

# MASTER sciences et technologie

## Mention SCIENCES POUR L'INGENIEUR

### Spécialité MECANIQUE NUMERIQUE EN INGENIERIE (MNI) Computational engineering

#### Présentation de la formation :

Cette formation vise à former des spécialistes capables de maîtriser la démarche scientifique pour le calcul numérique en ingénierie en vue des applications industrielles, environnementales et biomécaniques.

Tous les enseignements sont effectués en anglais, un bon niveau dans cette langue est donc nécessaire.

#### Accès et recrutement :

- ♦ **Niveau d'entrée** : L3 Physique, Sciences ou Mathématiques. Admission sur dossier. Possibilité d'admission directe en M2 sur dossier (niveau M1 requis).
- ♦ **Durée de la formation** : 2 ans.
- ♦ **Modalités** : candidature en ligne via Aria (<https://aria.u-strasbg.fr>).

#### Compétences :

- ♦ Mettre en œuvre des méthodes de discrétisation numérique des modèles régissant les processus physiques (langages de programmation et techniques numériques).
- ♦ Mettre en œuvre des outils de simulation (solveurs commerciaux, solveurs recherche ou logiciels libres) dans l'industrie (computational fluid dynamic, computational solid mechanic, computational bio mechanics, computational chemical engineering, génie civil).
- ♦ Visualiser des données et générer des maillages autour de géométries complexes.

- ♦ Développer des outils de simulation permettant de comprendre les phénomènes ou d'optimiser une solution.
- ♦ Connaître les bases de la mécanique des fluides et les lois de la mécanique des solides, des mathématiques et de la modélisation numérique (langages de programmation et techniques numériques).
- ♦ Traiter numériquement tout problème physique dans les domaines de la mécanique des solides, de la mécanique des fluides, des transferts de chaleur et de masse et du génie civil.

#### Débouchés et poursuites d'études :

- ♦ **Fonctions** : doctorant, ingénieur recherche, ingénieur développement, ingénieur recherche & développement (R&D), ingénieur environnement, ingénieur modélisation et simulation ou numéricien, enseignant-chercheur, chercheur... A terme : directeur R&D, responsable de laboratoire R&D, responsable de bureau d'études...
- ♦ **Secteurs** : le monde de la recherche (poursuite en thèse) ou des petites et grandes entreprises où la modélisation numérique est utilisée. Les postes dans le monde de l'industrie ainsi que dans tous les laboratoires de recherche, travail où la modélisation numérique est utilisée (industrie, environnement, recherche, enseignement supérieur).

# Mécanique numérique en ingénierie

## Matières enseignées :

### Master 1 :

- Programming language (24 h)
- Computing project (55 h)
- Mathematical methods for physics (24 h)
- Continuum mechanics (24 h)
- Numerical resolution of equations (24 h)
- Partial differential equation and their modelling (24 h)
- Computational fluid mechanic, incompressible flows (24 h)
- Free UE / FLE (30 h)
- Introduction to project management and communication (26 h)
- Project (110 h)
- Spectral analysis (24 h)
- Advanced finite element / Volume numerical methods (24 h)
- Computational plasticity
- Computational fluid mechanic, compressible flows (24 h)
- Multiscale modelling (24 h)
- Computational methods for structural dynamics, shock and vibration (24 h)
- Computational analysis for statistical methods (24 h)
- Measurement and identification (34 h)
- Constitutive laws for rheological fluids (24 h)

### Master 2 :

- Applied computational engineering for heat and mass transfer (24 h)
- Applied computational engineering for materials and structures (24 h)
- Visualization and grid generation (24 h)
- Computational fluid dynamics project (55 h)
- Advanced utilization of CSM codes (24 h)
- Advanced computation in biomechanics (24 h)
- Development and use of simulation tools for chemical engineering (24 h)
- Free software in CFD and CSM (24 h)

- Free UE / FLE perfectionnement (24 h)
- Quality policy and eco-conception (24 h)

### Organismes d'accueil :

Département mécanique et Département électronique du solide, systèmes & photonique (D-ESSP) du Laboratoire ICube, Laboratoire du génie de la conception (LGeCo), Laboratoire d'hydrologie et de géochimie de Strasbourg (LHyGeS), Institut pluridisciplinaire Hubert-Curien (IPHC), Laboratoire des sciences de l'image, de l'informatique et de la télédétection (LSIIT) et Institut Charles-Sadron (ICS).

### Entreprises recrutant :

Altran technologie, EDF, ENGEEES, IMFS, INSA, LHYGES, ONF, Ruag Space...

### Partenariats écoles :

INSA Strasbourg, Ecole nationale du génie de l'eau et de l'environnement de Strasbourg (ENGEES), Télécom physique Strasbourg (TPS), Ecole et observatoire des sciences de la Terre (EOST).

### Stage :

16 semaines dans un laboratoire de recherche ou dans l'industrie (semestre 4).

### Exemple de sujets de stages :

- Simulation numérique d'un caillebotis / milieu poreux à l'aide d'un code CFD (EDF R&D).
- Modélisation de flux thermiques dans les tissus biologiques (IMFS).
- Modélisation du comportement des aciers TRIP (IMFS).
- Modélisation bidimensionnelle de la circulation hydrothermale au niveau de la dorsale lente médio-atlantique (LSCE).

## Contacts / renseignements :

### Faculté de physique & ingénierie

3 rue de l'université

67000 STRASBOURG

phi-contact@unistra.fr

www.physique-ingenierie.unistra.fr

### Responsable de la spécialité :

Yannick HOARAU (hoarau@unistra.fr)

**Référente scolarité :** Florence BAUWENS

bauwens@unistra.fr / 03 68 85 07 30

**Administration des stages :**

isabelle.huber@unistra.fr / 03 68 85 49 70