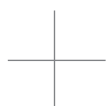


Guide
de la 4^e année
2014-2015

Coursus polytechnicien et normalien



De la théorie à la pratique
ENSTA ParisTech,
votre école d'application

École Nationale Supérieure
de **Techniques Avancées**



**Cursus
polytechnicien
et normalien**

**Former des ingénieurs capables
d'assurer la conception, la réalisation
et la direction de systèmes
complexes, sous des contraintes
économiques fortes et dans un
environnement international.**

**L'ENSTA ParisTech est un établissement
public de formation d'ingénieurs
et de recherche sous
tutelle du ministre de la Défense.**

Le campus de l'ENSTA ParisTech à Palaiseau, au cœur de l'université Paris-Saclay.



Sommaire



■ Les objectifs	2
■ Des garanties à l'international	2
■ L'admission	3
■ L'organisation des enseignements	3
Les modules	4
La semaine ATHENS	5
La formation en économie, droit et gestion des entreprises	5
Le projet autonome	6
Les langues étrangères	6
Le projet de fin d'études	6
■ Les cursus spécifiques : suivre un master	7
L'aménagement de cursus	8
Le projet de fin d'études dans le cadre d'un master	8
Les masters partenaires de l'ENSTA ParisTech	9
■ Les filières d'approfondissement	10
Le pôle « Transports »	12
Le pôle « Énergie et environnement »	14
Le pôle « Ingénierie mathématique et ingénierie physique »	16
Le pôle « Ingénierie des systèmes »	18
■ Notre campus à Palaiseau	20
■ L'ENSTA ParisTech au cœur des réseaux nationaux	21
Des actions de synergie	21
■ Valider sa scolarité	22
La 4 ^e année à l'ENSTA ParisTech	22
Cas particulier du suivi d'un master en parallèle à la 3 ^e année	22
■ Contacts	23





Le cursus polytechnicien et normalien

Cursus polytechnicien et normalien

L'ENSTA ParisTech a mis en place pour les polytechniciens et les normaliens une formation complémentaire intégrée (la 4^e année) qui s'appuie d'une part sur l'orientation scientifique choisie à l'École Polytechnique et, en particulier, sur les programmes d'approfondissement ainsi que le stage d'option, et d'autre part sur les règlements de scolarité des Écoles Normales Supérieures. Ce cursus s'articule autour de la 3^e année du cycle d'ingénieur de l'ENSTA ParisTech, complétée par des enseignements spécifiques aux polytechniciens et aux normaliens.

Ce cursus est constitué de « modules » qui offrent une grande souplesse et donne la possibilité de construire une formation originale en gardant une parfaite cohérence.

LES OBJECTIFS



Pour les normaliens, le cursus antérieur est examiné au cas par cas, de concert entre les deux écoles.

Le cursus polytechnicien/normalien à l'ENSTA ParisTech est consacré à des enseignements d'approfondissement permettant aux élèves d'acquérir les connaissances nécessaires à la réalisation de leur projet professionnel.

L'objectif est double :

- donner à l'élève ingénieur l'occasion de mettre en application les enseignements reçus durant la première phase de sa scolarité ;
- le préparer à une carrière dans un des domaines de formation de l'ENSTA ParisTech.

L'acquisition de la composante humaine et économique de la fonction d'ingénieur est par ailleurs un élément essentiel de cette dernière année de formation.

Le projet de fin d'études constitue la mise en pratique de toutes les compétences acquises tant à l'École Polytechnique ou dans les Écoles Normales Supérieures qu'à l'ENSTA ParisTech (description pages 10 à 19).

Même si toutes les filières leur sont ouvertes, l'ENSTA ParisTech recommande cependant plus particulièrement les filières suivantes :

- Énergie électronucléaire,
- Offshore energies engineering,
- Systèmes énergétiques,
- Gestion de l'énergie et de l'environnement,
- Modélisation et architecture des systèmes,
- Systèmes de transport maritime,
- Optimisation, recherche opérationnelle et commande,
- Modélisation et simulation des systèmes,
- Véhicule du futur, robotique et systèmes embarqués.

Pour les polytechniciens, ces filières s'inscrivent dans une suite logique et sont résumées dans le tableau suivant :

Programme d'approfondissement École Polytechnique	Filière de 3 ^e année ENSTA ParisTech
Mécanique	> Énergie électronucléaire > Systèmes de transport maritime > Offshore energies engineering > Modélisation et architecture des systèmes
Science pour les défis de l'environnement Énergies du 21 ^e siècle	> Systèmes énergétiques > Offshore energies engineering > Gestion de l'énergie et de l'environnement
Modélisation des systèmes Systèmes complexes Electrical Engineering	> Modélisation et architecture des systèmes > Véhicule du futur > Robotique et systèmes embarqués
Informatique	> Modélisation et architecture des systèmes
Innovation technologique	> Toutes les filières de l'École
Mathématiques Appliquées	> Modélisation et simulation > Optimisation, recherche opérationnelle et commande
Physique	> Énergie électronucléaire

DES GARANTIES À L'INTERNATIONAL

Le projet de fin d'études pourra être effectué à l'étranger. L'ENSTA ParisTech a conclu des partenariats avec des entreprises, notamment AREVA, EDF, THALES,

Air Liquide, SAFRAN, TOTAL, de tous ces secteurs pour que les élèves polytechniciens et normaliens puissent effectuer leur projet de fin d'études à l'étranger.



L'ADMISSION

L'admission en 4^e année à l'ENSTA Paris-Tech est de droit pour les élèves intégrant le corps de l'armement. Pour les normaliens et les autres polytechniciens, elle s'effectue sur dossier et entretien.

Les dossiers de candidature sont à déposer début janvier. La candidature porte sur une à trois filières de spécialisation parmi celles proposées par l'ENSTA Paris-

Tech. En plus du formulaire de candidature (disponible sur www.ensta-paristech.fr), le dossier devra comporter une demande personnelle, motivée, du choix de ou des filière(s) demandée(s), un curriculum vitæ, la fiche élève et les relevés de notes de l'École Polytechnique ou de l'École Normale Supérieure. Les entretiens auront lieu fin janvier et le jury d'admission se réunira début février.

L'ORGANISATION DES ENSEIGNEMENTS

Ce cursus est structuré en trois périodes, détaillées ci-dessous :

- **d'avril à septembre**, première période composée du stage d'option de l'École Polytechnique ou du stage de recherche effectué dans le cadre de l'École Normale Supérieure, effectué en co-tutelle, stage devant obligatoirement présenter un caractère de recherche, puis d'un cursus d'harmonisation (après les congés d'été). La soutenance s'effectue devant les tuteurs des deux écoles ;
- **de septembre à fin avril**, deuxième période durant laquelle les étudiants suivent les enseignements de 4^e année du cycle polytechnicien et normalien de l'ENSTA ParisTech ;
- **de mai à octobre** (décembre pour les ingénieurs de l'armement), 3^e période consacrée à la réalisation du projet de fin d'études.

Les ingénieurs de l'armement (IA) peuvent à l'issue, suivre une formation complémentaire mise en place par la DGA.

La 4^e année peut être aménagée de manière à permettre aux étudiants qui en font la demande de suivre un master en parallèle. C'est l'École qui effectue les inscriptions après validation du projet.

⊕ LE TUTEUR

Construire sa 4^e année, c'est décliner son projet professionnel en termes de formations offertes par l'ENSTA ParisTech. Le large éventail des possibilités rend cependant indispensable un dialogue avec un cadre de l'École, chargé d'accompagner et d'orienter l'élève dans ce processus. C'est le rôle qui est dévolu au tuteur. Ce tuteur est obligatoirement un enseignant-chercheur permanent de l'École, intervenant dans les domaines de formation intéressant l'élève.

▶ 1^{re} PÉRIODE

- Le stage d'option de l'École Polytechnique effectué en co-tutelle ou le stage de recherche de l'École Normale Supérieure ;
- Cursus d'harmonisation ;
- Stage de communication.

▶ 2^e PÉRIODE

- Quatre modules scientifiques d'approfondissement au choix ;
- Une semaine de cours dans le cadre du réseau ATHENS ;
- Une « semaine de milieu » (voyage d'études) ;
- Des enseignements d'économie appliquée et de gestion des entreprises ;
- Un projet d'ingénierie tout au long de l'année et durant le mois de mars à temps plein ;
- Deux langues étrangères dont l'anglais ;
- Formation à l'innovation, au management et à l'entrepreneuriat.

▶ 3^e PÉRIODE

- Le projet de fin d'études.

LES MODULES

Un module a pour objet l'étude approfondie d'un thème précis (scientifique, technique, industriel), conduisant à l'acquisition de compétences reconnues et nécessaires à l'ingénieur du secteur professionnel concerné. Il constitue une formation intrinsèquement cohérente, ne nécessitant *a priori* pas d'autres pré-requis que ceux qu'impose la cohérence des choix de modules.

Les modules sont composés d'enseignements coordonnés entre eux et sont programmés sur quatre créneaux horaires référencés par les lettres A, B, C et D.

Chaque module des listes A, B, C et D (cf. page 10) représente 8 crédits ECTS. Ils sont complétés par une « semaine de milieu » (voyage d'études), permettant une découverte plus directe d'entreprises du secteur professionnel choisi.

+ LE CHOIX DES MODULES

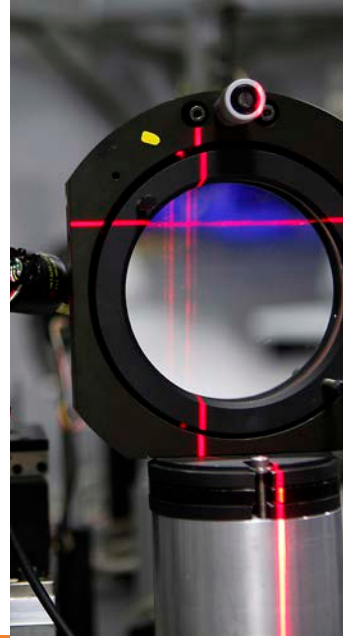
Pour construire sa 4^e année, l'élève doit choisir quatre modules, un dans la liste A, un dans la liste B, un dans la liste C et un dans la liste D (cf. page 10). **Pour des raisons de programmation et de cohérence académique, il n'est pas possible de suivre deux modules portant la même lettre ou de panacher des cours appartenant à des modules différents portant la même lettre.**

Le choix opéré doit préserver une cohérence globale du programme, tout en permettant la mise en œuvre de cursus originaux. Par ailleurs, l'ensemble des modules suivis doit évidemment répondre aux besoins de formation liés au projet professionnel de l'élève.

+ LES FILIÈRES ET LES PÔLES

Afin de guider les élèves dans leur choix, l'École a identifié un certain nombre de **filières** de référence, regroupées en **pôles**, qui constituent des cursus cohérents et adaptés aux besoins d'un secteur industriel. Ceux-ci sont répertoriés dans le tableau pages 10 et 11. Les notions de filières et de pôles sont très larges et incluent tous les modules qui se rapportent aux domaines cibles.

Par ailleurs, l'élève est guidé par un tuteur (enseignant-chercheur permanent de l'ENSTA ParisTech) auquel incombe, en particulier, la validation du programme choisi par l'élève. L'élève peut obtenir également des informations en consultant le site de l'ENSTA ParisTech (<http://www.ensta-paristech.fr>) ou en prenant contact directement avec l'enseignant-chercheur responsable du module.





LA SEMAINE ATHENS

La semaine ATHENS est un programme de formation particulier au sein du cursus d'ingénieur. Elle est organisée par les écoles de ParisTech et par des établissements partenaires européens ainsi que par l'ENIT. Chaque école propose une liste de cours et la plus grande souplesse est laissée aux élèves dans le choix de cours proposés durant cette semaine, soit à l'ENSTA ParisTech, soit dans les autres écoles de ParisTech ou encore dans les universités euro-

péennes partenaires du réseau ATHENS (Universités de Budapest, Prague, Madrid, Lisbonne, Trondheim, Leuven, Milan, Varsovie...) ou encore à l'ENIT de Tunis.

La liste des cours proposés dans le cadre de cette semaine est accessible sur le site internet de ParisTech (<http://www.paristech.org>). Le choix sera effectué après la rentrée scolaire, au mois de septembre.

LA FORMATION EN ÉCONOMIE, DROIT ET GESTION DES ENTREPRISES

+ PRÉ-FORMATION

- Gestion des entreprises : comptabilité et analyse financière ;
- Management de projet.

+ SEPTEMBRE-FÉVRIER

- Gestion des ressources humaines et des équipes multiculturelles ;
- Cours au choix.

La fonction achat dans l'entreprise : stratégie et pratique

Management, décision économique et négociation - SICI

Intelligence économique et hyperconcurrence

L'ingénieur et le marketing

Économie, droit et stratégie de la mer

Économie de l'environnement

Droit du numérique et de l'informatique

+ MARS (40 h sur 4 semaines, en parallèle du projet autonome)

- Gestion de l'innovation ;
- Leadership et communication ;
- Responsabilité sociale et environnementale des entreprises ;
- Droit de la propriété intellectuelle.

+ AVRIL (5 semaines, 140 heures)

- Entreprenariat et « intra » - prenatariat ;
- Conception de produits et gestion de l'innovation ;
- Droit et pratique de la propriété intellectuelle et industrielle ;
- Intelligence économique et veille concurrentielle ;
- Management et stratégies d'entreprises ;
- Analyse financière : concepts et simulation ;
- Approfondissement des enseignements abordés durant le mois de mars.





L'organisation des enseignements

LE PROJET AUTONOME

Le projet autonome qui fait suite au cours de gestion de projet, permet de conforter les compétences liées à la conception et au développement en s'appuyant sur le travail en équipe et des connaissances scientifiques, techniques, économiques et organisationnelles acquises au cours de la formation.

Durant ce projet qui s'étend de septembre à mars, 4 à 5 élèves venant de filières différentes, regroupés en équipes, travaillent en-

semble sur un sujet en totale autonomie. Les élèves se trouvent confrontés à un problème industriel complexe, attendant une réalisation concrète. L'équipe est accompagnée de façon ponctuelle par un encadrant académique ou industriel. Ce projet est crédité de 4 ECTS.

Le but de ce projet est de mettre les étudiants dans une situation proche du réel, où un problème n'a pas nécessairement une solution simple et unique.

LES LANGUES ÉTRANGÈRES

Tout élève polytechnicien ou normalien doit pratiquer à l'ENSTA ParisTech un minimum de deux langues étrangères, sachant que l'anglais doit être l'une d'entre elles, et que l'autre doit être celle qui était étudiée à l'École Polytechnique ou à l'École Normale Supérieure. Il peut par ailleurs poursuivre l'étude d'une troisième langue étrangère déjà pratiquée, mais il ne lui est pas possible de commencer l'apprentissage d'une langue.

Comme tout élève de l'ENSTA ParisTech, il doit par ailleurs démontrer en cours d'année un niveau correspondant à un score minimum de 785 points au TOEIC. Le score obtenu au TOEFL lors du test passé à l'École Polytechnique est reconnu par l'ENSTA ParisTech.

LE PROJET DE FIN D'ÉTUDES

Le projet de fin d'études conclut le cycle de formation. Il se déroule sur **6 mois minimum** en milieu industriel ou dans un laboratoire de recherche. Il consiste en la réalisation d'un projet, travail d'ingénieur ou de chercheur clairement identifié avant le début du stage.

Il donne lieu à la rédaction d'un rapport de synthèse et à une soutenance orale publique. Dans l'entreprise ou le laboratoire d'accueil, l'élève est encadré par un responsable qui est le correspondant pédagogique de l'École pour l'élève concerné. Le responsable a notamment pour rôle de faciliter l'insertion du stagiaire, de le conseiller dans son travail, de recadrer le cas échéant le contenu du stage en liaison avec l'École et de s'assurer du bon déroulement du projet.

De nombreuses offres déposées en ligne sur le site internet de l'ENSTA ParisTech sont accessibles par le portail élèves. Le bureau des stages (pièce 1169, tél. : 01 81 87 19 20, stages@ensta-paristech.fr) reçoit également des propositions de stage. Des documents de présentation d'entreprises françaises et internationales sont disponibles à la bibliothèque pour se documenter.

L'élève établit une fiche de proposition de sujet de stage en liaison avec son tuteur, qui s'assure que le projet répond aux objectifs fixés par l'École et que l'environnement (scientifique, technique et matériel) est satisfaisant, puis propose sa validation à la direction de la formation et de la recherche. Une convention de stage est alors préparée par le bureau des stages de l'École.



LES CURSUS SPÉCIFIQUES : SUIVRE UN MASTER

Les possibilités d'aménagement de cursus en 4^e année sont multiples. La structure modulaire donne une grande liberté dans la construction du cursus de chaque élève. Il est ainsi possible de suivre des enseignements dans d'autres établissements (master dans une université, cours dans les écoles d'ingénieurs de ParisTech, de l'INSTN, etc.), en parallèle à ceux suivis à l'ENSTA ParisTech.

La préparation simultanée d'un master s'inscrit aisément dans cette logique de cursus « à la carte ». L'ENSTA ParisTech a établi des partenariats avec 19 masters (cf. liste page 9). D'autres masters proposés par des universités franciliennes sont également accessibles aux élèves de l'ENSTA ParisTech.

+ CHOISIR DE FAIRE UN MASTER

L'École offre à des élèves volontaires la possibilité de suivre un master en substitution à un ensemble d'enseignements. Ceci n'est en rien une obligation ; le choix de faire un master résulte d'une démarche volontaire et réfléchie de l'élève pour intégrer dans son cursus de l'ENSTA ParisTech ce type de formation. Les motivations principales à ce choix sont généralement le désir d'approfondir certains domaines ou le souhait de s'orienter vers la recherche.

+ S'INSCRIRE EN MASTER

Attention ! Les pré-inscriptions et les sélections ont lieu en général au mois de mai ou de juin, soit pendant le stage d'option ! L'inscription dans un master doit être validée par le responsable à l'ENSTA ParisTech du master choisi par l'élève et être acceptée par la direction de la formation et de la recherche. **L'élève doit ensuite confirmer son intention de s'inscrire en master au « bureau de la formation doctorale et spécialisée ».**
(Agnès Zalczer, tél. : 01 81 87 19 24, fds@ensta-paristech.fr).





L'AMÉNAGEMENT DE CURSUS

Lorsqu'un élève envisage la préparation d'un master durant sa 4^e année, il est important qu'il choisisse un tuteur en relation avec le master concerné. Le tuteur valide les enseignements suivis à l'université et peut dispenser cet élève de quelques unités d'enseignements. Sauf exception, le volume des enseignements substitués est au maximum de 12 crédits ECTS ; le volume des enseignements produits par l'ENSTA ParisTech validés dans le cadre du master y est par ailleurs intégré.

Pour des masters proposant un programme très important, une substitution d'un volume plus élevé (jusqu'à 16 crédits ECTS) peut être accordée par la direction de la formation et de la recherche.

Ces aménagements individuels devront maintenir la cohérence globale du cursus. Ceux-ci ne doivent pas conduire un élève à ne suivre que partiellement un cours et à se présenter ensuite au contrôle de connaissance. Les aménagements de cursus doivent permettre à l'élève de suivre en parallèle les enseignements du master et ceux de l'ENSTA ParisTech.

Le cursus est construit, dans un premier temps, sans aménagements particuliers, ceux-ci n'étant définis qu'ultérieurement lorsque le calendrier des masters est précisé.

LE PROJET DE FIN D'ÉTUDES DANS LE CADRE D'UN MASTER

Pour les élèves inscrits en master, le projet de fin d'études de l'ENSTA ParisTech est également stage de master. Il doit donc correspondre au cadre défini par l'École mais également à celui du master en termes d'objectifs, de contenu, de durée... Afin d'éviter aux élèves de passer deux soutenances de stages sur le même sujet, l'École accepte de prendre en compte les résultats de la soutenance de master. La soutenance du projet de fin d'études de l'ENSTA ParisTech est donc commune avec celle du master. Le tuteur de l'élève doit donc assister à cette dernière. Il appartient à l'élève de prévenir son tuteur des conditions d'organisation de sa soutenance afin que celui-ci puisse être présent.





LES MASTERS PARTENAIRES DE L'ENSTA PARISTECH

En parallèle de leur 4^e année, les élèves bénéficient d'un aménagement de cursus pour suivre un master. Ces formations sont réalisées en co-habilitation (double-diplôme) ou en partenariat :

> Sciences mécaniques

- « Dynamique des structures et systèmes couplés », École Centrale Paris, co-habilitation ;
- « Mécanique et Ingénierie des Systèmes », parcours TACS, UPMC, co-habilitation ;
- « Mécanique des fluides et énergétique », UPMC, co-habilitation ;
- « Acoustique », UPMC, co-habilitation.

> Climat et environnement

- « Océan, atmosphère, climat et observations spatiales », UPMC, co-habilitation ;
- « Énergétique et environnement », UPMC, co-habilitation ;
- « Sciences et politiques de l'environnement », Sciences Po Paris, partenariat ;
- « Interaction Climat Environnement et Télé-détection », UVSQ, partenariat.

> Mathématiques

- « Modélisation et Simulation », UVSQ, INSTN, co-habilitation ;
- « Modélisation et méthodes mathématiques en économie et finance », Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, cohabilitation ;
- « Analyse Numérique et Équation aux Dérivées Partielles », UPMC, partenariat ;
- « Mathématiques Vision Apprentissage », ENS Cachan, partenariat ;
- « Probabilité et Finances », UPMC, École Polytechnique, partenariat.

> Science et technologie de l'information et de la communication

- « Composants et systèmes électroniques pour les télécommunications » **et**
- « Systèmes électroniques embarqués et informatique industrielle », Université Paris-Sud, co-habilitation.

> Informatique

- « Intelligence artificielle et décision », UPMC, partenariat ;
- « Master parisien de recherche opérationnelle », CNAM, École Polytechnique, co-habilitation.

> Économie, conseil

- « Conseil en Organisation Stratégie et Système d'Information », Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, partenariat ;
- « Économie du développement durable, de l'environnement et de l'énergie », Université Paris Ouest Nanterre La Défense, co-habilitation.

+ MASTERS AVEC POURSUITE D'ÉTUDES

Une convention passée par l'ENSTA ParisTech permet aux élèves d'accéder au Master International de Sciences Po Paris, spécialité « Sciences et politiques de l'environnement » ainsi qu'autres masters de Sciences Po.





Filières d'approfondissement

Année 2014-2015

La formation

	Module A	Module B
Pôle « transports »		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Transport automobile et ferroviaire Ziad MOUMNI 	A11 - Conception des systèmes mécaniques A13 - Interaction des fluides-structures	B2 - Modélisation numérique en mécanique des fluides B8 - Modélisation numérique des structures
<ul style="list-style-type: none"> ■ Systèmes de transport maritime Marica PELANTI 	A2 - Hydrodynamics for maritime engineering	B11 - Structures for maritime engineering
<ul style="list-style-type: none"> ■ Véhicule du futur Alexander GEPPERTH 	A7 - Interaction et environnement	B6 - Logiciel embarqué
Pôle « énergie et environnement »		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Systèmes énergétiques Laurent EL KAÏM 	A5 - Génie des procédés	B3 - Optimisation des procédés et production d'énergie
<ul style="list-style-type: none"> ■ Océan, climat et environnement Laurent MORTIER 	A12 - Eau et traceur dans les milieux naturels A4 - Dynamique de l'océan	B10 - Hydraulique et sédimentologie marines
<ul style="list-style-type: none"> ■ Énergie électronucléaire Olivier ALBERT et Jean BOISSON 	A3 - Thermohydraulique A13 - Interactions fluides-structures	B2 - Modélisation numérique en mécanique des fluides B8 - Modélisation numérique des structures
<ul style="list-style-type: none"> ■ Offshore Energies Engineering Cyril TOUZÉ 	A2 - Hydrodynamics for maritime engineering	B11 - Structures for maritime engineering
<ul style="list-style-type: none"> ■ Gestion de l'énergie et de l'environnement Didier DALMAZZONE 	A9 - Optimisation avancée	B4 - Information, décision, organisation et management B10 - Hydraulique et sédimentologie marines
Pôle « ingénierie mathématique et ingénierie physique »		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Optimisation, recherche opérationnelle et commande Pierre CARPENTIER 	A8 - Optimisation continue	B4 - Information, décision, organisation du management B7 - Commande des systèmes
<ul style="list-style-type: none"> ■ Finance quantitative David LEFÈVRE 	S01 - Mathématiques financières S02 - Mathématiques de la décision Master obligatoire : Modélisation et Méthodes Mathématiques en Économie et Finance (co-habilité avec Paris (en partenariat avec Université Pierre et Marie Curie).	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Modélisation et simulation des systèmes Marc LENOIR 	A1 - Parallélisme et calcul réparti A13 - Interactions fluides-structures	B2 - Modélisation numérique en mécanique des fluides B7 - Commande des systèmes B13 - High performance computing
<ul style="list-style-type: none"> ■ Ingénierie physique Jérôme PEREZ 	Programme d'approfondissement de 3 ^e année de l'École Polytechnique en physique : Des particules aux étoiles ; matière molle ; Matériaux fonctionnels ; Physics for optics and nanosciences ou Physique des hautes énergies.	
Pôle « Ingénierie des systèmes »		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Systèmes d'information Michel MAUNY 	A6 - Sécurité et protection de l'information	B9 - Génie logiciel
<ul style="list-style-type: none"> ■ Robotique et systèmes embarqués David FILLIAT et Omar HAMMAMI 	A7 - Interaction et environnement A14 - Systèmes embarqués	B6 - Logiciel embarqué
<ul style="list-style-type: none"> ■ Modélisation et architecture des systèmes Alexandre CHAPOUTOT 	A16 - Fondements de l'ingénierie et de l'architecture des systèmes	B14 - Management de la conception des systèmes
<ul style="list-style-type: none"> ■ Systèmes de production Romain MONCHAUX et Kim PHAM 	A5 - Génie des procédés A9 - Optimisation avancée A11 - Conception des systèmes mécaniques	B3 - Conception et gestion des procédés industriels B4 - Information, décision, organisation et management



Module C	Module D
C11 - Sciences des matériaux et leurs applications C2 - Hybridation	D3 - Systèmes de transport
C6 - Gestion de l'énergie et sûreté	D1 - Project management in maritime engineering
C2 - Hybridation	D2 - Mécatronique
C4 - Énergies renouvelables C12 - Physique des réacteurs nucléaires-neutronique	D6 - Management de l'environnement
C3 - Modélisation et simulation numérique pour les sciences de l'environnement C4 - Énergies renouvelables	D6 - Management de l'environnement D13 - Gestion de l'environnement côtier
C11 - Sciences des matériaux et leurs applications C12 - Physique des réacteurs nucléaires-neutronique	D5 - Génie électronucléaire
C8 - Offshore energy ressources	D1 - Project management in maritime engineering
C4 - Énergies renouvelables C9 - Optimisation combinatoire et recherche opérationnelle	D5 - Génie électronucléaire D6 - Management de l'environnement
C9 - Optimisation combinatoire et recherche opérationnelle C10 - Robotique autonome	D4 - Systèmes de production D7 - Statistiques D10 - Architecture logicielle
Panthéon-Sorbonne) ou Probabilité et Finance	D7 - Statistiques
C7 - Analyse physique et mathématique de la propagation des ondes C12 - Physique des réacteurs nucléaires-neutronique	D11 - Analyse physique et simulation des phénomènes de transports
Photons et atomes : lasers, optique et plasmas ; De l'atome au matériau : matière condensée, Plus 4 à 6 cours à choisir parmi toutes les filières proposées.	
C1 - Architecture des systèmes d'information	D10 - Architecture logicielle
C10 - Robotique autonome	D2 - Mécatronique D9 - Perception et interaction
C5 - Fondements de la modélisation et de la simulation physique	D14 - Systèmes multi-physiques
C14 - Systèmes de production 1	D4 - Systèmes de production 2





La formation



Quelques postes occupés par de jeunes diplômés

- > Ingénieur méthodes chez Volvo
- > Ingénieur constructions neuves chez DCNS
- > Ingénieur développement chez Veritas
- > Chef bureau d'études conception chez Safran
- > Ingénieur en aéroélasticité chez EADS Airbus France
- > Architecte naval chez SAIPEM

Le pôle « Transports » est un secteur très demandeur de technologies nouvelles. C'est également un secteur qui exige de s'adapter à l'évolution rapide de la technologie des transports. La France est à la pointe dans ce domaine ; la qualité des moyens de transports ferroviaires français, son industrie automobile et navale en sont une preuve indiscutable. Les trois filières de ce pôle font appel, pour leurs besoins pédagogiques, à plusieurs outils et domaines d'études : informatique, électronique et surtout mécanique.

LES FILIÈRES DU PÔLE « TRANSPORTS »

⊕ FILIÈRE « TRANSPORT AUTOMOBILE ET FERROVIAIRE »

Responsable : **Ziad MOUMNI**

Aujourd'hui, le transport doit évoluer vers une « mobilité durable », respectueuse de l'environnement. Cette mutation nécessite des ingénieurs capables de suivre les avancées technologiques de plus en plus rapides et de se plier aux exigences de la concurrence.

La filière « transport automobile et ferroviaire » fait appel à plusieurs outils et domaines d'étude (mécanique, mathématique et informatique). Le programme de cette filière comporte deux types d'enseignements : des cours scientifiques qui couvrent tous les aspects nécessaires à la réalisation et à la maîtrise de projets complexes, et des cours pratiques qui permettent d'initier les élèves aux techniques automobiles, aux moteurs, au transport ferroviaire et à la mécanique du pneu. Pour l'ensemble des cours, des liens aussi étroits que possible sont créés avec l'industrie.

Les ingénieurs ENSTA ParisTech issus de cette filière occupent des places de choix dans des grandes entreprises nationales telles que la SNCF, Alstom, PSA, Renault, Michelin, Airbus, EADS, et également internationales, par exemple Volvo.

⊕ FILIÈRE « SYSTÈMES DE TRANSPORT MARITIME »

Responsable : **Marica PELANTI**

Soutenu par un développement constant, le transport maritime est un enjeu majeur de l'économie actuelle et future : plus de 90 % du transport mondial – de marchandises ou de personnes – s'opère par voie maritime. Avec ses sous-systèmes et ses interfaces, une structure en mer telle que navire rapide, porte-avions, paquebot, voilier de course, sous-marin ou encore drone, est l'exemple par excellence de systèmes pour lesquels l'ENSTA ParisTech forme des ingénieurs depuis plus de deux siècles et demi ; un ensemble complexe qui nécessite innovation et techniques de pointe, et alliant à la fois un bagage conceptuel poussé et une approche système.

La filière « systèmes de transport maritime » forme des ingénieurs aptes à concevoir l'architecture de systèmes navals avec une véritable vision d'ensemblier : compétences techniques en hydrodynamique navale et en dynamique des structures, intégration des problèmes liés à la production d'énergie à bord, des principes sous-jacents à la sécurité des systèmes navals et de l'approche suivie par la réglementation. L'accent est particulièrement mis sur une mise en perspective dans le cadre des grandes évolutions futures telles que l'éco-conception ou encore l'intégration de systèmes intelligents.

Cette formation, reconnue par la prestigieuse Royal Institution of Naval Architects, est conçue en étroite relation avec les professionnels du secteur maritime.





⊕ FILIÈRE « SYSTÈMES VÉHICULE DU FUTUR »

Responsable : **Alexander GEPPERTH**

Dans le domaine des véhicules, l'avènement des TIC a profondément modifié les attentes des utilisateurs ainsi que les méthodes de conception, qu'il s'agisse des voitures ou des transports ferroviaires. Cette révolution est déjà bien entamée, mais elle prendra toute sa dimension dans la décennie à venir et au-delà.

Ce véhicule nouveau dit « intelligent » sera doté d'un ensemble de capteurs et d'un ensemble d'outils de communication avec les infrastructures lui permettant de se mouvoir de manière autonome ou au contraire de prévenir, d'assister et/ou de remplacer le conducteur dans des situations extrêmes. Il intégrera également de façon déterminante les enjeux environnementaux dont il est partie prenante.

La filière « systèmes véhicule du futur » a été conçue en partenariat étroit avec le monde industriel et celui de la recherche, dans le but de former les ingénieurs à ces nouvelles technologies et leur apporter la vision transverse indispensable pour appréhender l'ensemble des problématiques complexes des systèmes véhiculaires futurs. Elle est pour cela constituée de modules couvrant la conception et la sûreté de fonctionnement des systèmes embarqués, la mécanique des capteurs, des moteurs et actionneurs, la gestion intelligente de l'énergie et l'interfaçage du véhicule avec les personnes et avec les infrastructures.





La formation

Le pôle « Énergie et environnement » est résolument tourné vers les milieux industriels car la production et la maîtrise de l'énergie sont des enjeux majeurs du monde de demain aussi bien en termes économiques qu'environnementaux. Si la modélisation et la gestion des opérations industrielles y sont abordées de manière générale, deux axes ont été plus particulièrement privilégiés : le domaine énergétique avec notamment la filière électronucléaire, et l'environnement. Ces domaines se déclinent dans des filières mêlant industrie et connaissance des milieux naturels.

LES FILIÈRES DU PÔLE « ÉNERGIE ET ENVIRONNEMENT »

⊕ FILIÈRE « SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES »

Responsable : **Laurent EL KAÏM**

Croissance de la population, contraintes environnementales et diminution des ressources ont fait de la production d'énergie une thématique centrale sur le plan sociétal et industriel. La filière « Systèmes énergétiques : innovation et optimisation des procédés » s'intéresse aux aspects industriels de la production d'énergie en présentant une approche « procédés ». Pour répondre aux défis posés par le secteur, l'amélioration de l'efficacité des procédés existants par les techniques classiques du Génie des Procédés n'est plus suffisante et de nouvelles filières énergétiques doivent être étudiées (énergies renouvelables, filière hydrogène...). Après une présentation des techniques du Génie des Procédés associant la présentation des méthodes et leur mise en œuvre dans le cadre de l'optimisation de procédés complexes, les modules aborderont les filières de production traditionnelles (filières pétrolière et gazière) avant de traiter de façon très complète des sources énergétiques renouvelables (photovoltaïque, biocarburants...) ou des filières en pleine évolution technique comme la filière hydrogène.

Enfin, nous montrerons comment les techniques acquises en Génie des Procédés peuvent s'appliquer à d'autres secteurs industriels comme le secteur de l'environnement, avec notamment les avancées en termes de capture de CO₂ et celui du traitement des déchets.

⊕ FILIÈRE « ÉNERGIE ÉLECTRONUCLÉAIRE »

Responsables : **Olivier ALBERT et Jean BOISSON**

Cette filière prépare les étudiants à l'ensemble des métiers du secteur nucléaire : recherche et développement (conception des réacteurs de génération 4, amélioration des réacteurs actuels), conception en bureau

d'études (calcul de cœur, dimensionnement mécanique et thermohydraulique), production (conduite de réacteur, gestion de la distribution électrique), maintenance, démantèlement, sûreté (établissement et mise en œuvre de la réglementation, cycle du combustible, gestion des déchets).

La formation s'appuie sur des bases théoriques fortes (notamment en neutronique, thermohydraulique, mécanique des solides et des fluides) et des enseignants issus du monde industriel (AREVA, EDF...), ainsi que sur un réseau d'anciens élèves présents dans tous les domaines d'activités du secteur. L'ensemble de la formation donne ainsi aux étudiants une bonne vision des différents métiers de la filière nucléaire et des enjeux sociétaux de la production d'énergie nucléaire.

⊕ FILIÈRE « OFFSHORE ENERGIES ENGINEERING »

Responsable : **Cyril TOUZÉ**

Cette filière forme des ingénieurs pour l'exploitation des ressources énergétiques en mer, des hydrocarbures aux énergies renouvelables. Les zones maritimes fournissent plus de 30 % des hydrocarbures consommés. Leur exploitation se développe dans des conditions de plus en plus extrêmes – ultra grandes profondeurs, états de mer difficiles ou conditions climatiques rigoureuses – nécessitant des études innovantes.

En parallèle, avec 20 % de l'énergie consommée devant être issue de sources renouvelables à l'horizon 2020, l'exploitation émergente des énergies marines telles que courants, marées, vagues, vents, température, salinité ne va cesser de s'accroître.

La filière fournit un bagage conceptuel poussé et développe une approche visant à initier à la gestion de projet en abordant la structure en mer sous la forme d'un système qui nécessite une approche globale des problèmes rencontrés, de l'avant-projet à la réalisation. La filière forme également les élèves à appré-





hender les changements futurs dans le domaine de l'énergie et à répondre aux défis de demain en étant capable de déterminer le potentiel énergétique d'une zone maritime avec la prise en compte de toutes les sources envisageables, dans un cadre économique, politique, écologique et citoyen.

Cette filière « Offshore Energies Engineering » – proposée en anglais et reconnue par la prestigieuse Royal Institution of Naval Architects – est conçue en étroite relation avec les professionnels du secteur maritime.

⊕ FILIÈRE « OCÉAN, CLIMAT ET ENVIRONNEMENT »

Responsable : **Laurent MORTIER**

Cette filière s'adresse aux futurs ingénieurs et chercheurs dans les nombreux métiers de l'environnement et du climat, depuis l'échelle planétaire jusqu'à l'échelle locale et des unités de productions industrielles. Les interactions entre le climat et l'environnement sont étudiées à ces différentes échelles spatio-temporelles en mettant l'accent sur l'eau et le milieu marin, et sur l'impact des activités humaines (pollution), dans le contexte des contraintes économiques et réglementaires liées à la gestion du milieu.

Un socle de connaissance en dynamique des fluides géophysiques est présenté pour aborder les méthodes de modélisation numérique usuelles en sciences de l'environnement, notamment la modélisation climatique et l'assimilation de données. On aborde également l'étude des processus dynamiques, physiques et biogéochimiques dans le milieu côtier qui régissent l'évolution naturelle de la morphologie du littoral et la qualité de l'eau. Des cours de gestion de l'environnement présentent ensuite les réponses actuelles et les enjeux futurs liés aux problématiques de qualité de l'eau et d'aménagement du milieu littoral et côtier.

Les débouchés sont assurés dans les grandes entreprises (eau, électricité, ...), mais aussi les PME, notamment pour les services climatiques en plein essor actuellement, les établissements publics de recherche français et étrangers (CNRS, IFREMER, ...) et les collectivités territoriales.

⊕ FILIÈRE « GESTION DE L'ÉNERGIE ET DE L'ENVIRONNEMENT »

Responsable : **Didier DALMAZZONE**

Cette filière a pour but de former les étudiants à la gestion des ressources énergétiques et des problèmes d'environnement.

Elle est axée d'une part vers les technologies de l'environnement et de l'énergie dans le domaine pétrolier, les nouvelles énergies, le génie électronucléaire, la gestion des déchets, le climat, et d'autre part vers l'appropriation des outils de l'optimisation et de la recherche opérationnelle qui permettent, par exemple, de maîtriser le coût global d'installation d'un parc d'éoliennes, ou celui d'exploitation et de dimensionnement des réseaux de gaz ou électricité, ou encore d'intervenir efficacement sur les marchés.

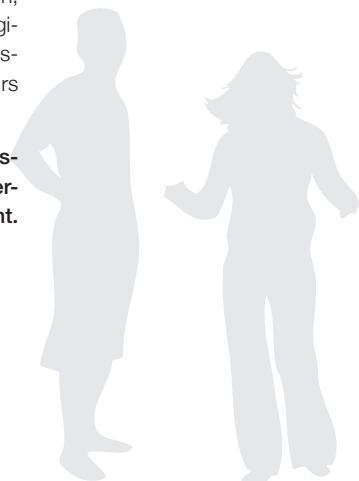
Les débouchés sont assurés, en particulier dans les grandes entreprises du secteur. Une forte orientation industrielle est donnée grâce à la présentation de cas concrets, à l'intervention de professionnels, à des visites de sites et à des études de cas. L'autre partie des cours est consacrée aux aspects mathématiques et technologiques : simulation, modélisation des flux, modèles, outils et logiciels d'optimisation, techniques de l'industrie pétrolière ou des nouveaux réacteurs nucléaires...

Selon les choix des modules, il est possible de choisir une coloration plus énergie ou plus environnement / management.



Quelques postes occupés par de jeunes diplômés

- > Ingénieur procédés chez Air Liquide
- > Ingénieur sûreté en CNPE chez EDF
- > Ingénieur d'études neutroniques chez AREVA NP
- > Ingénieur de production chez AIRBUS
- > Spécialiste logistique/ approvisionnement chez Toyota
- > Ingénieur terrain exploitation pétrolière chez Schlumberger





La formation



Quelques postes occupés par de jeunes diplômés

- > Ingénieur développement chez Air France
- > Ingénieur étude amont algorithmique chez THALES
- > Ingénieur R&D au CEA
- > Structureur de produits dérivés chez HSBC
- > Trader chez CALYON
- > Ingénieur chargé d'affaires à la Société Générale.

Le pôle « Ingénierie mathématique et ingénierie physique » regroupe quatre filières orientées par une forte composante mathématique ou physique. Il s'appuie en grande partie sur l'unité de mathématiques appliquées. Les débouchés des étudiants formés dans ces spécialités portent à la fois sur tous les métiers liés à la modélisation mathématique et physique dans des secteurs d'activités très diversifiés, que ce soit dans le domaine académique ou industriel.

LES FILIÈRES DU PÔLE « INGÉNIERIE MATHÉMATIQUE ET INGÉNIERIE PHYSIQUE »

⊕ FILIÈRE « OPTIMISATION, RECHERCHE OPÉRATIONNELLE ET COMMANDE »

Responsable : **Pierre CARPENTIER**

Cette filière forme les futurs ingénieurs capables de concevoir et d'utiliser des modèles mathématiques en vue de commander et d'optimiser des systèmes très variés, comme ceux que l'on rencontre dans les domaines de l'énergie et des transports. Elle s'appuie sur un niveau scientifique élevé afin de résoudre les problèmes concrets que l'on rencontre dans l'industrie et les services.

Ses principaux débouchés sont les départements de type R&D de grandes entreprises, comme par exemple EDF, Air France, CNES et PSA. De par sa pluridisciplinarité, elle est aussi une filière de choix pour les élèves attirés par les secteurs du conseil et de l'audit. La formation repose sur l'approfondissement des connaissances acquises en 1^{re} et 2^e années en optimisation (combinatoire et continue) et en commande. Elle est complétée au choix par une présentation des méthodes de la statistique, des principes permettant la maîtrise du développement logiciel ou encore des outils d'analyse des systèmes de production. Cette filière peut s'adapter à des profils particuliers d'ingénieur (ouverture vers le management ou la robotique).

Enfin, pour les élèves les plus motivés par les aspects scientifiques, il est recommandé de coupler la filière avec un master universitaire en optimisation, en recherche opérationnelle ou en commande.

⊕ FILIÈRE « FINANCE QUANTITATIVE »

Responsable : **David LEFÈVRE**

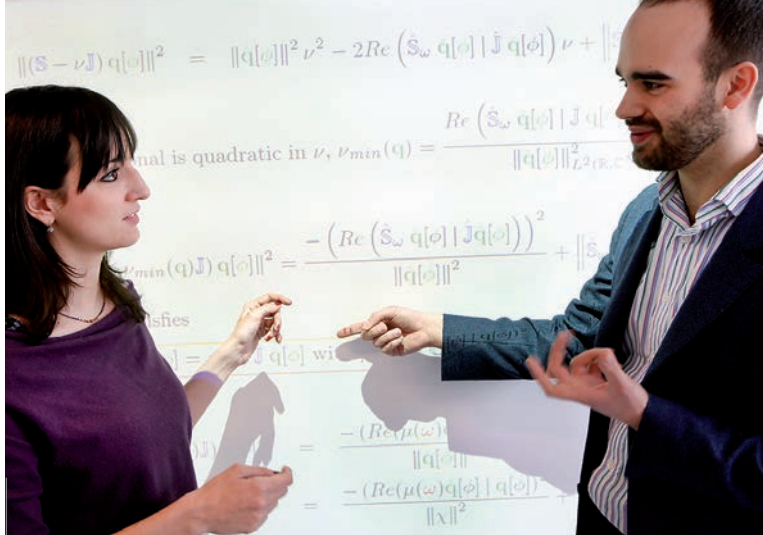
L'objectif de cette filière est de former des spécialistes de haut niveau en ingénierie financière avec une excellente base scientifique, algorithmique et informatique. Le cursus proposé fournit également la base des connaissances nécessaires à une carrière orientée vers la recherche en analyse stochastique avec une spécialisation en économie et finance.

Le parcours en finance à l'ENSTA ParisTech se distingue par un niveau élevé en mathématiques appliquées. En complément, tous les élèves suivent obligatoirement un master recherche à l'université, en particulier le master MMEF (Modélisation et Méthodes Mathématiques en Économie et Finance) de l'université Paris I Panthéon-Sorbonne avec lequel l'ENSTA ParisTech est cohabilitée.

⊕ FILIÈRE « MODÉLISATION ET SIMULATION DES SYSTÈMES »

Responsable : **Marc LENOIR**

La modélisation et la simulation sont deux activités complémentaires situées au carrefour entre la science et la haute technologie (électronique, nucléaire, aérospatiale...). Leur mise en œuvre repose sur plusieurs disciplines que sont la physique et la mécanique, les mathématiques appliquées et le calcul scientifique. L'identification des variables pertinentes et des équations qu'elles vérifient sont du ressort de la physique. C'est sur les mathématiques que repose l'analyse de ces équations et des propriétés qualitatives de leurs solutions, tandis que l'analyse numérique permet d'étudier la capacité des algorithmes numériques à en fournir une approximation quantitative. La mise en pratique de ces algorithmes fait souvent appel à des calculateurs massivement parallèles particulièrement puissants, dont la programmation nécessite des connaissances en informatique.



La filière « modélisation et simulation des systèmes » propose un ensemble de quatre modules respectivement dédiés aux algorithmes numériques pour les calculateurs parallèles, au calcul hautes performances, à la propagation et à la diffraction des ondes, et aux méthodes numériques pour la résolution des problèmes de la physique.

Cette filière est couplée avec le master « simulation et modélisation », dont elle est partie intégrante, porté par l'ENSTA ParisTech, en partenariat avec l'UVSQ, Paris Diderot, Centrale Paris, l'INSTN et l'ENS Cachan.

Dans le cadre d'un parcours plus théorique, il est également possible de suivre en parallèle le master « mathématiques de la modélisation » de l'UPMC.

Les industries de haute technologie et les centres de recherche industriels ou universitaires en sont les débouchés naturels, en particulier dans les domaines du transport et de l'énergie.

⊕ FILIÈRE « INGÉNIERIE PHYSIQUE »

Responsable : **Jérôme PEREZ**

Les objectifs de cette filière sont multiples :

- permettre d'acquérir une culture scientifique solide en physique moderne ouverte sur les interfaces de cette discipline avec d'autres domaines scientifiques ;
- initier les étudiants aux pratiques de la physique tant théoriques qu'expérimentales, dans leurs aspects les plus actuels ;
- faire prendre conscience aux étudiants que les développements actuels ou prévisibles de nombreux domaines technologiques reposent sur des avancées récentes en physique fondamentale et appliquée ;

- préparer les étudiants aux formations complémentaires scientifiques ou technologiques, notamment des M2 de physique spécialisés (physique théorique, astrophysique, physique des particules...).

La filière est construite sur la base des enseignements d'approfondissement en physique de l'École Polytechnique organisés autour de 5 thématiques :

- des particules aux étoiles : interactions fondamentales et constituants élémentaires ;
- photons et atomes lasers, optique, plasmas ;
- de l'atome au matériau : matière condensée, matière molle et matériaux fonctionnels ;
- physique pour l'optique et les nanosciences ;
- physique des hautes énergies.

Ces enseignements sont complétés par des modules complémentaires issus du catalogue de cours de 3^e année de l'ENSTA.

Même si le débouché naturel de cette filière peut être un M2 spécialisé en physique et/ou une thèse suivie d'un parcours académique ou dans des milieux technologiques et industriels, de nombreuses possibilités professionnelles dans le domaine de l'ingénierie physique sont envisageables à plus court terme (nanotechnologies, cryogénie, mesures physiques, géodésie, etc.).





La formation



Quelques postes occupés par de jeunes diplômés

- > Ingénieur système embarqué chez Thales
- > Chef de projet chez General Electric
- > Ingénieur de recherche chez Aldebaran Robotics
- > Chef de projet chez EADS Astrium
- > Ingénieur-acheteur chez Sagem
- > Ingénieur R&D, Designer hardware/digital chez STMicroelectronics
- > Ingénieur système chez Siemens Transportation Systems



Le pôle « Ingénierie des systèmes » regroupe quatre filières orientées par une approche résolument tournée vers les systèmes. Il s'appuie en grande partie sur l'unité d'informatique et d'ingénierie des systèmes, mais se caractérise surtout par une approche résolument transverse. Ces formations ouvrent à la fois sur tous les métiers du monde des systèmes technologiques innovants présents dans de nombreux domaines, et également au monde de la production.

LES FILIÈRES DU PÔLE « INGÉNIERIE DES SYSTÈMES »

+ FILIÈRE « ARCHITECTURE ET SÉCURITÉ DES SYSTÈMES D'INFORMATION »

Responsable : **Michel MAUNY**

Pour l'entreprise, les systèmes d'information (SI) qui permettent de traiter, d'acheminer et de sécuriser des données représentent un enjeu à la fois stratégique, économique, technique et humain. En facilitant la prise de décision, un SI bien conçu peut permettre d'obtenir des avantages concurrentiels importants et durables. Les coûts prohibitifs de refonte d'applications informatiques imposent d'optimiser les choix et les architectures de systèmes et de prendre en considération la pérennité de l'offre des constructeurs.

La filière « architecture et sécurité des systèmes d'information » intègre les concepts essentiels des SI afin de permettre aux ingénieurs de maîtriser les techniques et les méthodes permettant de concevoir, de gérer et d'assurer l'évolutivité, l'interopérabilité et la sécurité des SI dans leur globalité.

La finalité de la filière est de former de futurs architectes des SI, consultants en SI ou chefs de projets informatiques se distinguant par une excellente maîtrise des techniques couramment utilisées, en particulier celles permettant de sécuriser les SI contre les différentes agressions auxquelles ils peuvent être soumis.

+ FILIÈRE « ROBOTIQUE ET SYSTÈMES EMBARQUÉS »

Responsables : **David FILLIAT** et **Omar HAMMAMI**

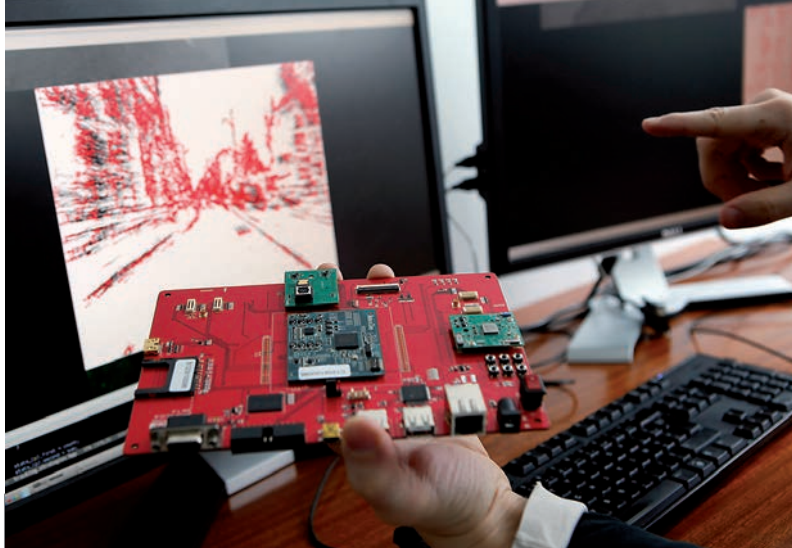
Les systèmes embarqués et la robotique représentent un enjeu technologique et économique majeur. Ils sont au cœur des stratégies industrielles au niveau français (IRT SystemX, pôles de compétitivité Systematic, Minalogic, AsTech, Aerospace Valley, CAP'TRONIC) et européen (ARTEMIS, EURON) et représentent une des forces technologiques et industrielles européennes au niveau mondial. La pénétration rapide, régulière et systéma-

tique de l'électronique et de l'informatique embarquée dans des systèmes très variés (automobile – 40 % du coût de la conception ; aviation – fly by wire ; défense ; électronique grand public et nomade (smartphone)) avec des applications intégrant de plus en plus d'intelligence (perception, analyse et interaction avec l'environnement) en font un thème passionnant pour l'ingénieur interdisciplinaire.

La filière offre deux variantes permettant d'orienter la formation plus fortement sur les systèmes embarqués et mécatroniques ou sur la robotique et les problématiques de perception et d'interaction avec l'utilisateur. Les intervenants de cette filière proviennent de l'industrie et des grands laboratoires de recherche du Plateau de Saclay.

La variante Systèmes embarqués présente la théorie et les méthodes de conception, de modélisation et de validation des systèmes embarqués très largement utilisées dans l'industrie du semiconducteur (ex. STMicroelectronics) et les grands systémiers (ex. Thalès, EADS, Safran, Valeo). Une forte composante pratique basée sur des systèmes à base de cartes électroniques et des outils logiciels de CAO professionnels utilisés dans l'industrie renforcent la préparation et l'intégration rapide à des stages de PFE.

La variante Robotique possède également une importante composante pratique à travers l'expérimentation avec des robots ou de séances pratiques de traitement d'images. Elle présente à la fois des approches utilisées dans de nombreux domaines de l'industrie (méthodes de localisation, de filtrage, de détection visuelle) et des connaissances à la pointe de la recherche académique (interaction homme-robot, apprentissage).



⊕ FILIÈRE « MODÉLISATION ET ARCHITECTURE DES SYSTÈMES »

Responsable : **Alexandre CHAPOUTOT**

L'industrie réalise des produits de plus en plus complexes essentiellement pour répondre aux demandes croissantes de nouvelles fonctionnalités par les utilisateurs. La conception de ces produits ou systèmes complexes nécessite une méthodologie capable de prendre en compte l'ensemble des contraintes associées au développement et à l'évolution de ceux-ci. L'ingénierie système répond à ce besoin en définissant une démarche méthodologique générale et multidisciplinaire dont l'objectif est de concevoir, faire évoluer et vérifier un système apportant une solution économique et performante aux besoins client, en satisfaisant l'ensemble des parties prenantes. Afin de mener à bien la réalisation d'un projet, l'ingénieur système s'appuie sur les outils de modélisation et de simulation. Ces outils sont indispensables à la prise de décisions à toutes les étapes du cycle de conception des systèmes.

La filière « Ingénierie des systèmes – simulation multi-physique » a pour objectif de former les futurs ingénieurs qui auront pour rôle la définition de l'architecture système composée d'éléments de physique distincts. Elle est spécifiquement orientée vers la conception de systèmes aéronautiques et maritimes. Dans ces domaines, les outils de modélisation et de simulation nécessitent une adaptation non triviale pour prendre en compte l'hétérogénéité des composants du système, en particulier, pour gérer efficacement les problèmes d'interface entre les différentes physiques.

Cette filière s'appuie sur les enseignements d'ingénierie système dispensés dans le cadre du Master PMAS (Master Parisien de Modélisation et d'Architecture des Systèmes).

⊕ FILIÈRE « SYSTÈMES DE PRODUCTION »

Responsables : **Romain MONCHAUX et Kim PHAM**

Cette filière prépare les ingénieurs à la conduite des systèmes industriels avec pour objectifs d'améliorer la qualité des produits et les performances des flux industriels.

Ces derniers peuvent être le circuit logistique, la gestion des stocks, les ateliers de production. La gestion des coûts, l'optimisation du cahier des charges, la sélection des fournisseurs, le lean manufacturing, les leviers de réduction de coûts et les techniques de négociation sont abordés. L'accent est également mis sur les aspects de sécurité et de normes environnementales. Les intervenants sont des consultants pour des grands groupes industriels ou des industriels du secteur.

Ces méthodes industrielles sont applicables à toute entreprise de production de produits en moyennes ou grandes séries telles que les industries du transport, de la fabrication de produits de luxe et de la production des matières premières.

La conception des produits est abordée à travers la présentation des procédés de fabrication, les méthodes de dimensionnement et les outils de conception CAO. Ces compétences permettent à l'ingénieur de production de faire le lien entre la conception et l'industrialisation du produit. La filière permet d'accéder à des postes en production, en méthode (industrialisation des produits), en qualité, en achats, en gestion des flux (logistique) en bureau d'études,...



Quelques postes occupés par de jeunes diplômés

- > Ingénieur méthodes chez Volvo
- > Ingénieur constructions neuves chez DCNS
- > Ingénieur développement chez Veritas
- > Chef bureau d'études conception chez Safran
- > Ingénieur en aéroélasticité chez EADS Airbus France
- > Architecte naval chez SAIPEM





Notre campus à Palaiseau

Notre campus à Palaiseau

À 15 km de Paris, le campus de l'ENSTA ParisTech constitue un cadre unique. Il est situé sur le campus de l'École Polytechnique (d'une surface de 164 hectares dont 120 hectares d'espaces verts). Il offre sur 6 hectares des infrastructures d'enseignement, des logements étudiants, des services de restauration et un éventail exceptionnel d'installations sportives, dédiés aux étudiants, enseignants-chercheurs et personnels qui vivent au quotidien sur le campus.

+ UN ENVIRONNEMENT UNIQUE

Depuis l'été 2012, l'ENSTA ParisTech est située à Palaiseau, sur une portion de l'École Polytechnique, dans le sud de Paris. L'ENSTA ParisTech est située sur le Campus Paris-Saclay, qui accueille de nombreux établissements et institutions scientifiques : organismes publics de recherche (CNRS, INRA, ONERA, INSERM, CEA...), centres de recherche privés (Air Liquide, Danone, Thales R&T, Soleil...), établissements d'enseignement supérieur (Université Paris Sud, Institut d'Optique Graduate School, HEC, Supélec...).

+ UN CAMPUS MODERNE

Le campus de l'ENSTA ParisTech est composé d'un bâtiment École de **20 370 m²**, destiné à héberger l'enseignement, l'administration et l'activité de recherche ; de cinq bâtiments de logements pour élèves offrant **430 logements** attribués aux élèves de l'ENSTA ParisTech. Les bâtiments d'hébergement pour les étudiants sont implantés au cœur d'un parc boisé et autour de jardins à thèmes qui favorisent le calme et l'intimité ; **d'un gymnase de 1 734 m²**.

L'École a voulu s'engager fortement sur le plan de la préservation de l'environnement. Cette volonté a été récompensée par la certification haute qualité environnementale (HQE). Une attention particulière a été portée sur l'efficacité énergétique et le recours aux énergies renouvelables.

+ LES LOGEMENTS ÉTUDIANTS

La résidence étudiante de l'ENSTA ParisTech compte **430 logements**. Ils sont meublés, dotés d'une kitchenette équipée et d'un accès internet haut débit. Chaque bâtiment de la résidence possède un caractère particulier représenté par une salle d'activité (lecture, activités artistiques, TV, jeux vidéo, billards)..

+ LES INSTALLATIONS SPORTIVES

La pratique du sport est ainsi vivement encouragée à l'ENSTA ParisTech. L'École dispose d'un gymnase de 1 734 m², d'installations sportives couvertes mutualisées avec l'École Polytechnique : une salle de musculation, 2 piscines de 25 mètres, 2 terrains de volley-ball, 3 terrains de basket-ball et de hand-ball, 2 murs d'escalade... Des installations en plein air : un centre équestre de 30 chevaux, un terrain de beach volley, une piste d'athlétisme de 400 mètres, un practice de golf, un lac semi-artificiel, 1 mur d'escalade, 4 terrains de foot, 3 terrains de rugby, 8 courts de tennis.





L'ENSTA ParisTech

au cœur des réseaux nationaux

Les partenariats

DES ACTIONS DE SYNERGIE

La participation à ces réseaux constitue un élément essentiel dans la stratégie de l'École. L'implication de l'ENSTA ParisTech au sein de ces réseaux permet de conforter sa notoriété, d'amplifier les actions de formation et de recherche en tirant partie de synergies avec d'autres établissements, de favoriser entre ses membres des collaborations dans le cadre de projets de recherche et, enfin, de donner aux élèves de l'École l'accès à un éventail plus large d'enseignements.

+ PARISTECH

L'ENSTA ParisTech est membre fondateur du pôle de recherche et d'enseignement supérieur ParisTech. Douze des plus prestigieuses grandes écoles parisiennes se sont regroupées au sein de ParisTech. ParisTech couvre l'ensemble des spectres des sciences, de la technologie et du management. Ses écoles membres proposent une offre complète de formations attractive au niveau international. Les collaborations internationales sont un domaine d'action essentiel pour ParisTech. Son engagement à l'international se manifeste par de nombreux partenariats d'enseignement et de recherche avec d'illustres institutions étrangères.

+ LE GROUPE ENSTA

L'ENSTA ParisTech et l'ENSTA Bretagne ont créé le groupe ENSTA en décembre 2010 pour valoriser des formations et des activités de recherche de haut niveau. Ce groupe associe deux écoles aux performances reconnues dans leurs domaines d'expertise : énergie, transport, génie maritime et grands systèmes industriels. Le Groupe ENSTA se positionne notamment comme le leader européen de la formation au génie maritime, le développement durable des activités maritimes étant un enjeu majeur du 21^e siècle.

+ L'UNIVERSITÉ PARIS-SACLAY

L'université Paris-Saclay réunit aujourd'hui 23 acteurs de la recherche et de l'enseignement supérieur autour d'un projet d'excellence internationale. Elle est engagée dans la mise en œuvre d'une stratégie scientifique commune de coopération pour développer la recherche, la formation et l'innovation et contribuer au progrès des connaissances, à l'élaboration de réponses aux questions sociétales et au développement de l'économie de la connaissance. L'université Paris Saclay a vocation à accueillir d'autres établissements d'enseignement supérieur et de recherche dans les années à venir (École Centrale Paris, ENS Cachan, Agro ParisTech...), l'objectif étant de constituer un campus de renommée internationale.

+ TRIANGLE DE LA PHYSIQUE

L'ENSTA ParisTech est membre fondateur du Triangle de la physique. Ce réseau de recherche à vocation internationale s'est créé sur le plateau de Saclay et réunit les grands acteurs du domaine (CEA, CNRS, université, École Polytechnique...).

+ DIGITEO

En 2011, l'ENSTA ParisTech a rejoint Digi-teo, le premier parc de recherche français dédié aux Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC). Le réseau compte désormais 12 établissements d'enseignement supérieur et de recherche pour un périmètre de plus de 2 800 scientifiques.



Les écoles de ParisTech

- > Agro ParisTech
- > Arts et Métiers ParisTech
- > Chimie ParisTech
- > Mines ParisTech
- > École des Ponts ParisTech
- > École Polytechnique
- > ESPCI ParisTech
- > ENSAE ParisTech
- > ENSTA ParisTech
- > Institut d'Optique Graduate School
- > Télécom ParisTech
- > HEC Paris

www.paristech.org





Valider sa scolarité

Valider sa scolarité

+ LA 4^e ANNÉE À L'ENSTA PARISTECH

Sans détailler ici le règlement de scolarité (disponible en ligne sur le site www.ensta-paristech.fr), il est important de rappeler les critères intervenant dans l'obtention du diplôme d'ingénieur de l'ENSTA ParisTech :

- **La validation des enseignements**, c'est-à-dire : l'obtention d'une moyenne suffisante à chaque enseignement. Cette note moyenne minimale est fixée à 10/20 pour chacun des 4 modules A, B, C et D ainsi que pour l'enseignement d'économie et de gestion et pour l'enseignement de langues. De plus, chaque cours doit être validé avec une note supérieure ou égale à 6 ;
 - **L'obligation de démontrer** un niveau d'anglais correspondant à 785 points au TOEIC (220 au TOEFL ou 83 au TOEFL Internet Based) ou 6,5 à l'IELTS ;
 - **La validation du projet de fin d'études** ;
 - **L'obtention d'un quitus administratif** délivré par le responsable de la scolarité et attestant que l'élève a rempli toutes ses obligations administratives et légales vis-à-vis de l'École.
- Ces conditions étant remplies, les élèves polytechniciens se verront délivrer le diplôme d'ingénieur de l'ENSTA ParisTech.

+ CAS PARTICULIER DU SUIVI D'UN MASTER EN PARALLÈLE

Pour les élèves suivant un master, les résultats obtenus au master sont pris en compte : l'ensemble des cours du master constitue alors un enseignement supplémentaire. En revanche, tous les cours scientifiques sont globalisés. Pour valider son année, un élève suivant un master en parallèle devra :

- **Obtenir 10/20 de moyenne** à l'ensemble des enseignements scientifiques (modules A, B, C et D de l'ENSTA ParisTech) ;
- **Obtenir 10/20 de moyenne** à l'ensemble des enseignements de droit / économie / gestion ;
- **Démontrer un niveau d'anglais** correspondant à 785 points au TOEIC (ou 220 au TOEFL) ou 6,5 à l'IELTS ;
- **Obtenir son master** pour valider l'enseignement supplémentaire.
- **N'avoir aucune note inférieure à 6/20.**



Valider sa scolarité,

c'est achever sa formation d'ingénieur de l'ENSTA ParisTech. Le diplôme obtenu permet alors de valider la scolarité de l'École Polytechnique ou de l'ENS.

Les contacts

Les adresses électroniques sont toutes de la forme :
prénom.nom@ensta-paristech.fr (sans accents et en minuscule).
Les étudiants et enseignants de l'École répondent à vos questions :
<http://temoignages.ensta-paristech.fr>

+ DIRECTION

Directrice

Élisabeth Crépon
Tél. : 01 81 87 17 41

Directeur adjoint

Arnaud Reichart
Tél. : 01 81 87 17 42

+ SECRETARIAT GÉNÉRAL

Secrétaire général

Lise Guénot
Tél. : 01 81 87 17 50
secretariat-general@ensta-paristech.fr

+ DIRECTION DU DÉVELOPPEMENT ET DE LA COMMUNICATION

Directrice

Florence Tardivel
Tél. : 01 81 87 17 70
developpement@ensta-paristech.fr
communication@ensta-paristech.fr
evenementiel@ensta-paristech.fr

+ DIRECTION DES RELATIONS INTERNATIONALES ET DES PARTENARIATS D'ENTREPRISES

Directeur

Sylvain Ferrari
Tél. : 01 81 87 17 60
international@ensta-paristech.fr
relations-externes@ensta-paristech.fr

+ DIRECTION DE LA FORMATION ET DE LA RECHERCHE

Directrice

Isabelle Tanchou
Tél. : 01 81 87 19 00
dfr@ensta-paristech.fr

Directeur adjoint – Cycle ingénieur

Thomas Loiseleux
Tél. : 01 81 87 19 01
dfra@ensta-paristech.fr

Directeur adjoint – Cycle masters et Mastères Spécialisés

Philippe Meyne
Tél. : 01 81 87 19 02

Adjoint au directeur pour le doctorat

Antoine Chaigne
Tél. : 01 69 31 99 93

Service ressources administratives et financières

Richard Gilquart
Tél. : 01 81 87 19 30

Scolarité

Isabelle Badrinath
Tél. : 01 81 87 19 11
scolarite@ensta-paristech.fr

Organisation et suivi des stages

Brigitte Laurence
Tél. : 01 81 87 19 20
stages@ensta-paristech.fr

Centre de documentation multimédia

Sophie Chouaf
Tél. : 01 81 87 19 45
documentation@ensta-paristech.fr

+ UNITÉS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE

Chimie et procédés – UCP

Walter Fürst
Tél. : 01 81 87 19 90

Informatique et Ingénierie des Systèmes – U2IS

Bruno Monsuez
Tél. : 01 81 87 20 30

Mathématiques appliquées – UMA

Éric Lunéville
Tél. : 01 81 87 21 00

Mécanique – UME

Antoine Chaigne
Tél. : 01 69 31 99 93

Optique appliquée – LOA

Antoine Rousse
Tél. : 01 69 31 97 09

Économie appliquée – UEA

Richard Le Goff
Tél. : 01 81 87 19 50

**+ DÉPARTEMENT
D'ENSEIGNEMENT**

Culture et communication

Laurence Decréau
Tél. : 01 81 87 19 03

Langues

Jean-Philippe Maucuit
Tél. : 01 81 87 19 04

Éducation physique et sportive

Jean-Pierre Barizzi
Tél. : 01 81 87 19 05

+ ENSEIGNANTS-CHERCHEURS

Unité d'enseignement et de recherche

> Olivier Albert

Tél. : 01 69 31 97 85 ———— LOA

> Jean Boisson

Tél. : 01 69 31 99 24 ———— UME

> Pierre Carpentier

Tél. : 01 81 87 21 10 ———— UMA

> Alexandre Chapoutot

Tél. : 01 81 87 20 71 ———— UEI

> Didier Dalmazzone

Tél. : 01 81 87 20 00 ———— UCP

> Laurent El Kaïm

Tél. : 01 81 87 20 20 ———— UCP

> David Filliat

Tél. : 01 81 87 20 34 ———— UEI

> Alexander Geppert

Tél. : 01 81 87 20 41 ———— UEI

> Omar Hammami

Tél. : 01 81 87 20 33 ———— UEI

> David Lefèvre

Tél. : 01 81 87 21 13 ———— UMA

> Richard Le Goff

Tél. : 01 81 87 19 50 ———— UEA

> Marc Lenoir

Tél. : 01 81 87 21 15 ———— UMA

> Michel Mauny

Tél. : 01 81 87 20 32 ———— UMA

> Romain Monchaux

Tél. : 01 69 31 97 66 ———— UME

> Laurent Mortier

Tél. : 01 44 27 72 75 ———— UME

> Ziad Mounni

Tél. : 01 69 31 92 24 ———— UME

> Marica Pelanti

Tél. : 01 69 31 98 19 ———— UME

> Jérôme Perez

Tél. : 01 81 87 21 14 ———— UMA

> Kim Pham

Tél. : 01 69 31 97 43 ———— UME

> Cyril Touzé

Tél. : 01 69 31 97 34 ———— UME





Les participants du « Consulting Meeting » organisé par l'association BEST, le 26 octobre 2012.

ENSTA ParisTech

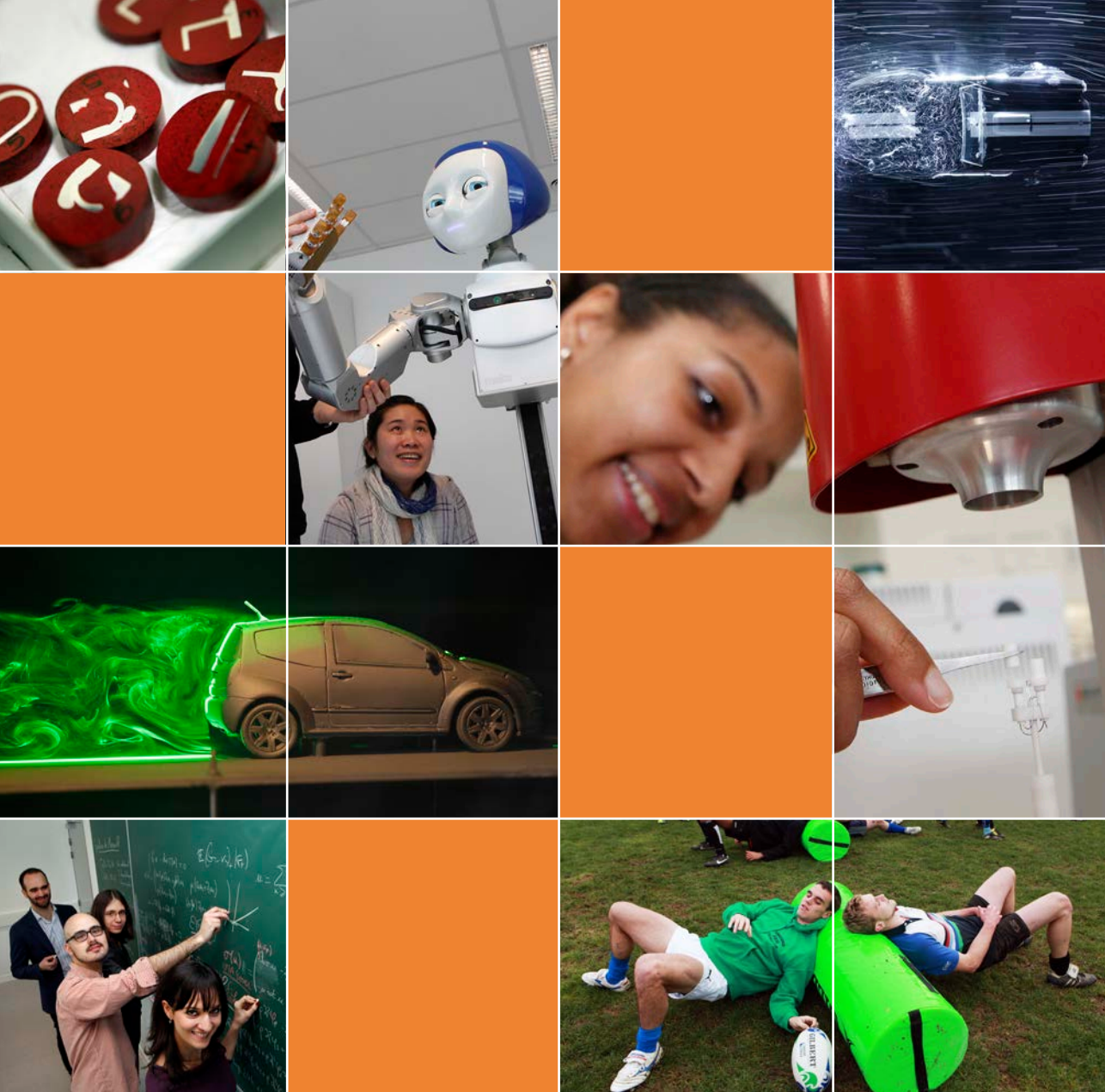
Réalisation : pôle graphique DDC de l'ENSTA ParisTech

Impression : École Polytechnique

Crédits photos :

B. Rimoux, K. Sartori, thinkstocks, P. Fretault, B. Desprez, P. Delance,
BEST, BDE Conquistador, A. Quenette, F. Tardivel.

Mai 2013



École Nationale Supérieure
de **Techniques Avancées**

www.ensta-paristech.fr

