

Les Coursus de Master en Ingénierie (CMI)

Une nouvelle voie
d'accès au métier
d'ingénieur expert...



« La transformation d'un corpus de connaissances et de compétences en un processus opérationnel dans le monde socio-économique...

Historique...



Robert Chabbal

1976 à 1979

Directeur du **CNRS**

1980 - 1983

Secrétaire Général adjoint pour les affaires scientifiques de l'**OTAN**

1983 - 1987

Président de la mission scientifique et technique du **Ministère de la recherche**

1988 - 1992

Direction pour la Science, la Technologie et l'Industrie de l'**OCDE**

2008

Rapport de **R. Chabbal**
sur le devenir de
l'ingénierie



2010

Rapport de l'**AERES** sur la
formation universitaire au
métier d'ingénieur



Des CMI pour quoi faire ?



<http://www.reseau-figure.fr>

1. Augmenter l'**attractivité** des études scientifiques
2. Accroître la **lisibilité** des formations en sciences et ingénierie
3. Proposer aux lycéens un **cadre national de formation** basée sur un référentiel et des objectifs métiers identifiés
4. Proposer **des formations identifiables aux prescripteurs**
5. Répondre à un **besoin économique d'ingénieurs experts**

Former des ingénieurs Experts...



<http://www.reseau-figure.fr>

Spécialisés, les ingénieurs experts doivent posséder toutes les aptitudes nécessaires pour :

- **Maîtriser les technologies les plus avancées**
- **Porter leur développement**
- **Participer à l'émergence d'innovations valorisables**

La situation actuelle

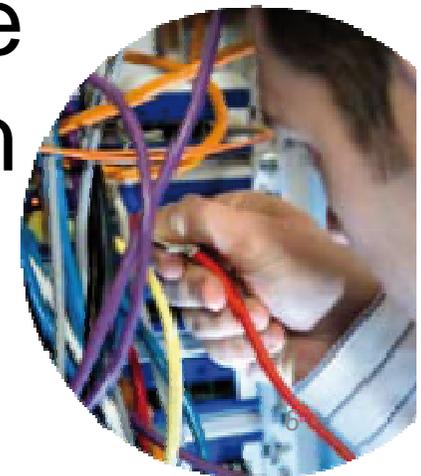
- Environ 10 000 ingénieurs de plus à former tous les ans
- La moitié des ingénieurs en poste ne sont pas titulaires du titre d'*ingénieur diplômé* (500 000 / 1 000 000)
- Le terme « ingénieur » est libre d'utilisation et la profession n'est pas réglementée en France

Le Coursus de Master en Ingénierie en deux mots...



<http://www.reseau-figure.fr>

« Un nouveau type de formation pensée sur 5 ans, sélective, exigeante et destinée à former des ingénieurs experts (R&D, innovation...) dans le respect d'une charte et d'un référentiel nationaux...



Qui porte le développement des CMI ?



<http://www.reseau-figure.fr>

2009-2011 : Groupes de réflexions animés par R. Chabbal

09/2010 : ouverture du premier CMI à UPMC (Paris VI)

Juin 2011- **Création du réseau FIGURE** (Formations en ingénierie d'Universités de Recherche) avec 7 Universités membres – L'Université de Poitiers assure la présidence



Qui porte le développement des CMI ?

Et bientôt davantage...

- Angers
- Le Mans
- Limoges
- Marne-la-Vallée
- Valenciennes
- Rennes



Le réseau Figure aujourd'hui : Un collectif de 17 universités

Un cursus universitaire labellisé **INVESTISSEMENT D'AVENIR** classé premier par le Jury international de l'appel ministériel à projet « Initiatives D'Excellence en Formations Innovantes » (IDEFI, 10 M€)



Un partenariat fort
avec l'ONISEP



❑ Appel à projet IDEFI

- 93 projets soumis
- 58 projets retenus pour l'oral
- 37 projets retenus, 29 financés pour 149 M€
- **Projet CMI-Figure : 10 M€ - 1^{er} financement**

❑ Financement

- Fonctionnement central du réseau (25%)
- Soutien au démarrage des CMI (75%)

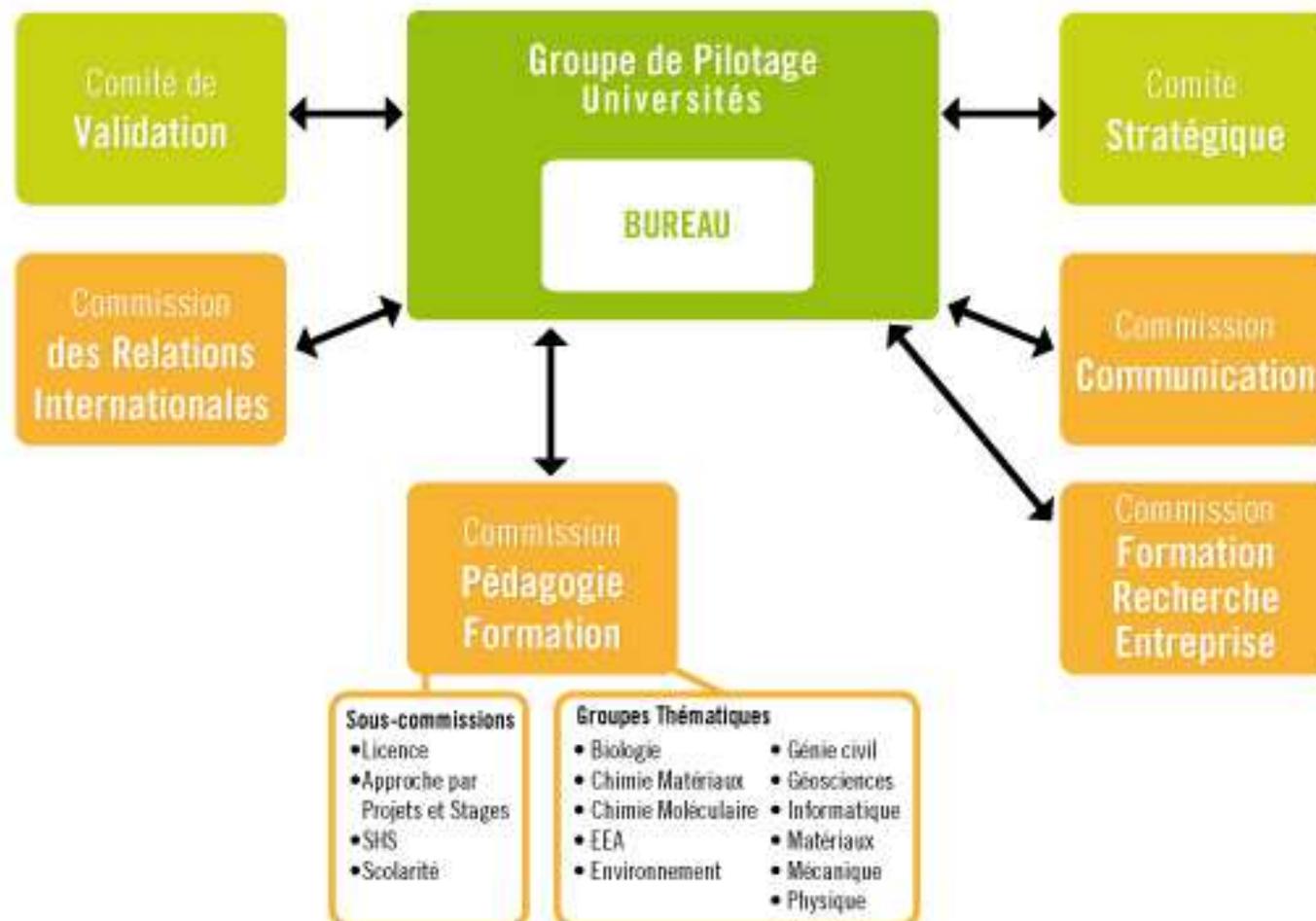
Les financements des CMI ouverts



<http://www.reseau-figure.fr>

- ❑ **Politique d'établissement**
 - 90 K€ par établissement membre du réseau (sur 3, 4 voire 5 ans)
- ❑ **Financement par CMI validé**
 - 30 K€ par master (répartis sur 3, 4 voire 5 ans)
 - Financement des HC engendrées par les CMI
 - Financement des AMS
 - Financement du fonctionnement de TP

La gouvernance du réseau



- ❑ **Un cursus innovant** inscrit dans le système LMD et dans les universités
- ❑ **Une charte garante de qualité**
- ❑ **Un référentiel**, contenant des prescriptions :
 - générales (modèle, équilibres...)
 - structurelles (volumes, crédits...)
 - disciplinaires (socles de connaissances /compétences à acquérir en licence...)
- ❑ **Une procédure de validation des formations** (guide de validation, plan du dossier, fiche d'expertise...)
- ❑ **Un Réseau qui porte et fait vivre le concept**

La charte ou les garanties d'un CMI en 10 points...



<http://www.reseau-figure.fr>

- 1. Coursus continu et cohérent de 5 ans menant à un diplôme de Master labellisé CMI par le réseau FIGURE**
- 2. Maîtrise d'un domaine de spécialité (connaissances et compétences)** impliquant une connaissance solide de l'ensemble des disciplines qui en constitue le socle
- 3. Adossement à des laboratoires de recherche de statut international** qui s'engagent à s'investir dans cette formation, en liaison avec leurs partenaires industriels
- 4. Respect d'équilibres de formation** impliquant en sus de la spécialité, des fondamentaux solides, une ouverture pluridisciplinaire, un programme de formation humaine et sociale, et des activités de mise en situation

La charte ou les garanties d'un CMI en 10 points...



<http://www.reseau-figure.fr>

5. **Pédagogie innovante faisant appel notamment à la proximité de la recherche et à l'apprentissage par projet**
6. **Ouverture à l'international**
7. **Développement de compétences transversales**
8. **Formation progressive et exigeante : sélectivité à l'entrée et par la réussite.**
9. **Contact étroit avec les entreprises**
10. **Validation de la conformité de la formation par le réseau... N'est pas labellisé CMI qui veut... Procédure stricte de labellisation des formations par le Réseau...**

En quoi un CMI est-il différent des autres formations ?

Fortement inspiré du modèle international le plus répandu (*master of engineering*) un CMI :

❑ est pensé à l'origine sur 5 années de formation

- 2 ans + 3 ans pour les écoles d'ingénieurs
- 3 ans + 2 ans pour les formations universitaires

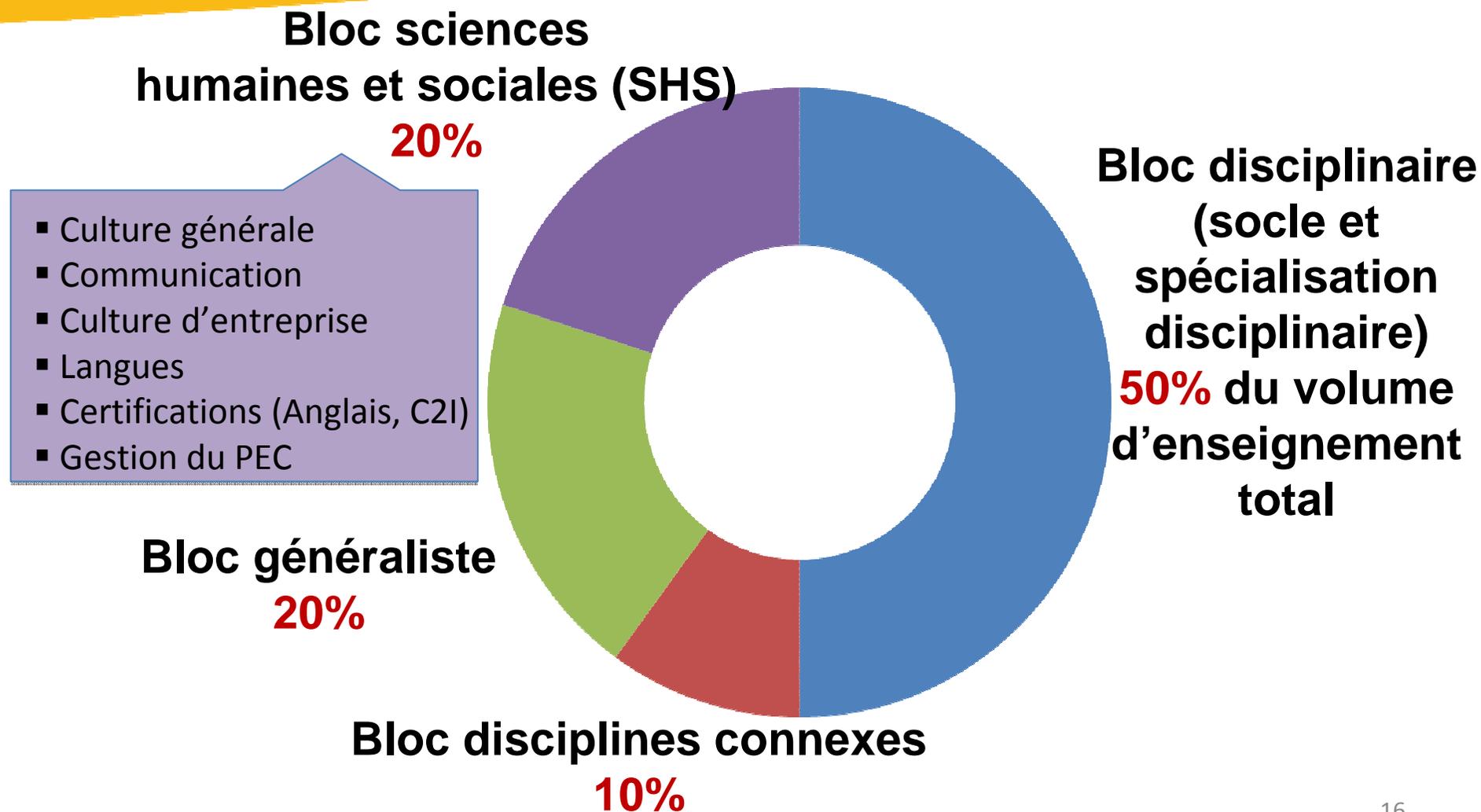
❑ se distingue du modèle d'ingénieur « à la française » par les équilibres entre les différents types d'enseignement

- 50 % de « spécialité / cœur de métier » pour un CMI
- 30 % pour les écoles d'ingénieurs

❑ se distingue des masters classiques par son volume horaire renforcé (+20%) et l'importance consacrée aux sciences humaines et sociales (SHS) et aux activités de mise en situation (AMS)

- 20 % de sciences humaines et sociales
- 25 % d'activités de mise en situation

Des équilibres pédagogiques Innovants sur 5 ans...



Activités de mise en situation : 25% du temps travaillé...



<http://www.reseau-figure.fr>

- ❑ **Au moins 3 projets** en lien avec la recherche et/ou la résolution de problèmes industriels **et des séries de TP connexes**
 - Projet de recherche - documentation scientifique (L2)
 - Projet intégrateur (L3)
 - Projet intégrateur (M1 ou M2)

- ❑ **Au moins 3 stages**, minimum 28 semaines dont 14 semaines au minimum en entreprise
 - Stage de découverte du milieu professionnel dès le L1/L2
 - Stage de spécialisation disciplinaire en L3 et/ou M1
 - Stage de longue durée en laboratoire ou entreprise en M2

Concrètement un CMI...



<http://www.reseau-figure.fr>

❑ Est toujours adossé à des diplômes nationaux de licence et de master

▪ Délivrance d'un diplôme national

▪ Attribution du **label CMI** par le réseau



❑ C'est 20% de travail supplémentaire par rapport à une année normale de licence ou de master

▪ 1400 à 1500 h de travail total (présentiel + personnel) / an

▪ 1 ECTS \approx 20 h travail total (Le guide officiel d'utilisation des ECTS préconise 25h à 30h pour 1 ECTS... Peu réaliste au regard de nos expériences personnelles !)

▪ 1 année réussie de L ou de M valide 60 ECTS alors qu'une année de CMI en L ou en M équivaut à 72 ECTS (60 vrais ECTS + 12 équivalent-ECTS)

L'ECTS et le CMI

Une relation intime...

- ❑ L'ECTS = une unité de mesure du temps de travail total (présentiel + travail personnel)
- ❑ Parce qu'ils font la part belle aux AMS/pédagogie par projet **les CMI sont pensés en temps de travail total...**
- ❑ 1 ECTS = 20 heures de travail total
 - 15h en présentiel + 5h de travail personnel ?
 - 10h en présentiel + 10h de travail personnel ?
 - 5h en présentiel + 15h de travail personnel ?
 - ...
 - 20h de travail en autonomie (projet...)
- ❑ Un CMI : **ce n'est pas forcément 20% d'heures présentes (CM, TD ou TP) en plus mais c'est obligatoirement 20% de travail supplémentaire pour l'étudiant.**

Comment un étudiant peut-il intégrer un CMI ?

- ❑ Le CMI est une filière exigeante qui intègre les étudiants à l'aide d'un processus d'orientation active
 - Etude du dossier scolaire et/ou universitaire
 - Entretien
 - Acceptation et signature par l'étudiant d'un contrat d'engagement dans le cursus
- ❑ Le processus normal d'orientation active des primo-entrants dans les CMI a lieu à deux moments :
 - avant l'intégration du semestre 1 par le biais d'Admission Post Bac
 - au cours du semestre 1 de la première année de licence
- ❑ Passerelles pour accueillir les étudiants de DUT, CPGE...
- ❑ Procédures d'admission exceptionnelle

Modalités d'attribution du label CMI...



<http://www.reseau-figure.fr>

- ❑ L'obtention des diplômes (licence et master) auxquels est adossé le CMI est régie par le règlement des examens et les MCC en vigueur dans l'établissement porteur du diplôme
- ❑ La labellisation CMI obéit à un ensemble de règles, définies nationalement par le réseau FIGURE, qui s'ajoutent aux règles locales liées à la délivrance du diplôme
 - Validation obligatoire annuelle de tous les blocs de connaissances/ compétences (4 blocs, compensation possible intra-bloc mais pas inter-bloc...)
 - Validation obligatoire de tous les stages
 - Certification en Anglais de type « CLES B2 » exigée en fin de master

Les CMI ouverts en 2013

43 CMI ouverts à la rentrée 2013 dans les secteurs :

- Aéronautique (2)
- Biologie-Biotechnologie-Environnement-Santé (7)
- Chimie (4)
- Electronique (7)
- Génie Civil (1)
- Géosciences (2)
- Informatique (4)
- Maths-info (1)
- Matériaux (4)
- Mécanique, énergétique (7)
- Physique-EEA (1)
- STAPS (1)



UFR Sciences Fondamentales et Appliquées

6 CMI validés

- Sciences des Matériaux
- Ingénierie de l'Innovation Technologique
- Multimédia : Systèmes et Logiciels
- Gestion de l'énergie
- Sciences Chimiques
- Biologie-Santé





UFR Sciences Fondamentales et Sciences Pour l'Ingénieur

4 CMI validés

- Sciences et Génie des Matériaux
- Génie Civil
- Informatique
- Biochimie-Biotechnologie-Santé-Environnement



□ 2013

- 27 projets labellisés en 2012
- 16 projets labellisés en 2013
- 13 universités

□ Horizon 2020 : 120 projets labellisés dans 24 universités

- 120 projets labellisables et finançables
- 24 universités (en moyenne 5 projets par université)
- 65 étudiants * 5 CMI * 24 universités = 7800 étudiants

Prospectives...

Les champs disciplinaires...

❑ Originellement

- Des projets sur le 1^{er} cercle : mécanique, EEA

❑ Un développement rapide sur le 2^e cercle

- Informatique, chimie, physique, géosciences, biologie, mathématiques
- Un périmètre correspondant aux facultés des sciences et ingénierie

❑ En projet : le 3^e cercle

- Champs disciplinaires à impact socio-économique direct, à métiers définis
- Exemples : urbanisme, économie, gestion, géographie, communication

❑ Quid d'un 4^e cercle ?

- Philosophie, sociologie, histoire, etc.
- A condition qu'avec une « mineure » du 3^e cercle, l'impact socio-économique soit avéré et que les métiers identifiés

Pour conclure...

Deux questions qui ont fait débat

ou qui « agitent » encore le Réseau...



<http://www.reseau-figure.fr>

❑ Une « vieille question »...

Les CMI ont-ils vocation à être des formations sélectives ?

- Vision 1 : aucune sélection/orientation active à l'entrée dans le cursus et sélection progressive centrée sur l'atteinte ou non des objectifs... **NON**
- Vision 2 : **Le CMI est une filière sélective qui intègre les étudiants à l'aide d'un processus d'orientation active... OUI**

❑ Une question toujours d'actualité...

Les CMI sont-ils des formations « de niche » ou ont-ils vocation à devenir UN sinon LE modèle de formation universitaire à bac+5 de référence ?

Conclusion...



<http://www.reseau-figure.fr>

« **Les CMI forment
maintenant les ingénieurs
experts de demain...**

Toutes les infos sur
<http://www.reseau-figure.fr/>

Cursus Master en Ingénierie

Rechercher ... OK

Vous êtes ici : Accueil

Présentation du réseau et du CMI →
L'offre de formation →
Laboratoires d'appui →
La gouvernance du réseau →
Les guides →
La vie du réseau →
Annuaire →
Extranet Réseau Figure →
Contact →

Actu du Réseau

26-06-2013
La première assemblée générale en images. Lire...
18-06-2013
Première assemblée générale du réseau Figure. Lire...
18-06-2013
Consultez la plaquette internationale du CMI. Lire...

Suivez nous !

Recevez en temps réel les dernières actualités publiées sur le site en vous abonnant au flux RSS. [S'abonner...](#)

“ Une nouvelle voie pour le métier d'ingénieur. ”

Bienvenue sur le site du Cursus Master en Ingénierie

FIGuRe (Formation à l'Ingénierie par des Universités de Recherche) est un groupe d'universités mettant en place une formation d'excellence de licence et master d'ingénierie en sciences des matériaux, informatique, EEA, mécanique, biologie-santé et biotechnologies, etc. Cette formation en 5 ans prépare aux métiers de l'ingénieur ; elle est fondée sur le renforcement des licences et masters existants dans les domaines de l'ingénierie et le respect d'une charte et d'un référentiel nationaux.

Qu'est-ce que le Cursus Master Ingénierie ?

- ▶ Une formation licence, master, cohérente sur 5 années débouchant sur des fonctions d'ingénieur ;
- ▶ Une formation universitaire progressive et exigeante bénéficiant d'un label national ;
- ▶ Une formation sur le modèle international du "master of engineering" ;
- ▶ Une formation pour acquérir la maîtrise d'un socle de compétences techniques et scientifiques et d'une spécialité ;
- ▶ Une formation développant des aptitudes personnelles et professionnelles.

Une formation professionnalisante adossée à un grand centre de recherche

- ▶ des enseignements dispensés par des professionnels du secteur industriel concerné et par des enseignants-chercheurs issus des laboratoires d'appui ;