

Physique Numérique et Intelligence artificielle

MASTER PHYSIQUE FONDAMENTALE ET APPLICATIONS

ECTS
120 crédits

Durée
2 ans

Structure de formation
Faculté des Sciences

Langue(s) d'enseignement
Français

Parcours proposés

- M1 - Physique Numérique et Intelligence artificielle
- M2 - Physique Numérique et Intelligence artificielle
- M2 - Physique Numérique et Intelligence artificielle FA

Présentation

Le parcours de Master Physique Numérique / Physique Informatique est une formation unique en France. Il offre :

- Une **double compétence en Physique et Informatique**
- Une **spécialisation en « Physique Numérique »**(**Computational Physics**).

Cette formation s'adresse à des étudiants ayant une formation initiale de Physique qui souhaitent acquérir une double compétence qui ouvre des débouchés professionnels à partir de bac+5. Les diplômés sont notamment des spécialistes en « Physique Numérique », qui traite de la modélisation et de la simulation en Physique et qui constitue une spécialité développée dans de nombreux masters anglo-saxons. Cette branche de la Physique concerne l'ensemble des applications qui mettent en œuvre les ordinateurs pour le calcul scientifique, la conception et l'optimisation des systèmes physiques.

Avec le développement des performances des ordinateurs, le domaine de la simulation a connu un essor croissant aussi bien dans les entreprises que dans les organismes de recherche. La simulation numérique permet de réaliser des expériences sur ordinateur qui accélèrent le développement de nouveaux concepts et dispositifs, et qui assurent d'importantes économies en évitant des étapes de fabrication et d'expérimentation longues et coûteuses.

Objectifs

A l'issue de ce Master, les diplômés seront en mesure de :

- Concevoir un algorithme adapté à la résolution d'un problème numérique et le traduire dans un langage de programmation.
- Discuter aussi bien avec des experts métiers qu'avec des informaticiens pour développer ou faire évoluer des solutions logicielles efficaces et pérennes.
- Utiliser des codes de simulation spécialisés dans différents domaines de la Physique : mécanique quantique, science des matériaux, dynamique moléculaire, électromagnétisme, photonique, etc.
- Mettre en œuvre différents paradigmes et langages de programmation (par exemple : Système, Programmation Orientée Objet, Bases de données, Calcul Haute Performance, langages : Java, C, Python, etc.).

Outre la physique générale, les méthodes mathématiques et l'informatique de base, les diplômés de ce parcours maîtriseront un ensemble de méthodes numériques très utilisées dans les laboratoires de recherche et/ou dans les départements R&D de grands groupes/entreprises des secteurs public et privé.

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 16 novembre 2026



Savoir-faire et compétences

Physique numérique (computational physics), méthodes mathématiques pour la physique, bases de l'informatique, Calcul haute performance, introduction à l'intelligence artificielle.

- Développer une double compétence en physique et informatique, notamment en algorithmique, programmation, base de données, systèmes d'information
- Savoir mettre en œuvre le calcul scientifique haute performance, l'analyse numérique et l'optimisation.

Organisation

Contrôle des connaissances

https://mcc.umontpellier.fr/ regroupe l'ensemble des unités d'enseignements (UE) et leurs modalités de contrôles des connaissances.

Ouvert en alternance

Stages, projets tutorés

Stage : Obligatoire

2 projets tuteurés : 1 au S1 et 1 au S4.

1 stage de fin de M2.

Admission

Modalités d'inscription

Les candidatures se font sur les plateformes suivantes :

Étudiants français & Européens :

- Pour le M1, suivre la procédure « Mon Master » depuis le site : https://www.monmaster.gouv.fr/
- Pour les M2, l'étudiant.e devra déposer son dossier de candidature via l'application e-candidat : https://candidature.umontpellier.fr/candidature

Étudiants internationaux hors UE : Pour le M1 suivre la procédure « Études en France » : https://pastel.diplomatie.gouv.fr/etudesenfrance/dyn/public/authentification/login.html

Public cible

Détenteurs d'une licence ou d'un master de physique.

Accueil des étudiants Erasmus et Campus France.

Pré-requis recommandés

Programme d'une licence de Physique classique. Avoir suivi des modules de physique numérique est un plus apprécié.

Et après

Poursuite d'études

Chaque année plusieurs étudiants poursuivent également en thèse dans des laboratoires et organismes de recherche.

Poursuite d'études à l'étranger

Il est tout à fait possible de poursuivre en thèse à l'étranger avec le master physique numérique.

Passerelles et réorientation

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 16 novembre 2026



Ce parcours est spécifique par construction ce qui limite les passerelles avec les autres parcours du master de physique de Montpellier.

Insertion professionnelle

A Bac+5, les débouchés sont nombreux dans le domaine des ESN (Entreprises de Services du Numérique, ex-SSII Société de Services en Ingénierie Informatique) qui apprécient particulièrement les formations double compétence

Le taux d'insertion 30 mois après l'obtention du master est de 96%, réparti entre thèses (30%), poursuites d'étude (19%) et emplois (48%) (cf enquête OSIPE).

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Brahim Guizal

brahim.guizal@umontpellier.fr

Responsable pédagogique

David Cassagne

david.cassagne@umontpellier.fr

FdS master physique

fds-master-physique@umontpellier.fr

Laboratoire(s) partenaire(s)

Laboratoire Charles Coulomb, CNRS-Université de Montpellier (L2C, UMR 5221)

https://coulomb.umontpellier.fr/

Lieu(x)

Montpellier - Triolet

En savoir plus

https://master-physique.edu.umontpellier.fr/physique-numerique/

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 16 novembre 2026



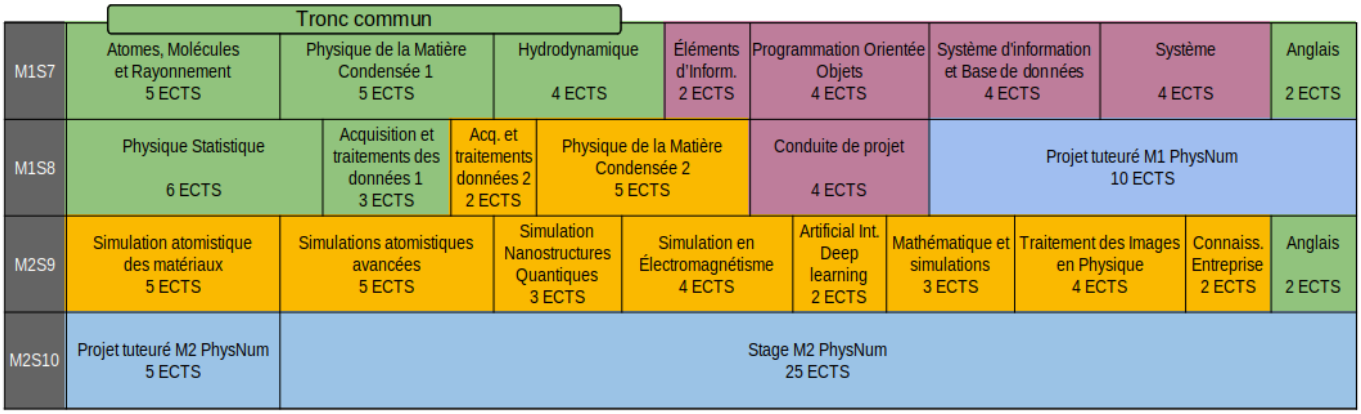
Programme

Organisation

Le Master est organisé en quatre semestres qui constituent chacun une spécialisation progressive. Chaque semestre comporte 30 ECTS et doit être validé indépendamment (il n'y a pas de compensation inter semestrielle). Pour valider chaque année il faut donc valider séparément les 2 semestres et pour obtenir le diplôme il faut valider les 2 années.

Le Master 1ère année concerne la mise en place des fondamentaux en Physique et Informatique. Il comprend des UE d'Informatique mutualisées avec le Département d'Enseignement d'Informatique et des UE de Physique générale communes aux différents parcours de la mention Physique Fondamentale et Applications.

Le Master 2ème année vise une spécialisation en Physique Numérique (Computational Physics). Il comprend des UE spécialisées dans la simulation appliquée à différents domaines de la physique



M1 - Physique Numérique et Intelligence artificielle

S7M1 PFA physique numérique & Intelligence artificiel

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
Systèmes	UE				4 crédits
Atomes, Molécules et Rayonnement	UE				5 crédits
Algorithmique (Prolégomènes) - Partie 1	UE				2 crédits
Anglais M1 PFA	UE				2 crédits
Fondements de l'Apprentissage Automatique	UE	15h	30h		5 crédits
Physique de la matière condensée 1	UE				5 crédits

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 16 novembre 2026



Programmation Orientée Objet	UE				4 crédits
Bases de Données	UE				4 crédits

S8M1 PFA physique numérique & intelligence artificiel

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
Physique de la Matière Condensée 2	UE				5 crédits
Acquisition et traitements des données 2	UE				2 crédits
Apprentissage profond	UE	15h	30h		5 crédits
Acquisition et traitements des données 1	UE				3 crédits
Physique statistique	UE	24h	25,5h		6 crédits
Projet tuteuré M1 PhysNumIA + Immersion	Projet				9 crédits

M2 - Physique Numérique et Intelligence artificielle

S9 M2 PFA phys Numérique et Intelligence artificiel

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
Connaissances de l'entreprise	UE				2 crédits
Simulation atomistique des matériaux	UE				4 crédits
Traitement des Images en Physique	UE				4 crédits
Simulations atomistiques avancées	UE				4 crédits
Intelligence artificielle avancée pour la physique	UE				2 crédits
Simulation des structures quantiques	UE				3 crédits
Méthodes mathématiques pour la Physique Numérique	UE				3 crédits
Anglais M2 PFA	UE				2 crédits
Introduction à l'intelligence artificielle pour la physique	UE				3 crédits
Simulation en électromagnétisme	UE				3 crédits

S10 M2 PFA Phys numérique et intelligence artificiel

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
Projet tuteuré M2 PhysNumIA	Projet				5 crédits
Stage M2 PhysNumIA	Stage				23 crédits
Eco-conception et Analyse de Cycle de Vie	UE				2 crédits

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 16 novembre 2026



M2 - Physique Numérique et Intelligence artificielle FA

S9 M2 PFA physique numérique & IA apprenti

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
Connaissances de l'entreprise	UE				2 crédits
Simulation atomistique des matériaux	UE				4 crédits
Traitement des Images en Physique	UE				4 crédits
Simulations atomistiques avancées	UE				4 crédits
Intelligence artificielle avancée pour la physique	UE				2 crédits
Simulation des structures quantiques	UE				3 crédits
Méthodes mathématiques pour la Physique Numérique	UE				3 crédits
Anglais M2 PFA	UE				2 crédits
Introduction à l'intelligence artificielle pour la physique	UE				3 crédits
Simulation en électromagnétisme	UE				3 crédits

S10 M2 PFA Phys Numérique & IA apprenti

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
Projet tuteuré M2 PhysNumIA	Projet				5 crédits
Eco-conception et Analyse de Cycle de Vie	UE				2 crédits

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 16 novembre 2026