



MASTER INTERNATIONAL EN INGÉNIERIE AUTOMOBILE

AUTOMOTIVE ENGINEERING MSC

Unique en Europe, ce programme d'études associe l'acquisition de compétences techniques de haut niveau en ingénierie automobile à un parcours international offrant un vaste choix parmi 6 spécialités.

Choisissez votre parcours et obtenez un **double diplôme international**.

OBJECTIFS

Former des étudiants, dans un contexte international, disposant d'un savoir-faire technique complet dans la conception automobile et les technologies du véhicule.

DES PARTENAIRES INTERNATIONAUX

- ENSTA Bretagne, Brest en France (formation en Français),
- Czech Technical University (CTU), Université de Prague (formation en Anglais)
- HAN University, Pays Bas (formation en Anglais).
- TU Chemnitz, Allemagne (Formation en Allemand, Programme UFA/DFH)

La première année dispense une formation équivalente sur les différents sites et la deuxième année une formation spécifique.

La 2^e année du Master à l'ENSTA Bretagne offre 2 profils au choix :

- **Architecture de véhicules**
- **Modélisation**

MÉTIERS

Les méthodes d'enseignement alliant compétences techniques et gestion de projet vous permettront d'être immédiatement opérationnel en sortie d'école dans :

- la conception des véhicules et des systèmes
- la qualification des performances des systèmes automobiles
- l'ingénierie mécanique au sens large

Les diplômés de ce Master occupent des postes en ingénierie de conception, ingénierie de production, ingénierie d'affaires, R&D,... Cette formation offre également la possibilité aux étudiants qui le souhaitent de poursuivre en thèse.

This MSc program is **the only one of its kind in Europe** and combines the acquisition of high-level technical skills in automotive engineering with an international program offering a broad array of 6 majors.

Choose your specialization and earn an **international double degree**.

AIMS

To produce graduates with an international profile who have comprehensive technical know-how in automotive design and vehicle technologies.

AN INTERNATIONAL OUTLOOK

- ENSTA Bretagne, Brest in France (courses taught in French)
- Czech Technical University (CTU) in Prague (courses taught in English)
- HAN University, Netherlands (courses taught in English).
- TU Chemnitz, Germany (courses taught in German)

The first year, each of the different sites runs an equivalent syllabus, while in the second year each partner offers a specialized syllabus.

ENSTA Bretagne proposes 2 optional profiles in the 2nd year of this MSc:

- *Vehicle Architecture*
- *Modeling*

CAREERS

The teaching methods combine theory, practical work and projects, preparing students to be fully operational in the fields of:

- vehicle and system design
- performance qualification for automotive systems
- mechanical engineering in its broadest sense.

Graduates from this MSc work as design, production, business, R&D engineers and so on. This MSc program also offers a gateway to PhD studies.

A part of this program is or can be taught in English. All students may take their exams in English.

ARCHITECTURE DE VÉHICULES

- Conduire et animer les études d'avant projets en lien étroit avec les partenaires, clients et constructeurs
- Élaborer et définir des solutions techniques pour le projet véhicule
- Modéliser différentes problématiques typiques d'un véhicule : dynamique du véhicule, motorisation y compris alternatives ou hybrides, transmission de puissance...
- Contrôler et assurer la « montabilité » des composants et des éléments mécaniques, électriques, électroniques, informatiques...
- Établir la documentation présentant l'inventaire de solutions retenues et les risques associés en tenant compte des aspects qualité et fiabilité/coût
- Analyser, concevoir, réaliser, vérifier et intégrer la modélisation des systèmes thermo-dynamiques et la modélisation du contrôle commande associé
- Intégrer les équipes de conception de systèmes complexes un utilisant les démarches et outils typiques de l'« ingénierie systèmes ».

VEHICLE ARCHITECTURE

- Conduct and lead pre-project studies in close cooperation with partners, clients and manufacturers
- Conceive and define technical solutions for vehicle projects
- Model the typical focal points of vehicles: vehicle dynamics, motorization including alternatives and hybrids, the drive chain, etc
- Test and ensure the assembly feasibility of components and mechanical, electric, electronic and computer elements...
- Establish the documents which present an inventory of the solutions retained and the associated risks, taking into account the quality and reliability
- Analyze, design, realize, check and integrate the modeling of thermodynamic systems and the associated command controls
- Integrate complex system design teams using tools and procedures which are typical of "systems engineering".

MODÉLISATION AVANCÉE DES MATÉRIAUX ET DES STRUCTURES

- Concevoir et/ou utiliser des outils de simulation pour le calcul scientifique
- Résoudre des problèmes industriels par des méthodes d'approximations numériques
- Réaliser des tests et analyser les résultats
- Simuler des modèles pour validation des spécifications
- Assurer une comparaison critique des résultats obtenus par simulations et par essais mécaniques
- Analyser, concevoir, réaliser, vérifier et intégrer la modélisation des systèmes thermo-mécaniques, de la pièce à la structure.

ADVANCED MODELING OF MATERIALS AND STRUCTURES

- Design and/or use simulation tools for scientific computing;
- Resolve industrial problems through digital approximation methods
- Run tests and analyze the results
- Simulate models to validate the specifications
- Ensure a critical comparison of the simulation and mechanical testing results
- Analyze, design, create, check and integrate the modeling of thermo-dynamic systems, from parts to structures

ORGANISATION DU CURSUS

ANNÉE 1 (MASTER 1)

Première année au choix dans les établissements suivants :

- **ENSTA Bretagne, France** (langue d'enseignement : français)
- **CTU, République Tchèque** (langue d'enseignement : anglais)
- **TUCH, Allemagne** (langue d'enseignement : allemand).

Les contenus techniques sont définis pour permettre un choix ouvert des spécialités de 2e année.

ANNÉE 2 (MASTER 2)

Au choix dans un des établissements partenaires :

- **ENSTA Bretagne, France** (langue d'enseignement : français)
 - Architecture de véhicules
 - Modélisation avancée des matériaux et structures
- **CTU, République Tchèque** (langue d'enseignement : anglais)
 - Groupes moto-propulseurs
- **HAN, Pays-Bas** (langue d'enseignement : anglais)
 - Dynamique du véhicule et systèmes de transports intelligents
- **TUCH, Allemagne** (langue d'enseignement : allemand)
 - Piles à combustibles
- **IFP, France** (sous réserve de réussite de l'examen d'entrée, langue d'enseignement : français)
 - ICE, groupes motopropulseurs, moteurs et carburants

PROGRAM ORGANIZATION

1ST YEAR

For the first year, students can choose between the following establishments:

- **ENSTA Bretagne, France** (courses taught in French)
- **CTU, Czech Republic** (courses taught in English)
- **TUCH, Germany** (courses taught in German)

The technical content is defined with a view to offering an open choice of major in the second year.

2ND YEAR

Students choose one of the partner establishments:

- **ENSTA Bretagne, France** (courses taught in French)
 - Vehicle Architecture
 - Advanced Modeling of Materials and Structures
- **CTU, Czech Republic** (courses taught in English)
 - Advanced Powertrains
- **HAN, Netherlands** (courses taught in English)
 - Vehicle Dynamics and Intelligent Transport Systems
- **TUCH, Germany** (courses taught in German)
 - Fuel Cell Drives
- **IFP, France** (subject to passing entrance exam, courses taught in French)
 - ICE, Powertrains, Engines and Fuels

ANNÉE 1 / SEMESTRE 1, MASTER 1

SEMESTER 1 - 1ST YEAR

UE 1.1 FONDAMENTAUX DE MÉCANIQUE DES MATÉRIAUX ET DES STRUCTURES CU 1.1 CORE SUBJECTS FOR MECHANICS	CRÉNEAUX [55 MINUTES] LESSONS [55 MINUTES]	ECTS
Éléments finis / Finite Elements	48	9
Matériaux / Materials	60	
Mathématiques / Mathematics	36	
UE 1.2 INGÉNIERIE MÉCANIQUE ET MACHINES THERMIQUES CU1.2 MECHANICAL ENGINEERING AND HEAT ENGINES	CRÉNEAUX [55 MINUTES] LESSONS [55 MINUTES]	ECTS
Ingénierie mécanique / Mechanical Engineering	32	10
Transmission de puissance / Power Transmission Systems	60	
Thermique/Thermodynamique - Bases / Thermics/Thermodynamics	23	
Thermique/Thermodynamique - Approfondissement / Thermics/Thermodynamics	19	
UE 1.3 SCIENCES HUMAINES, SOCIALES, LANGUES CU 1.3 HUMAN AND SOCIAL SCIENCES, LANGUAGE LEARNING	CRÉNEAUX [55 MINUTES] LESSONS [55 MINUTES]	ECTS
LV 1 (Anglais) / LL1 English	28	2
UE 1.4 PROJET CU 1.4 PROJECT	CRÉNEAUX [55 MINUTES] LESSONS [55 MINUTES]	ECTS
Ingénierie Système / Systems Engineering	28	9
Projet - Conception Mécanique en phase d'Avant-Projet / Field Application Project	80	

ANNÉE 1 / SEMESTRE 2

SEMESTER 2 - 1ST YEAR

UE 2.1 COMPOSITES, VIBRATIONS, ET STRUCTURES MINCES CU 2.1 COMPOSITES MATERIALS, VIBRATIONS	CRÉNEAUX [55 MINUTES] LESSONS [55 MINUTES]	ECTS
Composites & nanocomposites / Composites Materials	21	8
Plaques et Coques / Plates and Beams	21	
Vibrations / Vibrations	42	
UE 2.2 ARCHITECTURES DE VÉHICULES (AV) CU 2.2 VEHICLE ARCHITECTURE (AV)	CRÉNEAUX [55 MINUTES] LESSONS [55 MINUTES]	ECTS
Dynamique du véhicule / Vehicle Dynamics	60	9
Véhicule électrique / Electric Vehicles	20	
OU / OR		
UE 2.2 MODÉLISATION AVANCÉE DES MATÉRIAUX ET STRUCTURES (MAMS) CU 2.2 ADVANCED MODELING OF MATERIALS AND STRUCTURES	CRÉNEAUX [55 MINUTES] LESSONS [55 MINUTES]	ECTS
Introduction à la modélisation avancée des matériaux et structures / Introduction to Advanced Modeling of Materials and Structures	60	9
Optimisation / Optimization	42	
UE 2.3 SCIENCES HUMAINES, SOCIALES, LANGUES CU 2.3 HUMAN AND SOCIAL SCIENCES, LANGUAGE LEARNING	CRÉNEAUX [55 MINUTES] LESSONS [55 MINUTES]	ECTS
LV 1 (Anglais) / LL1 English	14	4
Jeux d'entreprise / Business games	24	
UE 2.4 PROJET CU 2.4 PROJECT	CRÉNEAUX [55 MINUTES] LESSONS [55 MINUTES]	ECTS
Projet industriel / The Enhanced Focus Project	126	9

ANNÉE 2 / SEMESTRE 3, MASTER 2

SEMESTER 3 - 2ND YEAR

OPTION ARCHITECTURE DE VÉHICULES (AV) / VEHICLE ARCHITECTURE PROFILE

UE 3.1 ARCHITECTURE DE VÉHICULES CU 3.1 VEHICLE ARCHITECTURE	CRÉNEAUX (55 MINUTES) LESSONS (55 MINUTES)	ECTS
Architecture de véhicules / Vehicle Architecture	68	9
Ingénierie Système / Systems Engineering	30	
Conception en milieu automobile / Design in an automotive environment	58	
UE 3.2 GROUPE MOTOPROPULSEUR CU3.2 POWERTRAINS	CRÉNEAUX (55 MINUTES) LESSONS (55 MINUTES)	ECTS
Hybridation et hydrogène / Hybridization and hydrogen	24	9
Motorisation thermique / Internal combustion engines	18	
Transmission de puissance / Power Transmission	60	
Architecture de véhicules électriques / Electric vehicle architecture	24	
UE 3.3 SCIENCES HUMAINES, SOCIALES, LANGUES CU 3.3 HUMAN AND SOCIAL SCIENCES, LANGUAGE LEARNING	CRÉNEAUX (55 MINUTES) LESSONS (55 MINUTES)	ECTS
Leadership / Leadership	28	4
Langues / Language	24	
UE 3.4 MATÉRIAUX ET STRUCTURES CU 3.4 MATERIALS AND STRUCTURES	CRÉNEAUX (55 MINUTES) LESSONS (55 MINUTES)	ECTS
Méthode des éléments finis et problèmes non-linéaires / Finite Elements and Non-Linearity	60	8
Thermodynamique et lois de comportement / Thermodynamics and Behavior Laws	34	
Fatigue / Fatigue	20	

OPTION MODÉLISATION AVANCÉE DES MATÉRIAUX ET STRUCTURES (MAMS) / ADVANCED MODELING OF MATERIALS AND STRUCTURES PROFILE

UE 3.1 MODÉLISATION AVANCÉE DES MATÉRIAUX ET STRUCTURES CU 3.1 ADVANCED MODELING OF MATERIALS AND STRUCTURES	CRÉNEAUX (55 MINUTES) LESSONS (55 MINUTES)	ECTS
Elastomères et composites / Elastomers and composite Materials	60	12
Fatigue et techniques expérimentales / Fatigue and Experimental Techniques	60	
Modélisation du comportement par les techniques de transition d'échelles / Multiscale behavior modeling	60	
UE 3.2 SOLlicitations PARTICULIÈRES CU 3.2 SPECIFIC APPLIED FORCES	CRÉNEAUX (55 MINUTES) LESSONS (55 MINUTES)	ECTS
Modélisation et analyse des problèmes de dynamique rapide / Modeling and analysis of problems related to rapid dynamics	44	6
Stabilité et Mécanique non-linéaire / Stability and nonlinear mechanics	46	
UE 3.3 SCIENCES HUMAINES, SOCIALES, LANGUES CU 3.3 HUMAN AND SOCIAL SCIENCES, LANGUAGE LEARNING	CRÉNEAUX (55 MINUTES) LESSONS (55 MINUTES)	ECTS
Leadership / Leadership	28	4
Langues / Language	24	
UE 3.4 MODÉLISATION DES MATÉRIAUX ET DES STRUCTURES CU 3.4 MODELING OF MATERIALS AND STRUCTURES	CRÉNEAUX (55 MINUTES) LESSONS (55 MINUTES)	ECTS
Méthode des éléments finis et problèmes non-linéaires / Non-linear Finite Elements	60	8
Thermodynamique et lois de comportement / Thermodynamics and Constitu- tive Equations	60	

ANNÉE 2 / SEMESTRE 4, MASTER 2

SEMESTER 4 - 2ND YEAR

UE 4.1 PROJET CU 4.1 PROJECT	CRÉNEAUX (55 MINUTES) LESSONS (55 MINUTES)	ECTS
Application Système / Enhanced Focus Project	132	5
UE 4.2 PROJET DE FIN D'ÉTUDE CU 4.2 INTERNSHIP	CRÉNEAUX (55 MINUTES) LESSONS (55 MINUTES)	ECTS
Projet de fin d'études / Enhanced Focus Systems Project		25



NIVEAU D'ENTRÉE : BAC+3

Titulaires d'un Bachelor ou diplôme Français de Licence en sciences de l'ingénieur.

MODALITÉS D'ADMISSION

Consultez www.ensta-bretagne.fr et www.emae.eu

NIVEAU DE LANGUES

Le niveau en français de chaque candidat doit lui permettre de suivre des cours en langue française. Un niveau B1 min est recommandé

CALENDRIER ET FRAIS D'INSCRIPTION

Consultez notre site web www.ensta-bretagne.fr

CONTACT

admission@ensta-bretagne.fr
Tel. : +33 (0)2 98 34 87 01 / 89 74

ENTRY LEVEL

To enroll for one of our MSc programs, you must hold a BSc degree or equivalent.

APPLICATION PROCEDURE

Check www.ensta-bretagne.fr/en and www.emae.eu

LANGUAGE LEVEL

The candidate's level of language should enable him or her to follow classes taught in French and English. A minimum level of B1 is recommended in both languages.

DEADLINE & TUITION FEES

Check our website www.ensta-bretagne.fr/en

CONTACT

ri@ensta-bretagne.fr
Tel. : +33 (0)2 98 34 87 01 / 89 74



www.ensta-bretagne.fr

2 rue François Verny • 29 806 Brest cedex 9 • France