



École des Ponts  
ParisTech

École des Ponts  
ParisTech

Formation  
d'ingénieur  
2015 - 2016



MEMBRE DE LA COMMUNAUTÉ  
UNIVERSITÉ ———  
— PARIS-EST

La Cité Descartes



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

## Le mot du directeur

---



**V**ous 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<sup>re</sup> 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*



<b>Construire votre avenir</b> .....	4
<b>1<sup>re</sup> année (fin du cycle Licence)</b> .....	9
Admission .....	9
Cursus 1 <sup>re</sup> année .....	10
<b>2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> années (cycle Master)</b> .....	13
Admission .....	13
Le choix d'un département .....	14
Les variantes de la 3 <sup>e</sup> 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
<b>Un vivier multilingue et interculturel</b> .....	30
<b>La recherche, facteur essentiel de l'innovation</b> .....	34
<b>Des liens étroits avec les entreprises</b> .....	36
<b>Le campus de la Cité Descartes</b> .....	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 : **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'appréhender 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<sup>re</sup> 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 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 150 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.

### 4 stages rythment le cursus :

- un stage d'immersion en entreprise en 1<sup>re</sup> année de 1 mois minimum
- un stage en entreprise ou en laboratoire de recherche de 3 mois à un an entre la 2<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup> 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.



## 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<sup>e</sup> 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, tous issus 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<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup> année, sont effectués dans des entreprises hors de France. Près de la moitié des élèves, entrés à l'École par le concours commun, termine sa 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 les modes pédagogiques 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<sup>e</sup> langue doit être choisie. En 3<sup>e</sup> année, les élèves qui choisissent une formation de MBA suivent des cours en anglais et rencontrent des participants venus du monde entier.

Enfin, 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 Industriel 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<sup>re</sup> année ainsi qu'en cycle master (2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> année). L'offre de cours en 1<sup>re</sup> année prend la forme d'un cours de communication et d'un cours d'introduction aux sciences humaines. 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<sup>e</sup> année une semaine de retour d'expérience du stage d'ingénieur.

Cérémonie de remise des diplômes



## 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 en stage dès la 1<sup>e</sup> 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 :

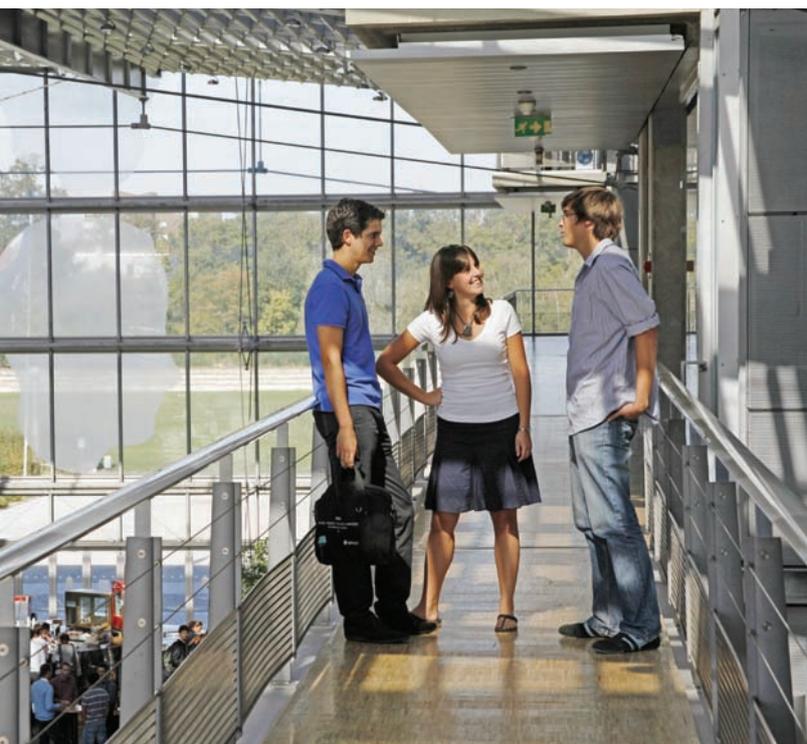
- VTT : Ville, Transports et Territoires
- SIE : Sciences, Ingénierie et Environnement
- MSTIC : Mathématiques et STIC
- OMI : Organisations, Marchés, Institutions



## 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, énergie... 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.



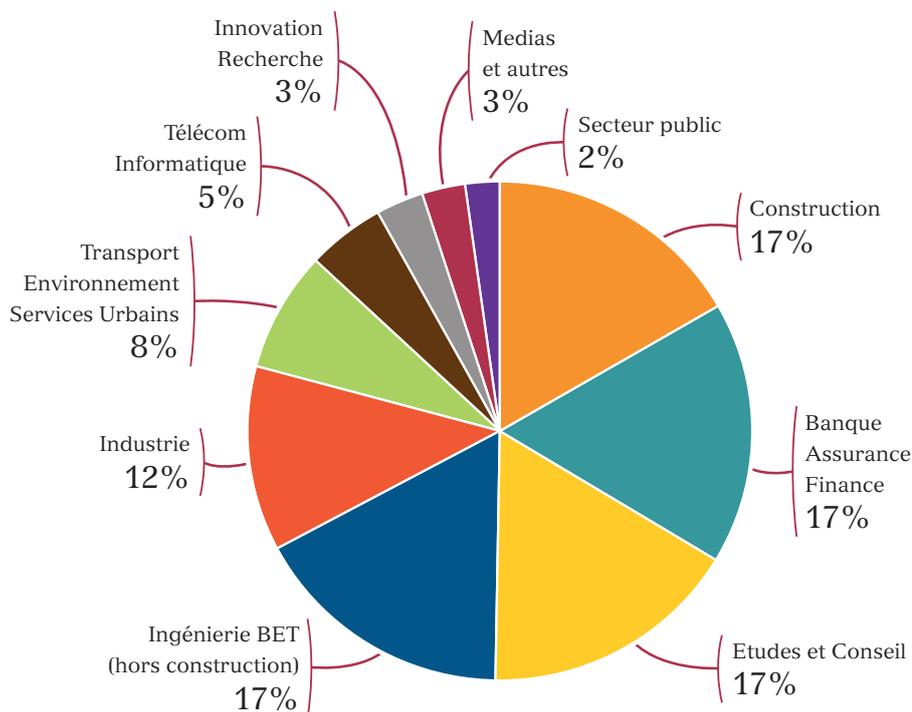
Ateliers Design



**82% 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 le large réseau de l'École et de son association de diplômés. Les autres élèves sont embauchés moins d'un mois après avoir quitté l'École.

Les diplômés en exercice sont recrutés pour être des cadres de haut niveau : tous secteurs confondus, le salaire moyen du premier emploi est de **43.3 K€** (enquête 2015 ingénieurs civils promotion 2014). Les fortes synergies entre le service SOP « Stages et Orientation Professionnelle » de l'École et Ponts Alliance, association des diplômés de l'École des Ponts ParisTech, renforcent et facilitent la recherche d'emploi pendant et après la scolarité. Ils rassemblent les offres de tous les secteurs d'activités et aident les élèves à préparer leur entrée sur le marché de l'emploi en proposant un « **Programme d'orientation professionnelle** » : une offre d'interventions dédiées à la recherche de stage et d'emploi, au développement personnel et aux échanges avec les professionnels.

### Débouchés, hors fonctionnaires



### Enquête 2015 auprès des diplômés de la promotion 2014 (hors fonctionnaires)

Salaire d'embauche moyen brut annuel :

- sans part variable : **43.3K€**
- avec part variable : **50.3 K€**



# Structure de la formation d'ingénieur

## Première année – Formation scientifique initiale

admis au concours commun admis sur titre (licence) admis prépa BCPST ▲ Possibilité 2 <sup>e</sup> semestre à l'étranger ▲ Echange ERASMUS	<b>2 semaines d'ouverture</b>	
	<b>Premier semestre</b>	<b>S1-S2</b>
	Tronc commun scientifique et sciences humaines	
	<b>Deuxième semestre</b>	
Approfondissement de disciplines de :		
- tronc commun		
- cours et parcours d'ouverture		
Séminaires		
Langues		
	<b>Fin du deuxième semestre</b>	<b>S2</b>
	Stage d'immersion	1 mois minimum

## Deuxième année – Choix d'un département

Cycle Master - M1

admis sur titre (M1) double diplôme	<b>2 semaines d'ouverture dont 1 semaine de voyage d'étude de département</b>	
	<b>Troisième semestre</b>	<b>S3</b>
	Enseignements	70 %
	Enseignements électifs hors département	30 %
	Langues et management international	
	<b>1 semaine d'ouverture</b>	
<b>Quatrième semestre</b>	<b>S4</b>	
Enseignements	70 %	
Enseignements électifs hors département	30 %	
Langues et management international		
Stage court ou stage long	3 mois en entreprise ou en laboratoire 2 x 6 mois en France ou 1 an à l'étranger	

## Troisième année

Poursuite dans le département (cycle Master - M2)

polytechniciens	<b>3 semaines d'ouverture</b>		Variantes de la 3 <sup>e</sup> année : 3 <sup>e</sup> année à l'étranger Double diplôme Master recherche Mastère spécialisé® MBA des Ponts
	<b>Cinquième semestre</b>	<b>S5</b>	
	Enseignements	70 %	
	Enseignements électifs hors département	30 %	
Langues et management international			
	<b>Sixième semestre</b>	<b>S6</b>	
	<b>Projet de fin d'études</b>		

## Admissions en 1<sup>re</sup> année

L'École des Ponts ParisTech accueille en 1<sup>re</sup> 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.

« 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<sup>e</sup> année. Le campus aux portes de Paris et la diversité des activités sportives proposées ont aussi été d'importants critères de choix. En 1<sup>re</sup> 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<sup>e</sup> année, admis via le concours commun Mines-Ponts

### ▲ 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<sup>re</sup> 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 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<sup>e</sup> 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 AU,**  
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. C'est ce à quoi prépare le département de première année.

## Objectif

La première année assure une transition entre la formation antérieure (classes préparatoires ou 1<sup>er</sup> 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 d'équipes et à la décision,
- la capacité à mener des raisonnements scientifiques rigoureux et à croiser des disciplines pour résoudre des problèmes inédits,
- 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 de leur parcours dans ce cycle.

## 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 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 quelques élèves au second semestre.

En plus des enseignements décrits dans la suite, 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 ou 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,
- initiation à l'économie générale,
- 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, autour d'enseignements d'approfondissement et d'ouverture, permettant aux élèves de commencer à construire des parcours personnels, et de murir leur choix de département de spécialité.

La première période (février-mars) est dédiée à des enseignements de tronc commun (mécanique des milieux continus - deuxième partie / physique statistique / développement durable) et pour moitié à des enseignements d'approfondissement en mathématiques (équations aux dérivées partielles et éléments finis, décision dans l'incertain), informatique (algorithmique), économie, physique/chimie (cohésion de la matière, physico-chimie). Sur trois créneaux, les élèves choisissent entre deux disciplines

(dont la possibilité de suivre l'un des modules de sciences humaines et sociales de 2<sup>e</sup> année).

La seconde période (avril-mai) est dédiée à des enseignements d'ouverture organisés autour de quelques thématiques (telles que ville durable, énergie, environnement, numérique, matériaux & structures). Les thématiques et l'offre de modules associée est présentée au élèves durant le premier semestre. Chaque élève choisit quatre modules autour d'une ou deux thématiques. Tout au long du semestre (une demi-journée/semaine), les élèves travaillent par groupe de cinq sur un projet scientifique en lien avec l'une des thématiques. Au milieu du semestre, les élèves participent aux Ateliers Design.

### Cours de tronc commun

- **Mathématiques** : analyse et calcul scientifique, probabilités, optimisation
- **Mécanique des milieux continus** (solides et fluides)
- **Informatique** : apprentissage de la programmation (C++)
- **Physique statistique**
- **Economie** : initiation à la micro et à la macro-économie (consommateur, producteur, marché, système monétaire et financier, croissance, inflation et chômage, échanges internationaux)
- **Sciences humaines** : rôle de l'ingénieur, entre sciences, techniques et société
- **Développement durable**
- **Projets scientifiques de 1<sup>re</sup> année**
- **Langues**
- **Sports**
- **Séminaire Communication**

### Ateliers Design

Les élèves réunis par équipe, doivent imaginer, concevoir et tester des objets ou des structures grandeur nature, innovantes et performantes techniquement.



- **Planeur de distance** : un planeur pouvant embarquer 2 charges utiles,
- **Passerelle en carton** : portée 6 mètres, chargement par des membres du jury,
- **Coque robotisée** : découpe au fil chaud par un robot 6 axes pour fabrication de coques en polystyrène (10 m<sup>2</sup>),
- **Ombrière modulaire** : couvrir une surface de 25 m<sup>2</sup> avec des modules en polystyrène qui se supportent les uns les autres,
- **Franchir mon pont** : pont en tasseaux de bois devant couvrir une brèche de 7 mètres, chargement par des membres du jury,
- **Low-Tech Shelter** : un projet de micro-architecture sous la forme d'un petit pavillon en bois,
- **Chaise philosophale** : quelle serait donc la chaise de Platon pour Platon, celle de Condorcet pour Condorcet...?,
- **Coque de bateaux** : maquette navigante au 1/10 testée en « résistance à l'avancement »...

### Stage d'immersion

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

Ateliers Design (mars 2015)





# Admissions en 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> 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 16 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<sup>e</sup> 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 nationale supérieure d'architecture de la Ville et des Territoires à Marne-la-Vallée (EnsaVT)
- 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 33 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<sup>e</sup> 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<sup>re</sup> année à l'École ont la possibilité d'effectuer leurs 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> 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 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 nationale supérieure d'architecture de la ville & des territoires à Marne-la-Vallée (EnsaVT). 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 de second cycle de l'EnsaVT.

### Le projet de fin d'études (en M2)

Point fort de la 3<sup>e</sup> 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 œuvre 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.



« 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*

« J'ai été réellement surprise par l'ouverture et la diversité des cursus proposés par l'École. Après une 1<sup>e</sup> année généraliste qui permet de découvrir les différentes matières, la particularité de l'École est de choisir une spécialisation dès la 2<sup>e</sup> année. C'est une chance énorme que de pouvoir se consacrer entièrement à la filière qui nous intéresse. La 1<sup>e</sup> 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 DevelopPonts, 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<sup>e</sup> année

## Double cursus ingénieur/recherche

L'École permet aux élèves de 3<sup>e</sup> 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 :

**Domaine « Sciences et technologie » :** **MMS :** Mécanique des matériaux et des structures / **SMCD :** Science des matériaux pour la construction durable / **MSROE :** Mécanique des sols, des roches et des ouvrages dans leur environnement / **DMSE :** Durabilité des matériaux et des structures pour l'énergie / **MAPE :** Matériaux du patrimoine bâti dans l'environnement / Énergie Nucléaire, spécialité « démantèlement et gestion des déchets » / **ANEDP :** Analyse numérique et équations aux dérivées partielles / **MAF :** Mathématiques appliquées en finance / **MVA :** Mathématiques, vision, apprentissage.

**Domaine « Ville, transport, environnement » :** **OACOS :** Océan, atmosphère, climat et observations spatiales / **SAGE :** Systèmes aquatiques et gestion de l'eau / **TM :** Transports et mobilités / **VISU :** Villes, services, usages / **GTESD :** Gestion et traitement des eaux, des sols et des déchets / **TRADD :** Transport et développement durable / **MVE :** Mobilité et véhicules électriques.

**Domaine « Économie, gestion, finance » :** **APE :** Analyse et politique économique / **EDDEE :** Économie du développement durable, de l'environnement et de l'énergie.

## Plusieurs possibilités de séjours académiques à l'international :

Diverses possibilités s'offrent à ceux qui souhaitent réaliser leur 3<sup>e</sup> année à l'étranger, allant de la réalisation d'un séjour académique non-diplômant à l'étranger à un programme de double diplôme dans l'un des établissements partenaires de l'École, 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); **Bulgarie :** Université d'Architecture, Génie Civil et Géodésie (Sofia); **Brésil :** Université de São Paulo et Université Fédérale de Minas Gerais (Belo Horizonte); **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; **Grèce :** Université nationale technique d'Athènes; **Hongrie :** Université des Sciences Techniques et Économiques 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; **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 Hanoï

**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 3<sup>e</sup> 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; **Etats-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 :** au delà des formations incluses dans des accords institutionnels, l'École a validé une liste de formation Master dans de grandes universités que les étudiants en 3<sup>e</sup> année peuvent suivre pour valider leur formation d'ingénieur. Il s'agit de formations de niveau Master principalement aux **Etats-Unis** (Columbia University, Massachusetts Institute of Technology, Stanford, Berkeley) et au **Royaume-Uni** (University of Cambridge, London Schools of Economics, Imperial College of London...).

### Solvay Ponts MBA

En 3<sup>e</sup> année, les élèves ont l'opportunité d'intégrer le Solvay Ponts MBA, leur permettant ainsi d'obtenir un diplôme MBA reconnu internationalement en plus de leur diplôme d'ingénieur des Ponts. Très internationales, les promotions sont composées à 90 % d'étudiants venus du monde entier. Les cours ont lieu à la Solvay Brussels School of Economics & Management au premier semestre puis sur le campus de l'École des Ponts ParisTech. Ils sont dispensés entièrement en anglais par des professeurs issus d'universités de renommée mondiale. Ce programme, qui prépare aux fonctions de direction internationale, se distingue par son accent sur le leadership et le management de l'innovation.

### 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<sup>e</sup> année de formation.

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



### Écoles de ParisTech

Dans le cadre de ParisTech, la 3<sup>e</sup> 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<sup>e</sup> 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 autre 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 incompressibles
- construction des ouvrages de génie civil
- dynamique des structures et des ouvrages
- calcul et comportement des matériaux
- plasticité / calcul à la rupture
- projets (tour, bâtiment, pont, barrage, routes).

Chantier Vinci



### 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
- calcul avancé des structures
- modélisation par éléments finis
- conception des structures de bâtiments en béton
- conception des ouvrages à risques particuliers
- dynamique avancée des constructions
- conception avancée des structures
- énergétique avancée des bâtiments
- maintenance, pathologie et réparation des ouvrages
- physique des incendies pour l'ingénieur
- chemin de fer
- infrastructures aéroportuaires
- management de projet de construction
- matériaux pour la construction
- procédés de mise en oeuvre du béton
- cours d'architecture

### Projet de fin d'études

# 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...



## Enjeux : de nouveaux défis

Les techniques de construction sont ancrées dans l'histoire de toutes civilisations, dont elles ont marqué l'évolution. Malgré cette ancienneté et malgré le développement des technologies du virtuel, elles n'en sont pas pour autant devenues désuètes. Au contraire :

- on construit plus aujourd'hui qu'auparavant (villes entières dans les pays émergents, constructions off-shore, réseaux de transports...)
- les concentrations urbaines nécessitent d'inventer des solutions pour les bâtiments et les infrastructures (gratte-ciels de très grande hauteur, réseaux métropolitains...)
- les besoins évoluent, engendrant des constructions sans précédent par leurs dimensions (méga-stades, aéroports géants, réseaux TGV...)
- l'impact environnemental de la construction est tel qu'un renouvellement profond des techniques s'avère nécessaire (réduction des dépenses énergétiques, facilités de recyclage...)
- les phénomènes de plus en plus fréquents d'érosion, de pollution et d'instabilité des sols impliquent un développement important de la mécanique des sols
- de nouveaux matériaux (bétons et aciers à très haute résistance, composites) et de nouvelles méthodes de calcul liées à l'informatique bouleversent la conception des ouvrages
- le rapport entre la société et la technique s'est transformé. Une grande attention au contexte, à l'environnement et aux usagers, est exigée, ce qui impose à l'ingénieur de savoir expliquer, négocier, débattre pour aboutir aux solutions techniques les plus appropriées.

## 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 très nombreux métiers : maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'oeuvre, bureaux d'études, entreprises de travaux, recherche & développement, méthodes, cabinet d'architecture, financement de projets...

## Formation : des projets pour apprendre à concevoir

L'ambition est de former des ingénieurs de haut niveau pour développer des projets, organiser les chantiers, innover et mettre au point de nouvelles techniques, au travers de :

- l'enseignement des bases théoriques de la mécanique et de la dynamique, appliquées aux structures, aux sols et aux fluides
- un approfondissement dans les domaines de la géotechnique, des travaux maritimes, de l'énergétique des bâtiments ou des structures
- une large place laissée à l'expérimentation technique et à l'apprentissage des méthodes de conception au travers de deux projets longs, parallèlement aux cours magistraux et aux petites classes
- nombreux enseignements plus spécifiques, couvrant tous les aspects du génie civil et de la construction, au libre choix de l'élève
- séminaires et voyages : introductions à la géologie et aux matériaux de construction, séminaire sur les innovations dans certains domaines techniques.

## Des cursus variés

- génie civil et construction
- filière structures & architecture : cette filière de 2 ans se situe à l'interface de l'architecture et de l'ingénierie et mêle étudiants et enseignements de l'École des Ponts ParisTech et de l'École d'architecture de la ville & des territoires à Marne-la-Vallée. Elle constitue une préparation au diplôme d'architecte.
- masters recherche : Mécanique des matériaux et des 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

- Freyssinet : développement d'un système de tension des haubans (Vélizy),
- EDF : étude APS de la station de pompage ERP pour le site de Heinkel Point (Tours),
- Saipem : éléments spéciaux relatifs au calcul parasismique des ouvrages en béton armé - méthode des déplacements/Pushover - (Saint-Quentin-en-Yvelines),
- SETEC Bâtiment : la reconversion de l'Entrepôt Mac Donald (Paris),
- Brézillon : études des voiles minces de grande hauteur (Noyon),
- Fugro : modèle géotechnique de prédimensionnement (Nanterre)...



## Département Ville, Environnement, Transport

Tramway à Bordeaux

### Base commune de formation

- ▶ le risque dans tous ses états
- ▶ statistiques et analyse de données
- ▶ gestion d'entreprise
- ▶ initiation au droit
- ▶ cours au choix de sciences humaines et sociales
- ▶ sport

### Semaines d'ouvertures

- enjeux et métiers liés aux transports, à l'urbanisme et à l'environnement (voyage de département)
- enjeux et métiers liés à l'aménagement et à l'environnement
- transports, gares et pôles d'échanges

### Tronc commun

- enjeux globaux de l'environnement et développement durable
- énergie : enjeux, réduction et modification de la consommation
- séminaire de département
- politiques territoriales et finances locales

### Approfondissements au choix

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

### Socle option transport

- ingénierie du trafic
- économétrie des choix discrets
- analyse et conception de systèmes de transport
- économie des transports
- méthodes d'analyse des systèmes territoriaux

### Socle option environnement

- économie de l'environnement et de l'énergie
- prévention et gestion des risques naturels et environnementaux
- 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
- économétrie des choix discrets

### Électifs <sup>(1)</sup>

- conception et exploitation des systèmes de transport
- organisation et management des transports urbains
- transport maritime et fluvial
- sécurité des transports, approche multi-modale
- villes et métropolisation
- économie de l'immobilier
- système de transport de marchandises
- espaces urbains et pratiques sociales
- introduction histoire et théorie de l'architecture
- développement durable et territoire
- projet urbain et territorial
- exploitation des transports ferroviaires et guidés
- gestion de la ressource en eau
- atelier changement climatique
- politiques et techniques de l'eau
- déchets et sites pollués
- mécanique des sols et des roches
- hydrologie urbaine
- mécanismes physiques du changement climatique

### Projet de fin d'études

<sup>(1)</sup> Pouvant être complétés par des cours de masters et mastères spécialisés.



# 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
- manager 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 (enjeu 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
- ▶ Initiation au droit
- ▶ Cours au choix de sciences humaines et sociales
- ▶ Sport

### Tronc commun 2A

- Mécanique physique des matériaux
- Mécanique des structures
- Mécanique des fluides incompressibles
- CFAO avec CATIA
- Calcul des structures avec ABAQUS
- Evaluation environnementale et conception
- Aérodynamique et transferts thermiques
- Séminaire de département
- Projet de département
- Semaine conception (raquette de tennis ou carène de bateau)

### Électifs (à prendre en 2A ou 3A)

- Acoustique
- Mise en forme des matériaux
- Matériaux et structures hétérogènes
- Dynamique des structures
- Dynamique et stabilité dans l'industrie
- Métaux
- Matériaux composites
- Conception d'une structure volante
- Conception des structures industrielles en métal
- Conception automobile
- Coques et structures avancées
- Polymères
- Céramiques
- Nanomatériaux
- Mécanismes du changement climatique
- Mécanique des fluides numérique avec Saturne
- Semaine européenne : *crash analysis and car dynamics*
- Simulation moléculaire
- Imagerie des matériaux
- Calcul de structures avec Aster

Semaine conception :  
raquette de tennis (février 2014)



### Modules électifs de 3A communs avec les masters AMMS, SMCD et DMSE

- 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
- Micro-poromécanique appliquée
- Elasticité et résistance des matériaux hétérogènes
- Rhéophysique et matière molle
- Matériaux poreux, physique des solides poreux
- Simulation moléculaire et micro-mécanique des matériaux
- 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
- 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
- Durabilité des bétons

### 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 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 des 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 :

- ArcelorMittal : 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,
- GDF SUEZ : 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 MacGill : 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 starts-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

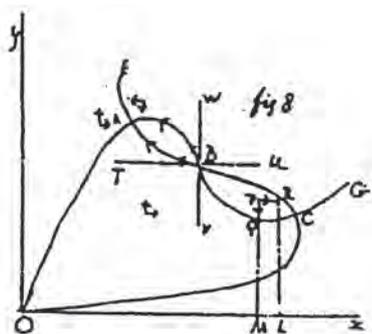
- ▶ Statistique et analyse de données
- ▶ Gestion d'entreprise
- ▶ Initiation au droit
- ▶ Sciences humaines et sociales
- ▶ Sport

### 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 :
- prévention et gestion des risques environnementaux et industriels
  - 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 ils devront 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 **saire brut moyen de 52 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, analyste dans les institutions nationales d'études et de recherche (Ministères, Banque de France, INSEE, CNRS...), européennes (Commission européennes, BCE) ou mondiales (Banque Mondiales, 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 et financements structurés, en financement de l'innovation, en gestion du risque énergétique ou en gestion du risque et big data.

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 Paris School of Economics (CNRS, EHESS, École des Ponts ParisTech, ENS) : le master Analyse et politique économique et le master Politique publique et développement;
- avec l'Université Paris Ouest Nanterre La Défense : le master Financement de projet - financements structurés, le master Économie du Développement Durable, de l'Environnement et de l'énergie (EDDEE);
- une année de formation à l'étranger est une autre possibilité : Imperial College, Cambridge, LSE, Berlin, MIT, Stanford...

Le département offre à certains élèves particulièrement motivés l'opportunité d'obtenir un double diplôme d'ingénieur et de Solvay Ponts MBA, un double diplôme avec Sciences Po (masters Affaires publiques, Affaires internationales, Affaires européennes) et ou encore avec HEC (master Management et Ingénierie).

## Exemples de projets de fin d'études :

### Ingénieurs économistes :

- AREVA : L'intégration verticale et la joint venture au prisme de l'économie industrielle,
- GDF SUEZ : impact du déploiement des sources d'énergie renouvelables sur l'économie européenne / Simulations de la stratégie financière de Gazprom,
- Gaz de France Deutschland GmbH : le secteur de l'énergie en Allemagne,
- EDF : étude du marché européen de la cogénération en France,
- Total : les coûts de renouvellement des ressources des compagnies pétrolières,
- Agence française de développement : financement de constructions de centrales thermoélectriques,
- Eiffage : pourquoi un Bail Emphytéotique Administratif pour réhabiliter l'Arche de la Défense ?,
- Eurostar (Londres) : quelle stratégie tarifaire ?,
- Direction des relations économiques extérieures (République de Panama) : études sur les infrastructures en réseau (zone Panama-Costa Rica),
- SIA Partners : quelles stratégies des opérateurs télécoms face à la commoditisation ?,
- Cinequant : analyse de données géolocalisées en France dans le cadre du projet x-data,
- Thales international (Delhi) : le management à l'épreuve de l'interculturel,
- Renault : tableau de bord pour la réduction des coûts logistiques complets,
- The World Bank : développement, institutions et croissance : les projets de tramways dans les pays émergents...

### 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...



## Département Ingénierie Mathématique et Informatique

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

### 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.  
Pour les découvrir : <http://elrhabi.free.fr/video.html>



# 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<sup>e</sup> 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.

## 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 (ex-GDF SUEZ), 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 formation 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,
- Ville de Paris,
- Région Île-de-France,
- programme Brafitec,
- 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<sup>e</sup> année ou le stage long et la bourse Jacques-Coiffard pour la dernière année.

## Les chiffres clés

- **67%** de la promotion de 1<sup>re</sup> année effectuent leur stage scientifique (3 mois) dans un laboratoire public ou privé à l'étranger
- **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 60%** 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...), américaine (Berkeley, MIT, CalTech, Montréal, São Paulo...) ou asiatique (Tokyo, Shanghai...).

Buffet des Nations (BDE)



## Une mixité culturelle

27% 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.

## 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 33 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 scientifique, un projet de fin d'études ou, au cours de leur 3e 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.



Visite à l'Université de Caroline du Sud (mars 2014)

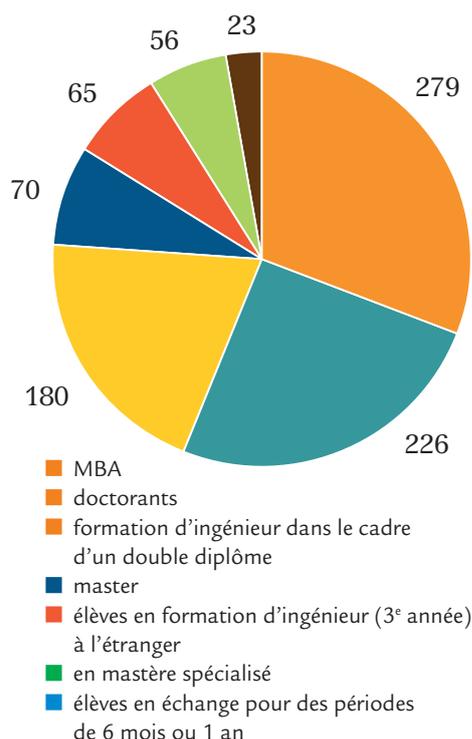
L'École des Ponts ParisTech s'est engagée dans de nombreux programmes pour obtenir les financements nécessaires : Erasmus, université franco-allemande, BRAFITEC (coopération franco-brésilienne), ARFITEC (coopération franco-argentine), Office Méditerranéen de la Jeunesse...

## La semaine européenne de ParisTech (Athens)

Cette activité d'échanges entre élèves des 12 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 venant d'une autre institution, notamment étrangère, de découvrir un système pédagogique en s'intégrant brièvement à des enseignements de haut niveau scientifique, pendant une semaine de cours intensifs.

### Chiffres clés 2015-2016 :

- 48 pays représentés
- 834 élèves étrangers répartis ainsi :



# Un vivier multilingue et multiculturel

## École des Ponts Business School

Les élèves de l'École des Ponts ParisTech peuvent suivre des formations de la Business School, classée au **1<sup>er</sup> 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<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> années ainsi qu'aux doctorants de ParisTech, avec des conditions très privilégiées pour les élèves de l'École des Ponts ParisTech. Conçu comme un mini 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 Solvay Ponts Full-Time MBA en vue d'obtenir une double compétence et un double diplôme. Le programme se déroule entre Bruxelles et Paris avec plus de 90 % de participants étrangers. 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. Les participants bénéficient également de nombreuses opportunités pour renforcer leur expérience et leur ouverture internationale.

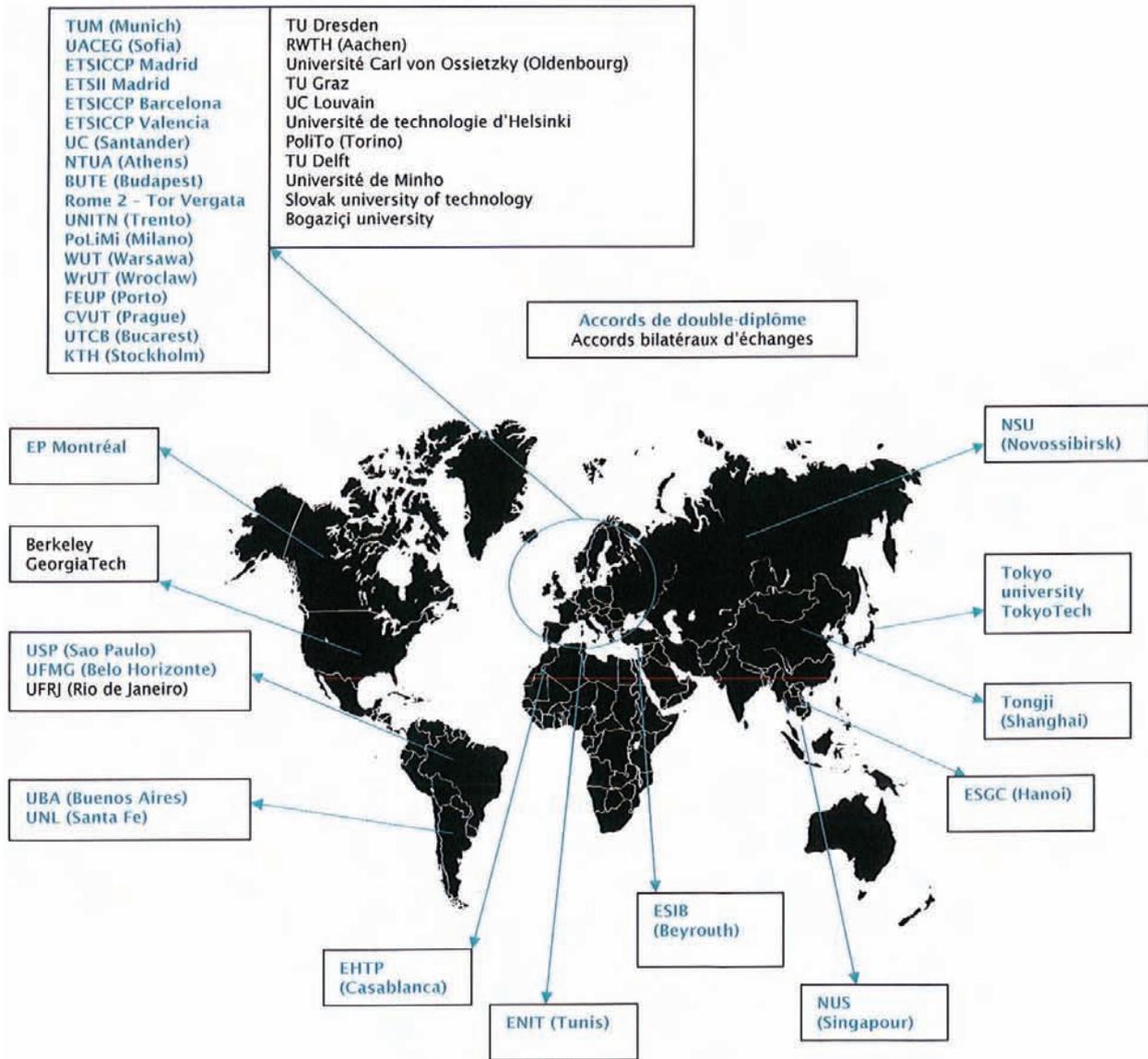
Au sein de l'École des Ponts Business School, les élèves ingénieurs peuvent côtoyer les participants des autres programmes MBA de l'École offerts au Maroc, en Chine et en Pologne, et les cadres confirmés du Solvay Ponts Global Executive MBA un double diplôme avec la Fox School of Business (Philadelphie, USA) classé parmi les meilleurs E-MBA au monde par The Economist et le Financial Times.

## La vie associative à l'international

DévelopPonts est l'association humanitaire et solidaire de l'École des Ponts ParisTech. Créée en 2001, DévelopPonts mène des actions de solidarité locale, nationale et internationale : tutorat scientifique, soutien scolaire, aide aux devoirs pour des collégiens et lycéens de Seine-et-Marne, collectes pour la Banque Alimentaire et le Téléthon, événements Sidaction... Elle apporte également son soutien à l'agriculture locale et à la microfinance au sein de la FEDEES, et participe à des projets humanitaires à l'étranger comme la mise en place de toilettes sèches ou d'un moulin auto-géré pour un village au Togo.

Voyage au Togo





# La recherche, facteur essentiel de l'innovation

A l'École des Ponts ParisTech, les élèves ont tous un contact avec 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.

## Liens entre enseignement et recherche

A l'École des Ponts ParisTech, l'imbrication entre la recherche et la formation d'ingénieur est forte.

De nombreux enseignants travaillent comme chercheurs dans les laboratoires de l'École. Ceux-ci offrent les modules expérimentaux proposés aux élèves.

## Des stages scientifiques

Entre la 1<sup>e</sup> et la 2<sup>e</sup> année, les élèves peuvent effectuer un stage scientifique. Il apporte une première familiarisation avec une 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 leur laboratoire.

## Un cursus recherche en 3<sup>e</sup> année

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

En 3<sup>e</sup> année de formation d'ingénieur, les élèves peuvent choisir un cursus recherche leur apportant des compétences complémentaires à 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 11 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 (Université 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 domaines majeurs de recherche au service du développement durable

L'École des Ponts ParisTech développe ses activités de recherche dans une approche interdisciplinaire des enjeux socio-économiques du développement durable, en traitant de :

- Villes et mobilités,
- Efficacité énergétique et environnement,
- Usine du futur,
- Économie et aide à la décision.

## 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 :

- **recherche académique d'excellence**, évaluée au meilleur niveau par l'AERES en 2014, avec 3 ERC, 455 publications de rang A en 2014, 100 thèses soutenues,
- **recherche partenariale** avec les entreprises, les organismes publics et les collectivités territoriales, pour un chiffre d'affaires 2014 de 14,5 M€ et 16 chaires industrielles actives en 2014.

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

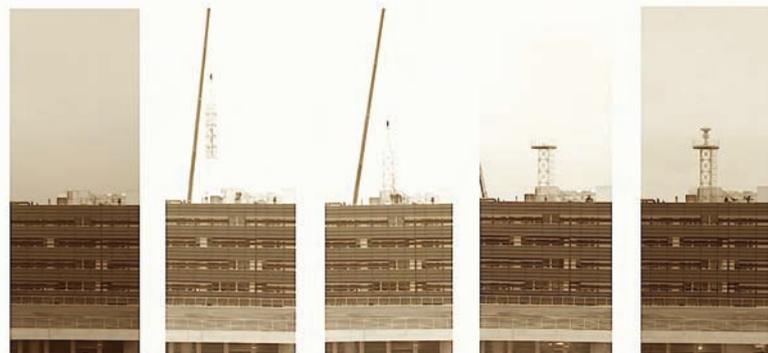
## Les forces de recherche : 1 150 personnes dont 600 doctorants et post-doctorants

L'École des Ponts forme à la recherche et par la recherche au sein de ses 11 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.

Laboratoire Navier



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



© Rosa Vicari / École des Ponts ParisTech

# La recherche, facteur essentiel de l'innovation

## Tradition et modernité pour innover

A 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 **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.

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.

## 15 chaires industrielles : des partenariats de long terme

### Efficacité énergétique et environnement

- Sciences des matériaux pour la construction durable (NAVIER, CERMICS) : École des Ponts ParisTech et Lafarge
- Mécanique des fluides appliquée à l'hydraulique et l'environnement (LHSV) : École des Ponts ParisTech et EDF
- 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 (ex-GDF SUEZ), GRT Gaz, MINES ParisTech
- Modélisation prospective au service du développement durable (CIRED) : École des Ponts ParisTech et EDF, Total, Schneider Electric, ADEME et MINES ParisTech
- Éco-conception des ensembles bâtis et des infrastructures (LVMT) : École des Ponts ParisTech et Vinci, AgroParisTech, MINES ParisTech
- Bâtir durable et innover (NAVIER, LIGM) : École des Ponts ParisTech et Bouygues, CSTB, École Centrale Paris, Supélec

### Villes et mobilités

- Socio-économie et modélisation des transports collectifs urbains de voyageurs (LVMT) : École des Ponts ParisTech et STIF
- Hydrologie pour une ville résiliente (LEESU) : École des Ponts ParisTech et Veolia
- 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, IFSTTAR
- La Ville (LATTS) : École des Ponts ParisTech et AFD, SUEZ ENVIRONNEMENT, ENGIE (ex-GDF SUEZ)
- Réinventer les gares au XXI<sup>e</sup> siècle (LVMT) : École des Ponts ParisTech et SNCF Gares & Connexions
- Sciences pour le transport ferroviaire (NAVIER) : École des Ponts ParisTech et Groupe Eurotunnel

### Economie et aide à la décision

- Risques financiers (CERMICS) : École des Ponts ParisTech et la Fondation du Risque et son fondateur Société Générale, École Polytechnique, UPMC
- Nouvelle approche économique des mobilités dans les territoires (LVMT) : École des Ponts ParisTech et SNCF, IFSTTAR, UPEM

# Des liens étroits avec les entreprises

L'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<sup>re</sup> année

### Stage d'immersion

**Durée :** 4 semaines minimum

#### Objectifs

Le cursus des élèves admis en 1<sup>e</sup> 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, SNCF, Vinci, Carrefour, Cenexi, Hermès, Air Liquide...

#### 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<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> année

### Stage court en entreprise ou en laboratoire : expérience professionnelle ou initiation à la recherche selon le choix de cursus des élèves en 3<sup>e</sup> année

**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 courts :

- Lafarge (Saint-Quentin-Fallavier) : étude expérimentale des propriétés mécaniques de liants pour forage pétroliers curés à hautes températures ;
- Eiffage TP (Neuilly sur Marne) : ingénieur études Grand Paris ;
- ARIA Technologies (Boulogne Billancourt) : modélisation de la dispersion atmosphérique dans le cas d'un aménagement routier ou d'une installation industrielle...

#### Objectifs du stage scientifique

- 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.

### Organismes d'accueil

- laboratoires d'universités et d'écoles étrangères : Imperial College à Londres, Université technique d'Athènes, Université Technologique de Delft, Universités de Belo Horizonte et de São Paulo (Brésil), Université de Rome II, Université Polytechnique de Catalogne à Barcelone, Université de Caroline du Sud et Georgia Tech aux Etats-Unis, École de Caminos de Madrid, Université technologique de Wrocław (Pologne), École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Université d'Etat de Novossibirsk en Russie...
- laboratoires d'universités et de grandes écoles françaises : École des Ponts ParisTech, ESSEC, laboratoire de biomécanique d'Arts et Métiers ParisTech, ...
- entreprises et instituts de recherches : IFSTTAR, CEA, Institut de mécanique céleste, IRSTEA...

### Exemples de stages scientifiques :

- Université fédérale du Minas Gerais (Brésil) : *wind tunnel tests on performance of airplane control surface and propellers* ;
- Laboratoire Navier (École des Ponts Paristech) : tables d'harmonie de piano en matériaux composites ;
- Université de Novossibirsk (Russie) : *models and algorithms for weighted ensemble clustering with application to satellite images analysis* ;
- Université Aix Marseille - Laboratoire IUSTI : conception d'un drone à projection rapide ;
- Georgia Tech (Atlanta, États-Unis) : *characterization of Materials for Blast Resistant Sheathing* ;
- Imperial College (Londres) : *rainfall modelling and extremes...*

### 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.

Environ 80 % des élèves ingénieurs de 2<sup>e</sup> année choisissent cette option. Plus de 20 % d'entre eux 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 ;
- entreprises françaises ou filiales étrangères de l'industrie : Saint-Gobain, Alstom, EDF, Peugeot, Airbus, Safran, Areva, Essilor, LVMH, Dassault Systèmes, Michelin, Hermès ;
- organisations internationales : Banque mondiale ;
- entreprises de service : SNCF, Suez Environnement ;
- organismes financiers français et étrangers : HSBC, Société Générale, Morgan Stanley, Natixis, Commerzbank, Crédit Agricole ;
- sociétés de conseil : Ernst & Young, Boston Consulting Group, Capgemini Consulting, KMPG, Oliver Wyman ;
- sociétés d'ingénierie : Setec, Egis, Terrasol, SepiaGC, Ingérop, Artelia, ADPi, T/E/S/S, Systra...

### Exemples de stages longs :

- Vinci Construction Grands Projets (Panama) : ingénieur Méthodes et Travaux sur le projet du Pont de l'Atlantique au Panama ;
- JPMorgan Chase (Londres) : structuration, pricing et vente sur le marché des actions ;
- Michelin (Cébazat) : simulation 3D de l'adhérence pneu neige ;
- Société Louis Vuitton (Paris) : *supply chain analyst* ;
- RFF (Paris) : évolution des mobilités interurbaines et impact sur le ferroviaire et son réseau...

## Le partenariat « Focus métiers »

Il est constitué de rencontres avec des entreprises sous la forme d'amphithéâtres, d'événements ciblés sur un thème ou une activité, d'un forum et de visites sur le terrain. Nos partenaires 2013-2014 sont : Areva; Artelia; ATKearney; Bouygues Construction; Boston Consulting Group; Capgemini Consulting; Edf; Eiffage; Ingerop; Léon Grosse; LVMH; McKinsey; Renault; Société Générale; SNCF; Technip; Unibail-Rodamco; Vinci. D'autres entreprises nous rejoindront pour 2014-2015.

## 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 150 entreprises s'y rencontrent.

[www.forum-trium.fr](http://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](http://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 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](http://www.ponts.org)

## L'esprit d'entreprendre

Ponts Études Projets, la Junior-Entreprise de l'École, a pour vocation de confier des études 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/](http://pep.enpc.org/)

## Les « entrepreneurs prometteurs » de l'École récompensés

La 11<sup>ème</sup> édition des Prix des Ingénieurs de l'année, décernés le 3 décembre 2014 par les magazines *L'Usine Nouvelle* et *Industrie & Technologies*, a récompensé deux jeunes entrepreneurs issus de l'École :

- Quentin Martin-Laval, co-fondateur avec Florent Longa de la start-up ECHY, qui développe un système d'éclairage naturel par fibre optique, a reçu le prix de l'ingénieur entrepreneur de l'année.
- Alice Froissac, alumni du programme ME310 et co-fondatrice du projet Ektos avec Corentin Huard, a reçu le prix du début prometteur. Alice et Corentin ont exposé Ektos, leur concept de caméra portable pour les pompiers, au Grand palais dans le cadre de l'événement « Osons la France ».



Forum Entreprises à l'École



## 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...

### Construction

BOUYGUES CONSTRUCTION  
BOUYGUES IMMOBILIER  
COLAS  
EIFFAGE  
LEON GROSSE  
RABOT DUTILLEUL  
SPIE BATIGNOLLES  
VINCI

### Ingénierie

ARTELIA  
COLD PAD  
DCNS  
EGIS  
INGEROP  
IOSIS  
SCET  
SETEC  
SYSTRA  
TECHNIP  
THEODO

### Transports

ABERTIS  
AEROPORT DE PARIS  
AIR FRANCE  
EUROTUNNEL  
GARES & CONNEXIONS  
GRAND PORT MARITIME DU HAVRE  
KEOLIS  
RATP  
SNCF MOBILITE (ex-SNCF)  
SNCF RESEAU (ex-RFF)

### Services essentiels (électricité, gaz, eau)

DALKIA  
EDF  
ENGIE (ex-GDF SUEZ)  
SUEZ ENVIRONNEMENT

### Industrie manufacturière

AIR LIQUIDE  
ALSTOM  
ANSALDO/STS  
AREVA  
BOMBARDIER  
LAFARGE  
LAPEYRE  
LVMH  
MICHELIN

NESTLE  
NESTLE PURINA  
RENAULT  
SAINT GOBAIN  
SCHNEIDER ELECTRIC  
SIEMENS  
THALES  
TOTAL  
VALEO  
ZOETIS

### Activités immobilières

CREDIT AGRICOLE  
IMMOBILIER  
LOGEMENT FRANCAIS  
UNIBAIL

### Administration publique

ADEME  
VILLE D'AULNAY-SOUS-BOIS  
VILLE DE GARGES-LES-GONESSE  
VILLE DU HAVRE  
ET COMMUNAUTE  
D'AGGLOMERATION HAVRAISE  
STIF

### Conseil

ACCENTURE  
ATKEARNEY  
BOSTON CONSULTING GROUP  
CAPGEMINI  
MCKINSEY  
OLIVER WYMAN

### Banques

AFD  
SOCIETE GENERALE  
BNP PARIBAS  
HSBC FRANCE  
MERIDIAM

### Médias

CANAL PLUS

### Commerce

CARREFOUR  
MONOPRIX

### Organismes publics

ANDRA  
CEA  
CETMEF  
CEREMA

CSTB  
IFSTTAR  
IRSN  
IRD  
MEDDE  
MESR  
ONEMA  
ONDRAF  
OSEO  
RÉGION ÎLE-DE-FRANCE  
RFF  
SIAAP  
VILLE DE PARIS

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.

AREVA  
ARTELIA  
ATKEARNEY  
BNP PARIBAS  
BOSTON CONSULTING GROUP  
BOUYGUES CONSTRUCTION  
CAP GEMINI CONSULTING  
DCNS  
EDF  
EIFFAGE  
ERIDANIS  
ENGIE (ex-GDF SUEZ)  
INGEROP  
LVMH  
MCKINSEY  
OLIVER WYMAN  
RENAULT  
SNCF  
SOCIETE GENERALE  
STIF  
SYSTRA  
THEODO  
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@clubinfo.enpc.fr](mailto:bde@clubinfo.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 aiment. 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 à thème (voile, ski alpin, ski de randonnée, surf, rafting...) et des tournois inter-écoles sont également au programme.

**Contact : [bds@clubinfo.enpc.fr](mailto:bds@clubinfo.enpc.fr)  
01 64 15 33 92**



## Un environnement de travail de qualité

La bibliothèque Lesage est un centre de ressources spécialisé dans le génie civil, la construction, le génie mécanique et les matériaux. Les élèves y trouveront toutes les informations et documentations utiles pour la réussite de leur parcours de formation.

Elle met à leur disposition 200 000 documents dont les cours des enseignants, les travaux d'élèves, ouvrages, revues papier et électroniques, supports de langues ainsi que la presse nationale et internationale.

**Accueil : 01 64 15 34 70**

**Renseignements : [bibliotheque@enpc.fr](mailto:bibliotheque@enpc.fr)**

**Le blog <http://servicedoc.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<sup>re</sup> 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](mailto:patricia.piat@enpc.fr) - 01 64 15 34 25**

**[sandrine.guillerm@enpc.fr](mailto:sandrine.guillerm@enpc.fr) - 01 64 15 35 10**

**[accueil-vie-etudiante@enpc.fr](mailto: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 m<sup>2</sup>.

## 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





**conception et rédaction :**  
direction de la communication  
direction de l'enseignement

**Mise en page et impression :**  
Imprimerie Jouve

**Crédits photos :**

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

**Juin 2015**

**ISSN 1967-1644**

Bâtiment Coriolis



FORMATION ENSEIGNEMENT RECHERCHE

**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](http://www.enpc.fr)

Retrouvez-nous sur facebook et twitter

Montage de la couverture  
d'après la photo des ateliers desing 2014 © P. Renault - BDS - F. ApesteGuy - Ecole des  
Ponts ParisTech