités dans un grand groupe.

Métiers : 3 champs professionnels

La formation de haut niveau mène à l'un des 3 champs professionnels suivants :

- la modélisation numérique et les applications industrielles du calcul scientifique (ingénieur de recherche aussi bien dans une startup qu'en milieu industriel),
- la finance et les outils du calcul stochastique (recherche développement dans les banques, trading, gestion de portefeuilles...), l'analyse de risques,
- les nouveaux métiers du traitement de l'information (NTIC et big data : analyse de données en grande dimension, technologie du web, gestion de la connaissance, traitement de l'image, optimisation en logistique, recherche opérationnelle et aide à la décision).

Formation : importance de la modélisation et de la simulation

La formation est organisée autour de la modélisation Physique de l'analyse de risque avec un rôle important dévolu à la modélisation numérique. Des semaines d'ouvertures, où sont présentées des réalisations techniques par les entreprises les plus innovantes en France ou par des chercheurs, permet aux élèves de mesurer l'impact de ces techniques dans le paysage industriel et bancaire.

Un choix de cours électifs, offerts par le département ou par d'autres départements, permet d'articuler la connaissance d'un secteur d'application à la maîtrise d'outils transversaux.

Enfin, la richesse des centres de recherche de l'École des Ponts ParisTech dans ces

domaines, permet de faire réaliser par des élèves des projets sur des problèmes issus du monde professionnel, avec un double tutorat, de chercheurs et d'ingénieurs de grandes entreprises.

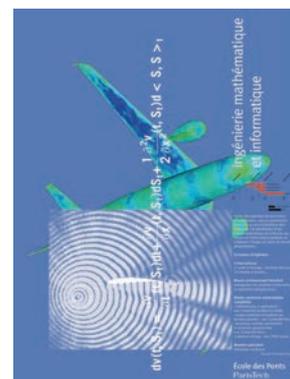
La 3^e année est conçue de manière à permettre l'obtention concomitante du diplôme d'ingénieur de l'École nationale des ponts et chaussées et d'un M2 avec une prolongation de scolarité de 2 semestres.

Formations et partenaires professionnels

Une découverte du milieu professionnel grâce aux partenaires de l'École à l'occasion des semaines d'ouverture :

- finance quantitative, où des professionnels de la finance décrivent leur métier (HSBC, BNP Paribas, Natixis, Banque de France, EDF finance énergétique, Cap Gemini...);
- introduction aux métiers de l'ingénieur : dans un premier temps, les élèves sont sensibilisés à l'innovation en lien avec les méthodes et outils qu'ils apprennent dans le cadre de la formation proposée par le département IMI. Dans un second temps, ils apprennent à évaluer des projets innovants dans le cadre d'une réponse à un appel d'offre ;
- les métiers de la finance de l'analyse de risque et de la connaissance ;
- les stages et le projet de département ;
- les projets du département : ils sont réalisés par des élèves du département, en équipe, sur un sujet qui provient du milieu professionnel et sous la direction de professionnels : Inria, Engie, AXA, Airbus, Renault, SNCF, INRIA, startups... ;

- des projets de fin d'études, réalisés dans un cadre professionnel.



Exemples de projets de fin d'études :

- Apprentissage automatisé pour le traitement des données massives générées par l'industrie du jeu vidéo,
- Définition d'une stratégie de régulation pour les phases de chantier,
- Réalisation d'une étude expérimentale de laboratoire sur le comportement face à l'incertitude expérimentée,
- Couverture d'un actif gazier,
- Réduction du speckle dans des images d'échographie,
- Génération automatique de planning de mission de guerre des mines,
- Modélisation des provisions en assurance non vie dans le cadre du calcul de capital,
- Géométrie de l'information pour le traitement radar,
- Conception et implémentation d'algorithmes adaptés aux besoins-client,
- *Large-scale image classification and object detection with Deep Convolutional Neural Networks* (classification d'images et détection d'objets par des réseaux de neurones),
- Modélisation de la demande de transports à Londres...

Un vivier multilingue et multiculturel

Un ingénieur se doit de maîtriser plusieurs langues et d'être ouvert à d'autres cultures. A l'École des Ponts ParisTech, la volonté de préparer les élèves à l'international s'ajoute à une longue tradition d'accueil d'étudiants étrangers.

20% du temps d'enseignement consacré aux langues et cultures

La capacité à travailler, avec ou dans des équipes plurinationales, est devenue aujourd'hui un atout indispensable. L'apprentissage des langues et la communication interculturelle occupent en conséquence une place importante dans la formation des élèves tout au long de leur cursus.

L'anglais est obligatoire et les élèves doivent obtenir un score minimum de 785 points au TOEIC. La maîtrise d'une deuxième langue est également obligatoire. Les élèves ont le choix entre les langues suivantes : l'allemand, l'arabe, le chinois, l'espagnol, l'italien, le japonais, le portugais et le russe. Des cours et des stages intensifs de français sont ouverts pour les élèves étrangers.

Les élèves travaillent en petits groupes, ce qui permet l'usage vivant de l'expression orale lors des mises en situation (participer à une joute oratoire, présider une réunion de travail, mener une négociation, faire un entretien d'embauche...). Le département de la forma-

tion linguistique propose en plus l'apprentissage d'une langue par tandem grâce auquel deux étudiants s'apprennent mutuellement leur langue maternelle, en étant accompagnés par un enseignant-tuteur du département.

En moyenne, un an d'études à l'étranger

L'objectif est de confronter les élèves à l'expérience personnelle d'un séjour hors de leur pays d'origine, de manière précoce et sur une période de temps significative. C'est pourquoi tous les élèves doivent passer, au cours de leur scolarité, une partie de leurs études à l'étranger ou y réaliser un stage. La moyenne observée s'établit à un an.

Des sources de financement peuvent être mobilisées pour aider les élèves de l'École en fonction de la nature de leurs projets et des destinations choisies :

- programme Erasmus + ,
- Université franco-allemande,
- Région Île-de-France,
- programme Brafitec,

Buffet des Nations (BDE)



- programme Arfitec,
- bourses des gouvernements étrangers.

La **Fondation des Ponts** propose également des aides à la mobilité pour les stages d'initiation à la recherche, des prêts pour financer la 3^e année ou le stage long et la bourse Jacques-Coiffard pour la dernière année.

Les chiffres clés

- **Plus de 30% des stages longs** sont effectués à l'étranger : en Europe, aux États-Unis, en Amérique Latine, au Moyen-Orient, en Australie et en Asie (Chine, Inde, Japon...).
- **Près de 50%** des élèves, entrés à l'École par le concours commun, terminent leur scolarité en passant une année dans une université partenaire : européenne (Berlin, Munich, Madrid, Suède, Pays-Bas, Royaume-Uni...), américaine (Berkeley, MIT, Montréal, São Paulo...) ou asiatique (Tokyo, Singapour...).

Une mixité culturelle

25% des élèves sont des étudiants étrangers, venant de toutes les régions du monde. Ils sont totalement intégrés aux différents cursus. Leur présence sur le campus transforme l'École des Ponts ParisTech en un lieu propice aux rencontres des cultures et enrichit la dynamique de groupe.

L'École accueille à la fois des élèves en double diplôme et des élèves stagiaires qui suivent durant un à deux semestres une formation leur permettant de valider les crédits nécessaires à l'obtention de leur diplôme dans leur université d'origine.

Voyage en Caroline du Sud (mars 2015) ►



Les partenariats avec les universités étrangères

Pour accueillir les étudiants étrangers et faciliter la mobilité internationale de ses élèves, l'École a choisi de passer des accords de partenariat avec un ensemble d'établissements d'enseignement supérieur étrangers leaders dans leur pays.

L'École comptabilise ainsi 34 accords de double diplômes et a des accords de type Erasmus avec près de 35 universités européennes.

Ces établissements sélectionnent leurs meilleurs étudiants comme candidats à leurs programmes d'échanges avec l'École. Leurs élèves en double diplôme effectuent le cursus de formation d'ingénieur au sein des 6 départements de l'École. Les élèves stagiaires suivent durant un à deux semestres des cours qui leur permettront de valider les crédits nécessaires à l'obtention de leur diplôme dans leur université d'origine.

Réciproquement, les élèves peuvent préparer au sein de nos universités partenaires, selon la nature de ces accords, un double diplôme, un stage en laboratoire, un projet de fin d'études ou, au cours de leur 3^e année, jusqu'à deux semestres dans le cadre de leur cursus de formation (programmes d'échange non diplômant).

La Direction des Relations Internationales apporte aide et conseil aux élèves étrangers tout au long de leur séjour. Elle guide également les élèves de l'École intéressés par une période de mobilité à l'étranger. Les départements d'enseignement et le réseau de correspondants internationaux, en relation avec les universités étrangères, accompagnent les élèves dans leurs projets.

Participation à des réseaux et des programmes internationaux

Pour développer ces partenariats, l'École des Ponts ParisTech participe à des réseaux

internationaux d'universités et à de nombreux programmes qui lui permettent de développer ses actions et sa notoriété à l'international, d'accéder à des aides financières à la mobilité. Elle est ainsi un membre du réseau T.I.M.E (Top Industrial Managers for Europe), du réseau EUCEET (European Civil Engineering Education and Training) et du Dean's forum.

L'École des Ponts ParisTech s'est engagée dans de nombreux programmes pour obtenir les financements nécessaires : Erasmus, université franco-allemande, BRAFITEC (coopération franco-brésilienne),

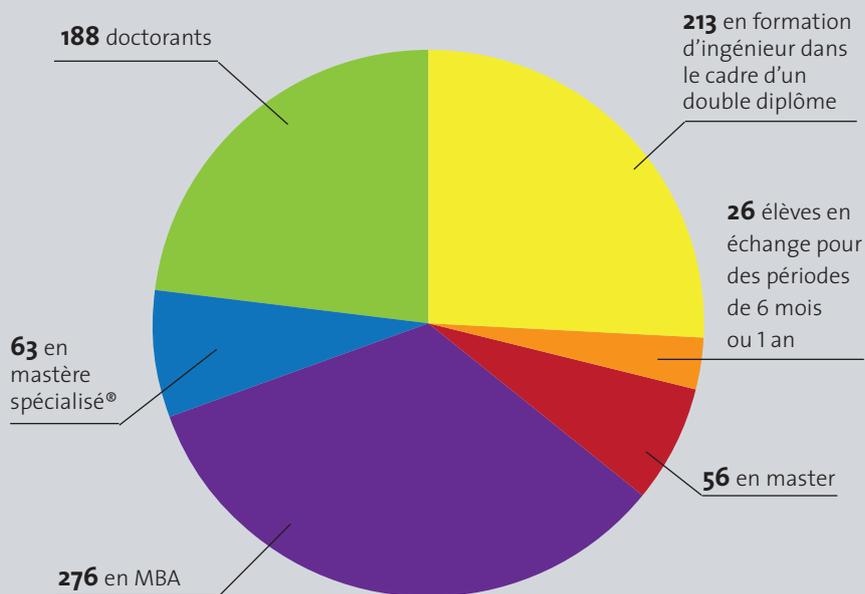
ARFITEC (coopération franco-argentine), Office Méditerranéen de la Jeunesse...

La semaine européenne de ParisTech (Athens)

Cette activité d'échanges entre élèves des 10 grandes écoles de ParisTech et de nombreuses universités européennes draine chaque année environ 1 500 élèves. L'objectif est de donner l'occasion aux élèves de découvrir un système pédagogique en s'intégrant à des enseignements de haut niveau scientifique, pendant une semaine de cours intensifs, et notamment au sein d'institutions étrangères.

Chiffres clés 2016-2017 :

- 48 pays représentés
- 822 élèves étrangers répartis ainsi :
- 53 élèves en formation d'ingénieur (3^e année) à l'étranger



Un vivier multilingue et multiculturel



▲ Voyage au Togo

École des Ponts Business School

Les élèves de l'École des Ponts ParisTech peuvent suivre des formations de la Business School, classée au **1^{er} rang des MBA mondiaux par l'International Graduate Forum et CEO Magazine et accréditée par AMBA (Association of MBAs)**. Ces cursus répondent à l'intérêt croissant des élèves qui, parallèlement à leur formation d'ingénieur, ont l'ambition d'exercer des responsabilités managériales et stratégiques dans une économie globalisée. Ils apportent des compétences indispensables aux futurs entrepreneurs et aux futurs dirigeants d'entreprises où l'innovation et les choix technologiques sont les clés du succès.

L'École des Ponts Business School propose un programme certifiant, entièrement enseigné en anglais par des professeurs internationaux : le **«certificate in International Management» (CIM)**. Il est ouvert, en parallèle de leur scolarité, aux élèves ingénieurs de 2^e et 3^e années ainsi qu'aux doctorants de ParisTech, avec des conditions très privilégiées pour les élèves de l'École des Ponts ParisTech. Directement inspiré de l'approche pédagogique MBA, il s'étale sur 10 week-ends et procure le socle de compétences indispensables pour un manager international.

Les élèves de l'École peuvent également choisir d'effectuer leur dernière année au sein du **Full-Time MBA in Innovation Management** en vue d'obtenir une double compétence et un double diplôme. Le corps enseignant est issu non seulement de l'École des Ponts ParisTech et de la Solvay Brussels School of Economics & Management, mais essentiellement d'universités étrangères parmi les plus prestigieuses à travers le monde. Au-delà des enseignements traditionnels d'un MBA généraliste, le programme se distingue par un accent sur le développement du leadership et le management de l'innovation ainsi que la création de nouvelles activités. Grâce à une approche pédagogique novatrice, tirant le meilleur parti des ressources digitales, les participants consacrent la plus grande partie de leur temps au travail en groupes et en mode projet avec leurs camarades issus d'une vingtaine de pays différents. Ils développent ainsi de fortes aptitudes au leadership dans des contextes multiculturels et transdisciplinaires. Les participants bénéficient également de nombreuses opportunités pour renforcer leur expérience et leur ouverture internationale.

Au sein de l'École des Ponts Business School, les élèves ingénieurs peuvent côtoyer les participants des autres pro-

grammes MBA de l'École offerts au Maroc et en Chine, et les cadres confirmés du Global Executive MBA, un double diplôme avec la Fox School of Business (Philadelphie, USA) classé parmi les meilleurs E-MBA au monde par The Economist et le Financial Times.

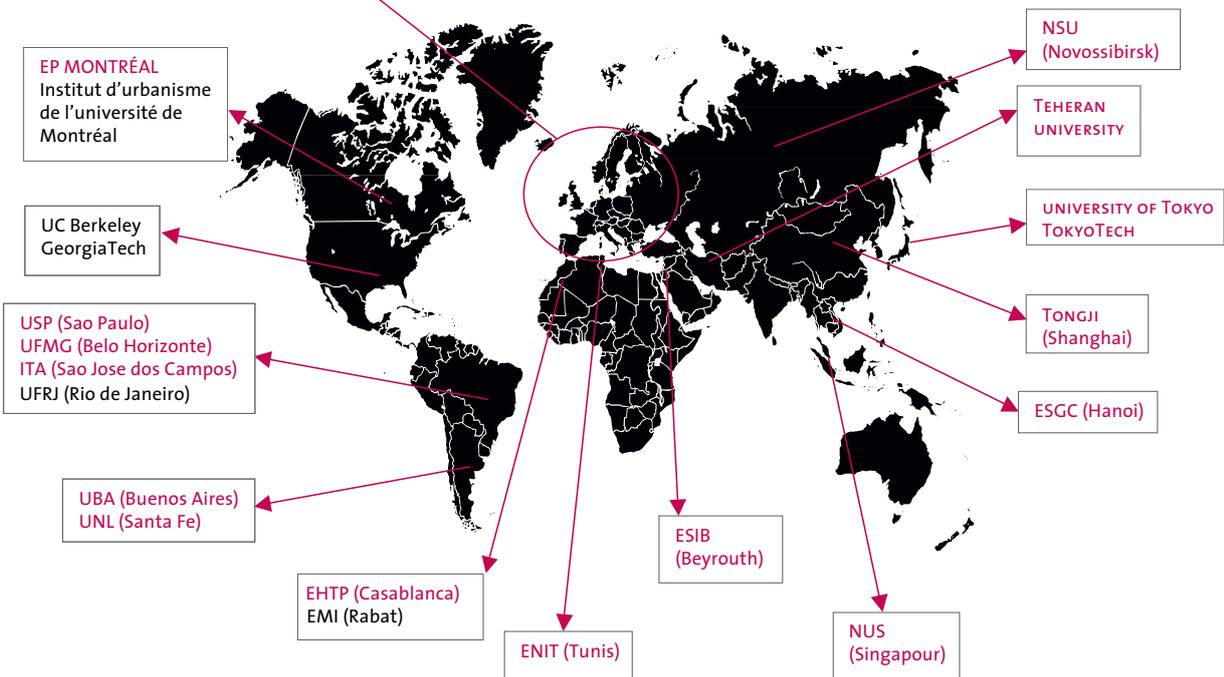
La vie associative solidaire

Dévelop'Ponts est l'association solidaire et humanitaire de l'École des Ponts ParisTech. Créée en 2001, Dévelop'Ponts mène des actions de solidarité locale, nationale et internationale : tutorat scientifique et soutien scolaire pour des collégiens et lycéens de Seine-et-Marne, collectes pour la Banque Alimentaire, le Téléthon, course solidaire, présentation d'associations solidaires au sein des Ponts, etc... Elle aide également les élèves à monter leurs projets humanitaires comme la construction d'une école ou la mise en place d'un système de micro-crédit au Togo. Enfin, sensible aux problématiques de développement durable, Dévelop'Ponts est partenaire de la Comeq, une coopérative de producteurs locaux, qui livre chaque semaine des paniers de fruits et de légumes, favorisant ainsi les circuits courts et en fait ainsi profiter élèves et personnels de l'École.

TUM (Munich)
 UACEG (Sofia)
 ETSICCP/UPM (Madrid)
 ETSII/UPM (Madrid)
 ETSICCP/UPC (Barcelona)
 ETSICCP (Valencia)
 UC (Santander)
 NTUA (Athènes)
 BUTE (Budapest)
 UNIVERSITÉ Rome 2– Tor Vergata
 UNITN (Trento)
 POLIMI (Milan)
 WUT (Warsawa)
 WRUT (Wroclaw)
 FEUP (Porto)
 CVUT (Prague)
 UTCB (Bucarest)
 KTH (Stockholm)

TU Dresden
 TU Berlin
 Imperial College (London)
 Lund university
 ETHZ (Zurich)
 NTNU (Trondheim)
 RWTH (Aachen)
 Université Carl von Ossietzky (Oldenbourg)
 TU Graz
 UC Louvain
 Université de technologie d'Helsinki
 PoliTo (Torino)
 TU Delft
 Université de Minho
 Aalto university (Espoo)
 Slovak university of technology (Bratislava)
 Bogaziçi university (Istanbul)

34 : Accords de double-diplôme
54 : Accords bilatéraux d'échanges



La recherche : un moteur d'innovation

À l'École des Ponts ParisTech, les élèves sont tous sensibilisés à la recherche. L'utilisation des avancées de la recherche, pour nourrir les processus d'innovation, fait plus que jamais partie du travail de l'ingénieur tandis que l'activité de recherche constitue le facteur essentiel de rayonnement d'un établissement d'enseignement supérieur de dimension internationale.



▲ Laboratoire Navier

Laboratoires de recherche et départements d'enseignement : une synergie au service de la formation

Plus de la moitié des intervenants dans le cursus de l'École des Ponts ParisTech est composée de chercheurs des 12 laboratoires de l'École ou de ses partenaires académiques. Leurs interventions contribuent aux trois années de formation. Elles couvrent aussi bien des cours et conférences que la coordination de modules d'enseignement ou de projets dans le cadre de la personnalisation des parcours pédagogiques.

Des stages scientifiques

En 2^e année, les élèves ont l'opportunité d'effectuer un stage scientifique (au moins de 3 mois), première expérience de la démarche scientifique.

Les laboratoires de l'École contribuent doublement au succès de ces stages : par les sujets qu'ils proposent et l'encadrement qu'ils offrent chaque année, mais aussi par leurs relations internationales. En effet, certains chercheurs étrangers, ayant effectué leurs recherches dans un laboratoire de

l'École, accueillent aujourd'hui les élèves dans leurs laboratoires.

Un cursus recherche en 3^e année

L'École reconnaît pleinement l'intérêt, pour les ingénieurs, d'une formation par la recherche.

En 3^e année de formation d'ingénieur, les élèves peuvent choisir un cursus recherche leur apportant des compétences complémentaires à celles de leur formation d'ingénieur. Dès l'obtention de leur diplôme, les élèves qui souhaitent s'engager dans une formation par la recherche, afin de mieux maîtriser les méthodes et compétences de la recherche, peuvent s'inscrire en doctorat.

Le doctorat à l'École des Ponts ParisTech

L'École forme des jeunes chercheurs, doctorants et post-doctorants au sein de ses 12 laboratoires et bénéficie de la dynamique scientifique de plus de 1 000 acteurs de la recherche. Via ses laboratoires, l'École est affiliée à un ensemble d'Écoles Doctorales d'Université Paris-Est dont elle est un membre fondateur et d'autres communautés d'universités et d'établissements (Uni-

versité Paris-Saclay, Paris Sciences et Lettres...):

- Ville, Transports et Territoires
- Sciences, Ingénierie et Environnement
- Mathématiques et STIC
- Organisations, marchés, institutions
- Économie Panthéon-Sorbonne,
- Agriculture, Biologie, Environnement et Santé,
- Sciences sociales de l'EHESS,
- Sciences de l'Environnement d'Ile-de-France,
- l'École doctorale de l'École Polytechnique.

4 enjeux socio-économiques pour la transition énergétique

Les activités de recherche répondent aux besoins de **4 filières industrielles : Énergie, Transport, Bâtiment et Environnement**. Elles contribuent à relever les défis de 4 enjeux socio-économiques du développement durable :

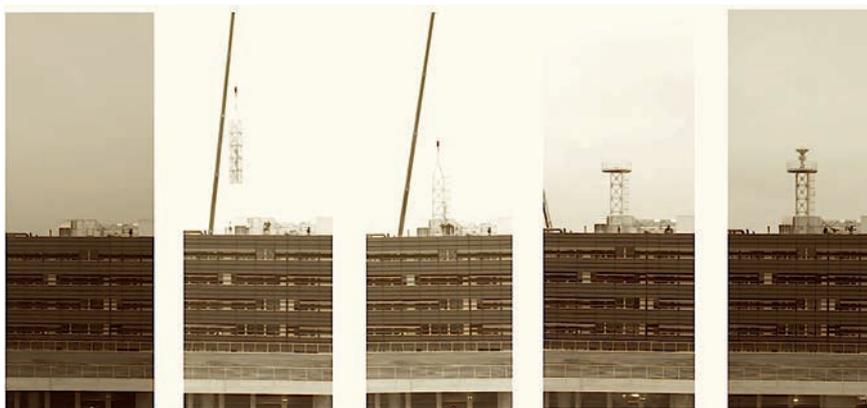
- Systèmes ville et mobilités,
- Gestion des risques, des ressources et des milieux,
- Usine du futur,
- Économie, usages et société.

Interdisciplinarité et positionnement de l'amont à l'aval : dynamique d'ouverture

Les champs disciplinaires de l'École portent sur :

- Mathématiques et informatique,
- Mécanique, physique des matériaux et des structures,
- Sciences et génie de l'environnement,
- Sciences économiques & sociales.

La recherche développée se caractérise par une dynamique d'activités scientifiques équilibrée entre :



© Rosa Vicari / École des Ponts ParisTech

▲ Installation par l'École d'un radar météo pour une meilleure gestion de l'eau en région parisienne (laboratoire HM&Co)

Tradition et modernité pour innover

À côté de ses anciens illustres, de son prix Nobel de physique avec Henri Becquerel et d'économie avec Jean Tirole, la recherche de l'École sait former et stimuler de jeunes entrepreneurs innovants. Quelques success stories :

- la start-up Expliseat qui signe en 2014 ses premiers contrats d'équipements de cabines en classe économique et remporte une Etoile du design, preuve que sciences des matériaux et esthétique peuvent s'associer en parfaite harmonie.

- la start-up Expliseat qui signe en 2014 ses premiers contrats d'équipements de cabines en classe économique et remporte une Etoile du design, preuve que sciences des matériaux et esthétique peuvent s'associer en parfaite harmonie.



- la Société Acute 3D, issue de l'équipe IMAGINE du laboratoire LIGM de l'École et créée en 2011, vient d'être rachetée par Bentley Systems. Cet éditeur de solutions logicielles de conception d'ingénierie 2D/3D semble notamment intéressé par la capture haute précision de modèles de villes, technologie développée par Acute 3D, et dont les applications sont nombreuses : construction, infrastructure, ingénierie.



- la start-up ECHY (éclairage hybride), que l'École abrite et accompagne et qui développe une alternative écologique à l'utilisation d'électricité pour l'éclairage en plein jour. La lumière naturelle est captée à l'extérieur des bâtiments et amenée à l'intérieur grâce à des fibres optiques. Des co-développements méthodologiques et technologiques sont en cours avec les laboratoires de l'École.



- recherche académique d'excellence, évaluée au meilleur niveau par l'AERES, avec 3 ERC, 632 publications de rang A en 2015, 133 thèses soutenues,
- recherche partenariale avec les entreprises, les organismes publics et les collectivités territoriales, pour un chiffre d'affaires 2015 de 8,058 M€ et 14 chaires industrielles actives en 2015.

Il en résulte un large spectre de positionnements allant de la recherche fondamentale à la recherche expérimentale et appliquée en fonction des partenariats noués.

Les forces de recherche : 1 223 personnes dont 532 doctorants et post-doctorants

L'École des Ponts ParisTech forme à la recherche et par la recherche au sein de ses 12 laboratoires. Unité de base de la recherche, le laboratoire est une structure créative et réactive, qui a la capacité à se saisir de nouveaux enjeux sociétaux. Il dispose d'une autonomie et responsabilité pour faire émerger de nouvelles thématiques scientifiques en cohérence avec la politique d'orientation de la direction de l'École.

Enfin, la recherche à l'École s'inscrit dans un large contexte international, allant de l'Europe à l'Asie en passant par les Amériques.

14 chaires industrielles : des recherches partenariales de long terme

Système Ville et mobilités

- Solutions innovantes pour un habitat durable et responsable (NAVIER) : École des Ponts ParisTech et Saint-Gobain
- Gestion des Infrastructures de Transports (LVMT) : École des Ponts ParisTech et abertis et IFSTTAR
- Réinventer les gares au XXI^e siècle (LVMT) : École des Ponts ParisTech et SNCF Gares & Connexions
- Sciences pour le transport ferroviaire (NAVIER) : École des Ponts ParisTech et Groupe Eurotunnel

Gestion des risques, des ressources et des milieux

- Mécanique des fluides appliquée à l'hydraulique et l'environnement (LHSV) : École des Ponts ParisTech et EDF
- Hydrologie pour une ville résiliente (HM&Co) : École des Ponts ParisTech et Veolia
- Risques financiers (CERMICS) : École des Ponts ParisTech et la Fondation du Risque et son fondateur Société Générale, École polytechnique et UPMC

Usine du futur

- Sciences des matériaux pour la construction durable (NAVIER, CERMICS) : École des Ponts ParisTech et Lafarge
- Durabilité des matériaux et des structures pour l'énergie (NAVIER) : École des Ponts ParisTech et la Fondation européenne pour les énergies de demain, EDF, ENGIE, GRT Gaz et MINES ParisTech
- Éco-conception des ensembles bâtis et des infrastructures (LVMT) : École des Ponts ParisTech, Vinci, AgroParisTech et MINES ParisTech
- Bâtir durable et innover (NAVIER, LIGM) : École des Ponts ParisTech et Bouygues, CSTB et CentraleSupélec

Economie, usages et société

- Modélisation prospective au service du développement durable (CIRED) : École des Ponts ParisTech et EDF, Total, Schneider Electric, ADEME et MINES ParisTech
- Socio-économie et modélisation des transports collectifs urbains de voyageurs (LVMT) : École des Ponts ParisTech et STIF
- Nouvelle approche économique des mobilités dans les territoires (LVMT) : École des Ponts ParisTech et SNCF, IFSTTAR et UPEM

Des liens étroits avec les entreprises

École des Ponts ParisTech réserve, dans la formation d'ingénieur, une place essentielle aux stages, étape majeure pour découvrir le milieu de l'entreprise, y tester ses compétences, comprendre les relations humaines dans le travail et construire son projet professionnel.

➤ EN 1^e ANNÉE

Stage d'immersion

Durée : 4 semaines minimum

Objectifs

Le cursus des élèves admis en 1^e année se termine par un stage de 4 semaines en entreprise en France ou à l'étranger. Placés en immersion professionnelle en poste d'exécutant, les élèves découvrent l'entreprise et le jeu de ses acteurs pour appréhender le monde professionnel dans son organisation managériale et sa dimension sociale.

Organismes d'accueil

- Eiffage, Sanofi, Léon Grosse, Darty, Louis Vuitton, Bouygues Construction, Vinci, Eurovia, Carrefour, Cenexi, Hermès, Lafarge Bétons...

Le programme d'orientation professionnelle

Pour accompagner les élèves dans leur recherche de stage et de l'emploi idéal, l'École a mis en place une offre d'orientation professionnelle. Ce programme, ouvert à tous les élèves, propose des activités orientées autour de trois axes majeurs : la découverte des métiers à travers des échanges avec les anciens diplômés, la construction du projet professionnel et le développement personnel, l'aide pratique à la recherche de stage ou d'emploi.

➤ ENTRE LA 2^e ET 3^e ANNÉE

Stage ingénieur en entreprise ou en laboratoire

Durée : 3 mois, juin – août

Objectifs du stage en entreprise

- faire l'apprentissage du métier d'ingénieur
- acquérir une expérience professionnelle sur un projet fonctionnel
- appliquer ses connaissances scientifiques et techniques
- savoir s'insérer rapidement dans une structure pour servir ses objectifs

Organismes d'accueil

- entreprises, associations, ONG, collectivités locales... La recherche du stage est menée par l'élève avec le soutien du service **SOP (Stages et Orientation Professionnelle)**.

Exemples de stages

- SNCF Innovation et Recherche (Paris) : étude paramétrique de la fissuration des rails,
- Lafarge (St Quentin Fallavier) : chemical shrinkage measurements of hydrating well cements under elevated temperature and pressure,
- Nippon Engineering Consultants Co., Ltd. (Tokyo): non-linear analysis and seismic design of bridges...

Objectifs du stage en laboratoire

- participer aux travaux de recherche d'une équipe,
- se former par la recherche et à la recherche,
- s'initier à la méthode expérimentale, à l'analyse, aux commentaires de résultats,

- mobiliser son imagination, son esprit créatif, ses connaissances théoriques.

Accueilli au sein d'un laboratoire et encadré par un maître de stage, l'élève est confronté à l'existence de problèmes non résolus et découvre les méthodes pour les résoudre.

Il est suivi à l'École par un tuteur, référent scientifique, qui est son interlocuteur privilégié durant tout le stage.

Laboratoires partenaires

A l'étranger :

- Royaume Uni : Imperial College à Londres,
- Pays-Bas : Université Technologique de Delft,
- Grèce : Université technique d'Athènes,
- Brésil : Universités de Belo Horizonte et de São Paulo (Brésil),
- Italie : Université de Rome II,
- Espagne : Université Polytechnique de Catalogne à Barcelone, École de Caminos de Madrid,
- États-Unis : Université de Caroline du Sud et Georgia Tech à Atlanta,
- Pologne : Université technologique de Wrocław,
- Suisse : École Polytechnique Fédérale de Lausanne,
- Russie : Université d'Etat de Novossibirsk en Russie...

En France :

- Laboratoires de l'École des Ponts Paris-Tech,
- IRSTEA,
- IFSTTAR,
- CEA,
- Institut de mécanique céleste...



Stage long optionnel : l'expérience professionnelle grandeur réelle

Durée : 10 mois minimum

Modalités : 2 x 6 mois en France ou un an à l'étranger

Objectifs

- s'entraîner aux fonctions et responsabilités d'un ingénieur débutant,
- utiliser ses connaissances académiques,
- acquérir de nouvelles compétences techniques et professionnelles,
- découvrir des métiers,
- consolider ses orientations.

Cette expérience professionnelle de longue durée peut être également l'occasion de s'initier à la recherche en effectuant une partie de stage en laboratoire public ou privé.

Plus de 30 % des élèves ingénieurs de 2^e année qui choisissent cette option effectuent leur stage à l'étranger. La prospection du stage incombe à l'élève pour le placer, de façon effective, en situation de recherche d'emploi. De même, les organismes d'accueil procèdent comme lors

d'une embauche. Au sein de l'entreprise, l'élève est encadré par un responsable de stage qui le forme comme un collègue débutant. Il est suivi à distance par un référent pédagogique qui s'assure du bon déroulement du stage.

Organismes d'accueil

- entreprises françaises ou filiales étrangères du BTP : Bouygues, Eiffage, Vinci, Léon Grosse...
- entreprises françaises ou filiales étrangères de l'industrie : Saint-Gobain, EDF, Peugeot, Airbus, Safran, LVMH, Michelin, ArcelorMittal, CEA...
- organisations internationales : Banque mondiale...
- entreprises de service françaises et étrangères : SNCF, Suez Environnement, Theodo, Transdev, Veolia UK...
- organismes financiers français et étrangers : Société Générale, BNP Paribas, Crédit Agricole, Meridiam, Edmond de Rothschild...
- sociétés de conseil : Ernst & Young, Boston Consulting Group, Capgemini Consulting...

- sociétés d'ingénierie : Setec, Egis, Terrell, T/E/S/S, ISL Ingénierie, Thornton Tomasetti Inc. ...

Exemples de stages longs

- ISL Ingénierie (Paris) : étude du comportement à long terme du stockage profond des déchets radioactifs,
- ArcelorMittal (Maizières-lès-Metz) : optimisation microstructurale d'un acier Dual Phase pour l'automobile à haute emboutissabilité,
- EDF R&D (Chatou) : étude de l'impact du changement climatique sur la production hydroélectrique,
- BNP Paribas (Paris) : junior analyst
- E&C finance structured debt oil & gas,
- Suez Environnement (La Défense) : coordination et administration de programmes de recherche et innovation sur les solutions smart...

Des liens étroits avec les entreprises

Le partenariat «Focus métiers»

Créé pour favoriser les échanges entre les élèves et les entreprises, il organise de nombreuses rencontres lors d'amphithéâtres, d'événements ciblés sur un thème ou une activité, d'un forum et de visites sur le terrain. Nos partenaires 2015-2016 sont : Accenture, Artelia, AtKearney, BNP Paribas, Boston Consulting Group, Bouygues Construction, Cap Gemini Consulting, DCNS, Edf, Eiffage, Eridanis, Engie, Ingerop, McKinsey, Oliver Wyman, SnCF, Société Générale, Stif, Systra, Theodo, Unibail-Rodamco, Vinci.

Le Forum Trium

Organisé chaque année par les élèves de l'École des Ponts ParisTech, de MINES ParisTech, de l'ENSTA ParisTech, et en partenariat avec l'ENSAE ParisTech, le Forum permet une rencontre entre les élèves et les entreprises : trouver un stage, un PFE (Projet de Fin d'Études), un emploi ou connaître les métiers des entreprises présentes. Chaque année, plus de 3 000 élèves et 200 entreprises s'y rencontrent.

www.forum-trium.fr

Le Forum Descartes

L'École des Ponts ParisTech co-organise également, avec les autres établissements d'enseignement supérieur de la Cité Descartes, le Forum Descartes, lieu privilégié d'échanges et de contacts entre les différents acteurs du marché de l'emploi et les étudiants de l'Est de Paris.

www.forum-descartes.fr

Un réseau de diplômés à vos côtés durant toute votre future carrière



Ponts Alliance, l'association des diplômés de l'École des Ponts ParisTech, anime et fédère la communauté des anciens élèves, vous accompagne pour construire votre projet professionnel, propose des offres d'emploi pour tous les secteurs d'activités ainsi que bien d'autres services. Elle joue



▲ Forum Entreprises à l'École

notamment un rôle de tout premier plan pour :

- la recherche d'un premier emploi,
- élaborer votre projet professionnel et vous appuyer sur le réseau des anciens de l'École pour le faire aboutir,
- vous faire bénéficier d'un suivi personnalisé.

Mais aussi de participer aux soirées de ses groupes professionnels, géographiques, de traiter des grands sujets d'actualité à l'occasion de ses Clubs des Ponts, ou encore de participer aux opérations de parrainage des élèves ingénieurs étrangers en double diplôme..

Son groupe LinkedIn compte aujourd'hui plus de 3 000 anciens.

www.ponts.org

L'esprit d'entreprendre

Ponts Études Projets, la Junior-Entreprise de l'École, a pour vocation de confier des missions rémunérées aux élèves, pour le compte des entreprises. Ceux-ci peuvent ainsi mettre en pratique toute la gamme des enseignements qu'ils ont reçus. L'École s'appuie sur deux incubateurs, Agoranov (ParisTech) et Polystart (Marne-la-Vallée), pour contribuer à la maturation d'un projet de création d'entreprise.

pep.enpc.org/

Entrepreneuriat : de nombreux événements et opportunités pendant ou après le cursus

- «**une nuit pour entreprendre**», en 12h, défi collectif de simulation d'une création d'entreprise,
- des **projets** multidisciplinaires en lien avec les entreprises, les départements et laboratoires de l'École,
- la **journée « entrepreneuriat »** basée sur le témoignage d'entrepreneurs,
- le **double diplôme HEC** Master en Management, Majeure entrepreneuriat,
- le **MBA des Ponts**, orienté entrepreneurship, innovation et technology management mais aussi le Master of science in Management Sciences et entrepreneurship programm à Berkeley,
- la **Paris-Est d.school at École des Ponts** (label Stanford) qui diffuse, par l'approche du design thinking, un modèle d'entrepreneuriat mondialement reconnu. Une formation en substitution de la 3^e année du cursus d'ingénieur ou post-diplôme comme une année de spécialisation,
- l'École est aussi partenaire de **PSL ITI**, une année pré-doctorale dédiée à l'innovation et l'entrepreneuriat, qui permet aux étudiants de poursuivre leur recherche d'innovation dans le cadre d'une thèse,
- le **statut d'étudiant entrepreneur** qui permet d'obtenir en un an un diplôme qui s'ajoute au diplôme d'ingénieur...

Les principales entreprises et organismes partenaires de l'École des Ponts ParisTech

L'École des Ponts ParisTech remercie les partenaires qui l'aident à mener à bien ses actions de formation et de recherche et contribuent à son développement que ce soit dans le cadre de chaires d'enseignement et de recherche, de formations spécialisées, de la taxe d'apprentissage, du parrainage d'élèves, d'actions pédagogiques, de stages ou encore de formation continue...

ARCHITECTE

ANMA – AGENCE NICOLAS MICHELIN & ASSOCIES

CONSTRUCTION

BOUYGUES CONSTRUCTION
BOUYGUES IMMOBILIER
BTP CONSTRUCTION
COLAS
EIFFAGE
LEON GROSSE
SPIE BATIGNOLLES
VINCI

GEOMETRE

ALPES TOPO

IMMOBILIER

POSTE IMMO

INGÉNIERIE

ARCORA
ARTELIA
BUILDERS & PARTNERS
COLD PAD
DCNS
EGIS
H2G-EXPERTS
INGEROP
IOSIS
REFSA
SCET
SETEC
SOCOTEC
SYSTRA
TECHNIP
THEODO
TRACTEBEL

TRANSPORTS

ABERTIS
AEROPORT DE PARIS
AIR FRANCE
EUROTUNNEL
FRANCE MANCHE
GARES & CONNEXIONS
GRAND PORT MARITIME DU HAVRE
HAROPA
KEOLIS
RATP
REGIENOV
SNCF
TRANSDEV

SERVICES ESSENTIELS (ELECTRICITE, GAZ, EAU, ...)

DALKIA
EDF
EAUX DE PARIS
EOLIENNES OFFSHORE DES HAUTES
FALAISES
ENGIE
SUEZ ENVIRONNEMENT
VEOLIA ENVIRONNEMENT
VERI

INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE

AIR LIQUIDE
ALSTOM

ANSALDO/STS
ARCELORMITTAL
AREVA
BOMBARDIER
CISCO
ECHY
ESSILOR
GEOCORAIL
LAFARGE
LAPEYRE
LVMH
MICHELIN
NESTLE
RENAULT
SANOFI
SAINT GOBAIN
SCHNEIDER ELECTRIC
SIEMENS
THALES
TOTAL
VALEO
ZOETIS

ACTIVITÉS IMMOBILIÈRES

CREDIT AGRICOLE IMMOBILIER
LOGEMENT FRANCAIS
UNIBAIL-RODAMCO

ADMINISTRATION PUBLIQUE

ADEME
CONSEIL GENERAL 92
CONSEIL GENERAL 93
CONSEIL GENERAL 94
EPAMARNE
ONEMA
VILLE D'AULNAY-SOUS-BOIS
VILLE DE GARGES-LES-GONESSE
VILLE DU HAVRE ET COMMUNAUTE
D'AGGLOMERATION HAVRAISE
VILLE DE PARIS
SIAAP
STIF

CONSEIL

ACCENTURE
ARGON CONSULTING
ATKEARNEY
BOSTON CONSULTING GROUP
CAPGEMINI
MCKINSEY
OLIVER WYMAN

BANQUES ET ASSURANCES

AFD
CAISSE DES DEPOTS ET CONSIGNATIONS
SOCIETE GENERALE
BNP PARIBAS
HSBC FRANCE
MERIDIAM
NATIXIS

MÉDIAS

CANAL PLUS

COMMERCE

CARREFOUR
MONOPRIX

ORGANISMES PUBLICS

AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE
ANDRA
ANSES
CEA
CETMEF
CETU
CEREMA
CSFRS
CSTB
IPF-ENERGIES NOUVELLES
IFSTTAR
IRSN
IRD
MEEM
MESR
ONEMA
ONDRAF
OSEO
RÉGION ÎLE-DE-FRANCE
RFF
SIAAP

NUMÉRIQUE

ADOBE
ARICAD
AUTODESK
FACEBOOK
MICROSOFT

Quelque 400 autres entreprises et organismes ont manifesté un soutien aux activités de l'École au cours de l'année.

L'École remercie également les partenaires «Focus Métiers» pour leur contribution financière à l'innovation pédagogique et au soutien de la vie étudiante.

ACCENTURE
ARTELIA
ATKEARNEY
BNP PARIBAS
BOSTON CONSULTING GROUP
BOUYGUES CONSTRUCTION
CAP GEMINI CONSULTING
DCNS
EDF
EIFFAGE
ENGIE
INGEROP
MCKINSEY
OLIVER WYMAN
SNCF
SOCIÉTÉ GÉNÉRALE
STIF
SYSTRA
THEODO
UNIBAIL-RODAMCO
VINCI

Le campus de la Cité Descartes

La vie associative à l'École

Le bureau des élèves (BDE) organise des activités toute l'année :

- des clubs : robotique, ciné club, voile, cuisine, tournage, musique, théâtre, debating... ;
- des soirées et des fêtes ;
- des voyages : Londres, Amsterdam, Florence ;
- des rencontres avec des entreprises ;
- des services quotidiens : abonnements The Economist, places de concerts et spectacles, ...

**Contact : bde@enpc.fr
01 64 15 33 93**

La plaquette «alpha», réalisée par le BDE, présente la totalité des associations et clubs ouverts aux élèves.

Le **Bureau Des Sports (BDS)** permet aux élèves de pratiquer tous les sports qu'ils affectionnent. Un terrain de foot, de rugby et de basket, trois courts de tennis, un gymnase nouvellement implanté sur le campus, sont à leur disposition. Des week-ends ou semaines à thème (voile, ski alpin, ski de randonnée, surf, rafting...) et des tournois inter-écoles sont également au programme.

**Contact : bds@clubinfo.enpc.fr
01 64 15 33 92**

Un environnement de travail de qualité

Centre de ressources pédagogiques de l'École, la **bibliothèque Lesage** est ouverte de 9h00 à 20h00 du lundi au vendredi. Les élèves y trouveront toutes les informations utiles pour la réussite de leur parcours de formation et pour documenter leurs projets. Lieu privilégié au sein de l'École pour étudier, la bibliothèque propose 160 places de tra-



▲ Bibliothèque Lesage

vail, des espaces-projets confortables réservés pour les groupes, des carrels individuels, une dizaine de postes informatiques, des bornes wifi, un espace de reprographie.

Plus de 200 000 documents sont proposés aux élèves : les supports de cours, les travaux d'élèves, des ouvrages, des revues papier et électroniques, des méthodes de langues, la presse scientifique et professionnelle nationale et internationale. Les ressources numériques sont également accessibles à distance. Chercheurs, doctorants et étudiants peuvent participer à des ateliers de formation sur les principales sources d'information spécialisées et sur les outils comme Zotero.

Accueil : 01 64 15 34 70
Renseignements par messagerie : bibliotheque@enpc.fr
Informations complémentaires sur le portail documentaire <http://bibliotheque.enpc.fr>

Les salles informatiques sont accessibles en permanence. Une adresse électronique est dédiée à chaque élève pendant sa scolarité.
En savoir plus : <http://eleves.enpc.fr>

Pour le logement, les élèves peuvent accéder à deux résidences situées à côté de l'École. Tous les élèves de 1^{re} année sont assurés d'un logement à la résidence Meunier à 100 mètres de l'École. Les résidences disposent de logements meublés et équipés (kitchenette, douche, prises TV et téléphone, réseau informatique...). Le Bureau de la Vie Étudiante (BVE) aide les élèves à trouver un logement.

**Contacts : patricia.piat@enpc.fr
01 64 15 34 25
veronique.ostrowski@enpc.fr
01 64 15 35 10
accueil-vie-etudiante@enpc.fr**

Un nouveau bâtiment pour l'enseignement et la recherche

Coriolis est un nouveau bâtiment à énergie positive et à vocation internationale. Depuis la rentrée 2013, il accueille des activités de formation et de recherche : expérimentations, modélisations, accueil de la d.school dédiée à la formation à l'innovation de rupture... Il abrite aussi des salles de cours, des bureaux, des laboratoires, un amphithéâtre de 400 places et une Halle d'essais de 300 m².



La Cité Descartes

Elle bénéficie de nombreux atouts :

- la proximité de Paris (25 mn du centre),
- une desserte exceptionnelle par le réseau routier, ferroviaire (gare TGV de Marne-la-Vallée / Chessy) et aérien (aéroports de Roissy et Orly),
- un environnement de qualité avec de nombreux espaces naturels (parc du Château de Champs-sur-Marne, forêt de Saint-Martin, bords de Marne),
- une diversité d'équipements dans tous les domaines (sportif, artistique, culturel, commercial...).

La localisation

Les élèves peuvent profiter de la richesse culturelle et patrimoniale de la capitale, située à 15 km de l'École des Ponts ParisTech.

- accès en RER
Ligne A (Saint-Germain-en-Laye / Marne-la-Vallée), station Noisy-Champs, sortie 3 - Cité Descartes.
L'École des Ponts ParisTech est à 25 mn du centre de Paris et à 20 mn de la gare TGV de Chessy.
- par l'autoroute A4, sortie 10 - Champs-sur-Marne

www.enpc.fr

Retrouvez-nous aussi sur Facebook et Twitter



Conception et rédaction :

Direction de la communication
Direction de l'enseignement

Mise en page et impression :

Imprimerie Jouve

Juin 2016

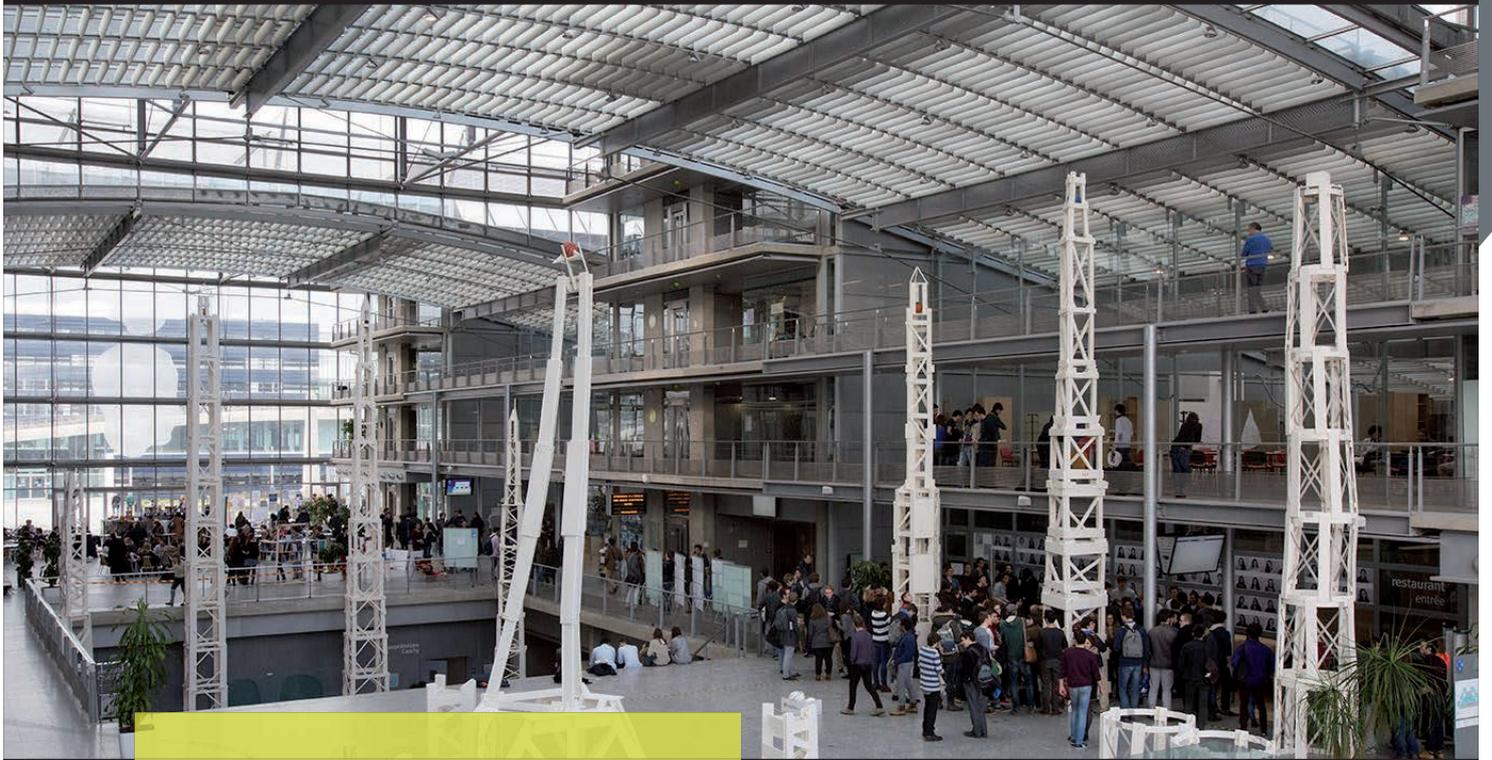
ISSN 1967-1644

Crédits photos :

© École des Ponts ParisTech/DR et aussi :
© Y. Soulaille : couverture
© F. Le Moing : p.1
© P. Henrique Torres : p.2, p.12
© Y. Piriou : p.5
© H. Cléret : p.6, p.14
© D. Delaporte : couverture verso, p.6, p.11
© C. Rose : p.12
© B. Donat-Bouillud : p.30
© F. Apesteguy : couverture, p.2, p.17, p.40
© Atelier one - passage project : p.18
© Bernard Suard - METL/MEDDE (tramway à Bordeaux) p.20
© P. Renault : couverture, p.2, p.4, p. 23, p.14, p.22, p.33, p.38
© S. Benoît : p.31
© M. Laemlé : p.34
© R. Vicari : p.34

▼ *Bâtiment Coriolis*





École nationale des ponts et chaussées

6-8 avenue Blaise-Pascal
Cité Descartes - Champs-sur-Marne
77455 Marne-la-Vallée cedex 2
téléphone : 01 64 15 30 00
www.enpc.fr

Retrouvez-nous sur facebook et twitter