

MASTER PHYSIQUE COMPUTATIONNELLE

Master Académique – Formation en Modélisation et Simulation Numérique

MOTIVATION

Ce master répond aux défis scientifiques et industriels actuels en intégrant l'Informatique Scientifique, le Deep Learning et l'Analyse de Données au cœur de la formation physique. Face à l'explosion des données expérimentales et de la complexité des modèles théoriques, maîtriser les outils numériques avancés est devenu indispensable. La simulation numérique, couplée aux méthodes d'apprentissage profond et d'analyse de grandes masses de données, ouvre de nouvelles perspectives pour la découverte scientifique, l'optimisation des matériaux, la photonique, l'énergétique et les technologies de demain. Notre formation prépare les étudiants à devenir des acteurs clés de cette révolution numérique en physique.

OBJECTIFS ET DÉBOUCHÉS

Ce master académique forme des cadres possédant une double compétence en Physique et Informatique, avec une spécialisation en Physique Informatique (Computational Physics). La formation s'appuie sur des enseignements fondamentaux adaptés aux besoins du secteur socio-économique, à court et à long terme.

COMPÉTENCES VISÉES

- Modélisation et Simulation Numérique de phénomènes physiques
- Méthodes et Outils mathématiques pour la simulation
- Calcul scientifique, analyse de données, machine learning et deep learning
- Programmation parallèle (CPU/GPU) pour la simulation physique
- Optimisation des systèmes physiques et matériaux
- Formation linguistique : Anglais technique

PROFIL DE LA FORMATION

20 modules dont 9 modules majeurs approfondissant les sciences physiques et la physique théorique, 4 modules dédiés aux présentations scientifiques et à la préparation du mémoire de recherche. Mutualisation entre les formations Physique, Mathématique et Informatique.

DÉBOUCHÉS

- Enseignement : Secondaire et supérieur
- Recherche : Poursuite vers Doctorat, intégration dans des laboratoires de recherche avancés
- Carrière académique : Recherche fondamentale et appliquée en physique computationnelle
- Industrie : Simulation numérique, data science, ingénierie physique, photonique, énergétique

COORDINATION

Coordonnateur : Pr. CHIKHAOUI Abdelhak | Laboratoire : Laboratoire d'Automatique

Email : abdelhak.chikhaoui@univ-tlemcen.dz

PROGRAMME DÉTAILLÉ DU MASTER PHYSIQUE COMPUTATIONNELLE

SEMESTRE 1 - 375h - 30 crédits

UE Fondamentale (18 crédits)

- Modélisation Mathématiques des Phénomènes physiques I
- Physique Statistiques computationnelle
- Informatique Scientifique I : Calcul Scientifique et Analyse de Données

UE Méthodologie (9 crédits)

- TP Simulation des phénomènes Électromagnétiques
- TP Application de la Physique I : Modélisation et Simulation Numérique

UE Découverte (2 crédits)

- Propagation des ondes Électromagnétiques et Méthodes numériques

UE Transversale (1 crédit)

- Introduction à la photonique computationnelle

SEMESTRE 2 - 375h - 30 crédits

UE Fondamentale (18 crédits)

- Modélisation Mathématiques des phénomènes physiques II
- Matériaux et Dispositifs
- Informatique Scientifique II : Machine Learning et Deep Learning pour la Physique

UE Méthodologie (9 crédits)

- T.P Simulation de l'interaction des particules avec la matière
- TP Applications de la physique II : Modélisation et Simulation Numérique

UE Découverte (2 crédits)

- Méthodes Monte-Carlo et Applications à la Physique

UE Transversale (1 crédit)

- Reverse Engineering

PROGRAMME DÉTAILLÉ (SUITE)

SEMESTRE 3 - 375h - 30 crédits

UE Fondamentale (18 crédits)

- Modélisation mathématique des Phénomènes Physiques liés au transport
- Informatique Scientifique III : Programmation Parallèle (CPU/GPU)
- Optimisation des Systèmes physiques

UE Méthodologie (9 crédits)

- Approche méthodologique de la simulation du Transport
- Modélisation et optimisation des matériaux et dispositifs

UE Découverte (2 crédits)

- Au choix : Séminaire Hebdomadaire / Modélisation et simulation des systèmes énergétiques / Introduction à l'optique computationnelle et traitement d'imagerie / Biophysique computationnelle

UE Transversale (1 crédit)

- Entrepreneuriat, Innovation et Startup

SEMESTRE 4 - Mémoire et Séminaires

UE Recherche

- Séminaires scientifiques hebdomadaires
- Mémoire de fin d'études (recherche appliquée en physique computationnelle)
- Préparation à la poursuite en Doctorat
- Défense du mémoire devant un jury

MODALITÉS D'ÉVALUATION

33% Contrôle Continu + 67% Examen (UE Fondamentales)

50% Contrôle Continu + 50% Examen (UE Méthodologie et Découverte)

100% Contrôle Continu (UE Transversales)

Langue d'enseignement : Français et Anglais technique

Prérequis : Licence en Physique, Mathématiques ou Informatique