

MASTER - Physique appliquée et ingénierie physique

Modélisation numérique avancée (MNA)

Pré-requis recommandés

- **Mention(s) de licence(s) conseillée(s) pour accéder au M1 :**
 - [Sciences pour l'ingénieur](#) ;
 - Génie mécanique.
- **Autres pré-requis (disciplines, matières, enseignements, recommandés) :**
 - Mécanique des structures ;
 - Génie civil ;
 - Modélisations physiques et numériques ;
 - Langage de programmation ;
 - Anglais.

| | | | |
|---------------------------------|---------|----------|---------|
| Langue du parcours | | Français | |
| ECTS | | 120 ECTS | |
| Volume horaire | | | |
| TP : 0h | TD : 0h | CI : 0h | CM : 0h |
| Formation initiale | | | Oui |
| Formation continue | | | Non |
| Apprentissage | | | Non |
| Contrat de professionnalisation | | | Non |
| Stage : (durée en semaines) | | | 20 |

Objectifs du parcours

Cette formation est axée sur une spécialisation en génie civil ou mécanique.

Ce parcours est destiné à des étudiants ayant une formation à bac +3 dans les domaines du génie civil, du génie mécanique, de la plasturgie ou de la mécatronique.

La formation dispensée durant les semestres S1 et S3 s'appuie sur des problématiques issues directement d'applications et de problématiques complexes liées au métier. La résolution de ces problématiques se fait grâce à des outils de simulation tout en adaptant la solution numérique à l'application métier.

L'[INSA Strasbourg](#), l'[Université de Strasbourg](#) et l'[ENGEES](#), co-accréditent ce master.

Compétences à acquérir

- Utiliser, avec un esprit critique, les outils numériques (simulation, acquisition de données...) des sciences de l'ingénieur ;
- Concevoir et développer un programme dans un langage adapté à l'objectif; de mettre en œuvre et de réaliser en autonomie une démarche expérimentale ;
- Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier les limites de validité d'un modèle ;
- Elaborer une problématique et mobiliser les ressources pour documenter un sujet; à travailler de façon autonome, tout en s'intégrant dans une équipe.

Poursuite d'études

- Thèse de Doctorat.

Stage et projet tutoré

- **Au S4** : 20 semaines financé par l'entreprise ou le laboratoire de recherche.

Contacts

- Cyrille Chazallon : chazallon@unistra.fr
- Yannick Hoarau : hoarau@unistra.fr
- Laurence Meylheuc : meylheuc@unistra.fr

Master 1 - Modélisation numérique avancée avec UE à choix génie civil

Semestre 1 - MNA avec UE à choix génie civil

| | ECTS | CM | CI | TD | TP | TE | Stage |
|--|--------|------|----|------|-------|----|-------|
| UE 1 - Semestre 1 - Management et droit social | 3 ECTS | 15 h | | 9 h | 7.5 h | | |
| Management et droit social | | 15 h | | 9 h | 7.5 h | | |
| UE 2 - Semestre 1 - Initiation à l'algorithmique, Programmation C/C++ et Méthode et organisation | 6 ECTS | 15 h | | 48 h | 24 h | | |
| Initiation à l'algorithmique | | | | 24 h | | | |
| Programmation C/C++ | | | | 24 h | | | |
| Méthode et organisation | | 15 h | | | 24 h | | |
| UE 3 - Semestre 1 - Langues (Anglais) | 2 ECTS | 6 h | | 15 h | | | |
| Langues (Anglais) | | 6 h | | 15 h | | | |
| UE 4 - Semestre 1 - Béton armé 2 | 2 ECTS | 21 h | | 21 h | | | |
| Béton armé 2 | | 21 h | | 21 h | | | |
| UE 5 - Semestre 1 - Conception d'ouvrages en béton armé | 2 ECTS | | | | 24 h | | |
| Conception d'ouvrages en béton armé | | | | | 24 h | | |
| UE 6 - Semestre 1 - Construction métallique 1 | 4 ECTS | 21 h | | | 36 h | | |
| Construction métallique 1 | | 21 h | | | 36 h | | |
| UE 7 - Semestre 1 - Structure et logiciel | 3 ECTS | | | 24 h | | | |
| Structure et logiciel | | | | 24 h | | | |
| UE 8 - Semestre 1 - Génie civil des réseaux enterrés | 2 ECTS | 21 h | | 12 h | | | |
| Génie civil des réseaux enterrés | | 21 h | | 12 h | | | |
| UE 9 - Semestre 1 - Géotechnique 1 | 4 ECTS | 21 h | | 15 h | 12 h | | |
| Géotechnique 1 | | 21 h | | 15 h | 12 h | | |
| UE 10 - Semestre 1 - Lois de comportement | 2 ECTS | 12 h | | 12 h | 3 h | | |
| Lois de comportement | | 12 h | | 12 h | 3 h | | |

Semestre 2 - MNA avec UE à choix génie civil

| | ECTS | CM | CI | TD | TP | TE | Stage |
|---|--------|------|----|------|------|----|-------|
| UE 1 - Semestre 2 - Introduction of simulation of Multiphysics (Introduction à la simulation multiphysique) | 3 ECTS | 10 h | | | 20 h | | |
| Simulation of Multiphysics (simulation multiphysique) | | 10 h | | | | | |
| Practical work of simulation of Multiphysics (TP de simulation multiphysique) | | | | | 20 h | | |
| UE 2 - Semestre 2 - Study and research work (Travail d'étude et de recherche) | 6 ECTS | | | | 80 h | | |
| Study and research work (Travail d'étude et de recherche) | | | | | 80 h | | |
| UE 3 - Semestre 2 - Finite elements for mechanical and thermal systems | 3 ECTS | 16 h | | | 16 h | | |
| Finite elements | | | | | | | |
| Thermal systems | | | | | | | |
| UE 4 - Semestre 2 - Computational fluid dynamics, compressible flows | 3 ECTS | 14 h | | 10 h | | | |
| Computational fluid dynamics, compressible flows | | 14 h | | 10 h | | | |
| UE 5 - Semestre 2 - Turbulence modelling | 3 ECTS | 14 h | | 10 h | | | |
| Turbulence modelling | | 14 h | | 10 h | | | |
| UE 6 - Semestre 2 - Parallelisation, big data, data processing | 3 ECTS | 14 h | | 10 h | | | |
| Parallelisation, big data, data processing | | 14 h | | 10 h | | | |
| UE 7 - Semestre 2 - Composite materials and homogenization techniques | 3 ECTS | 14 h | | 10 h | | | |
| Composite materials and homogenization techniques | | 14 h | | 10 h | | | |
| UE 8 - Semestre 2 - Measurement and identification | 3 ECTS | 8 h | | | 16 h | | |
| Measurement and identification | | 8 h | | | 16 h | | |
| UE 9 - Semestre 2 - Computational methods for structural dynamics, shock and vibration | 3 ECTS | 14 h | | 10 h | | | |
| Computational methods for structural dynamics, shock and vibration | | 14 h | | 10 h | | | |

Master 2 - Modélisation numérique avancée avec UE à choix génie civil

Semestre 3 - MNA avec UE à choix génie civil

| | ECTS | CM | CI | TD | TP | TE | Stage |
|---|--------|------|----|--------|--------|----|-------|
| UE 1 - Semestre 3 - Projet de Recherche Technologique | 4 ECTS | | | | 60 h | | |
| Projet de Recherche Technologique | | | | | 60 h | | |
| UE 2 - Semestre 3 - Langues | 2 ECTS | 6 h | | 15 h | | | |
| Langues (Anglais) | | 6 h | | 15 h | | | |
| UE 3 - Semestre 3 - Modélisation avancée des matériaux et des structures du génie civil | 4 ECTS | 15 h | | 13.5 h | 13.5 h | | |
| Modélisation avancée des matériaux et des structures du génie civil | | 15 h | | 13.5 h | 15 h | | |
| UE 4 - Semestre 3 - Modélisation dynamique des structures | 3 ECTS | 15 h | | | 15 h | | |
| Modélisation dynamique des structures | | 15 h | | | 15 h | | |
| UE 5 - Semestre 3 - Modélisation Numérique Multi-physique | 3 ECTS | | | 9 h | 18 h | | |
| Modélisation Numérique Multi-physique | | | | 9 h | 18 h | | |
| UE 6 - Semestre 3 - Modélisation et Optimisation Numérique des Structures | 3 ECTS | | | 9 h | 18 h | | |
| Modélisation et Optimisation Numérique des Structures | | | | 9 h | 18 h | | |
| UE 7 - Semestre 3 - Géotechnique 3 | 2 ECTS | | | | 24 h | | |
| Géotechnique 3 | | | | | 24 h | | |
| UE 8 - Semestre 3 - Au choix A ou B | 9 ECTS | | | | | | |
| Option A : Construction parasismique | | 42 h | | | 75 h | | |
| Option A : Construction mixte | | | | | | | |
| Option A : Béton précontraint | | | | | | | |
| Option B : Projet routes | | 18 h | | | 102 h | | |
| Option B : Aménagement des bassins et rivières | | | | | | | |
| Option B : Projet aménagement hydraulique | | | | | | | |

Semestre 4 - MNA avec UE à choix génie civil

| | ECTS | CM | CI | TD | TP | TE | Stage |
|---|---------|----|----|----|------|----|--------|
| UE 1 - Semestre 4 - Internship search and preparation (Recherche et préparation de stage) | 3 ECTS | | | | 24 h | | |
| Internship search and preparation (Recherche et préparation de stage) | | | | | 24 h | | |
| UE 2 - Semestre 4 - Internship (Stage) | 24 ECTS | | | | | | 20 sem |
| Internship (Stage) | | | | | | | 20 sem |
| UE 3 - Semestre 4 - Internship valorisation (Valorisation de stage) | 3 ECTS | | | | 24 h | | |
| Internship valorisation (Valorisation de stage) | | | | | 24 h | | |

Master 1 - Modélisation numérique avancée avec UE à choix mécanique

Semestre 1 - MNA avec UE à choix mécanique

| | ECTS | CM | CI | TD | TP | TE | Stage |
|---|--------|--------|----|--------|-------|----|-------|
| UE 1 - Semestre 1 - Management, Cycle sécurité | 3 ECTS | 15 h | | 9 h | 7.5 h | | |
| Management, Cycle sécurité | | 15 h | | 9 h | 7.5 h | | |
| UE 2 - Semestre 1 - Initiation à l'algorithmique, Programmation C/C++ | 6 ECTS | | | 48 h | | | |
| Initiation à l'algorithmique | | | | 24 h | | | |
| Programmation C/C++ | | | | 24 h | | | |
| UE 3 - Semestre 1 - Langues | 3 ECTS | 6 h | | 15 h | | | |
| Langues (Anglais) | | 6 h | | 15 h | | | |
| UE 4 - Semestre 1 - Construction 3 | 3 ECTS | 10.5 h | | 10.5 h | 15 h | | |
| Construction 3 | | 10.5 h | | 10.5 h | 15 h | | |
| UE 5 - Semestre 1 - Transfert Thermique 2 | 3 ECTS | 18 h | | 12 h | 12 h | | |
| Transfert Thermique 2 | | 18 h | | 12 h | 12 h | | |
| UE 6 - Semestre 1 - Automatique 2 | 2 ECTS | 13.5 h | | 19.5 h | | | |
| Automatique 2 | | 13.5 h | | 19.5 h | | | |
| UE 7 - Semestre 1 - Thermodynamique appliquée | 2 ECTS | 12 h | | 9 h | 6 h | | |
| Thermodynamique appliquée | | 12 h | | 9 h | 6 h | | |
| UE 8 - Semestre 1 - Mécanique des Solides Déformables 2 | 3 ECTS | 15 h | | 9 h | 12 h | | |
| Mécanique des Solides Déformables 2 | | 15 h | | 9 h | 12 h | | |
| UE 9 - Semestre 1 - Conception de système automatique | 3 ECTS | | | | 30 h | | |
| Conception de système automatique | | | | | 30 h | | |
| UE 10 - Semestre 1 - Mécanique numérique des fluides anisothermes | 2 ECTS | 3 h | | | 12 h | | |
| Mécanique numérique des fluides anisothermes | | 3 h | | | 12 h | | |

Semestre 2 - MNA avec UE à choix mécanique

| | ECTS | CM | CI | TD | TP | TE | Stage |
|---|--------|------|----|------|------|----|-------|
| UE 1 - Semestre 2 - Introduction of simulation of Multiphysics (Introduction à la simulation multiphysique) | 3 ECTS | 10 h | | | 20 h | | |
| Simulation of Multiphysics (simulation multiphysique) | | 10 h | | | | | |
| Practical work of simulation of Multiphysics (TP de simulation multiphysique) | | | | | 20 h | | |
| UE 2 - Semestre 2 - Study and research work (Travail d'étude et de recherche) | 6 ECTS | | | | 80 h | | |
| Study and research work (Travail d'étude et de recherche) | | | | | 80 h | | |
| UE 3 - Semestre 2 - Finite elements for mechanical and thermal systems | 3 ECTS | 16 h | | | 16 h | | |
| Finite elements | | | | | | | |
| Thermal systems | | | | | | | |
| UE 4 - Semestre 2 - Computational fluid dynamics, compressible flows | 3 ECTS | 14 h | | 10 h | | | |
| Computational fluid dynamics, compressible flows | | 14 h | | 10 h | | | |
| UE 5 - Semestre 2 - Turbulence modelling | 3 ECTS | 14 h | | 10 h | | | |
| Turbulence modelling | | 14 h | | 10 h | | | |
| UE 6 - Semestre 2 - Parallelisation, big data, data processing | 3 ECTS | 14 h | | 10 h | | | |
| Parallelisation, big data, data processing | | 14 h | | 10 h | | | |
| UE 7 - Semestre 2 - Composite materials and homogenization techniques | 3 ECTS | 14 h | | 10 h | | | |
| Composite materials and homogenization techniques | | 14 h | | 10 h | | | |
| UE 8 - Semestre 2 - Measurement and identification | 3 ECTS | 8 h | | | 16 h | | |
| Measurement and identification | | 8 h | | | 16 h | | |
| UE 9 - Semestre 2 - Computational methods for structural dynamics, shock and vibration | 3 ECTS | 14 h | | 10 h | | | |
| Computational methods for structural dynamics, shock and vibration | | 14 h | | 10 h | | | |

Master 2 - Modélisation numérique avancée avec UE à choix mécanique

Semestre 3 - MNA avec UE à choix mécanique

| | ECTS | CM | CI | TD | TP | TE | Stage |
|--|--------|-----|----|------|------|----|-------|
| UE 1 - Semestre 3 - Projet de Recherche Technologique | 4 ECTS | | | | 60 h | | |
| Projet de Recherche Technologique | | | | | 60 h | | |
| UE 2 - Semestre 3 - Langues | 2 ECTS | 6 h | | 15 h | | | |
| Langues (Anglais) | | 6 h | | 15 h | | | |
| UE 3 - Semestre 3 - Mécanique Numérique des Solides Déformables | 3 ECTS | 3 h | | | 21 h | | |
| Mécanique Numérique des Solides Déformables | | 3 h | | | 21 h | | |
| UE 4 - Semestre 3 - Modélisation dynamique des structures | 3 ECTS | | | | | | |
| Modélisation dynamique des structures | | | | | | | |
| UE 5 - Semestre 3 - Modélisation Numérique Multi-physique | 3 ECTS | | | | | | |
| Modélisation numérique multiphysique | | | | | | | |
| UE 6 - Semestre 3 - Modélisation et Optimisation Numérique des Structures | 3 ECTS | | | | | | |
| Modélisation et optimisation numérique des structures | | | | | | | |
| UE 7 - Semestre 3 - Simulation des Procédés de Mise en Œuvre | 3 ECTS | 3 h | | | 27 h | | |
| Simulation des Procédés de Mise en Œuvre | | 3 h | | | 27 h | | |
| UE 8 - Semestre 3 - A, B ou C | 9 ECTS | | | | 27 h | | |
| Option A – Génie Mécanique : Conception des systèmes automatisés | | | | | | | |
| Option A – Génie Mécanique : Conception systèmes vibratoires | | | | | | | |
| Option A – Génie Mécanique : Mécanique des solides déformables | | | | | | | |
| Option B – Plasturgie : Polymer processing : modelisation | | | | | | | |
| Option B – Plasturgie : Polymer processing : simulation | | | | | | | |
| Option B – Plasturgie : Injection molding process control | | | | | | | |
| Option C – Mécatronique : Informatique industrielle | | | | | | | |
| Option C – Mécatronique : Conception de transmission | | | | | | | |
| Option C – Mécatronique : Motorisation et commande d'axe pour la robotique | | | | | | | |

Semestre 4 - MNA avec UE à choix mécanique

| | ECTS | CM | CI | TD | TP | TE | Stage |
|---|---------|----|----|----|------|----|--------|
| UE 1 - Semestre 4 - Internship search and preparation (Recherche et préparation de stage) | 3 ECTS | | | | 24 h | | |
| Internship search and preparation (Recherche et préparation de stage) | | | | | 24 h | | |
| UE 2 - Semestre 4 - Internship (Stage) | 24 ECTS | | | | | | 20 sem |
| Internship (Stage) | | | | | | | 20 sem |
| UE 3 - Semestre 4 - Internship valorisation (Valorisation de stage) | 3 ECTS | | | | 24 h | | |
| Internship valorisation (Valorisation de stage) | | | | | 24 h | | |