

Réseau Figure®

Présentation du réseau

Yves Berthaud

Réseau Figure

Formation en **ing**énierie
dans les
universités de **re**cherche

Association à but non lucratif qui prend la suite
d'un PIA de 10 M€ sur 8 années

LE DEVENIR DE L'INGENIERIE

Rapport établi par le groupe de travail «Devenir de l'ingénierie»
Présidé par Monsieur Robert Chabbal

À la demande de la Conférence des Directeurs des Écoles
Française d'Ingénieurs, du Conseil Général des Mines
et du Conseil Général des Technologies de l'Information

Formation universitaire au métier d'ingénieur

octobre 2010

Étude AERES



Histoire du réseau : une semaine de vacances en 2007

Alain Menant, 3 mars 2022.

L'aventure CMI a commencé il y a 15 ans, lors de l'élaboration (sous la direction de R. Chabbal) du rapport Goulard sur l'enseignement supérieur en France auquel certains d'entre-vous ont participé.

À la mi-février 2007, vers la fin de l'élaboration de ce rapport, Robert Chabbal m'a demandé de prendre une semaine pour faire des visites dans le Système Universitaire du Wisconsin, à l'université de Madison bien sûr mais surtout dans deux "College", Eau Claire (plutôt Liberal Art) et Stout (plutôt Scientific and Technical).

L'une des nombreuses questions était l'existence et le rôle du programme "Research for undergraduate" dans ces deux "college". Pourquoi leurs directions (Chancelor et Provost) et aussi les étudiants (dans les additional fees) payaient pour l'existence de ce programme.

J'ai participé à des TP de 3e et 4e année de bachelor dans différentes disciplines et au retour il nous a semblé que la recherche devait être un moyen de formation dès la licence au moins dès L2.



Un parcours vers le métier d'ingénieur

Quel ingénieur pour demain?

L'ingénieur de demain doit disposer de 5 qualités essentielles :

- être un expert de son domaine ;
- être innovant ;
- être agile, adaptable, flexible ;
- être responsable devant la société et vis à vis de l'environnement ;
- être influant au sein de son entreprise et à l'extérieur.

(Source Syngenia, filiale du group Engie)

Un parcours vers le métier d'ingénieur

Pourquoi une formation d'ingénieur spécialiste à l'université ?

- Parce que l'**innovation**, moteur de l'économie moderne requiert des professionnels formés **à** et **par** la **recherche**.
- Parce qu'elle implique une **connaissance approfondie** d'un secteur scientifique mais aussi des compétences transversales.
- Parce que les **universités** disposent de **laboratoires d'excellence** (souvent en lien avec de grands organismes de recherche, CNRS, INSERM, CEA ou INRAE).
- Parce qu'une **formation orientée recherche** est un facteur important de **motivation pour l'apprentissage de savoirs et de savoirs-faire**.

Analyse de quatre modèles

- Premier graphique : poids relatif des 4 composantes dans les Modèles 1, 3 et 4.

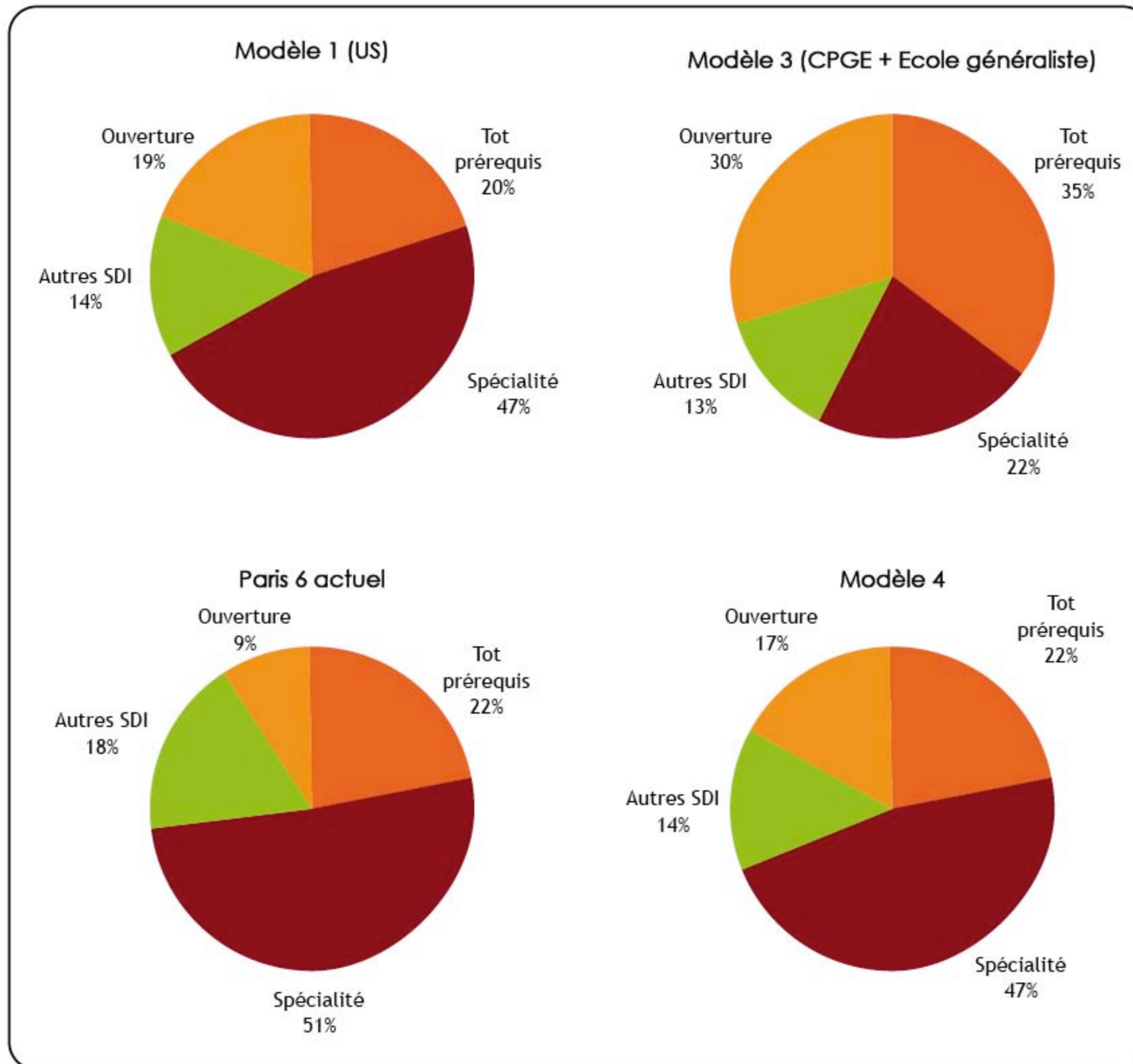
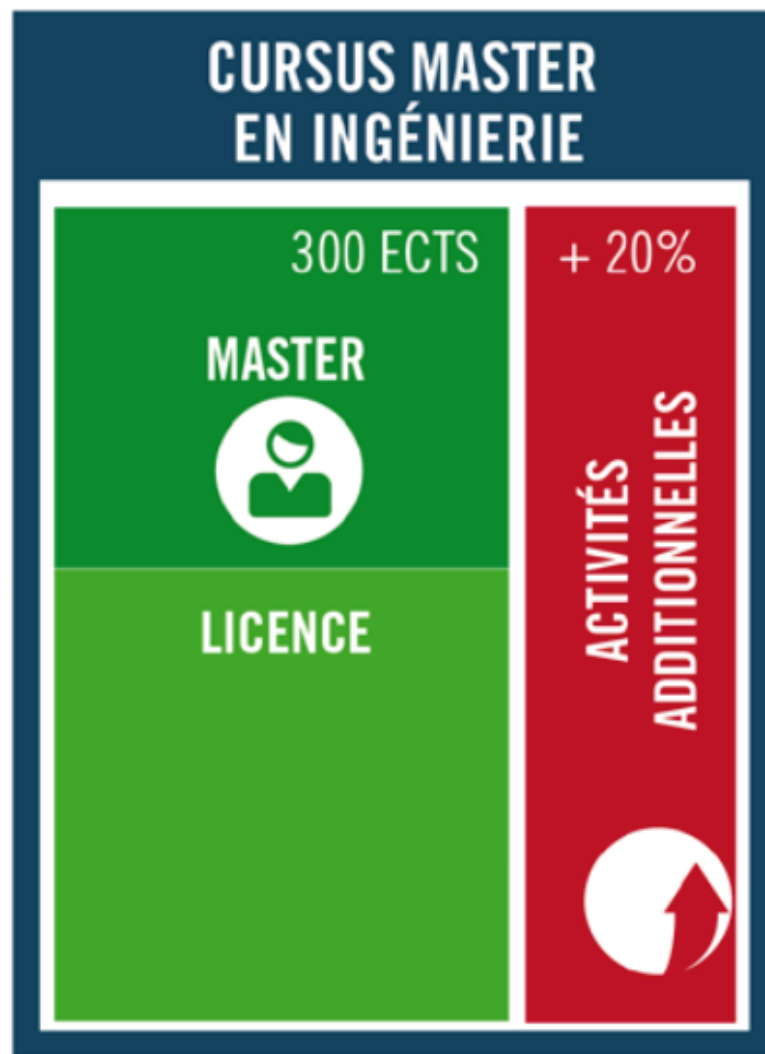


Schéma général des CMI

Une formation exigeante et sélective bénéficiant d'un **label national** (voir européen pour 5 d'entre eux).

CMI : adossé à une Licence et à un Master



- ✓ + 20 % sur les 5 ans = +60 ECTS ;
- ✓ cours ;
- ✓ projets, visites de labo, entreprises ;
- ✓ anglais : niveau B2 (certifié) ;
- ✓ numérique : PIX ;
- ✓ de nombreux stages ;
- ✓ mobilité internationale obligatoire (3 mois min).

→ une seule sélection sur dossier à l'entrée, niv Bac (pas de concours).

Exemple

English Social, economic and cultural openness

CMI 1	S1			S2			
	Scientific units 27 ECTS	Eng. 3 ECTS	SECO 6 ECTS	Scientific units 30 ECTS	Eng. 3 ECTS	SECO 3 ECTS	
				Project in Engineering 1 - 6 ECTS			Company Internship 6 weeks
CMI 2	S3			S4			
	Scientific units 30 ECTS	Eng. 3 ECTS	SECO 3 ECTS	Scientific units 30 ECTS	Eng. 3 ECTS	SECO 3 ECTS	
	Projects 9 ECTS = 3 + 6			Project 9 ECTS = 3 + 6			
CMI 3	S5			S6			
	Scientific units 27 ECTS	Eng. 3 ECTS	SECO 6 ECTS	International Mobility		SECO 3 ECTS	
	Laboratory Internship 6 ECTS			Project 6 ECTS			
CMI 4	S7			S8			
	Com.Core Sc. 18 ECTS	Spec. 9 ECTS	Eng. 3 ECTS	SECO 6 ECTS	CC Sc. 3 ECTS	Speciality 24 ECTS	SECO 9 ECTS
				Project 3 ECTS	Company / laboratory Internship 3 months		
CMI 5	S9			S10			
	Specialty 27 ECTS	Eng. 3 ECTS	SECO 6 ECTS	Certif. 3ECT S	Company / laboratory Internship - 6 months		
	Project 3 ECTS						

Figure 3 - Structuration on the 5 years of the CMI Mechanics SU.

Exemple de la mobilité pour le CMI de SU

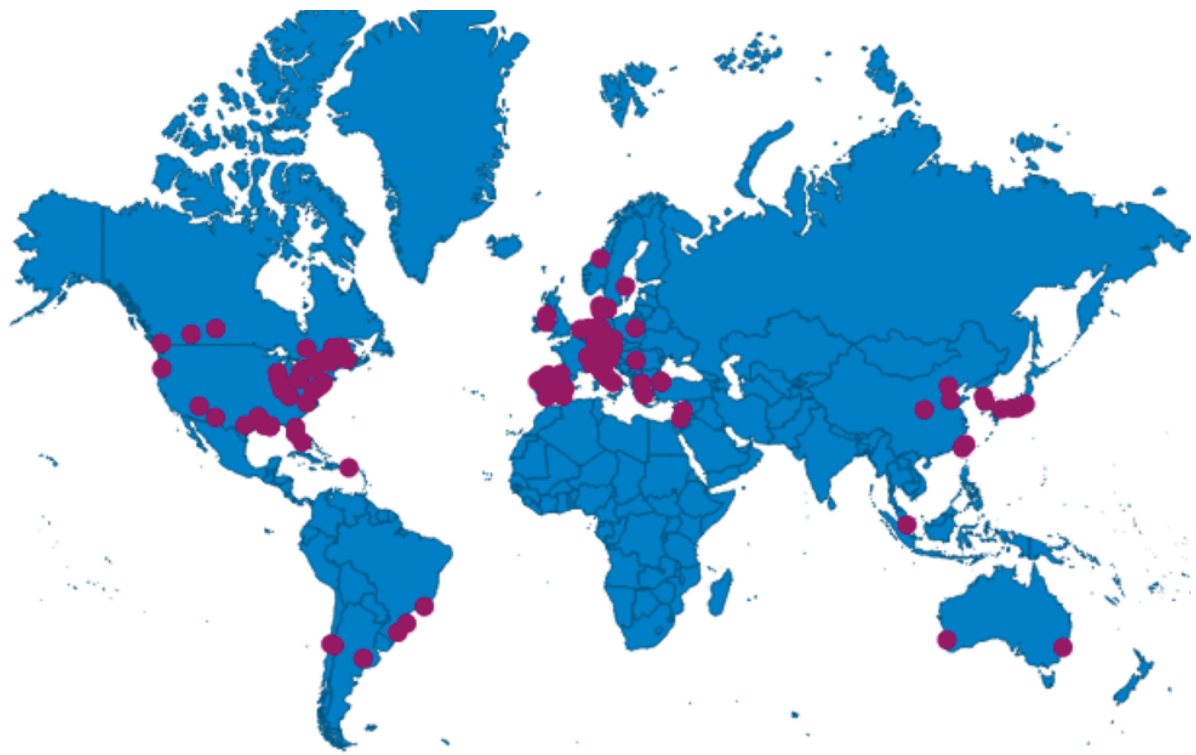
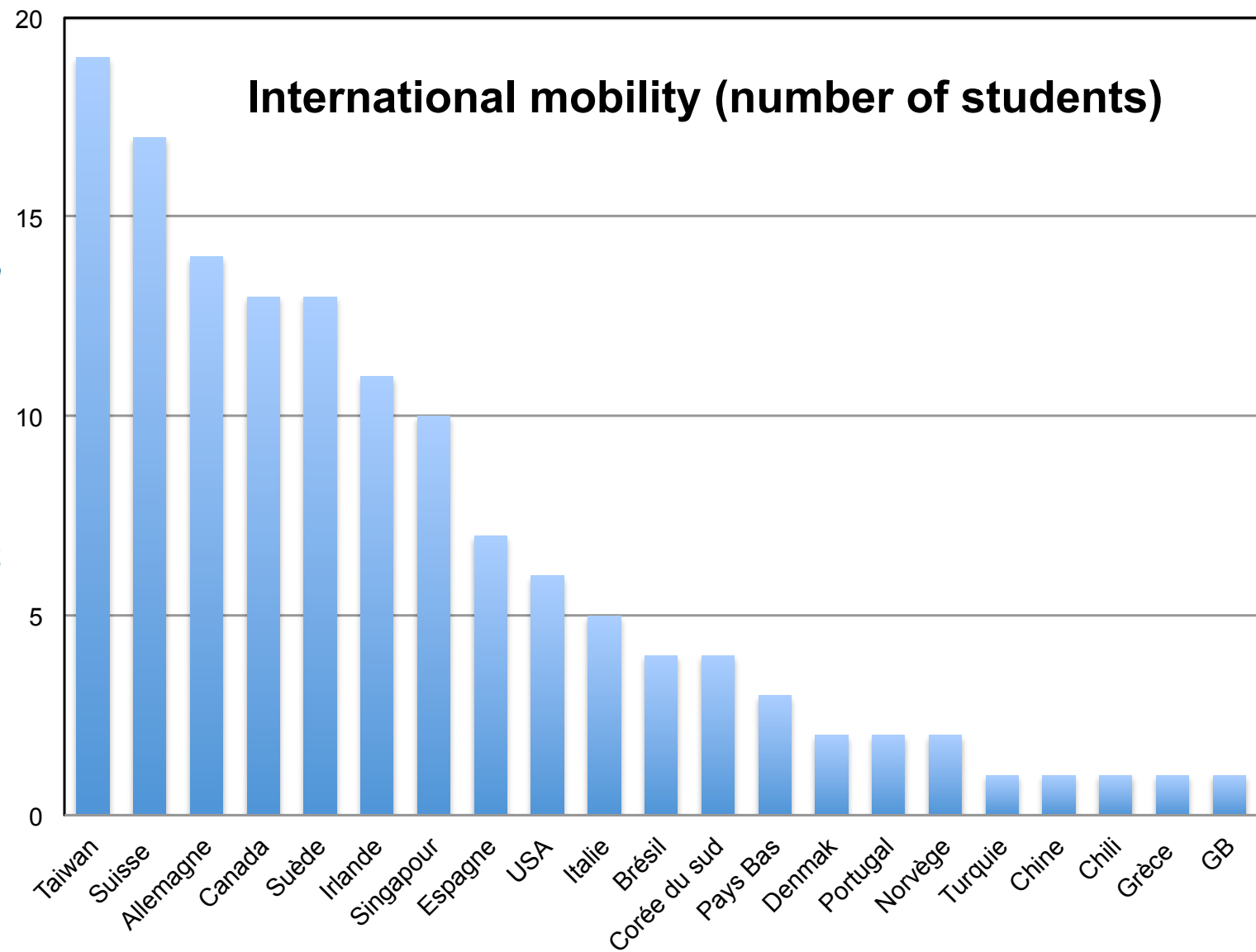


Figure 12 - Map of agreements for mobility at Sorbonne University.



2010 R. Chabbal, A. Menant, Formation universitaire au métier d'ingénieur, Rapport AERES.
Grands équilibres gravés dans le marbre. Appui recherche, projets, stage, international.

2009 H. Dumontet & Y. Berthaud, démarrage du 1^{er} CMI expérimental à l'UPMC.

2012-2022 ANR IDEFI, 10 M€.

3 MAI 2012 · 14 H 31 MIN

Non au Coursus Master Ingénierie !

Accueil enthousiaste (1) :

Le projet de **Coursus Master en Ingénierie** (CMI) dans les universités de recherche a été **labellisé IDEFI**, Initiative d'excellence en formation innovante (**chronique précédente** sur les IDEFI). **LE CMI est davantage qu'une fausse bonne idée, il est une mauvaise idée !**

- 2012-2017 On peut résumer cette 1^{re} phase en un déploiement des CMI. **Bilan** : > 100 CMI, 29 établissements.
- 2016 Référentiel propriétaire d'évaluation (2).
- 2016- Processus spécifique d'évaluation des formations et d'accréditation des établissements pour délivrer le label CMI-Figure® (2)

(1) <https://histoiresduniversites.wordpress.com/2012/05/03/non-au-cursus-master-ingenierie/>

(2) Développement de Réseau Figure®, document interne.

Les CMI en France et à l'étranger

Près de 90 CMI ouverts au recrutement en 2022
dans 24 universités



Biotechnologie



Chimie



Économie Finance



Édition Multimédia



Électronique, Énergie
Électrique, Automatique



Énergie



Environnement



Génie Civil



Géographie-Aménagement



Géosciences



Information et Communication



Informatique



Mathématiques appliquées



Mathématiques-Informatique



Mécanique



Physique



Sciences et génie
des matériaux



Tourisme et patrimoine

Un réseau de 24 universités (2022)





L'inscription en CMI après le baccalauréat

Sélection sur dossier et entretien

Les universités sont seules responsables de leur recrutement
Candidatures via le portail Parcoursup pour les titulaires du baccalauréat.

Pré-requis: baccalauréat "S", "L" ou "ES" selon le CMI visé

La **sélection** se fait sur la base des **résultats scolaires** et sur **entretien**
(possible à distance)

Être étudiant(e) en CMI en France

- inscription dans un diplôme national (licence puis master) ;
- possibilité de bourses et d'aides selon les ressources (logement universitaire, ...) ;
- entrer en 1^{re} année et sous réserve de réussite aux examens avoir une poursuite d'études jusqu'au Master ;
- appartenir à une promotion avec un suivi plus important (souvent 10-15 étudiants) ;
- découvrir le monde de la recherche dès le début des études dans l'un des 200 (environ) laboratoires de recherche universitaires concernés ;
- bénéficier des relations partenariales des laboratoires de recherche et de leurs contacts internationaux (autres laboratoires, entreprises).
- acquérir obligatoirement une expérience européenne ou internationale (étude, stage, année de césure).

Devenir de nos étudiant(e)s. Les chiffres clés

Insertion : 76 % dès la labellisation et 91 % après 6 mois.

Quel type de contrat ?

- 30 % en CDI ;
- 20 % de CDD (une majorité dans la recherche publique) ;
- > 30 % en thèse en moyenne (en partenariat avec l'industrie essentiellement) ;
- 20 % - 90 % de poursuite en thèse selon les cas ;
- 10 % en poursuite d'étude.

Entreprises : groupes internationaux et start-up.

Ces étudiant(e)s sont par définition très engagé(e)s en raison de leur formation.

Réseau Figure®



Formation universitaire
au métier d'ingénieur

octobre 2010

2007

nouveau !

1er CMI

CURSUS D'INGÉNIERIE EN 5 ANS
AU SEIN DE L'UNIVERSITÉ PIERRE ET MARIE CURIE

Une formation universitaire aux métiers de l'ingénieur

- sciences de l'ingénieur en électronique, mécanique (50%)
- bases scientifiques en mathématiques, informatique, physique (20%)
- ouverture pluridisciplinaire (10%)
- sciences humaines et sociales (20%)

Un cursus innovant

- une pédagogie par projet
- 4 stages industriels tout au long de la formation
- 1 semestre à l'étranger
- des partenariats avec de grandes écoles d'ingénieurs et des classes préparatoires

Débouchés

- grands groupes industriels : bureaux d'études, de calcul...
- sociétés de services

Admission

- bac S avec mention

2009

UPMC
SORBONNE UNIVERSITÉS

www.upmc.fr

Vice-présidence Formation
Marlène Darde
marlene.darde@upmc.fr
01 44 27 57 00

Initiatives d'excellence en formations innovantes

2012 - 2020

30 universités

24 universités

5 universités

European Accreditation of Engineering Programmes
EUR-ACE® Master

This is to certify that the engineering degree programme based on national Bachelor's and Master's degrees

CMI National Diploma
Mechanics
(Cursus Master en Ingénierie Mécanique)

provided by
Sorbonne University

accredited by
ASIIN e.V.

on 17 September 2020 until 30 September 2025

satisfies the criteria for Master degree programmes specified in the EUR-ACE® Framework Standards for the Accreditation of Engineering Programmes, and therefore for the above period of accreditation is designated as a

EUROPEAN-ACCREDITED ENGINEERING MASTER DEGREE PROGRAMME.

c e r t i f i c a t e

ENAE For the European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAE)

The President
Mr. Damien Owens

ASIIN For ASIIN

The Chairperson of the Accreditation Commission
Prof. Dr. Kathrin Lehmann

Damien Owens
Brussels, 5 October 2021

K. Lehmann
Düsseldorf, 5 October 2021

A graduate of this programme may define him/herself "EUR-ACE® Bachelor/Master" as appropriate.

2020

100 CMI

85 CMI

Réseau Figure

2020 -

Réseau Figure®

Assemblée générale

Figure cursus



Bureau

Ingénieur support

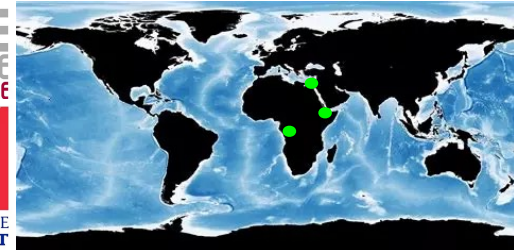


Figure Assurance Qualité

Audit, l'évaluation et l'accréditation.

Conformité avec les références et lignes directrices pour les agences européennes d'assurance qualité donc indépendance, autonomie, rigueur, besoin d'experts en nombre important.

Lien avec l'**HCERES**, **ENQUA**.

Figure Développement

Développement des ressources propres de Réseau Figure®, notamment en valorisant son expertise et ses savoir-faire dans les domaines de l'assurance qualité interne et externe des programmes de formation, la professionnalisation des formations supérieures et le développement de stratégies internationales et leur opérationnalisation.

Président : Yves Berthaud.

Deux vice présidents : Geneviève Duchamp et Jean Claude Pascal

Un secrétaire : Fabien Monnet

Une trésorière : Nathalie Gaveau

Une Directrice générale : Sylvie Pautrot

Communication : Thomas Cauchy & Fabien MONNET

Labellisation Eur-Ace : Yves Berthaud

FAQ : Farid Ouabdesselam

Fig Développement : Hervé Sabourin

Mobilité internationale : Jean Pierre Gesson

Ingénieur support (permanent) : Quentin Larue

...

Les accords de mobilité internationale (pour les stages)



Les accords de mobilité internationale (pour les stages)

USA



BTAA, Big Ten Academic Alliance universities <http://www.btaa.org/>

University of Illinois

University of Iowa

University of Michigan

University of Minnesota

Northwestern University

Pennsylvania State University

Rutgers University-New Brunswick

Madison

Indiana University

University of Maryland

Michigan State University

University of Nebraska-Lincoln

Ohio State University

Purdue University

University of Wisconsin-

Inde

Manipal Academy of Higher Education

Birla Institute of Technology and Science

Vellore Institute of Technology

Chypre : Cyprus Institute

Afrique du Sud : Université de Pretoria et Université de Stellenbosch

Taiwan : Yang Ming Chiao University

Les accords de mobilité internationale (pour les stages)

Canada : Université du Québec (UQ) qui compte 10 institutions

Université du Québec à Montréal (UQAM)

Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR)

Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)

Université du Québec à Rimouski (UQAR)

Université du Québec en Outaouais (UQO)

Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT)

Institut national de la recherche scientifique (INRS)

École nationale d'administration publique (ENAP)

École de technologie supérieure (ÉTS)

Télé-université (TÉLUQ)



Tunisie : Université de Carthage et Université de Sfax

Maroc : École Polytechnique d'Agadir

Djibouti : Université de Djibouti

Liban : Université Saint-Esprit de Kaslik

En plus des
accords propres
à chaque
université +
ERASMUS