



Plus d'informations :

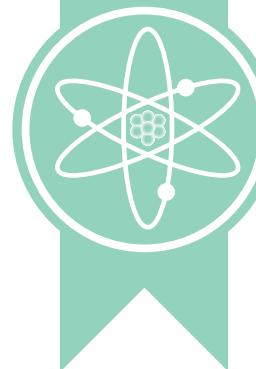
Université de Montpellier
Département Physique - CC1300
Place Eugène Bataillon
34095 Montpellier Cedex 5

idil-team@umontpellier.fr

Responsables de mention :

Nils-Ole WALLISER
nils-ole.walliser@umontpellier.fr

Faculté des Sciences Montpellier



- Master IDIL -

Interdisciplinary In-Lab

Modeling Biological & Environmental Systems (MoBiEn)

MASTER IDIL ?
WHAT IS IT ?



Étudier les principes physiques qui régissent le vivant

Comment la matière biologique, contrairement à la matière inerte, parvient-elle à s'organiser et à interagir avec son environnement pour donner naissance au phénomène émergent que nous appelons communément la vie ? Quels sont les principes physiques et les mécanismes complexes qui guident les organismes vivants et régulent leur fonctionnement ? La réponse à ces questions fondamentales reste encore largement inconnue, mais grâce aux avancées technologiques récentes, les techniques expérimentales les plus modernes permettent aujourd'hui d'explorer ces phénomènes, en faisant l'objet d'une recherche scientifique en plein essor. Ces thématiques sont au cœur du programme du Master « Modeling Biological & Environmental Systems » (MoBiEn).

Master IDIL - MoBiEn



Organisation de la formation

Ce parcours met au cœur de sa formation la modélisation mathématique et physique des systèmes biologiques. À travers une approche intégrant la physique, les mathématiques et l'ingénierie, nous apprendrons aux étudiants les bases nécessaires pour développer des modèles quantitatifs capables de décrire et de prédire le comportement du vivant à différentes échelles, de la molécule unique aux organismes entiers, ainsi que leurs interactions avec l'environnement. Le parcours MoBiEn couvre un large spectre de thématiques, allant de la thermodynamique des moteurs moléculaires à l'échelle moléculaire, à la bioénergétique de la cellule, en passant par la mécanique des biomembranes au niveau tissulaire, les principes de la biomécanique musculo-squelettique à l'échelle des organismes, jusqu'à la dynamique des colonies bactériennes et des systèmes écologiques au niveau des populations.

Grâce à une combinaison de méthodes analytiques et numériques, les étudiants apprendront à formuler des modèles physiques et mécaniques adaptés aux systèmes biologiques, en s'appuyant sur des approches basées sur la physique statistique, l'hydrodynamique, les processus stochastiques, la biomécanique et les simulations numériques.

Critères de sélections des candidats

Le Master MoBiEn s'adresse aux étudiants nationaux et internationaux hautement motivés par la poursuite d'une carrière en recherche scientifique. Il est destiné aux titulaires d'une licence en Physique ou en Ingénierie Mécanique souhaitant explorer des phénomènes à l'interface entre les sciences fondamentales et appliquées. Les candidats doivent posséder un excellent dossier académique, de robustes compétences en mathématiques, et un solide savoir théorique de leur discipline. Une familiarité avec la programmation numérique et les calculs assistés par ordinateur est appréciée. Aucun savoir théorique préalable en biologie ou sur les systèmes environnementaux n'est nécessaire : les étudiants apprendront les bases durant la première année du programme Master.

Débouchés professionnels

Le débouché principal du Master MoBiEn est la recherche, tant dans le secteur public que privé, une poursuite en thèse ou un accès à un poste d'ingénieur dans des départements de R&D au sein de l'industrie.

La spécialisation thématique de chaque étudiant est assurée grâce à un dispositif de personnalisation du parcours, qui inclut l'élaboration d'un projet scientifique personnel (« Personal Project ») et la réalisation de stages en M1 et M2 au sein de laboratoires de recherche partenaires du programme.

Montpellier offre un environnement scientifique très riche et diversifié sur les thématiques du vivant, avec une dizaine de laboratoires réunissant plusieurs centaines de scientifiques travaillant à l'interface entre physique, mécanique, sciences du vivant et de l'environnement. Parmi les principaux partenaires figurent les laboratoires L2C, le LMGC et le CBS, mais d'autres laboratoires tels que IMAG, CRBM, IRIM, MISTEA et bien d'autres encore, peuvent également contribuer à la formation et à l'encadrement des étudiants à travers la propositions de sujets de stage.

Descriptif de la formation

Le parcours de Master MoBiEn se décline en deux sous-parcours adaptés aux profils des candidats :

- MoBiEn - Mention Physique Fondamentale et Applications (pour les titulaires d'une licence en Physique),
- MoBiEn - Mention Mécanique (pour les titulaires d'une licence en Ingénierie Mécanique ou Physique).

Première Année de Master

1^{er} semestre

Cours commun : Physique biologique

Mention Physique : Hydrodynamique ; Processus stochastiques

Mention Mécanique : Simulation par éléments finis ; Mécanique des fluides et transferts thermiques

Dispositifs pédagogiques IDIL personnalisés:

- Projet Personnel : un approfondissement personnalisé tout au long du semestre, encadré par un·e tuteur·trice, sur un sujet scientifique en lien avec la thématique du stage long du deuxième semestre, permettant à l'étudiant·e d'acquérir des bases solides et de mieux s'intégrer dans le projet de recherche.
- InLab : des ateliers intensifs en petits groupes, dédiés à l'apprentissage d'une technique de modélisation ou d'une compétence théorique spécifique. Par exemple : Introduction à la théorie des probabilités, Simulations Monte Carlo de polymères en interaction, Méthodes variationnelles.
- Transversal Training Units, et Non-Core Training Units

2nd semestre

Mention Physique : Physique statistique + Stage de recherche long

Mention Mécanique : Stage de recherche long

Deuxième Année de Master

1^{er} semestre

Cours commun : Modélisation physique des systèmes vivants

Mention Physique : Fluides complexes et matière active

Mention Mécanique : Milieux divisés et méthodes numériques ; Simulation numérique avancée

Dispositifs pédagogiques IDIL personnalisés: Multidisciplinary Project, Transversal Training Units, et Non-Core Training Units

2nd semestre

Stage de recherche long