

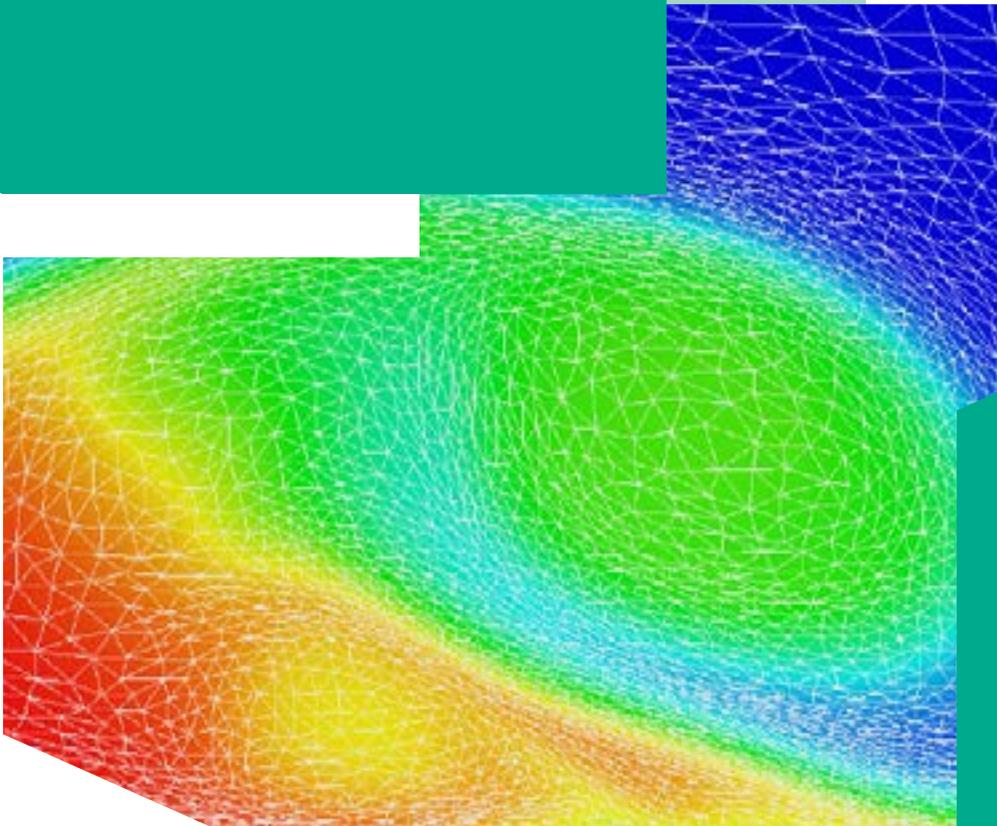
Master

Master 1 / Master 2

Mention

Mathématiques et applications

CALCUL SCIENTIFIQUE



MASTER 1 ET MASTER 2- MATHÉMATIQUES ET APPLICATIONS

parcours Calcul scientifique

PRÉSENTATION DU MAS- TER

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.

COMPÉTENCES VISÉES

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 scientifique 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.

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.

LES ATOUTS 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 oeuvre 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 « Information and Knowledge Society » et le labex 'CEMPI' 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 peuvent être trouvés ici: <http://www.isite-ulne.fr/index.php/en/graduate-programme-information-knowledge-society> et <https://math.univ-lille1.fr/~cempi/index.php>

CE MASTER FAIT PARTIE DU GRADUATE PROGRAMME 'INFORMATION AND KNOWLEDGE SOCIETY'

Ce programme interdisciplinaire avec ses 10 Masters rassemble les expertises nécessaires pour construire un monde respectueux de l'homme. Les 13 unités de recherche impliquées, reconnues au meilleur niveau international, offrent un environnement scientifique exceptionnel.

Les étudiants bénéficient d'activités interdisciplinaires, dont des écoles d'été thématiques, un soutien financier à la mobilité internationale et une formation professionnelle en accord avec les partenaires de recherche et économiques.

Ce programme guide chaque étudiant vers le développement de ses potentiels, sa carrière et le prépare à relever les défis scientifiques et technologiques de notre époque.



ORGANISATION DE LA FORMATION

La formation fait partie du Graduate Program « Science and Technology for an information and knowledge society », un programme pluridisciplinaire du défi “Human-friendly digital world”.

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.

Le formation est organisée autour de Blocs de Connaissances et de Compétences (BCC)

Enseigné en français

MASTER 1 - Semestre 1

BCC FONDEMENTS THÉORIQUES 1 (18 ECTS)

- Optimisation convexe
- Modélisation et approximation par différences finies
- Probabilités - modèles et applications

BCC OUTILS PRATIQUES ET OUVERTURE 1 (12 ECTS)

- Analyse numérique avec C++
- Analyse factorielle
- Projet étudiant

MASTER 1 - Semestre 2

BCC FONDEMENTS THÉORIQUES 2 (15 ECTS)

- Etude de problèmes elliptiques et paraboliques
- Outils numériques pour le calcul scientifique

BCC OUTILS PRATIQUES ET OUVERTURE 2 (15 ECTS)

- Anglais, Ouverture à la physique
- Mémoire de recherche
- Projet étudiant

Enseigné en anglais

MASTER 2 - Semestre 3

BCC BASIC TOOLS AND SOFT SKILLS (12 ECTS)

- Prerequisites,
- Seminar

BCC HIGH PROFILE SKILLS (18 ECTS)

- Mathematical tools for simulation,
- Supercomputing

MASTER 2 - Semestre 4

BCC SCIENTIFIC COMPUTING APPLICATIONS (12 ECTS)

- 2 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)

BCC INTERNSHIP IN COMPANY OR RESEARCH LABORATORY (4 TO 6 MONTHS) (18 ECTS)



Pour plus d'informations sur les diplômes nationaux proposés par la faculté des sciences et technologies de l'Université de Lille, consultez le catalogue des formations :

www.univ-lille.fr/formations.html

CONDITIONS D'ACCÈS

Retrouvez toutes les informations utiles dans le catalogue des formations de l'université de Lille :

<https://www.univ-lille.fr/formations>

EN MASTER 1

L'admission en première année de master est subordonnée à l'examen du dossier du/de la candidat-e selon les modalités suivantes :

PRÉ-REQUIS POUR L'ACCÈS EN MASTER : connaissances en mathématiques de niveau licence.

MENTIONS DE LICENCE CONSEILLÉES : mathématiques, mathématiques-informatique, autre licence scientifique avec une forte dominante mathématique, écoles d'ingénieurs.

CAPACITÉ D'ACCUEIL :

- 60 places en master 1
- 14 place en master 2

CALENDRIER DE RECRUTEMENT

- Ouverture du 10/05/21 au 10/06/21
- Publication admission : 01/07/21

MODALITÉS DE SÉLECTION : jury d'admissibilité composé dans l'équipe pédagogique

CRITÈRES D'EXAMEN DU DOSSIER : un solide bagage mathématique, en particulier : calcul différentiel, analyse, algèbre linéaire, mathématiques appliquées, niveau B2 en anglais, cohérence du projet professionnel.

Déposez votre candidature sur sur la plateforme <https://ecandidat.univ-lille.fr>

EN MASTER 2

Déposez votre candidature sur sur la plateforme <https://ecandidat.univ-lille.fr>

AMÉNAGEMENT DES ÉTUDES

Afin d'offrir les meilleures conditions de réussite pour les étudiants qu'elle accueille, l'Université de Lille met en place différents dispositifs qui permettent aux étudiants de commencer et de poursuivre au mieux leurs études selon leur situation : étudiant en situation de handicap, sportif et artiste de haut niveau, service civique, étudiant en exil... Plus d'info sur <https://www.univ-lille.fr/etudes/amenagements-des-etudes/>

ACCOMPAGNEMENT

SUAIO - Service Universitaire Accompagnement, Information et Orientation

- Informations, conseils et accompagnement, orientation et réorientation. Entretiens personnalisés.
 - www.univ-lille.fr/etudes/sinformer-sorienter/

BAIP - Bureau d'Aide à l'Insertion Professionnelle

- Accompagnement à l'insertion professionnelle, recherche de stage et de premier emploi.
 - www.univ-lille.fr/etudes/preparer-son-insertion-professionnelle/

Hubhouse

- Accompagnement à l'entrepreneuriat et à la création d'activités.
 - www.univ-lille.fr/etudes/preparer-son-insertion-professionnelle/hubhouse/

Formation continue et alternance

Toute l'offre diplômante de l'université est accessible en formation continue. Vous pouvez également accéder à cette offre par le biais d'une VAPP (Validation des Acquis Professionnels et Personnels) ou obtenir le diplôme dans le cadre d'une VAE (Validation des Acquis de l'Expérience). De nombreux diplômes sont proposés en alternance dans le cadre d'un contrat de professionnalisation ou d'apprentissage. Pour tous renseignements ou bénéficier d'un conseil personnalisé, rendez-vous sur le site de la direction de la formation continue et alternance (DFCA).

- <http://formation-continue.univ-lille.fr/>
- Accueil : +33 (0)3 62 26 87 00
- formationcontinue@univ-lille.fr
- vae@univ-lille.fr - alternance@univ-lille.fr

Relations internationales

- Pour étudier dans le cadre d'un programme d'échange : <https://international.univ-lille.fr/etudiants-etrangers/en-programme-international/>
 - Pour le programme Erasmus+ : erasmus-students@univ-lille.fr
 - Pour les autres programmes et conventions : intl-exchange@univ-lille.fr
- Pour étudier à titre individuel : <https://international.univ-lille.fr/etudiants-etrangers/individuel/> NB : une compétence attestée en français est exigée.



UNIVERSITÉ DE LILLE

Université européenne de référence, reconnue pour l'excellence de sa formation tout au long de la vie, l'Université de Lille a mis en place à la rentrée 2020 une nouvelle offre de formation dans ses quatre champs de formation articulés avec ceux de la recherche. Les diplômes de licence, DEUST, BUT*, licence professionnelle, master et les formations de santé sont entièrement renouvelés dans leurs programmes et modalités pédagogiques. Cette offre, conçue dans une approche par compétences, répond aux besoins du milieu socioprofessionnel : plus décloisonnée et ouverte sur un monde en transition. L'université place l'étudiant au cœur de ses préoccupations pour favoriser son implication et sa réussite en proposant des cursus adaptés dans leur nature, leur organisation, leur rythme et leurs pratiques pédagogiques aux différents publics d'apprenants et à leurs projets personnels et professionnels.

* Bachelor Universitaire de Technologie : nouveau diplôme de référence des IUT

LA FACULTÉ

La **faculté des sciences et technologies** est une Unité de Formation et de Recherche de l'Université de Lille.

Elle regroupe 9 départements de formations et 27 structures de recherche dans les domaines suivants : Biologie, Chimie, Électronique, Énergie électrique, Automatique, Informatique, Mathématiques, Mécanique, Physique, Sciences de la Terre, Station marine de Wimereux.

La faculté des sciences et technologies de l'Université de Lille propose une offre de formation pluridisciplinaire de qualité, allant de la licence au doctorat en passant par les licences professionnelles et les masters. Elle accueille chaque année sur le campus de la cité scientifique plus de 7 000 étudiant-e-s en formation initiale.

sciences-technologies.univ-lille.fr

Cité scientifique - 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex

CONTACTS ADMINISTRATIFS

Faculté des sciences et technologies

Département Mathématiques

- Université de Lille - Campus cité scientifique
- Secrétariats pédagogiques :
 - Master 1 - Hélène KOWALSKI**
math-masters1@univ-lille.fr
03 20 43 45 74
 - Master 2 - Aurore SMETS**
math-masters2@univ-lille.fr
03 20 43 42 33

RESPONSABLES DE LA FORMATION

Master 1
Caterina CALGARO
caterina.calgaro@univ-lille.fr
03 20 43 47 13

Master 2
Benoît MERLET
benoit.merlet@univ-lille.fr
03 20 43 42 73

Nouredine MELAB
nouredine.melab@univ-lille.fr
03 59 35 86 27