

# Master Mécanique parcours Modélisation et Simulation en Mécanique des Solides (MS2)

**Domaine :**

Sciences – Technologie – Santé

**Distinction :**

Mécanique

**UFR/Institut :**

UPEC – UFR des Sciences et technologie  
UPEM – Institut Francilien des Sciences Appliquées (IFSA)

**Type de diplôme :**

Master

**Prerequisites for enrolment :**

Bac + 3,  
Bac + 4

**Niveau de diplôme :**

Bac + 5

**Level of education obtained after completion :**

Niveau I

**City :**

Créteil – Campus Centre,  
Champs sur Marne – Lavoisier

**Length of studies :**

2 ans

**Accessible as :**

Initial Training,  
Employee training

**Site web de la formation :**

<http://ifsa.u-pem.fr/master-mecanique/>

**Présentation de la formation**

Dans le monde moderne, la modélisation et la simulation offrent un cadre idéal qui permet de concevoir puis d'optimiser la plupart des produits que nous utilisons aujourd'hui.

L'objectif du parcours Modélisation et simulation en Mécanique des Solides (MS2) du Master Mécanique est de former des scientifiques de haut niveau maîtrisant les concepts et les méthodes de la modélisation et de la simulation dans le domaine de la mécanique des matériaux et des structures.

L'insertion professionnelle pourra se faire principalement sur des postes d'ingénieur calcul ou d'ingénieur d'études dans les domaines des industries mécaniques et des transports. Les diplômés auront également la possibilité de poursuivre en thèse de doctorat.

**Capacité d'accueil**

En Master 1<sup>re</sup> année (tout parcours confondu) : 36 (18 à l'UPEC et 18 à l'UPEM)

**Co-accréditations**

> Université Paris-Est Marne-la-Vallée  
École Nationale des Ponts et Chaussées (ENPC)

**Targeted skill(s)**

L'objectif du parcours Modélisation et simulation en Mécanique des Solides (MS2) du Master Mécanique est qu'à l'issue de la formation, les étudiants aient acquis les compétences suivantes :

- maîtrise des théories, des concepts et des outils généraux dans les domaines de la mécanique des matériaux et des structures,
- capacité d'analyser et de synthétiser des informations complexes,
- autonomie dans la résolution d'un problème,
- capacité de mise en œuvre d'un projet de modélisation numérique.

Plus spécifiquement, les compétences acquises seront :

- capacité de compréhension et d'analyse des phénomènes physiques mis en jeu en mécanique des solides et des structures ainsi que de bonnes notions en mécanique des fluides et dans les modes de transferts associés,
- capacité de modélisation mathématique de ces phénomènes physiques à l'échelle du matériau et de la structure et notions à l'échelle microscopique,
- capacité de mise en œuvre et d'analyse des méthodes de résolutions numériques associées (différences finies, volumes finis, éléments finis), par le développement de codes prototypes utilisant un langage de programmation (Matlab, Fortran ou C),
- maîtrise de grands codes commerciaux leaders dans le domaine et largement utilisés dans l'industrie et les laboratoires de recherche (ANSYS, Abaqus, Comsol-Multiphysics...),

- capacité de rendre compte à l'écrit et à l'oral, en français et en anglais, des études menées.

## Further studies

Le diplôme prépare également aux métiers de la recherche dans les domaines de la mécanique des solides et des structures. Les diplômés peuvent poursuivre en thèse de doctorat. Ils pourront alors intégrer l'enseignement supérieur et/ou la recherche, dans les universités, instituts, écoles et organismes nationaux ou internationaux.

## Career Opportunities

Secteurs d'activités :

- industries mécaniques,
- transports (automobile, aéronautique, aérospatial, naval, ferroviaire),
- transformation des matériaux (métallurgie, plasturgie, verres),
- armement.

Tous les secteurs industriels sont amenés à utiliser des compétences en mécanique.

Types d'emplois accessibles :

- ingénieur-e en calcul de structures,
- ingénieur-e en études, recherche et développement,
- ingénieur-e en systèmes et simulations,
- ingénieur-e mécanicien-ne,
- conseil dans le domaine de la mécanique et de l'énergétique,
- chef de projets, ingénieur-e d'affaires.

## Environnement de recherche

Le Master de Mécanique s'appuie sur les compétences, les personnels enseignants-chercheurs et les moyens des laboratoires MSME/Modélisation et Simulation Multi Échelle (CNRS-UPEM-UPEC) et Navier (CNRS-ENPC-IFSTTAR).

En outre, ce master est soutenu par le Laboratoire d'Excellence MMCD (Modélisation & Expérimentation pour la Construction Durable).

## Organisation de la formation

Le Master mention Mécanique dispense une formation générale commune en mécanique des milieux continus solides et fluides, transferts de chaleur et méthodes numériques et propose des cours optionnels orientés vers trois parcours types de Master 2.

Ces trois parcours sont les suivants :

- Modélisation et Simulation en Mécanique des Solides (MS2)
- Modélisation et simulation en Mécanique des Fluides et Transferts Thermiques (MFT)
- Approches Multi Échelle pour les Matériaux et les Structures (AMMS)

Le parcours Modélisation et simulation en Mécanique des Solides (MS2), porté principalement par l'UPEM, est à débouché « professionnel » ou « recherche » selon la coloration du stage en M2. Le parcours est orienté vers l'utilisation et le développement de codes de simulation numérique (grands codes commerciaux et prototypes) pour la modélisation et le dimensionnement de systèmes mécaniques pour des applications dans les domaines des

industries mécaniques, de l'automobile, de l'aéronautique et du génie mécanique.

Les cours de tronc commun de Master 1 et 2 sont enseignés de manière équilibrée entre les sites de l'UPEC et l'UPEM. Les enseignements du parcours MS2 sont dispensés sur le site de l'UPEC.

Les 4 semestres du Master, de 30 ECTS chacun, se décomposent ainsi :

- le 1er semestre de M1 est en tronc commun.
- le 2e semestre de M1 se compose d'un tronc commun totalisant 14 ECTS et de trois options représentant 16 ECTS. Les options « solides » conduisent à l'orientation vers le parcours MS2 en master 2, alors que les options « fluides » conduisent à l'orientation vers le parcours MFT,
- le 1er semestre du M2 MS2 comprend un tronc commun de 7 ECTS, plus les 4 ECTS du projet de simulation numérique commun aux parcours MS2 et MFT. Les enseignements spécifiques au parcours MS2 totalisent 19 ECTS.
- un stage de 4 à 6 mois est effectué au 2e semestre de M2 en entreprise ou en laboratoire.

Les enseignements disciplinaires de Master 1 portent sur la mécanique des milieux continus (solides et fluides), sur les modes de transferts de chaleur et matière associés, sur l'analyse et les méthodes numériques (méthodes des différences finies, des éléments finis et des volumes finis), l'informatique et la programmation et sur l'utilisation de logiciels industriels. En Master 2, ces enseignements sont approfondis et, selon les parcours choisis, des enseignements plus spécifiques sont proposés. De plus, un projet de simulation numérique de 4 ECTS représentant environ 100 h de travail étudiant doit être réalisé en M2 ainsi qu'un stage de 4 à 6 mois en entreprise ou en laboratoire.

## Cours d'ouverture

Des cours d'anglais sont planifiés en M1 et en M2. Une préparation spécifique au TOEIC est faite en M2. Un cours de techniques d'expression est proposé en M1 et un module Outils de recherche d'emploi est mis en place en M2 pour aider les étudiants dans leur recherche de stage ainsi que dans leur future recherche d'emploi. En M2 également, des séminaires sont donnés par des professionnels de grandes entreprises (ingénieurs/chercheurs) sur leur pratique de la modélisation et de la simulation numérique en mécanique et en énergétique.

Le parcours MS2 comporte également un module d'ouverture sur les problèmes liés à la veille technologique et à l'innovation.

## Disciplines majeures

Thermomécanique des solides et des fluides  
Modélisation et simulation numérique du comportement mécanique des matériaux et des structures  
Ondes mécaniques  
Analyse numérique et calcul scientifique

## Options de la formation

Toutes les options spécifiques au parcours MS2 sont obligatoires.

En M1, les options solides portent sur la mécanique des structures, les essais mécaniques et le comportement anélastique des matériaux.

En M2, les enseignements spécifiques au parcours MS2 portent sur la simulation numérique des structures, le comportement des systèmes multiphysiques, la CAO et le maillage ainsi que le traitement et l'analyse des résultats d'essais.

#### **Internationalisation de la formation**

Les étudiants peuvent effectuer un semestre à l'étranger dans le cadre du réseau Erasmus Mundus ou effectuer leur stage de Master 2 à l'étranger.

#### **Localisation des enseignements**

Les enseignements communs du Master sont partagés entre l'UPEC (Faculté des sciences et technologie, 61, avenue du Général de Gaulle, 94000 Créteil) et l'UPEM (Bâtiment Lavoisier, rue Galilée, 77420 Champs-sur-Marne).

Les enseignements spécifiques au parcours MS2 sont effectués à la faculté des sciences et technologie à l'UPEC.

### **Stage / Alternance**

Master 2 : stage de 4 à 6 mois en entreprise ou en laboratoire

### **Test**

Enseignements avec cours, contrôle continu et TP

### **Calendrier pédagogique**

Reentrée : fin septembre ou début octobre en M1 et M2

Fin de l'année : fin mai en M1 et fin janvier en M2

Début du stage de M2 : début février.

### **Modalités d'admission en formation initiale**

#### **En master 1**

Licence générale requise : mécanique, sciences pour l'ingénieur, physique, physique-chimie ou génie civil

Admission sur dossier.

Critères retenus : socle d'enseignements suffisants en mécanique des solides et des fluides, qualité des résultats obtenus, qualité du dossier. Pour les étudiants étrangers : niveau de français B2 minimum équilibré en compréhension/expression/structures. Pièces du dossier : formulaire de candidature, CV, lettre de motivation, relevés de notes depuis le Bac, diplômes, test de français pour les étudiants titulaires d'un diplôme étranger.

#### **En master 2**

Le parcours MS2 du Master 2 est ouvert de plein droit aux étudiants ayant validé le M1 correspondant. Les autres candidats en M2 sont sélectionnés sur dossier et, éventuellement, entretien s'ils sont titulaires d'un autre Master 1, d'un diplôme d'ingénieur ou d'un diplôme étranger équivalent en mécanique, génie civil, physique, ou mathématiques appliquées, à condition qu'il comporte une formation suffisante en mécanique des solides et des structures, modélisation et méthodes numériques.

### **Modalités d'admission en formation continue**

Les candidats en formation continue peuvent suivre tout ou partie des unités d'enseignements proposées et éventuellement valider

une partie des unités d'enseignement en fonction de leur expérience professionnelle. Ils doivent déposer un dossier de candidature spécifique.

> En savoir plus

### **Modalités d'admission en formation en VAE**

Diplôme accessible en validation des acquis de l'expérience, sous certaines conditions.

> En savoir plus

### **Candidature**

#### **Master 1**

Si vous pensez vous orienter vers le parcours MS2 Modélisation et Simulation en Mécanique des Solides, veuillez candidater à l'UPEC :

• Etudiants ou adultes en reprise d'études : candidature sur

<https://candidatures.u-pec.fr>

• Etudiants internationaux (procédure Campus France) : consultez le site [www.campusfrance.org](http://www.campusfrance.org)

• Etudiants internationaux (hors Campus France) : candidature sur <https://candidatures.u-pec.fr>

Pour plus d'informations, contactez la scolarité du diplôme.

Si vous pensez vous orienter vers le parcours MFT Modélisation et Simulation en Mécanique des Fluides et Transferts Thermiques, veuillez candidater à l'UPEM (voir parcours MFT).

#### **Master 2**

Parcours MS2 Modélisation et Simulation en Mécanique des Solides

• Etudiants ou adultes en reprise d'études : candidature sur

<https://candidatures.u-pec.fr>

• Etudiants internationaux (procédure Campus France) : consultez le site [www.campusfrance.org](http://www.campusfrance.org)

• Etudiants internationaux (hors Campus France) : candidature sur <https://candidatures.u-pec.fr>

### **Partenariats**

La formation construit un partenariat avec de nombreuses entreprises, en particulier, en Ile-de-France. Ce partenariat est construit autour de l'accueil des étudiants en stage et dans le cadre d'intervention pour des séminaires : PSA, Bouygues Construction, CEA, EDF et Airbus.

### **Director of studies**

Responsables de la mention Mécanique : Salah NAILI (UPEC) et Xavier NICOLAS (UPEM)

Responsables du M1 : Isabelle VINÇON (UPEC) et Xavier NICOLAS (UPEM)

Responsable du M2 parcours MS2 : Salah NAILI (UPEC) et Eric CHENIER (UPEM)

### **Secrétariat**

Isabelle BRIÉ-PATAKY

UFR de sciences et technologie

Campus Centre de Créteil

Bâtiment P2 – niveau 3 – Bureau 330

61, avenue du Général de Gaulle – 94000 Créteil

Tél : 01 45 17 14 32 – [isabelle.patakya@u-pec.fr](mailto:isabelle.patakya@u-pec.fr)

Isabelle BRIÉ-PATAKY  
UFR de sciences et technologie  
Campus Centre de Créteil  
Bâtiment P2 – niveau 3 – Bureau 330  
61, avenue du Général de Gaulle – 94000 Créteil  
Tél : 01 45 17 14 32 – isabelle.pataky@u-pec.fr