

## Scientific computing (M1-M2)

Master Mathématiques et applications



**Durée**  
2 ans



**Composante**  
Faculté des  
sciences et  
technologies



**Langue(s)  
d'enseignement**  
Français,  
Anglais

## Présentation

Ce master propose une formation de haut niveau en simulation numérique et calcul haute performance. Nvidia, Intel, Atos-Bull, IBM ou d'autres entreprises nationales interviennent régulièrement dans la formation par un séminaire ou une journée de formation. Les étudiants ayant validé cette formation ont : pour 2/3, trouvé un emploi en tant qu'ingénieur d'étude ou de recherche dans une entreprise ou un centre de recherches appliquées ; pour 1/3, mis en valeur et complété leurs compétences en calcul scientifique, en préparant une thèse de Doctorat. L'objectif du Master est de former des scientifiques capables de comprendre les modèles issus de la physique et de l'industrie, de créer et mettre en œuvre des méthodes de simulation pour ces modèles de manière optimale sur les supercalculateurs les plus récents. La formation apporte un savoir-faire en modélisation mathématique des phénomènes physiques, une maîtrise d'outils mathématiques et informatiques universels (optimisation, traitement du signal, programmation) une expertise en simulation des phénomènes physiques (équations aux dérivées partielles) par l'étude de schémas et méthodes numériques efficaces. Une expertise en langages de programmation et en calcul intensif : calcul parallèle, programmation sur cartes graphiques et sur architectures distribuées.

## Savoir-faire et compétences

Les compétences acquises par les étudiants sont : une culture scientifique pluridisciplinaire générale en

modélisation (physique, mécanique), mathématiques appliquées (équations aux dérivées partielles, algèbre linéaire, optimisation, probabilités), en informatique (langages et principes de programmation), en anglais scientifique. Des connaissances pratiques plus fines en mathématiques appliquées sur la manipulation des Équations aux Dérivées Partielles, et les méthodes de résolution de ces EDP à l'aide d'ordinateurs. La maîtrise de langages de programmation adaptés au calcul scientifique (C++, python) et la pratique du calcul intensif haute performance sur les architectures parallèles les plus récentes. La capacité à mettre en pratique ces compétences en situation professionnelle au travers d'un stage long de 4 à 6 mois dans une entreprise ou un laboratoire de recherche.

## Les + de la formation

Les atouts principaux de cette formation sont sa pluridisciplinarité et sa cohérence. Les étudiants parviennent à maîtriser l'ensemble du processus de la simulation numérique : d'un modèle abstrait jusqu'à une simulation in silico utilisant efficacement les ressources de calcul de dernière génération. Cela fait d'eux des recrues précieuses et rares à la fois sur le marché du travail privé et au sein des laboratoires de recherches. Il y a une forte interaction entre cours fondamentaux et modules pratiques, prolongée par de nombreux projets encadrés mettant en œuvre concrètement les connaissances acquises. Pour leur spécialisation, les étudiants de master 2 disposent de moyens de calcul puissants pour mener leurs projets (le cluster hybride de la DSI de l'Université de Lille, intégrant des accélérateurs notamment des GPUs ainsi que l'accès à la grille nationale de calcul

Grid'5000). L'équipe pédagogique est formée d'enseignants-chercheurs de 5 unités mixtes de recherche de la Faculté des Sciences et Technologies ainsi que d'intervenants issus du tissu économique. Le Graduate Programme auquel est associé le master et le CDP 'C<sup>2</sup>EMPI' proposent des bourses aux étudiants de M1 et M2 pour soutenir leurs études, faciliter leur installation à Lille et effectuer un stage dans un pays étranger. Les critères d'éligibilité et de candidature pour C<sup>2</sup>EMPI peuvent être trouvés ici : <https://initiative-excellence.univ-lille.fr/nos-projets-structurants/mener-une-recherche-dexcellence/cross-disciplinary-projects/cdp-c2empi>

## Organisation

### Organisation

La formation fait partie d'un Graduate Program. Nvidia, Intel, Atos-Bull, IBM ou d'autres entreprises nationales interviennent régulièrement dans la formation par un séminaire ou une journée de formation. Les enseignements en master 1 sont assurés en français, ceux du master 2 sont assurés en anglais. Le niveau d'anglais conseillé correspond au niveau B2 du cadre européen commun de référence. La formation est organisée autour de Blocs de Connaissances et de Compétences (BCC) :

BCC – RESOUDRE DES PROBLEMES COMPLEXES EN MOBILISANT LES CONCEPTS FONDAMENTAUX ET NUMERIQUES DES MATHEMATIQUES

BCC – METTRE EN ŒUVRE LES USAGES AVANCES ET SPECIALISES DES OUTILS NUMERIQUES

BCC – CONSTRUIRE SON PROJET PROFESSIONNEL

BCC – CONTRIBUER A LA TRANSFORMATION DES CONNAISSANCES DANS UN CONTEXTE PROFESSIONNEL OU ACADEMIQUE

BCC – METTRE EN ŒUVRE LES USAGES APPLIQUES DES OUTILS NUMERIQUES AVANCES ET SPECIALISES

Choix dans une liste proposée chaque année parmi : Scientific computing for optimization and machine learning, Scientific computing for electrical engineering, Scientific computing for mechanics, Scientific computing for parallel numerical linear

algebra, Scientific computing for material sciences, Scientific computing for nonlinear optics and photonic)

## Ouvert en alternance

**Type de contrat :** Contrat d'apprentissage, Contrat de professionnalisation.

## Stages

**Stage :** Obligatoire

## Admission

### Conditions d'admission

**Pour accès en M1 :**

pour les étudiants européens ou non EEF : candidature sur la plateforme nationale : <https://monmaster.gouv.fr>

Pour les étudiants EEF : pour les étudiants EEF : Etudes en France

**Pour accès en M2 :**

candidature sur la plateforme e-candidat de l'université de Lille <https://www.univ-lille.fr/formation/candidater-sinscrire/ecandidat> ou sur la plateforme EEF

## Et après

### Poursuite d'études

La poursuite en doctorat concerne environ 1/3 des étudiants du master. Elle est possible sous certaines conditions (accès sur dossier). Le doctorat d'une durée de 3 ans s'effectue au sein d'un laboratoire de recherche en France ou à l'étranger. Des thèses Cifre sont également possibles. Voici quelques exemples de laboratoires français ayant accueilli

des étudiants du master : Inria Lille Nord Europe, LJAD - Université Côte d'Azur, LIAS - Université de Poitiers, LIRIS - ENS Lyon, CRISTAL - Université de Lille / Université de Mons, L2EP - Université de Lille / Valeo Electrical System, thèse Cifre Université de Lille / HYGEOS.

---

## Insertion professionnelle

Les milieux professionnels visés au terme de la formation sont ceux de la modélisation et du calcul numérique, en particulier les grandes entreprises nationales, les PME, les centres techniques spécialisés et les organismes scientifiques exerçant des activités de recherche et développement dans les disciplines nécessitant la maîtrise des outils de simulation numérique. Les fonctions les plus fréquemment occupées sont celles d'ingénieur recherche et développement, d'ingénieur d'études, de chargé d'affaires, d'ingénieur logiciel, de consultant, d'expert HPC, ou de chef de projet recherche et développement. Environ 2/3 des étudiants du master s'insèrent dans le milieu professionnel.

Pour en savoir plus sur l'insertion professionnelle des diplômés de l'Université de Lille, consultez les répertoires d'emplois publiés par l'[ODiF \(Observatoire de la Direction des Formations\)](#)

Les fiches emploi/métier du [Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois \(ROME\)](#) permettent de mieux connaître les métiers et les compétences qui y sont associées.

## Infos pratiques

---

### Autres contacts

**Contact administratif et pédagogique :**

[FST-master-ma-sc@univ-lille.fr](mailto:FST-master-ma-sc@univ-lille.fr)

---

### Lieu(x)

 Villeneuve d'Ascq

---

### Campus

 Campus Cité scientifique

---

### En savoir plus

Faculté des Sciences et Technologies - FST

<https://sciences-technologies.univ-lille.fr/>