



MASTER PHYSIQUE

PHYSICS AND COMPUTATIONAL PHYSICS

Domaine de formation : Sciences, Technologies, Santé

SITE UNIVERSITAIRE
UFR ST, Besançon
sciences.umlp.fr

POINTS ECTS
120

NIVEAU DE DIPLÔME VALIDÉ
À LA SORTIE
Bac+5

DURÉE DE LA FORMATION
Volume horaire global : 750 h

FORME DE L'ENSEIGNEMENT
En présentiel

FORMATION
Initiale, continue

CONTACT
Scolarité, administration
scolarite.ufr-st@umlp.fr

RESPONSABLE PÉDAGOGIQUE :
master.compuphys@umlp.fr

ORIENTATION STAGE EMPLOI
ose@umlp.fr

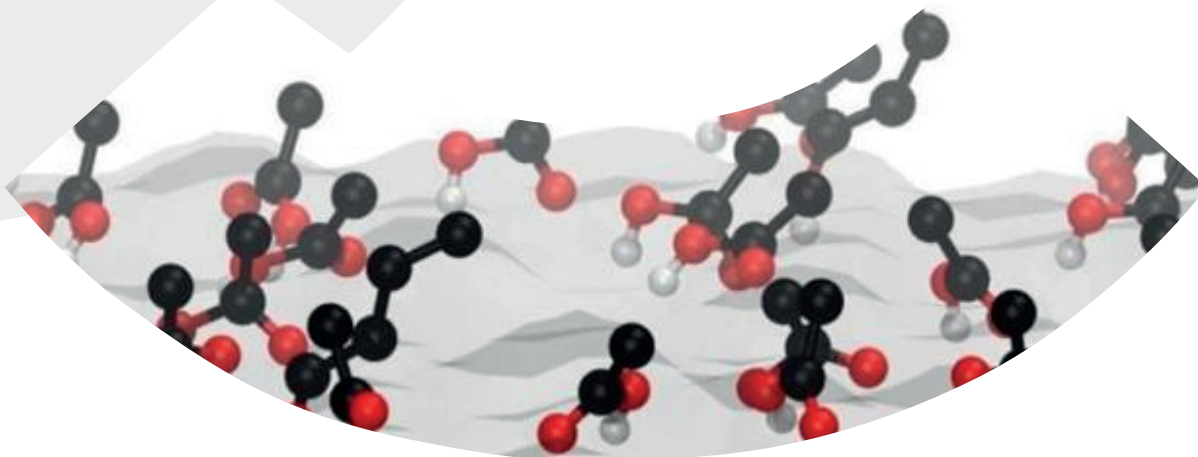
PRÉSENTATION ET OBJECTIFS

Les objectifs du master CompuPhys sont de donner aux diplômés des bases solides dans les domaines de la physique fondamentale avec un haut niveau de compétences en méthodes numériques, intégrant les techniques du calcul haute performance et de machine learning, ouvrant vers les applications en physique moléculaire, physique quantique, astrophysique, physique des matériaux et physique du vivant. Plusieurs projets numériques sont proposés tout au long de la formation afin de compléter la formation des étudiants par une formation à l'analyse et la production de documents scientifiques et par le développement de l'autonomie dans la conduite de projets. Les étudiants bénéficient d'une expérience professionnelle par un stage de 4 mois en milieu académique ou en entreprise. Le master étant international, tous les cours sont dispensés en anglais. Les diplômés ont donc une bonne pratique de cette langue qu'ils peuvent valoriser par une certification (TOEIC).

Le titulaire de ce diplôme est un professionnel qui peut être chargé de réaliser des activités en recherche académique, en recherche et développement, en data science, ou encore en ingénierie calcul scientifique, dans le milieu académique ou en entreprise. Une grande partie des enseignements de cette formation est donnée sous forme de projets numériques. Les projets ainsi proposés permettent non seulement à l'étudiant de se confronter à des problèmes qu'il rencontrera dans sa vie professionnelle mais ils permettent également une coloration de son apprentissage en fonction de son projet professionnel et personnel. Ce master est organisé autour d'enseignements en petits groupes suivant des méthodes de pédagogie active, dans lesquels cours magistraux et travaux dirigés d'une part et travaux dirigés ou pratiques numériques d'autre part sont différenciés.

COMPÉTENCES

Mettre en œuvre une démarche scientifique complexe et hautement spécialisée en physique :



©SYLVAIN PICAUD - INSTITUT UTINAM

- Maîtriser les concepts fondamentaux de la physique classique, quantique, statistique, et leurs applications
- Maîtriser les outils théoriques et concepts hautement spécialisés en physique fondamentale et numérique
- Aborder de façon autonome les problèmes scientifiques et techniques sous une approche créative

Maîtriser les outils du calcul numérique scientifique et de l'analyse de données :

- Maîtriser les fondements et les usages scientifiques de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage machine
- Maîtriser des langages de programmation compilés et interprétés pour des simulations numériques de systèmes physiques

Savoir communiquer dans un environnement spécialisé :

- Rédiger des rapports scientifiques et techniques en contexte scientifique
- Diffuser des connaissances en employant différentes techniques et méthodes
- S'adapter à un travail dans un contexte international

Appréhender de manière pertinente le milieu professionnel :

- S'appropriier un projet de recherche avec une démarche professionnelle
- Saisir l'importance des liens entre la science et la société
- Connaître et respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale

Conduire un projet de recherche, éventuellement interdisciplinaire :

- Réaliser une bibliographie sur un sujet de recherche
- Savoir suivre et proposer une démarche scientifique pour répondre à une problématique
- Savoir rendre compte aux collaborateurs de l'avancée des travaux

PUBLIC CONCERNÉ

Titulaires d'un diplôme de licence en sciences physiques ou équivalent.

ADMISSION ET INSCRIPTION

Consultez la rubrique demande d'admission et d'inscription sur le site de l'Université Marie et Louis Pasteur.

POURSUITE D'ÉTUDES

Doctorant / doctorante en physique ou dans un domaine connexe dans un laboratoire académique

MÉTIERS VISÉS

- Chercheur / chercheuse, enseignant-chercheur / enseignante-chercheuse en physique ou dans un domaine connexe dans un laboratoire académique
- Ingénieur / ingénieure en calculs scientifiques dans un laboratoire académique
- Développeur / développeuse en simulations numériques ou en applications numériques de traitement de données physiques
- Ingénieur / ingénieure R&D de bureau d'études en entreprise

STAGE

Stage de recherche de 4 mois minimum au second semestre de M2, en milieu académique ou en entreprise

PROGRAMME

M1 - S7

Anglais
Méthodes numériques
Signal processing, statistiques, et intelligence artificielle
Projet de physique numérique 1
Physique quantique
Physique statistique
Physique des matériaux
Enseignements transverses

M1 - S8

Environnement socio-économique
Optique quantique et interaction lumière-matière
Physique des lasers
Physique des solides
Spectroscopie moléculaire
Simulations moléculaires
Astrophysique 1
Projet de recherche en laboratoire

M2 - S9

Anglais
Optique quantique avancée
Calcul haute performance
Machine Learning
Projet de physique numérique 2
Dynamique quantique avancée
Applications en spectroscopie moléculaire
Fondamentaux des systèmes dynamiques classiques
Applications des systèmes dynamiques classiques
Simulations Ab initio
Astrophysique 2

M2 - S10

Stage