



# ISAE-ENSMA

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE  
DE MECANIQUE ET D'AEROTECHNIQUE

www.ensma.fr

En 2011 l'**ENSMA** prend la marque  
**ISAE**  
et adopte le nom d'usage  
**ISAE-ENSMA**



POITIERS - FUTUROSCOPE



*L'ENSMA, créée à Poitiers en 1948, est implantée depuis 1993 sur le site du Futuroscope. Notre école s'est forgée depuis plus d'un demi-siècle une solide réputation avec la formation de près de 5000 ingénieurs de haut niveau et une recherche de renommée internationale développée au travers de partenariats multiples avec les grandes entreprises qui par ailleurs recrutent une grande part de nos jeunes diplômés.*

*La formation délivrée à l'ENSMA permet aux diplômés de s'orienter vers des fonctions types bureaux d'études, recherche et développement pour l'essentiel dans les secteurs des industries de l'aéronautique et du spatial et plus généralement des transports, de la mécanique et de l'énergie.*

*L'enseignement couvre des domaines étendus qui sont : la mécanique des fluides et des structures, l'aérodynamique, l'énergie, la thermique et la propulsion, les matériaux et l'informatique industrielle. Ainsi elle peut répondre aux attentes des entreprises en terme de réactivité et de capacité d'adaptation.*

*Ouverte vers l'extérieur grâce à des relations industrielles solidement établies, des liens forts avec de prestigieuses institutions de formations en France, en Europe et dans le monde, notre école est prête pour relever les grands défis des prochaines décennies en termes d'innovation et de bifurcations technologiques : former les ingénieurs du futur qui sauront prendre toutes les responsabilités et apporter la performance aux entreprises de demain.*

***En 2011, l'ENSMA franchit un cap en adoptant la marque ISAE et prend le nom d'usage ISAE-ENSMA. En effet, l'ISAE - Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace issu de la fusion SUPAERO et ENSICA - prend l'initiative de décliner sa marque vers les écoles d'ingénieurs aéronautiques françaises respectant une charte commune de valeurs et partageant des projets collectifs de développement. Le groupe ISAE ainsi formé permettra d'accroître le rayonnement et la visibilité de ses membres, et de promouvoir la formation d'ingénieurs d'excellence dans les domaines de l'aéronautique et de l'espace.***

**Francis Cottet** - Directeur de l'ISAE-ENSMA



# sommaire



	<b>La formation d'ingénieur</b>	
	La formation ENSMA	page 2
	Les réseaux	page 3
	Les enseignements	page 4
	<b>Au cœur de l'entreprise</b>	
	Les stages	page 6
	Les emplois	page 7
	Les témoignages d'anciens	page 8
	<b>Une recherche de pointe</b>	
	Les laboratoires	page 10
	Les pôles de compétitivité	page 13
	Les thèmes de recherche	page 14
	<b>Le cadre de vie</b>	
	Les logements, le sport	page 16
	La vie à l'école	page 17
	La situation géographique	page 18
	<b>Admissions, diplômes et contacts</b>	
	Les admissions et les diplômes	page 20
	Les contacts	page 21



# Au programme : PERFORMANCE, RIGUEUR, IMAGINATION



Salle TP

## Une formation en mécanique et en aérotechnique

### ■ Des domaines de compétences étendus :

- alliant une formation théorique rigoureuse et une expérience technologique approfondie,
- centrés sur les domaines de la mécanique et de l'énergétique,
- orientés vers l'aéronautique et l'espace, les transports terrestres, les industries de l'énergie.

### ■ Une préparation au métier d'ingénieur pour :

- anticiper l'évolution rapide des techniques,
- développer les capacités d'innovation,
- assumer les nouvelles fonctions de l'ingénieur,
- favoriser la meilleure insertion au sein des entreprises.

### ■ Le développement des qualités personnelles pour :

- élaborer un projet professionnel,
- apprendre l'autonomie et le travail en équipe,
- savoir communiquer.

## L'initiation à la vie professionnelle

### ■ Stage ouvrier

1 à 2 mois en fin de première année.

Lors de ce premier stage, l'étudiant découvre la fonction de production et peut apprécier l'importance des contacts humains et des relations sociales au sein de l'entreprise.

### ■ Stage ingénieur

3 à 4 mois en fin de deuxième année.

Ce stage, encadré par un ingénieur de l'entreprise d'accueil, offre au futur ingénieur l'occasion de se familiariser avec les problèmes industriels.

### ■ Projet de fin d'études

Il permet à l'étudiant de compléter sa formation selon l'orientation de son projet professionnel (industrie, recherche, international...).

D'une durée de 3 à 6 mois, il peut s'effectuer en entreprise, dans une université ou dans un organisme de recherche.

**Les 3 stages du cursus peuvent s'effectuer en France ou à l'étranger.**

### ■ Bureau d'étude et projet

Développés en collaboration avec des entreprises, ces travaux amènent les étudiants à appréhender un problème concret dans son ensemble.





Le canyon de l'ENSMA

## L'ouverture sur le monde

L'enseignement des langues occupe une place importante dans la formation de l'Ingénieur ENSMA. L'anglais est obligatoire. Un niveau minimum (TOEIC) est exigé pour obtenir le Diplôme ENSMA. Un centre de ressources encourage et facilite l'étude d'autres langues (espagnol, italien, allemand, arabe, russe, japonais, chinois).

Des échanges internationaux organisés par l'école avec des universités partenaires permettent à de nombreux étudiants d'effectuer des stages ou une partie de leur scolarité dans des établissements en Europe, Amérique du Nord, Asie,...

Les élèves de l'ENSMA passent en moyenne 4 mois à l'étranger au cours de leur cursus.

## Le Groupe ISAE

Le Groupe ISAE rassemble des écoles d'ingénieurs françaises sous la marque ISAE (Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace) et contribue ainsi à la valorisation de la formation d'ingénieurs dans les domaines de l'aéronautique et de l'espace.

Le Groupe ISAE permettra le renforcement de l'attractivité des écoles auprès des étudiants, l'optimisation de l'adéquation de la formation aux besoins des employeurs, le développement d'une recherche d'excellence et l'ouverture à l'international.

Les écoles du Groupe ISAE délivrent des formations de très haut niveau d'ingénieurs (ENSMA, SUPAERO et ENSICA), de master, de mastères spécialisés et de doctorats.

## POLYMECA

Le réseau Polyméca développe un partenariat d'échanges internationaux et permet aussi l'échange d'étudiants au niveau des options de 3<sup>e</sup> année entre sept ENSI à dominante mécanique : ENSCI Limoges, ENSI Bourges, ENSIAME Valenciennes, ENSMM Besançon, ENSTA Bretagne, SUPMECA Paris et Toulon, et ENSMA Poitiers.

A l'initiative de l'ENSMA, de l'ISAE et de l'ENAC,

## PEGASUS

a pour mission la promotion de la formation aéronautique européenne et attribue un label européen à nos étudiants parlant deux langues et ayant effectué un séjour d'au moins cinq mois à l'étranger.

## Le réseau PFIEV

(Programme de Formation d'Ingénieurs d'Excellence au Vietnam), pour lequel l'ENSMA est engagé pour la formation aéronautique, et de nombreux autres réseaux tels que **GE4** (un ou deux semestres de cours en substitution aux Etats-Unis ou en Russie) et **CREPUQ** (programme d'échanges d'étudiants franco-québécois) complètent la liste des programmes internationaux.

# LE CYCLE D'ENSEIGNEMENT

TRONC COMMUN	<b>1<sup>re</sup> ANNEE</b>	Formation scientifique, technique et humaine
	Stage ouvrier (1 à 2 mois)	
	<b>2<sup>e</sup> ANNEE</b>	Formation aux disciplines de l'ingénieur
SPECIALISATION	Stage ingénieur (3 à 4 mois)	
	<b>3<sup>e</sup> ANNEE</b>	Formation approfondie : <b>6 options</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aérodynamique</li> <li>• Thermique</li> <li>• Matériaux</li> <li>• Energétique</li> <li>• Structures</li> <li>• Informatique et avionique</li> </ul>
	Projet de fin d'études (3 à 6 mois) Possibilité d'une partie de la 3e année à l'étranger	
<b>DIPLOME INGENIEUR ENSMA</b>		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">▼ <b>DOCTORAT</b></div> <div style="text-align: center;">▼ <b>VIE PROFESSIONNELLE</b></div> <div style="text-align: center;">▼ <b>MASTERE SPECIALISE</b></div> </div>		

## LES ENSEIGNEMENTS DE L'ENSMA

### MECANIQUE DES FLUIDES ET AERODYNAMIQUE

Les notions de base sont enseignées dès la 1<sup>ère</sup> année. Les étudiants qui souhaitent approfondir leurs connaissances peuvent suivre, en 3<sup>e</sup> année, des cours spécialisés : **aérodynamique externe, aérodynamique interne, aérodynamique numérique et turbulence**. L'équipement de l'école en souffleries subsoniques et supersoniques permet d'illustrer les concepts introduits en cours.

### ENERGETIQUE ET THERMIQUE

Après la **thermodynamique des machines**, sont abordés les **transferts thermiques**, la **combustion** puis la **détonique**. Tous les éléments sont ainsi réunis pour l'étude complète des installations industrielles. Les équipements de l'école permettent de reproduire les phénomènes et de les étudier en grandeur réelle.



La bibliothèque

L'amphithéâtre  
Henri Poncin

## MATERIAUX ET STRUCTURES

L'étude du **comportement des matériaux**, aux échelles macroscopique et microscopique, commence dès la 1<sup>ère</sup> année. Sont ensuite traités en 3<sup>e</sup> année des sujets plus spécifiques (**plasticité, endommagement, composites, polymères, rayon X, microscopie électronique...**) afin que les étudiants se familiarisent avec les méthodes, tant numériques qu'expérimentales, de caractérisation des matériaux et de prévision des comportements des structures utilisées dans l'industrie.

## INFORMATIQUE ET AUTOMATIQUE

L'étude des langages et techniques de l'informatique scientifique et industrielle constitue une part importante de la formation de tronc commun. L'option de 3<sup>e</sup> année Informatique et Avionique (**génie logiciel, systèmes temps réel embarqués, ingénierie de données, interactions homme-machine...**) forme des ingénieurs spécialistes de l'intégration de ces nouveaux outils dans leurs activités professionnelles.

## INGENIERIE DES SYSTEMES INDUSTRIELS

La culture technologique est au cœur du métier d'ingénieur et de la démarche de **fabrication d'un produit industriel**. L'enseignement proposé à partir d'exemples

concrets s'appuie sur la **conception assistée par ordinateur** utilisant un **modeleur 3D** puissant et souple favorisant les liens avec les différents domaines (calcul de structures, aérodynamique, thermique...). Cette démarche a pour but de développer un esprit de synthèse, d'innovation et d'ouverture vers l'industrie. La technologie est présente en 3<sup>e</sup> année à travers des interventions transversales dans différents bureaux d'études.

## FORMATION GENERALE ET HUMAINE

Dans un esprit d'ouverture sur l'international, l'école dispense un enseignement en langues étrangères indispensable à l'ingénieur d'aujourd'hui. De plus, l'ENSMa intègre un enseignement sportif conséquent, inscrit dans l'histoire de l'école, s'organisant autour de cours hebdomadaires et de diverses compétitions universitaires. Enfin, le centre de ressources documentaires permet aux élèves-ingénieurs de compléter les cours, de travailler dans un lieu calme, de faire des recherches documentaires, et leur offre de multiples possibilités d'utilisation des TIC.

# LES STAGES

La connaissance du milieu professionnel se fait par 3 stages qui peuvent représenter jusqu'à une durée de 12 mois : un stage ouvrier en fin de 1<sup>ère</sup> année, un stage ingénieur en fin de 2<sup>e</sup> année et un projet de fin d'études en fin de cycle.

Les diplômés de l'ENSMA sont recrutés pour l'essentiel dans les grands groupes nationaux et internationaux - EADS, Airbus, Snecma-Groupe Safran, Dassault Aviation, Renault, PSA, Thales, EDF, Areva, Alstom, etc. - ou encore dans les entreprises prestataires de services qui leur sont associées - Altran, Teuchos-Groupe Safran, Sogeti High Tech, Aéroconseil, etc.

Fusée Ariane 5 -  
ESA/CNES/Arianespace/CEF



Moteur GE90  
SNECMA-Groupe SAFRAN



A380 - AIRBUS

## Quelques exemples

### ■ BOMBARDIER AERONAUTIQUE

*Montréal, Canada*

Développement d'un code d'analyse acoustique de nuisances sonores générées par le trafic aérien.

### ■ EUROCOPTER DEUTSCHLAND GMBH

*Munich, Allemagne*

Analyse et simulation de l'endommagement par impact de pièces en carbone composite.

### ■ AIRBUS France

*Toulouse*

Elaboration de tests automatiques pour la validation des simulateurs d'intégration d'A380.

### ■ ALCATEL SPACE

*Cannes La Bocca*

Application de la méthode des éléments finis à la modélisation thermique des satellites.

### ■ CNES (Centre National d'Études Spatiales)

*Evry*

Études dynamiques sur Ariane 5 et ses dérives en avant-projet.

### ■ DASSAULT AVIATION

*Saint-Cloud*

Modélisation aérothermique d'écoulements internes à un aéronef.

### ■ EADS ASTRIUM ST

*Saint-Médard-en-Jalles*

Pré-dimensionnement des systèmes d'atterrissage pour les sondes interplanétaires.

### ■ PEUGEOT SPORT

*Vélizy*

Développement aérodynamique de la Peugeot 307 WRC.

### ■ SNECMA-GROUPE SAFRAN

*Moissy Cramayel*

Validation d'un modèle thermodynamique de turbo-réacteur CFM56.



# LES EMPLOIS



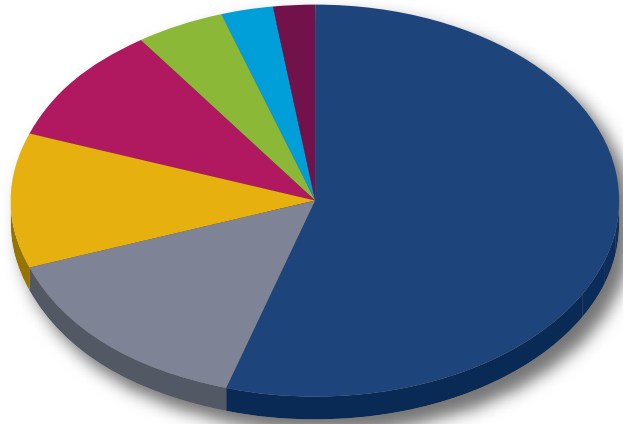
En début de carrière, les ingénieurs ENSMA travaillent majoritairement dans le **secteur aéronautique/aérospatial**, au sein de **grands groupes** ou de grandes entre-

prises où ils ont des activités de type **bureau d'études** (répartitions extraites de l'enquête « Insertion Professionnelle », moyennes sur les 3 dernières promotions).

## >> Secteurs d'activité

Le choix du secteur aéronautique/aérospatial est majoritaire, à l'image du souhait initial des élèves qui intègrent l'ENSMA. Viennent ensuite les secteurs de l'énergie et de l'automobile.

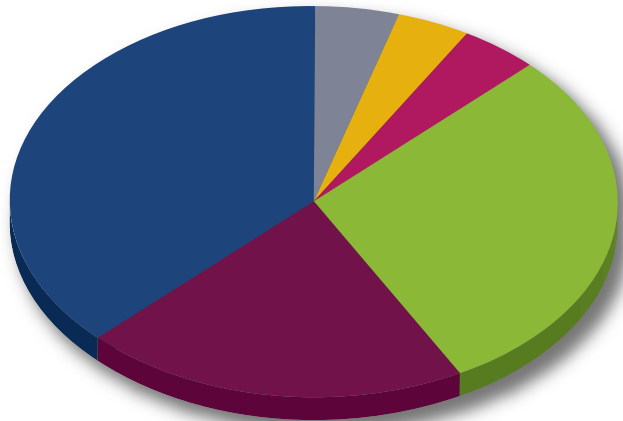
- Aéron./Aérosp.
- Energie et environnement
- Transports terrestres
- Informatique
- Ingénierie
- Défense
- Enseignement et Recherche



## >> Taille des entreprises (en nombre de salariés)

En moyenne, plus de 65% des ingénieurs ENSMA débutent leur carrière dans de grandes, voire de très grandes entreprises (500 salariés et plus).

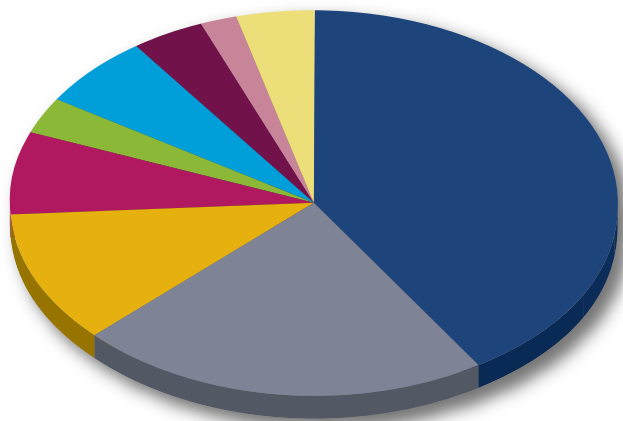
- > 2 000
- < 10
- 10 à 49
- 50 à 99
- 100 à 499
- 500 à 1 999



## >> Nature du travail effectué

Au début de leur carrière, plus de 80% des ingénieurs ENSMA ont des activités de type bureau d'études, pour lesquelles ils ont été essentiellement formés.

- Modélisation R&D
- Projets
- Programmation informatique
- Tests
- Expertise
- Production
- Technico-commercial
- Sécurité
- Autre



# TÉMOIGNAGES D'INGÉNIEURS ENSMA



## **Alain BASSIL**

Promotion 1977

*Directeur Général Délégué  
Opérations Air France  
Directeur Général Air France  
Industries  
AIR FRANCE - AIR FRANCE  
INDUSTRIES*

Il y a plus de 40 ans j'avais une passion pour l'aéronautique et j'ai alors intégré l'ENSMA.

A ma sortie de l'école je voulais assumer des responsabilités dites « de terrain » et j'ai trouvé avec EDF un groupe dynamique au cœur des problématiques de l'énergie et de ce que l'on n'appelait pas encore le développement durable.

Mon parcours s'est déroulé dans des fonctions variées tant à l'international qu'en France et j'ai finalement été, pendant plus de 7 ans, jusqu'en 2008, Directeur Général Délégué en charge des Ressources Humaines et de la Communication.



## **Julien HENRY**

Promotion 1983

*Responsable Pôle Emploi  
Direction Relations Sociales et  
Ressources Humaines  
DASSAULT AVIATION*

Après mon stage d'ingénieur chez Dassault Aviation, j'ai été recruté par cette même société pour m'investir sur

le système des commandes de vol du Rafale. Après 4 années de programmation, de simulation et d'essai réels, j'ai rejoint le bureau d'études avant-projet espace au sein duquel j'ai pu élargir mon registre technique en développant des projets futuristes de systèmes de transports spatiaux à décollage conventionnel.

En parallèle, ma carrière sportive (couronnée par un titre de Champion du monde de vol à voile en 1999) m'a conduit à m'intéresser aux moteurs de la performance individuelle et collective dans le sport.

Après 7 années d'activité d'ingénieur d'études, j'ai donc intégré naturellement notre DRH avant de devenir responsable de l'emploi de Dassault Aviation : relations avec les écoles, stages, recrutement, intégration des nouveaux collaborateurs, mobilité interne et accompagnement des carrières. Je dois en grande partie à l'ENSMA la construction de ce parcours atypique. En ajoutant au savoir et savoir-faire du cursus d'école d'ingénieur aéronautique, un savoir-être enrichi par la valorisation du sport et la participation aux associations, l'école a favorisé cette ouverture et m'a ainsi mieux préparé à cet épanouissement professionnel.



## **Yann LAROCHE**

Promotion 1968

*Conseiller Spécial du Président  
Directeur Général  
EDF*

Il y a plus de 40 ans j'avais une passion pour l'aéronautique et j'ai alors intégré l'ENSMA.

A ma sortie de l'école je voulais assumer des responsabilités dites « de terrain » et j'ai trouvé avec EDF un groupe dynamique au cœur des problématiques de l'énergie et de ce que l'on n'appelait pas encore le développement durable.

Mon parcours s'est déroulé dans des fonctions variées tant à l'international qu'en France et j'ai finalement été, pendant plus de 7 ans, jusqu'en 2008, Directeur Général Délégué en charge des Ressources Humaines et de la Communication.



## **Willy-Pierre DUPONT**

Promotion 1982

*Directeur Infrastructure et  
Environnement  
A380  
AIRBUS*

Après 5 années passées dans le nucléaire, à Framatome puis à Novatome, j'ai ré-intégré le monde de

l'Aéronautique, en entrant à Snecma.

Ce parcours, dans des domaines industriels très différents, a été possible grâce à la formation technique solide dispensée à l'ENSMA qui profite de laboratoires de recherche de haut niveau... et aux lois de la physique qui, grâce à Dieu, restent partout les mêmes !

J'ai principalement fait carrière dans le monde de la R&T, par goût pour la préparation du futur et pour les opportunités que cela m'a donné de travailler avec des partenaires du monde entier (USA, Japon, Europe).



## **Isabelle DUBOIS**

Promotion 1977

*Responsable des Programmes  
R&T (Recherche et Technologie)  
SNECMA - Groupe SAFRAN*

Après 5 années passées dans le nucléaire, à Framatome puis à Novatome, j'ai ré-intégré le monde de l'Aéronautique, en entrant à Snecma.

Ce parcours, dans des domaines industriels très différents, a été possible grâce à la formation technique solide dispensée à l'ENSMA qui profite de laboratoires de recherche de haut niveau... et aux lois de la physique qui, grâce à Dieu, restent partout les mêmes !

J'ai principalement fait carrière dans le monde de la R&T, par goût pour la préparation du futur et pour les opportunités que cela m'a donné de travailler avec des partenaires du monde entier (USA, Japon, Europe).



### Caroline AUSSILHOU

Promotion 1996  
*Responsable Sauvegarde  
 Lanceur des Ensembles de  
 Lancement ARIANE 5  
 CNES*

L'enseignement généraliste à l'ENSMA, tourné vers l'aéronautique et alliant théorie et pratique fut passionnant à suivre. De plus la volonté de l'ENSMA d'assurer des échanges avec des pays étrangers fut un formidable tremplin pour moi car j'ai pu terminer ma 3e année ainsi que mon projet de fin d'études à Melbourne en Australie. A mon retour fin 1996, je n'ai pas eu de difficulté à trouver du travail et j'ai été engagée par IBM France, dans le monde hallucinant de la microélectronique. Rattrapée par ma passion des « objets volants », je rentre au CNES à la Direction des Lanceurs Ariane en 1999 pour participer au développement du nouveau lanceur européen, la version lourde d'Ariane 5. Les bases acquises à l'ENSMA m'ont été très utiles dans cette aventure mais surtout la façon de travailler en équipe que l'on nous enseigne.



### Fabien HÖRLIN

Promotion 2005  
*Direct Entry Graduate -  
 Structure  
 AIRBUS UK*

Grâce aux accords de l'ENSMA, j'ai pu effectuer ma 3e année à l'Université de Cranfield (Royaume-Uni) pour y suivre les cours d'un Master de conception aéronautique, ce qui m'a permis d'être doublement diplômé (ENSMA et Université de Cranfield). Je n'étais pas encore diplômé que j'avais déjà été recruté par Airbus UK pour intégrer leur cursus de formation. Depuis j'ai occupé 3 postes différents dans le domaine de la structure des ailes : modifications de conception sur A340 500-600, concepteur des peaux composites de l'aile sur A350 et ingénieur calcul sur le longeron arrière de l'A350. Dans ces postes, j'ai pu mesurer l'importance et l'intérêt de mon parcours à l'ENSMA au travers du vaste bagage théorique des cours, de l'expérience acquise lors des projets de bureau d'étude et travaux pratiques, mais aussi grâce à l'exercice de responsabilités associatives (président du club aéronautique).



### Maximilien PETITGENET

Promotion 2008  
*PDG NOVEOL SAS*

Avant d'intégrer l'ENSMA, je souhaitais travailler dans le domaine des nouvelles énergies, avec notamment à l'esprit les moteurs propres pour l'automobile. La formation généraliste de l'école m'a conduit à apprécier l'aérodynamique et à l'appliquer aux nouvelles énergies en inventant et brevetant une éolienne à axe vertical innovante. J'ai alors créé la société Noveol avec un camarade de promo, Abdennour Rahmani. La création d'entreprise est un challenge palpitant autant que passionnant, et le « background » ingénieur acquis à l'ENSMA est un formidable atout pour le relever.



### Céline COUQUET

Promotion 2000  
*Ingénieur en charge des  
 essais monocylindre et  
 combustion, haut moteur  
 Formule 1  
 RENAULT SPORT*

En 1998, j'intègre l'ENSMA sur dossier avec une maîtrise de mécanique. En 3e année, je choisis l'option énergétique et complète ma formation par un DEA en combustion au sein du Laboratoire de Combustion et Détonique de l'ENSMA. Dès l'âge de 13 ans, je voulais travailler sur les moteurs. L'aéronautique et l'automobile étaient mes deux passions. Dès lors, j'ai orienté mes études dans l'objectif d'assouvir cette passion. L'ENSMA représentait pour moi le meilleur tremplin pour réaliser mes rêves d'adolescente. Diplômée en 2000, je rejoins le site Renault de Lardy spécialisé dans la mise au point des moteurs. Début 2001, je deviens ingénieur d'essais monocylindre et combustion chez Renault Sport à Viry-Châtillon, poste correspondant à ce que je recherchais et à ma formation. C'est le début d'une aventure avec la concrétisation suprême : un double titre de champion du monde de Formule 1 pilote et constructeur en 2005.



### Mehdi BENNABBOU

Promotion 2006  
*Ingénieur motoriste  
 Consultant PSA Peugeot Citroën  
 Fonctionnel Boucle d'Air et  
 Respiration Moteur Diesel et  
 Essence - Responsable équipe  
 Fonctionnel Moteur  
 ALTRAN*

L'enseignement généraliste à l'ENSMA, tourné vers l'aéronautique et alliant théorie et pratique fut passionnant à suivre. De plus la volonté de l'ENSMA d'assurer des échanges avec des pays étrangers fut un formidable tremplin pour moi car j'ai pu terminer ma 3e année ainsi que mon projet de fin d'études à Melbourne en Australie. A mon retour fin 1996, je n'ai pas eu de difficulté à trouver du travail et j'ai été engagée par IBM France, dans le monde hallucinant de la microélectronique. Rattrapée par ma passion des « objets volants », je rentre au CNES à la Direction des Lanceurs Ariane en 1999 pour participer au développement du nouveau lanceur européen, la version lourde d'Ariane 5. Les bases acquises à l'ENSMA m'ont été très utiles dans cette aventure mais surtout la façon de travailler en équipe que l'on nous enseigne.

Falcon 7X et A380 - Dassault Aviation



# UNE FORMATION INGÉNIEUR AU CŒUR D'UNE RECHERCHE DE POINTE

Pour l'ENSMA, la recherche est une tradition.

Les relations étroites entre les laboratoires de recherche, les départements d'enseignement et les entreprises permettent aux élèves-ingénieurs de bénéficier d'une formation dynamique qui anticipe l'évolution des concepts et des techniques de la mécanique et de l'énergétique.

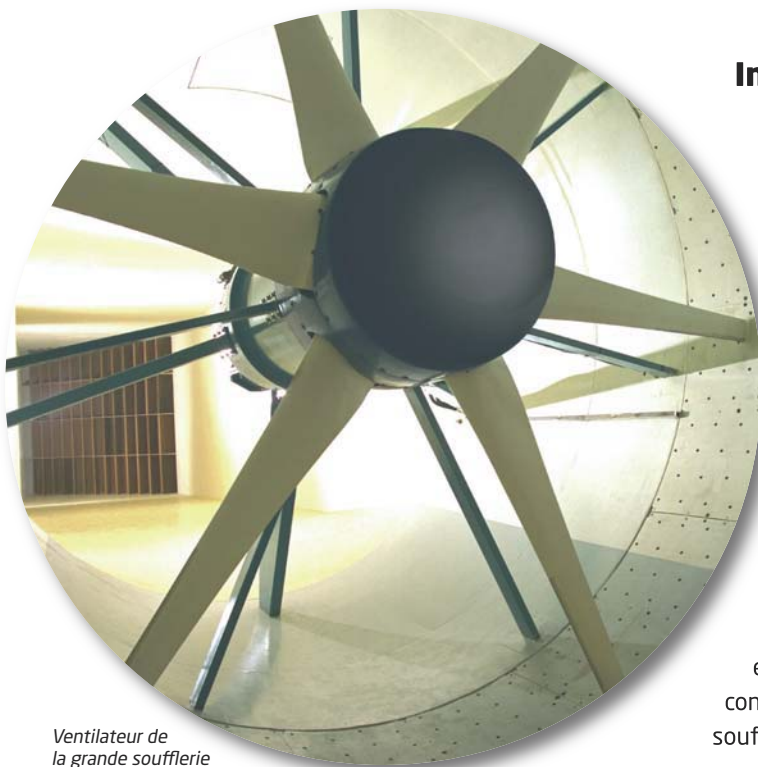
Près de 250 chercheurs, enseignants-chercheurs, ingénieurs et techniciens, et plus d'une centaine de doctorants travaillent dans les laboratoires du site de l'ENSMA.

## ■ **L'Institut PPRIME (UPR 3346)** [www.pprime.fr](http://www.pprime.fr)

L'ENSMA, l'Université de Poitiers et le CNRS ont regroupé une part de leur moyen de recherche dans l'Institut PPRIME « Pôle Poitevin de Recherche pour l'Ingénierie en Mécanique, Matériaux et Energétique », orienté vers les transports, l'énergie et l'environnement.

Cet institut a une triple mission : afficher les potentiels de recherche, multiplier les collaborations et mutualiser les moyens lourds présents sur le site. Le nombre de ses partenariats avec les entreprises, nationales et internationales, est conséquent.

Il est constitué de 6 laboratoires en combustion et détonique, en aérodynamique, en thermique, en mécanique et physique des matériaux, en génie mécanique. Une plateforme technologique, le Centre d'Études Aérodynamiques et Thermiques de l'Université de Poitiers et de l'ENSMA, regroupe les équipements lourds de recherche des laboratoires, ainsi que la formation en « supersonique » de l'école.



*Ventilateur de  
la grande soufflerie  
de l'ENSMA*

## **Institut PPRIME** **Études Aérodynamiques**

Sa vocation est l'étude des écoulements de fluides (gaz ou liquides) depuis les basses vitesses jusqu'aux régimes des très hautes vitesses (supersoniques et hypersoniques). Les approches développées sont à la fois théoriques, numériques et expérimentales. Sont abordés les problèmes touchant notamment à l'aérodynamique, la turbulence, le contrôle des écoulements et l'aéroacoustique dans les domaines des transports terrestres, aéronautiques et spatiaux.

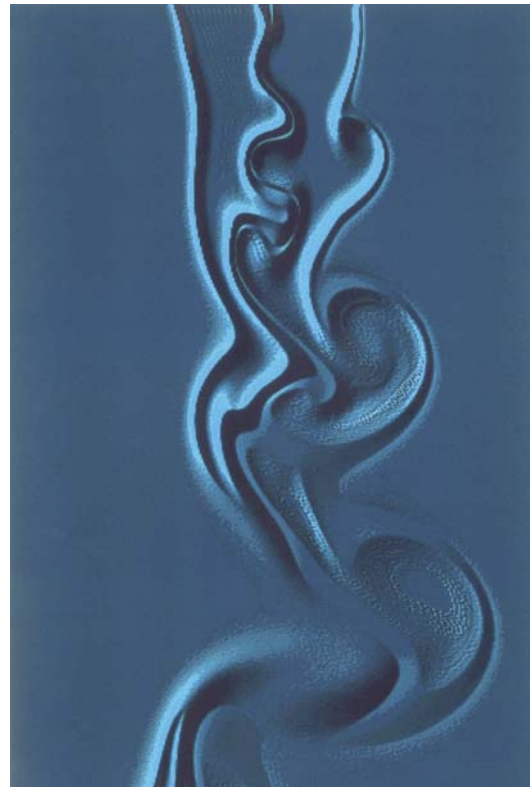
Le laboratoire est fortement impliqué dans différents programmes de recherche nationaux et européens soutenus par les industriels des secteurs concernés. A cet effet, il propose et mène des essais en soufflerie et sur bancs d'études spécifiques.



## Institut PPRIME Études Thermiques

Sa vocation est de comprendre, prévoir et mesurer les transferts de chaleur (convection, conduction, rayonnement) dans les solides, les fluides, les milieux hétérogènes et diphasiques. Les principaux axes forts du laboratoire sont la convection naturelle et mixte, l'aérodynamique, le rayonnement. Une nouvelle thématique relative à la thermique aux micro-nano échelles y est également développée.

Ce laboratoire est également très orienté vers les applications couvrant de nombreux secteurs du monde industriel : aéronautique, spatial, transports, agro-alimentaire, électronique, énergie et environnement. La thermique est aussi de plus en plus concernée par la physique des transferts couplés, leur interaction avec d'autres disciplines telles que l'électromagnétisme, la mécanique, la chimie, la biomécanique et la nanotechnologie, et leur implication dans des systèmes variés.



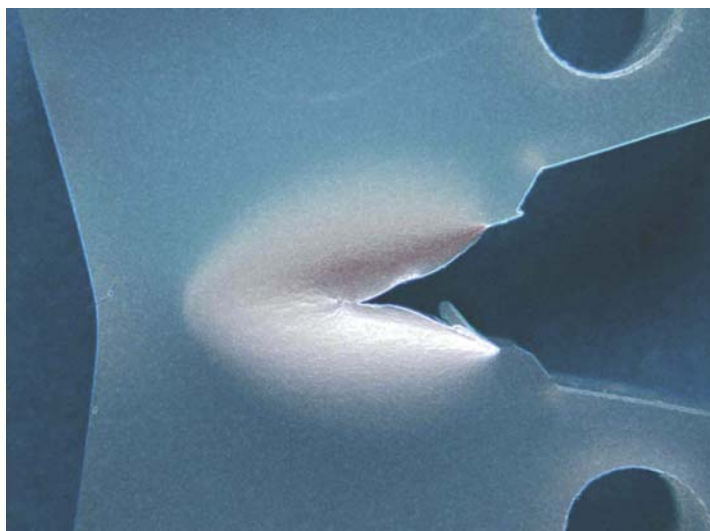
*Simulation directe du mélange de 2 jets verticaux à températures différentes*

## Institut PPRIME Combustion et Détonique

La mission du laboratoire est de mener des études de recherche fondamentale sur les phénomènes de combustion (flammes, écoulements turbulents réactifs, détonations, chimie de la combustion), de propagation des chocs dans les solides et de transferts dans les milieux poreux. Par des applications de ces disciplines, le laboratoire résout les problèmes posés dans les domaines de la propulsion, de la sécurité des procédés et installations industriels, ainsi que la protection de l'environnement. Il entretient un partenariat fort avec le secteur industriel et les grands organismes dans les domaines de l'énergie, de l'armement.



*Moteur Vulcain 2 - SNECMA-Groupe SAFRAN*



Fissuration du polypropylène - Fabienne Touchard

## Institut PPRIME Mécanique et Physique des Matériaux

Sa vocation scientifique est la conduite d'études fondamentales et finalisées sur le comportement et la durabilité des matériaux dans des conditions très diverses de sollicitation mécanique, de température et d'environnement. Un intérêt tout particulier est porté aux relations entre le comportement mécanique, la microstructure et les processus d'endommagement, à l'établissement de lois constitutives de comportement et au calcul de structures.

Différents types de matériaux avancés (alliages métalliques, polymères composites, céramiques), sont étudiés dans leur cadre d'utilisation par des moyens d'essais très divers (fatigue, fluage, vieillissement thermique, amortissement...) couplés à des méthodes d'observation à différentes échelles et de modélisations, analytiques et numériques. Les thèmes de recherche sont développés dans le cadre de programmes nationaux ou européens ainsi qu'avec des partenaires industriels du domaine des transports (aéronautique, terrestre et maritime) et de la production d'énergie.

## Laboratoire d'Informatique Scientifique et Industrielle (LISI - UPRES 1232) [www.lisi.ensma.fr](http://www.lisi.ensma.fr)

L'ensemble de l'activité du LISI s'articule autour de :

- l'ingénierie des données techniques : spécification de données, langage Express et métadescriptions, modélisation géométrique paramétrique et à base de features, intégration des données et des documents ;
- l'analyse et la modélisation des applications temps réel : validation hors-ligne et en-ligne des applications temps réel à contraintes strictes en environnement monoprocesseur et distribué ;
- la modélisation des interfaces Homme-Machine et programmation par démonstration : spécification, vérification et validation d'IHM, conception interactive de programmes.

La cohésion scientifique est assurée par deux problématiques communes : l'utilisation des techniques formelles et le développement d'outils interactifs graphiques.

En association avec les universités de Poitiers et La Rochelle, l'ENSMA est également impliquée dans la **fédération PRIDES** « Programme régional de Recherche en Images, Données Et Systèmes » qui regroupe 5 laboratoires des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication.



Interface Homme-Machine embarquée



## Pôles de compétitivité

A partir d'une prise en compte « naturelle » de nos axes forts - aéronautique, spatial, transport terrestre, énergie - tant pour la formation d'ingénieur que pour la recherche, l'ENSMA a développé des liens et des engagements forts avec deux pôles de compétitivité :

### ■ Le pôle mondial AESE

(Aéronautique Espace Systèmes Embarqués) de Midi-Pyrénées et de l'Aquitaine s'appuie sur un tissu industriel considérable de 94000 employés, un total de 8500 chercheurs dédiés au secteur et de près de 4000 étudiants dans les grandes écoles aéronautiques. L'ENSMA avec l'ISAE et l'ENAC sont membres fondateurs de l'association Aerospace Valley qui pilote ce pôle.



### ■ Le pôle à vocation mondiale MOV'EO

s'organise autour de 4 domaines d'application stratégiques sur le thème des automobiles et des transports collectifs sûrs pour l'homme et son environnement : énergie et environnement, mécatronique, sécurité routière, mobilité et services.



Chaîne de montage A330/A340 - AIRBUS

# L'ESPRIT D'OUVERTURE



Fusée Ariane 5 - ESA/CNES/Arianespace/CEF

## **Combustion supersonique derrière un choc** (P' - Combustion et Détonique)

Initiation et stabilisation de la combustion supersonique derrière une onde de choc oblique : régime de flamme détachée ou de détonation oblique. Contrat PREPHA (Programme de Recherche et d'Etude de la Propulsion Hypersonique Avancée).

## **Sécurité incendie** (P' - Combustion et Détonique)

Etude destinée à améliorer la sécurité des bâtiments et à développer des modèles susceptibles de prédire, en espace confiné, la propagation des incendies et des fumées générées (contrat CEA, CEE, EDF).

## **Aérodynamique supersonique** (P' - Etudes Aérodynamiques)

Etude par soufflerie supersonique sur des maquettes à échelle réduite et simplifiée : mesure d'efforts, visualisation de chocs, réduction du bang sonique, etc...

Simulation numérique d'écoulements supersoniques autour de corps simplifiés. Méthodes d'optimisation pour la réduction de traînée (collaboration ONERA).

## **Aérodynamique et acoustique automobile** (P' - Etudes Aérodynamiques)

Etude expérimentale en soufflerie anéchoïque de l'écoulement et du bruit aérodynamique autour d'un corps automobile simplifié.

Développement de dispositifs métrologiques multicapteurs (pression-vitesse), multipoints pour l'analyse et la modélisation des décollements aérodynamiques, de leur impact sur la stabilité du véhicule et de leur émission acoustique (programme CNRS, PSA Peugeot, Citroën, Renault).

## **Superalliages : effets des hautes températures d'usage** (P' - Mécanique et Physique des Matériaux)

Ces études, menées en collaboration avec SNECMA Moteurs et TURBOMECA, concernent la durabilité des superalliages à base Nickel, mono- ou poly- cristallins, pour disques de turbine. L'objectif est de maîtriser le vieillissement de ces alliages dans des conditions extrêmes de température et d'évaluer sa répercussion sur les durées de vie résiduelles en fatigue, fluage et fatigue-fluage.



Modélisation - Dassault Aviation





## Durabilité de composites à fibres de carbone

(P' - Mécanique et Physique des Matériaux)

L'étude de l'endommagement par cyclage thermique de stratifiés composites aéronautiques a été initialement motivée par l'application « avion supersonique civil ». Cette étude a mis en évidence, grâce à un montage expérimental original développé au laboratoire, une importante accélération des processus d'endommagement en présence d'environnement oxydant. Elle a donné lieu à des travaux de modélisation prédictive, menés en collaboration avec des spécialistes de la chimie des polymères et de la mécanique de l'endommagement.



Turboréacteur CFM56-5C - SNECMA-Groupe SAFRAN

## Thermique en aéronautique

(P' - Etudes Thermiques)

Le refroidissement des moteurs d'avion est étudié par des techniques types : « film cooling », impacts de jets, multiperforations... Ces études sont menées en partenariat avec SNECMA-Moteurs (Groupe SAFRAN) et conduisent également à des contrats européens (ICTB2).

## Confort thermique

(P' - Etudes Thermiques)

Les études fondamentales menées en convection naturelle et mixte ont permis d'obtenir un brevet CNRS sur une application relevant de la climatisation par un écoulement annulaire en boucle fermée. La mise en œuvre de ce jet permet de réaliser, dans un volume non confiné par des parois, des conditions de confort relativement à la température et à l'humidité.

## Echange entre systèmes CAO

(LISI)

Le laboratoire est à l'origine d'un modèle de données visant à permettre l'échange, entre systèmes CAO hétérogènes, de bibliothèques de modèles CAO de composants standards.

## Conception graphique d'application de contrôle de procédés industriels (LISI)

Ce travail, mené en collaboration avec les sociétés National Instruments et Saphir, a permis de développer un outil d'aide à la conception des applications de contrôle de procédé basé sur un modèle formel (GRAFSET ou réseaux de Pétri) et implémenté avec un langage graphique flot de données.



Etude de la propagation d'une flamme en apesanteur - ESA/CNES/LCD

# LE CADRE DE VIE

Transférés en 1993 sur le site du Futuroscope, à 12 km de Poitiers, les locaux de l'ENSMA se distinguent par le modernisme de leur architecture et s'intègrent dans un ensemble de formation qui offre aux étudiants un cadre de vie agréable.

Des appartements (CROUS, HABITAT 86...) en nombre suffisant (T1, T2 et T3 avec possibilité d'APL), 2 restaurants universitaires, une banque, un bureau de poste, et un centre commercial permettent aux élèves de résider sur place.

Un service de bus assure régulièrement la liaison avec Poitiers qui, par le TGV Atlantique, n'est qu'à 1h30 de Paris, 1h40 de Bordeaux et 1h30 de La Rochelle. La sortie « Futuroscope » relie directement le site à l'auto-route Paris-Bordeaux (A10).



Une chambre de la résidence universitaire

## Le sport à l'ENSMA

Les activités physiques et sportives ont toujours fait partie du programme de l'école. Elles réunissent les élèves des trois années. Parmi les nombreuses possibilités proposées citons :

- **sports collectifs** : basket, foot, rugby, hand, volley...
- **sports individuels** : tennis, natation, badminton, golf...

Pour toutes ces activités, encadrées par trois professeurs d'EPS, l'établissement dispose d'installations exceptionnelles :

- 1 gymnase permettant la pratique du tennis sur 3 courts, du badminton sur 9 terrains, de l'escalade sur mur et structure artificielle,
- 1 salle moderne de musculation,
- 4 courts extérieurs de tennis,
- 1 terrain de foot,
- 1 terrain de rugby,
- 1 parcours de cross et une aire d'athlétisme.

Chaque année des tournois sont organisés :

- dans le cadre de la FNSU (Coupe d'Académie, Coupe de France des Grandes Ecoles),
- depuis plus de 40 ans avec les deux écoles aéronautiques de Toulouse (ISAE, ENAC),
- avec les autres ENSI.



De haut en bas : Basket-ball ; Mur d'escalade ; Courts de tennis.



## La vie à l'école

La vie associative à l'ENSMA se développe au travers d'une **cinquantaine d'associations et de clubs** gérés par le Cercle des Elèves. Ainsi chacun peut pratiquer, suivant ses goûts, l'activité de son choix.

On trouve des clubs :

### ■ à vocation sportive

**ENSMAREGATE** qui participe à la course de l'EDHEC et à la Coupe de l'Armorica, et propose aussi des week-ends en mer pour les débutants comme pour les initiés.

**ENSMAIR** qui propose à ses adhérents (conquis par le baptême de l'air offert à toute nouvelle promotion) de s'initier aux joies du pilotage à des prix intéressants.

### ■ à vocation scientifique

**MICRODRONE** qui a pour but de démontrer la faisabilité technique et l'intérêt opérationnel des drones miniatures.

**ENSMarathon SHELL** qui étudie et construit un prototype automobile avec pour objectif de parcourir la plus longue distance avec un litre de carburant.

### ■ à vocation culturelle

**CINEnMASCOPE** qui, chaque année, projette des succès du box-office, mais aussi des films du cycle Arts et Essais, avec à l'issue de certaines séances un débat-conférence.

### ■ à vocation humanitaire

**CSF** (Club Sans Frontière) qui participe, à travers des actions de terrain, à l'amélioration des conditions de vie dans certains pays du Tiers-Monde et contribue à mieux faire connaître cette partie du monde grâce à l'organisation de nombreuses manifestations.

Parmi les autres clubs : karting, aviron, golf, rock, échecs, photo, roller, aéromodélisme, fanfare, planeur, gala, 4L Trophy, BD, management, théâtre, ski, œnologie, escalade, raid, danse, vidéo, parachutisme, saut à l'élastique, etc...



De haut en bas : L'avion Le Petit Prince ;  
La voiture ENSMarathon Shell  
En arrière-plan : Le campus - M.J. Pichon

# UNE CAPITALE UNIVERSITAIRE

Capitale de la région Poitou-Charentes, vivante et active, Poitiers conjugue avec talent, qualité de vie (valeurs citoyennes et environnementales), dynamisme écono-

mique et universitaire. Une multitude de rendez-vous culturels et de loisirs l'animent toute l'année et il est possible d'y pratiquer presque tous les sports grâce aux très nombreuses structures existantes.

C'est donc tout naturellement que Poitiers s'impose régulièrement comme l'une des villes de moins de 300 000 habitants les plus attrayantes de France. Située à une heure du Marais Poitevin et des vignobles de Cognac et à moins de deux heures des plages de Charente-Maritime et de Vendée ainsi que des châteaux de la Loire, elle bénéficie d'un fort rayonnement géographique grâce au TGV (1h30 de Paris et 1h40 de Bordeaux) et aux liaisons aériennes.

Ville et pays d'art et d'histoire, berceau de l'art roman, Poitiers possède un patrimoine exceptionnel avec plus de 80 édifices classés monuments historiques. C'est également l'une des plus anciennes universités d'Europe (1431). Poitiers accueille aujourd'hui 25 000 étudiants et compte 88 000 habitants (125 000 pour son agglomération).



La place du marché et l'église Notre-Dame-La-Grande - Daniel Proux

## LA VIENNE, pays du Futuroscope

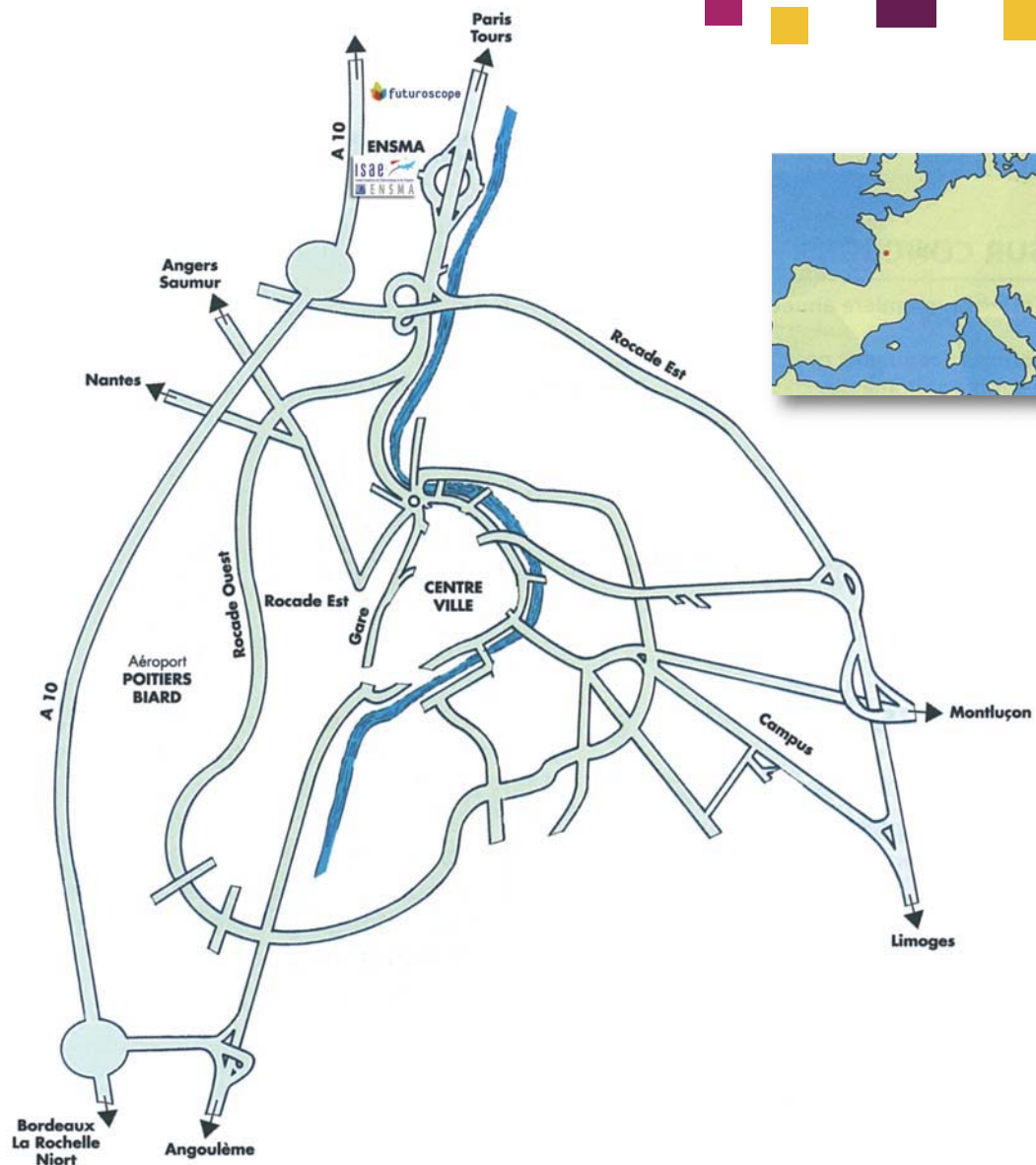
Avec près de 2 millions de visiteurs par an, 1000 emplois directs et plusieurs milliers d'emplois induits, le Futuroscope est devenu l'axe majeur de l'aménagement du territoire du département. Son développement depuis 1985 s'appuie sur la présentation de nouvelles attractions chaque année, valorise la Vienne et assure la renommée internationale de notre département.

Le Parc du Futuroscope occupe une place à part sur le marché des parcs de loisirs, entre le divertissement pur et la découverte pédagogique. Il offre une double promesse : divertir toute la famille et susciter la curiosité grâce à la force de l'émotion et de l'imagination.



Le Parc du Futuroscope - M.Vimenet/Futuroscope

# SITUATION GÉOGRAPHIQUE



## DEMAIN, c'est ICI et MAINTENANT !



A 80 minutes de Paris par TGV, la Technopole du Futuroscope déroule ses 60.000 m<sup>2</sup> de bureaux high-tech sur 200 hectares. Implantée aux portes du Parc européen de l'image, près de Poitiers, cette zone de télécommunications avancées a déjà attiré 150 entreprises (multimédia, centres relation clients, e-business), près de 3.000 étudiants et plus de 700 chercheurs. Conçue sous l'impulsion du Conseil général de la Vienne, la Technopole est devenue un site de référence unique en France où naissent les activités de demain.

La Technopole du Futuroscope

# ADMISSIONS et DIPLÔMES

## >> SUR CONCOURS

### Entrée en 1<sup>ère</sup> année

#### Concours communs polytechniques

- 1- Sur programme des classes préparatoires :
  - concours MP ;
  - concours PC ;
  - concours PSI ;
  - concours PT ;
  - concours TSI.
- 2- Sur programme DEUG/L2 Sciences.

#### Concours ATS

## >> SUR TITRES

Sélection sur dossiers :

### 1- entrée en première année :

- titulaires d'une L2 renforcée de : mathématiques, physique, mécanique... ;
- titulaires d'une Licence/L3 de : mathématiques appliquées, mécanique, physique, EEA... ;
- titulaires d'un DUT de : GMP, GTE, GIM, GEII, MP ou SGM.

### 2- entrée en deuxième année :

- titulaires d'une Maîtrise/M1 de : mécanique, physique, technologie mécanique, génie mécanique, génie des matériaux ;
- en double diplôme avec un établissement partenaire (voir liste ci-contre).

## >> LE RECRUTEMENT

Parmi les élèves d'une promotion :

- 80% proviennent des concours communs polytechniques ;
- 10% sont admis sur titre en 1<sup>re</sup> année ;
- 10% sont admis sur titre en 2<sup>e</sup> année.

## >> DIPLÔMES DÉLIVRÉS

### ■ Diplôme d'Ingénieur ENSMA

#### ■ Le diplôme d'Ingénieur ENSMA peut aussi être obtenu dans le cadre d'un Double Diplôme en partenariat avec les établissements suivants :

- ENSEIRB-MATMECA (Bordeaux)
- INSTN (CEA Saclay et Cadarache)
- IAE (Poitiers)
- ETSIA de Madrid (Espagne)
- Université de Séville (Espagne)
- Instituts de Hanoï et de Hô-Chi-Minh-Ville (Vietnam)
- IIT de Chicago (USA)
- ETS Montréal (Canada)
- Polytechnique Milan (Italie)

#### ■ L'ENSMA propose et délivre, en partenariat avec l'Université de Poitiers, des masters et des études doctorales. Ces formations s'appuient sur d'importants laboratoires de recherche qui regroupent 250 chercheurs CNRS et enseignants-chercheurs.

#### ■ Masters (en co-habilitation) :

- Recherche et développement en mécanique ;
- Physique-matériaux ;
- Informatique-télécommunications.



# CONTACTS



## **Ecole Nationale Supérieure de Mécanique et d'Aérotechnique**

Etablissement Public du ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche

### **ISAE-ENSMA**

Téléport 2 - 1 avenue Clément Ader - B.P. 40109  
86961 FUTUROSCOPE CHASSENEUIL cedex

Tél : + 33 (0)5 49 49 80 80 - Fax : +33 (0)5 49 49 80 00

Site web : [www.ensma.fr](http://www.ensma.fr)

- Directeur : **Francis COTTET**
- Directeur adjoint : **José MENDEZ**
- Directeur des études : **Laurent PERAULT**
- Directeur des études adjoint : **Alexandre GLAD**




- Direction : **Isabelle GROGNET**  
Tél : 05 49 49 80 02  
Mail : [isabelle.grognet@ensma.fr](mailto:isabelle.grognet@ensma.fr)
- Scolarité : **Corinne DUTAULT**  
Tél : 05 49 49 81 54  
Mail : [scolarite@ensma.fr](mailto:scolarite@ensma.fr)
- Relations industrielles : **Vincent THELLIERE**  
Tél : 05 49 49 80 10  
Mail : [vincent.thelliere@ensma.fr](mailto:vincent.thelliere@ensma.fr)
- Relations internationales : **Aurélie COTILLON**  
Tél : 05 49 49 80 16  
Mail : [aurelie.cotillon@ensma.fr](mailto:aurelie.cotillon@ensma.fr)
- Finances : **Anne CROZATIER**  
Tél : 05 49 49 80 12  
Mail : [anne.crozatier@ensma.fr](mailto:anne.crozatier@ensma.fr)

- Administration : **Mireille MASPEYROT**  
Tél : 05 49 49 80 04  
Mail : [mireille.maspeyrot@ensma.fr](mailto:mireille.maspeyrot@ensma.fr)
- Communication : **Olivier GEAY**  
Tél : 05 49 49 80 08  
Mail : [olivier.geay@ensma.fr](mailto:olivier.geay@ensma.fr)
- Association des amis et des anciens de l'ENSMA : **ENSMA-Contact**  
Tél : 05 46 46 80 80  
Mail : [contact@ensma.fr](mailto:contact@ensma.fr)  
Site : [www.ensmacontact.org](http://www.ensmacontact.org)
- Bureau des élèves : **Cercle des élèves**  
Mail : [cercle@etu.ensma.fr](mailto:cercle@etu.ensma.fr)

# Des relations privilégiées avec les entreprises



Snecma, Turbomeca, Microturbo, Snecma Propulsion Solide,  
Techspace Aero, Messier-Dowty, Messier-Bugatti, Messier Services, Aircelle,  
Labinal, Hispano-Suiza, Teuchos, Sagem Défense Sécurité, Sagem Sécurité



*L'ENSMA a développé des liens forts et anciens au niveau des stages et des emplois, mais aussi pour l'intervention de professionnels dans la formation (cours, bureaux d'études, projets), les rencontres étudiants/entreprises (visites et présentations d'entreprises, conférences et tables rondes, forum entreprises), la représentation dans les conseils (administration, formation, recherche), la taxe d'apprentissage...*

# MERCI

