RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

UFR DES SCIENCES

UNIVERSITÉ CAEN NORMANDIE

MASTER

PHYSIQUE

DIPLÔME NATIONAL DE MASTER CONTRÔLÉ PAR L'ÉTAT

Parcours :

Noyaux, atomes, collisions



Niveau de diplôme	Durée du programme	Lieu.x de formation	Crédit ECTS
Grade de Master (Bac+5)	2 années	Caen	120

La science nucléaire est une branche de la physique fondamentale qui vise à comprendre la structure de la matière dans les conditions les plus extrêmes dans l'univers. Ce domaine se retrouve au cœur d'applications industrielles en plein essor en France et à l'étranger.

À ce titre, de nombreux laboratoires de recherche normands travaillent sur la physique atomique, subatomique et la physique des collisions. Vous souhaitez vous aussi vous spécialiser en physique fondamentale ou appliquée dans le domaine du nucléaire ? Rejoignez le master Physique, parcours Noyaux, atomes, collisions (NAC).

Le parcours NAC est une formation en 2 ans enseignée exclusivement en anglais et adossée à des programmes européens d'excellence en physique nucléaire :

- Joint master degree Erasmus+ NucPhys
- Graduate school Normandy Nuclear Physics (N2P)

Vous souhaitez en savoir plus sur nos formations en physique ? Rendez-vous sur notre site dédié à la filière énergie.

Objectifs de la formation

Le master Physique parcours Noyaux, atomes, collisions (NAC) vous offre un enseignement solide correspondant à l'expertise reconnue des laboratoires de recherches normands. Ainsi, le master NAC vous forme aussi bien au secteur académique, qu'à celui des applications civiles et médicales du nucléaire, en France comme à l'international.

Compétences acquises

À l'issue du master Physique, parcours Noyaux, atomes et collisions, vous pourrez serez capables de mobiliser des compétences à la fois disciplinaires :

- Maîtriser les techniques d'instrumentation d'imagerie
- Utiliser la spectroscopie
- Utiliser l'accélération pour différentes applications de faisceaux d'ions
- Développer de simulations numériques et analyse de données multiparamétriques
- Utiliser le machine learning
- Développer de modèles théoriques de phénomènes physiques liés à la physique des systèmes atomiques et subatomiques

Ainsi que des compétences transversales

- Maîtriser les processus de recherche et de rédaction scientifique
- Communiquer en anglais scientifique, à l'oral comme à l'écrit (avoir validé la certification CLES2)
- Utiliser différents
  - Langages de programmation (Python, C, C++) pour la modélisation et la simulation (déterministe et Monte-Carlo)
  - Systèmes opératifs (Linux, Windows)
  - Suites bureautiques

Mise à jour : 21/11/2026

    - Calcul formel (Mathematica, Matlab)
    - Logiciels professionnels spécifiques selon le choix de parcours (Geant4, MCNP, MOLCA, LISE++, RayXPert...)
- Utiliser des langages de programmation scientifique (C, C++, Python) pour la modélisation et la simulation (déterministe et Monte-Carlo)
- Savoir travailler en équipe

Principaux enseignements

En 1re année, le programme du parcours Noyaux, atomes et collision est commun avec le parcours Radioprotection. Vous suivrez des enseignements en physique fondamentale, avec des nombreux travaux pratiques (TP) :

- Atomic, nuclear and condensed matter physics
- Practical experimental labs
- Matter and radiation
- Monte Carlo simulations

Et vous pourrez choisir entre des enseignements de :

- Physique appliquée (nuclear waste, hadrontherapy, optical spectroscopy, nanoparticles)
- Physique fondamentale (Advanced quantum mechanics, Classical and quantum scattering)

Ainsi, en 2e année, vous pourrez vous spécialiser soit en physique fondamentale soit en physique appliquée. Vous devrez choisir deux blocs d'enseignement sur trois parmi :

- Physique expérimentale
    - Design of nuclear experiments
    - Ion beams and sources
    - Metrology and data analysis
- Physique théorique
    - Density functional theory
    - Applications to atomic clusters
    - Advanced nuclear theory
    - Fundamental interactions
- Physique appliquée
    - Dosimetry and radiation protection
    - Physics of medical devices
    - Basics of radio-therapy

En outre, vous pourrez approfondir vos compétences vers la physique de basse ou d'haute énergie avec le choix entre :

- Physique atomique (Atoms and Clusters)
- Intelligence artificielle et apprentissage automatique (Machine Learning)

Vous pouvez consulter le programme complet sur le site de la graduate school N2P.

Par ailleurs, la formation comprend 2 stages obligatoires, un par an, en laboratoire ou en entreprise.

Admission · inscription

CONDITIONS D'ACCÈS

Pour accéder à ce master, vous devez avoir obtenu un diplôme de niveau bac+3. Une Licence en Physique est fortement recommandée. La formation est disponible sur Mon Master. La sélection se fait sur dossier : Qualité du cursus Motivation CV Si votre dossier est retenu, vous passerez éventuellement un entretien avec des membres de l'équipe pédagogique.

PROCÉDURE D'INSCRIPTION : CANDIDATURE

Pour vous inscrire

1. En première année, rendez-vous sur la plateforme nationale de candidature MonMaster.
2. En deuxième année, rendez-vous sur la plateforme eCandidat. Vous y trouverez aussi les dates de candidatures.

Si vous relevez d'une procédure spécifique (redoublement, validation d'études supérieures, transfert de dossier, étudiant·e international·e...), découvrez comment candidater à l'université de Caen Normandie.

Contact

Université de Caen Normandie

UFR des Sciences

Boulevard Maréchal Juin · CS 14032 · 14032 Caen Cedex 5

https://ufr-sciences.unicaen.fr/