



# Physique Numérique (PhysNum)

 ECTS  
120 crédits

Durée  
2 ans

 Structure de  
formation  
Faculté des  
Sciences

 Langue(s)  
d'enseignement  
Français

## Parcours proposés

- › M1 - Physique Numérique (PhysNum)
- › M2 - Physique Numérique (PhysNum)

## 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.

## 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/authentication/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

---

### Poursuites d'études

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

---

### Poursuites 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

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 OSIFE).

## En savoir plus

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

## 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



# 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

	Tronc commun								
M1S7	Atomes, Molécules et Rayonnement 5 ECTS	Physique de la Matière Condensée 1 5 ECTS	Hydrodynamique 4 ECTS	Éléments d'Inform. Objets 2 ECTS	Programmation Orientée Objets 4 ECTS	Système d'information et bases de données 4 ECTS	Système 4 ECTS	Anglais 2 ECTS	
M1S8	Physique Statistique 6 ECTS	Acquisition et traitements des données 1 3 ECTS	Acq. et traitements des données 2 2 ECTS	Physique de la Matière Condensée 2 5 ECTS	Conduite de projet 4 ECTS	Projet tuteuré M1 PhysNum 10 ECTS			
M2S9	Simulation atomistique des matériaux 5 ECTS	Simulations atomistiques avancées 5 ECTS	Simulation Nanostructures Quantiques 3 ECTS	Simulation en Electromagnétisme 4 ECTS	Artificial Int. Deep learning 2 ECTS	Mathématique et simulations 3 ECTS	Traitement des images en Physique 4 ECTS	Contraintes Entreprise 2 ECTS	Anglais 2 ECTS
M2S10	Projet tuteuré M2 PhysNum 5 ECTS		Stage M2 PhysNum 25 ECTS						

## M1 - Physique Numérique (PhysNum)

### M1S1 PHYS NUM

Hydrodynamique	4 crédits	33h
Système d'information et bases de données	4 crédits	
Anglais M1 PFA	2 crédits	21h
Atomes, Molécules et Rayonnement	5 crédits	42h
Éléments de base de l'informatique partie A	2 crédits	
POO	4 crédits	
Physique de la matière condensée 1	5 crédits	42h
Système	4 crédits	

### M1S2 PHYS NUM

Physique statistique	6 crédits	49,5h
Projet tuteuré M1 PhysNum + Immersion	10 crédits	
Physique de la Matière Condensée 2	5 crédits	42h
Conduite de projet	4 crédits	
Acquisition et traitements des données 2	2 crédits	16,5h
Acquisition et traitements des données 1	3 crédits	24h

## M2 - Physique Numérique (PhysNum)

### M2S3 PHYS NUM



Méthodes mathématiques pour la Physique Numérique	3 crédits	21h
Simulation des structures quantiques	3 crédits	21h
Simulation atomistique des matériaux	5 crédits	39h
Traitement des Images en Physique	4 crédits	24h
Introduction à l'intelligence artificielle pour la physique	2 crédits	15h
Anglais M2 PFA	2 crédits	21h
Connaissances de l'entreprise	2 crédits	16h
Simulation en électromagnétisme	4 crédits	30h
Simulations atomistiques avancées	5 crédits	39h

## M2S4 PHYS NUM

---

Projet tuteuré M2 PhysNum	5 crédits
Stage M2 PhysNum	25 crédits