

# SCIENCES DE L'INGENIEUR

2009

**Ces ingénieurs français ont changé notre monde ! Ils ont donné leurs noms aux voitures que nous utilisons, Renault ou Citroën, aux pneumatiques qui les rendent plus sûres et plus rapides, Michelin, aux cartes les plus précises et pratiques, encore Michelin.**

**Parmi les pionniers de l'aviation, Blériot fut le premier à traverser la Manche sur un avion de sa fabrication ; Dassault reste l'un des grands de l'aéronautique mondiale pour les avions militaires et d'affaires, présent dans 70 pays, sur 5 continents ; quant à Ziegler, responsable du projet de supersonique Concorde, il a été aussi l'un des grands promoteurs de l'Airbus. Si Eiffel (la Tour, la statue de la Liberté), Lesseps (le canal de Suez, de la mer Rouge à la Méditerranée), sont mondialement connus, Freyssinet, inventeur du béton précontraint, l'est moins, et pourtant le groupe qui porte son nom est le n°1 mondial du génie civil spécialisé, actif dans plus de 60 pays.**

**En optique, l'on doit à Angénieux le grand angle, le zoom à mise au point constante ; ses objectifs de précision sont indispensables aux missions de la NASA, à la défense, comme à l'industrie cinématographique (qui lui a décerné un Oscar à Hollywood). Le groupe Thales Angénieux est aujourd'hui aussi omniprésent dans le secteur médical. Ingénieur et philosophe, Henri Poincaré a partagé cette passion de l'optique, ce qui ne l'a pas empêché d'associer son nom à des percées essentielles en calcul infinitésimal, à la théorie du chaos, au principe de la relativité. Quant à l'informatique, elle utilise couramment les courbes et surfaces de Bézier, ingénieur en mécanique et électricité, et Louis Pouzin, fondateur du Native Language Internet Consortium en 2006, est aussi considéré comme l'un des pionniers d'Internet...**

## Sous-domaines :

Aéronautique, Agriculture, Agronomie, Biotechnologies, Chimie, Électricité, Électronique, Énergie, Environnement, Génie civil, Gestion de production, Industrie, Ingénierie, Matériaux, Mécanique, Offshore, Prévention et sécurité, Qualité, Télécommunication.

Voir aussi les fiches : *Informatique, Management, Gestion des ressources humaines, Administration et gestion publique.*

## Secteurs d'activité :

recherche et développement, ingénierie, études et conseils techniques, management de projet ou de programme, production, exploitation, maintenance, essais, qualité, sécurité, systèmes d'information, relations clients (marketing, commercial, support client), direction, gestion, ressources humaines, formation et recherche.

La mondialisation, la prise en compte du développement durable, les défis des ressources naturelles et de l'énergie, l'émergence de problèmes nouveaux, sont autant de problèmes complexes à résoudre. Les ingénieurs ont un rôle fondamental à jouer dans la société d'aujourd'hui et de demain.

Les formations d'ingénieur se définissent en réponse à plusieurs exigences liées aux progrès scientifiques et techniques, à l'évolution des besoins des entreprises, à la diversification du marché de l'emploi et à la demande sociétale. La définition du métier d'ingénieur doit s'inscrire dans son contexte, elle est forcément évolutive.

Le métier de base de l'ingénieur consiste à poser et à résoudre de manière toujours plus performante des problèmes aux dimensions multiples, liés à la conception, à la réalisation et à la mise en œuvre, au sein d'une organisation compétitive, de produits, de systèmes ou de services, éventuellement à leur financement et à leur commercialisation. À ce titre, l'ingénieur doit posséder un ensemble de savoirs techniques, économiques, sociaux et humains, reposant sur une solide culture scientifique. Il apparaît aujourd'hui de plus en plus comme un organisateur, un coordonnateur, le manager de projets complexes.

L'activité de l'ingénieur s'exerce notamment dans l'industrie, le bâtiment et les travaux publics, l'agriculture et les services. Elle mobilise des hommes et des moyens techniques et financiers, souvent dans un contexte international. Elle reçoit une sanction économique et sociale, et prend en compte les préoccupations de protection de l'Homme, de la vie et de l'environnement, et plus généralement du bien-être collectif.

## ORGANISATION DES ÉTUDES

Le diplôme d'ingénieur est un titre contrôlé par la CTI (Commission des Titres d'Ingénieur), qui habilite, en 2008, environ 240 écoles à le délivrer. Ce titre donne droit au grade de Master, inscrit dans la structure LMD telle qu'elle a été définie par le Traité européen de Bologne.

Les écoles d'ingénieurs forment chaque année 30 000 nouveaux ingénieurs. Quatre composantes essentielles d'une formation d'ingénieur au sein des établissements:

- les sciences de base ou socle commun des connaissances, garantes de la rigueur d'analyse et du pouvoir d'adaptation à long terme aux exigences évolutives des métiers,
- les sciences de l'ingénieur garantes de l'efficacité et du pouvoir d'adaptation à court terme du jeune ingénieur,
- la culture d'entreprise et la compréhension de l'environnement économique, social, humain, éthique, philosophique, l'aptitude au management,
- la communication et la culture internationale, dont la formation à la langue anglaise n'est qu'une composante, permettant l'exercice du métier et de la relation sociale en tout lieu...

Le diplôme d'ingénieur correspond à dix semestres d'études après le baccalauréat, constituant un cursus cohérent de 300 crédits. Les quatre premiers semestres peuvent être effectués au sein des classes préparatoires aux grandes écoles en lycée ou d'un « cycle préparatoire » intégré à l'école. Après le recrutement, l'intégralité du cursus de l'élève ingénieur est sous le contrôle de l'école. La moitié de la formation, au plus, peut être effectuée à l'extérieur de cette dernière (stages). Les écoles d'ingénieurs françaises souhaitent former des élèves étrangers pour développer les échanges interculturels, inciter leurs propres étudiants à mieux connaître le monde extérieur, comme pour répondre aux demandes des grandes multinationales.

La diversification des formations d'ingénieur répond ainsi aux besoins variés des entreprises. La féminisation des effectifs se poursuit, particulièrement dans les écoles publiques. En 2004, 25 300 filles étaient inscrites en écoles d'ingénieurs, soit un quart des inscrits contre un cinquième en 1990. La part des femmes reste néanmoins très variable selon le type d'école.

Si la voie d'intégration des écoles d'ingénieurs la plus fréquente reste celle des classes préparatoires aux grandes écoles (46% des admis), les admissions à la suite d'un IUT ou d'une STS ont pris de l'importance au cours de ces dernières années.

Source : <http://media.education.gouv.fr/file/84/7/1847.pdf>, Site du Ministère de l'Éducation nationale 2006

#### Diplômes d'établissement en ingénierie : les Mastères spécialisés

Le Mastère spécialisé, diplôme récent (1986), coûteux (de 7 000 à 15 000 euros pour deux semestres), n'est pas un diplôme d'État, contrairement au diplôme d'ingénieur. Il peut apporter une spécialisation, très recherchée dans des domaines pointus, à de jeunes ingénieurs déjà titulaires de leur diplôme. Faibles effectifs, pédagogie individualisée, diversité des origines (scientifiques, universitaires, cadres d'entreprise, gestionnaires, ingénieurs), adaptation fine aux besoins du marché, transversalité de la démarche (qui explique les partenariats entre écoles d'ingénieur et écoles de commerce, par exemple entre l'École des Mines de Paris, Télécom Paris, SUPAERO et HEC), élite d'enseignants, tout explique le succès de ce complément de formation : 45 000 inscrits depuis la naissance de ce diplôme, 350 Mastères spécialisés proposés par 90 écoles membres de la Conférence des Grandes Écoles (CGE).

## A L'INTERNATIONAL

En France, les études d'ingénieurs sont très prestigieuses et conduisent au diplôme et au titre d'ingénieur (équivalent d'un Master's Degree obtenu avec 300 crédits ECTS conformément aux accords internationaux).

Il n'est pas inutile de relever les spécificités de la formation d'ingénieur en France :

\* celle-ci repose sur un fort contenu mathématique et un enseignement théorique de haut niveau. Les applications pratiques sont abordées séparément dans des séances d'exercices dirigés, de travaux pratiques, d'ateliers et de stages.

\* on demande à l'étudiant de faire preuve de sa capacité à penser et à expliquer sa pensée. Dans un exercice, on appréciera plus la façon d'arriver au résultat que le résultat lui-même. Il faut donc savoir « rédiger » sa pensée.

\* la composante « stages en entreprises » fait partie intégrante de la formation et permet à l'étudiant(e) de montrer ses capacités humaines et d'adaptation et prépare à la vie professionnelle.

Source : Réseau « n+i ».

### Sites de référence ou sites utiles

- Bourses d'excellence Eiffel : <http://www.egide.asso.fr/jahia/Jahia/appels/eiffel>
- Commission des Titres d'Ingénieur : <http://www.cti-commission.fr/>
- Conférence des Directeurs des Ecoles Françaises d'Ingénieurs, habilitées à délivrer le titre d'ingénieur diplômé (CDEFI) : <http://www.cdefi.fr>
- Conseil national des ingénieurs et scientifiques de France : <http://www.cnisf.org/>
- Informations sur les études d'ingénieur en France : <http://www.cefi.org>
- Liste des écoles d'ingénieurs <http://media.education.gouv.fr/file/44/0/4440.pdf>

- Liste des écoles d'ingénieurs : <http://www.recherche.gouv.fr/cid20256/liste-des-ecoles-d-ingenieurs.html>
- ParisTech (Institut des Sciences et Technologies) couvre l'ensemble des sciences et des technologies, et constitue une véritable université de dimension internationale. Chacune des écoles membres est reconnue comme la meilleure en France dans son domaine. Ceux-ci sont complémentaires et couvrent pratiquement toutes les sciences de l'ingénieur. Le nombre de ses enseignants et la gamme complète des disciplines scientifiques couvertes confèrent à ParisTech une stature comparable à celle des grandes universités scientifiques et techniques au niveau mondial, pour lesquelles il peut constituer un partenaire de poids. La mise sur pied de projets internationaux est le domaine par excellence où l'action des écoles membres de ParisTech s'exerce de manière collective : <http://www.paristech.org>
- PolyTech (Réseau national d'écoles d'ingénieurs polytechniques des universités)  
Les écoles polytechniques internes aux universités se sont regroupées pour former le réseau Polytech. Ses 11 écoles relèvent du service public (droits d'inscriptions universitaires) et leurs diplômes sont habilités par la Commission des Titres d'Ingénieur (CTI). Une école polytechnique universitaire est la fusion de plusieurs écoles d'ingénieurs au sein d'une université. Son objectif principal est d'augmenter l'efficacité, la visibilité, l'attractivité des formations d'ingénieurs à l'échelle nationale et internationale  
<http://www.polytech-reseau.org/>
- Réseau « n+i » : Grandes Ecoles d'Ingénieurs françaises pour les étudiants étrangers. Le Réseau « n+i » se charge de gérer les affectations dans les écoles, les offres de packages d'intégration culturelle, linguistique ou méthodologique, les accueils, les bourses d'entreprises ou de régions, etc. ainsi que les sommes versées par les étudiants pour les coûts académiques et des services particuliers dont ils bénéficient : <http://www.nplusi.com>
- Site de la Conférence des grandes écoles : <http://www.cge.asso.fr>
- Thèses en préparation dans les grandes écoles : [http://www.cge.asso.fr/cadre\\_liens.html](http://www.cge.asso.fr/cadre_liens.html)

### Mots clés pour une aide à la recherche

aéronautique – aérospatiale – air – aménagement – architecture – armement – assurance – astrophysique – automobile – aviation – bio-imagerie – biologie – client – climat – conception – commercial – communication – conseils techniques – consultant – développement – direction – droit – économie – électricité – électronique – énergétique – énergie renouvelable – engineering – entreprise – environnement – essais – études – exploitation – fluides – formation – génie civil – gestion – imagerie – industrie – informatique – ingénierie – ingénieur – Internet – logistique – maintenance – management – marketing – nucléaire – matériaux – mathématiques – mécanique – modélisation – mondialisation – nanotechnologies – navale – navigation – nucléaire – offshore – optique – organisation – pétrole – physique – pilote – planètes – politique – prévention – production – propulsion – qualité – recherche – relations clients – réseaux – ressources humaines – robotique – sciences – sécurité – systèmes d'information – technologie – télécommunication – terre – transports

Le catalogue en ligne de CampusFrance présente toutes les formations du niveau licence au niveau doctorat.

[campusfrance.org](http://campusfrance.org) > les formations et la recherche en France

**niveau L à M** : un moteur de recherche par niveau et par domaine permet de trouver tous les domaines et établissements de la spécialité.

<http://www.campusfrance.org/fr/d-catalogue/>

**niveau doctorat** : l'annuaire des écoles doctorales propose une recherche spécifique.

<http://www.campusfrance.org/ecoledoc/index.htm>

**CampusBourse**, l'annuaire des programmes de bourses:

<http://www.campusfrance.org/fr/d-catalogue/campusbourse/cfbourse/index.html>