

MASTER

SCIENCES PHYSIQUES

Matière,
Énergie et environnement,
Physique du vivant,
Physique et data

Master en sciences physiques

Après vos trois années de bachelier, l'Université de Namur vous propose un master en sciences physiques pour développer votre expertise dans l'un des trois domaines suivants :

- « **Matière, Énergie et Environnement** », une finalité approfondie pour *explorer, comprendre, modéliser, caractériser, concevoir, innover* et *agir* sur les matériaux et les phénomènes physiques qui façonnent notre environnement et nos solutions énergétiques ;
- « **Physique du Vivant** », une finalité spécialisée pour *observer, comprendre, modéliser, mesurer, analyser, relier* et *éclairer* les interactions entre rayonnements et matière biologique, afin de mieux comprendre le vivant et contribuer aux enjeux de santé ;
- « **Physique et Data** », une finalité spécialisée pour *analyser, modéliser, simuler, traiter, visualiser, interpréter* et *donner du sens* à des données complexes au service de questions scientifiques, sociétales ou environnementales.

COURS OBLIGATOIRES		33 CRÉDITS
Nanomatériaux et applications de la physique du solide • Physique des lasers, optique non linéaire et quantique • Interaction rayonnement-matière • Matière et énergie • Acquisition et traitement numérique des données • Communication scientifique • Philosophie des sciences de la matière • Sciences, éthique et développement		
COURS AU CHOIX		24 CRÉDITS
Physique	Optique expérimentale des surfaces et des nanostructures • Géophysique • Astrophysique • Microscopie électronique • Sondage et physique de l'atmosphère • Introduction à l'imagerie médicale • Cosmologie • Climatologie • ...	5 à 7 cours au choix
Autres matières scientifiques	Graph mining • Complément de chimie quantique • Optimisation • Chaos et déterminisme • Algèbre linéaire numérique • Structure et fonction des protéines • Biologie cellulaire humaine • Cancer • Intelligence artificielle...	
LANGUES		3 CRÉDITS
Anglais • Néerlandais		1 cours au choix
PROJET DE RECHERCHE ET MÉMOIRE		30 CRÉDITS
FINALITÉ (Y COMPRIS STAGE)		30 CRÉDITS



Les atouts de la formation à l'UNamur

- **Pensée critique et adaptabilité**
La formation développe une approche approfondie et rigoureuse de la pensée critique et analytique, en vous donnant les outils nécessaires pour apprendre et vous adapter rapidement à des contextes professionnels variés, au-delà des acquis du bachelier.
- **Gestion de projet et recherche**
Le master met l'accent sur la gestion de projet et l'initiation à la recherche, vous offrant une expérience professionnalisante centrée sur des thématiques de recherche actuelles.
- **Polyvalence et débouchés professionnels**
La formation couvre les grands domaines de la physique — optique et lasers, nouveaux matériaux, physique de l'atmosphère et de l'Espace, rayonnements ionisants, physique du vivant et data science — et vous dote de compétences solides ouvrant l'accès à un très large éventail de possibilités d'emploi dès la fin du master.
- **Immersion sur le terrain et ouverture internationale**
Votre stage, en Belgique ou à l'étranger, assure votre ouverture sur la société et enrichit votre formation de physicien par des rencontres et expériences scientifiques et humaines marquantes. Un séjour Erasmus ou la visite de laboratoires de renommée internationale sont également fortement encouragés.
- **Responsabilité et éthique**
La formation développe votre sensibilité à l'éthique en soulignant la responsabilité des physiciens dans la construction d'un monde plus juste, plus durable et plus respectueux de l'environnement.

ENIGMES PHYSIQUES

La finalité MATIÈRE, ÉNERGIE ET ENVIRONNEMENT

De très nombreuses découvertes faites par des physiciens ont profondément changé notre vie quotidienne moderne : les semi-conducteurs, les lasers, les écrans plasmas ou QLED, les disques durs... Les défis ne manquent pas : utilisation d'énergies renouvelables, stockage de l'énergie, traitement des déchets... Pour les relever, la société a besoin de physiciens experts dans le domaine des propriétés de la matière et de son interaction avec le rayonnement.

Vos objectifs

- **Comprendre le monde en profondeur**
Acquérir une compréhension solide des phénomènes physiques fondamentaux qui gouvernent la matière, l'énergie, la lumière et les ondes, afin de mieux appréhender les grands enjeux scientifiques et sociétaux.
- **Analyser et résoudre des problèmes complexes**
Développer un esprit critique, des capacités d'analyse et de modélisation, et apprendre à utiliser des outils expérimentaux et numériques pour étudier des situations réelles, notamment en lien avec l'environnement et le climat.
- **Contribuer à une société plus durable et éclairée**
Mettre la physique au service des défis actuels, tels que la transition énergétique, la protection de l'environnement et la compréhension des impacts des activités humaines, en reliant science, responsabilité et innovation.

LA RECHERCHE ET LE MÉMOIRE

Le master comprend une initiation à la recherche scientifique, à la fois fondamentale et appliquée. Les étudiants apprennent à explorer et comprendre des phénomènes physiques complexes, puis à relier ces connaissances à des enjeux concrets de la société.

Le mémoire est un projet personnel de fin d'études qui permet à l'étudiant de mener une réflexion approfondie sur un sujet scientifique, souvent en lien avec l'environnement, l'énergie ou le climat, et de développer autonomie, rigueur et esprit critique.

FINALITÉ APPROFONDIE : MATIÈRE, ÉNERGIE ET ENVIRONNEMENT	CRÉDITS
Cours obligatoires : Photonique théorique et numérique • Physique moléculaire et environnement • Plasmonique et application • Synthèse des matériaux • Technique de caractérisation des surfaces et interfaces	15
STAGE	15
TOTAL	30

La finalité

PHYSIQUE DU VIVANT

La physique joue un rôle clé pour comprendre la matière vivante, étudier les effets des rayonnements sur les organismes et améliorer l'imagerie et les traitements médicaux.

En analysant les interactions entre molécules, tissus et matériaux, les physiciens contribuent à expliquer l'efficacité ou les effets secondaires des médicaments et à concevoir des implants et biomatériaux plus sûrs et plus compatibles avec le corps humain.

L'étude des interactions entre rayonnements et matière vivante — qu'il s'agisse de radiations naturelles, environnementales ou utilisées en radiothérapie — permet d'identifier les mécanismes de dommages, de développer des stratégies de radioprotection et de proposer des traitements anticancéreux plus ciblés et mieux adaptés à chaque patient.

La physique du vivant éclaire ainsi des questions essentielles pour la santé, la médecine personnalisée et la protection des personnes exposées aux rayonnements.

Vos objectifs

- Comprendre de manière approfondie les interactions entre le rayonnement et la matière biologique ;
- Maîtriser la démarche scientifique pour sonder des propriétés physiques de modèles biologiques et de la matière vivante ;
- Analyser les propriétés de systèmes modèles pour mieux comprendre les processus biophysiques et les fonctions biologiques ;
- Appliquer vos compétences à des études précliniques ;
- Participer à une recherche interdisciplinaire, fondamentale et appliquée ;
- Utiliser de nouveaux acquis dans des travaux pratiques interdisciplinaires.

LA RECHERCHE ET LE MÉMOIRE

La recherche en physique du vivant comporte de nombreux volets : modélisation numérique de systèmes biologiques, étude de l'interaction de modèles biologiques avec des médicaments et des nanomatériaux, étude de l'efficacité de divers adjuvants à l'hadronthérapie, réponse de microorganismes exposés à des doses extrêmes de radiation...

Voici à titre d'exemple trois thèmes de mémoire choisis par les étudiants : l'étude du rôle de la membrane cellulaire dans l'action de l'anesthésie, l'étude des dérivés réactifs de l'oxygène produits lors d'irradiation de cellules cancéreuses, l'optimisation de revêtements biocompatibles pour implants dentaires.



FINALITÉ SPÉCIALISÉE : PHYSIQUE DU VIVANT	CRÉDITS
Cours obligatoires : Interaction rayonnement matière vivante et mécanismes post-irradiation • Biologie cellulaire pour la physique du vivant • Aspects physiques des techniques d'investigation en biologie • Physique des accélérateurs	15
STAGE	15
TOTAL	30



La finalité PHYSIQUE ET DATA

Les données font partie du quotidien des physiciens. Qu'elles soient issues de mesures ou de simulations, qu'elles soient disponibles en très grande quantité ou en petit nombre, ces « data » nécessitent l'application de méthodes adaptées pour fournir un maximum d'informations utiles aux scientifiques.

Cette finalité propose de compléter l'excellente formation de base des physiciens en modélisation et en méthodes numériques en leur donnant les clefs pour développer des outils spécifiques au traitement, à la visualisation et à l'interprétation des données.

Vos objectifs

- Acquérir des compétences en analyse, traitement et visualisation des données ;
- Être capables de répondre aux demandes des laboratoires de recherche et de l'industrie pour la manipulation des données scientifiques ;
- Développer des solutions innovantes, à la frontière de l'intelligence artificielle et de la physique.

LA RECHERCHE ET LE MÉMOIRE

La recherche en physique et data recouvre, entre autres, le développement d'algorithmes pour l'analyse et l'interprétation de données spectroscopiques, l'optimisation de nouveaux matériaux sur base de simulations numériques et/ou de données expérimentales, l'analyse d'images de microscopie électronique... Par exemple, l'extraction de lumière par des LEDs a été optimisée par des algorithmes génétiques.

Par la classification des données abstraites, le machine learning permet des prises de décision intelligentes basées sur l'analyse automatique de ces données. Il permet également de proposer des matériaux inédits à partir des propriétés des solides existants.

FINALITÉ SPÉCIALISÉE : PHYSIQUE ET DATA	CRÉDITS
Cours obligatoires : Machine learning et data mining • Visualisation de l'information • Deep learning in physics • Programmation pour les data science	15
STAGE	15
TOTAL	30

DÉBOUCHÉS

Grâce à votre formation pluridisciplinaire — physique, mathématiques, informatique, matériaux, chimie physique, modélisation, analyse de données — vous disposez d'un **profil polyvalent et très recherché**. Vous accédez à une large palette de carrières, tant scientifiques que technologiques ou transversales :

- **Industrie et R&D** : développement de matériaux innovants, contrôle qualité, instrumentation, procédés industriels, secteur de l'énergie ;
- **Milieu hospitalier et biomédical** : radiophysique médicale, imagerie, biophysique, développement de dispositifs et de capteurs ;
- **Numérique et data** : analyse de données, modélisation, IA, programmation scientifique, consultance technologique ;
- **Secteur financier et assurances** : gestion des risques, modélisation quantitative, analyse prédictive ;
- **Environnement et énergie** : qualité de l'air, transition énergétique, énergies renouvelables, monitoring et modélisation environnementale ;
- **Nanotechnologies et hautes technologies** : dispositifs quantiques, optique avancée, micro- et nanofabrication ;
- **Recherche et enseignement** : recherche universitaire, centres de recherche publics ou privés, enseignement secondaire et supérieur ;
- **Secteur public et institutions** : analyse scientifique, expertise technique, innovation, politiques énergétiques ou environnementales.

Rigoureux, dotés d'une bonne capacité d'analyse, d'excellentes aptitudes à la modélisation mathématique et d'une culture scientifique étendue, vous contribuez au progrès de la connaissance et à la mise au point d'applications au service de l'homme. Toutes ces compétences font de vous des professionnels appréciés sur le marché de l'emploi.

ET APRÈS LE MASTER

Vous souhaitez enseigner la physique ?

Rendre les jeunes capables d'apprendre et de collaborer, les guider, les aider à devenir acteurs de changement... Être enseignant c'est passionnant !

Après votre master en sciences physiques, poursuivez votre parcours par le master 60 en enseignement section 5 pour développer les compétences propres au métier d'enseignant et enseigner dans le secondaire supérieur (de la 4^e à la 6^e secondaire).

Découvrez le détail des cours sur : www.unamur.be/sciences/etudes/physique



“Je m’occupe de la propriété intellectuelle de ma société. Mon travail est à la frontière entre les sciences et l’aspect légal. Je suis en constante interaction avec notre département recherche pour évaluer les idées brevetables.”

Marie, ingénieur brevet

“Je supervise le remplacement des systèmes de détection dans les centrales nucléaires, de la conception technique à l’installation. Je caractérise aussi les déchets radioactifs.”

Gilles, chef de projets dans l’industrie nucléaire

Plus d’informations sur : www.unamur.be/fasef/etudes/sections-4-5



Conditions d'admission

Accès direct

- bachelier en sciences physiques.

Accès sur dossier

- autre diplômé de l'enseignement supérieur de la Communauté française de Belgique ;
- diplômé de l'enseignement supérieur hors Communauté française de Belgique ;
- sur base de VAE (Valorisation des acquis de l'expérience).

Pour les admissions en master, il y a lieu de prendre contact avec le service des inscriptions.

Les conditions d'admission susmentionnées sont d'application à la date de publication de ce document. Une mise à jour est toutefois possible en cours d'année, n'hésitez pas à consulter le site web pour plus d'informations.



Découvrez le détail des cours sur :
www.unamur.be/sciences/etudes/physique



Info études

Rue de Bruxelles 85
B-5000 Namur
Tél. : 081/72 50 30
info.etudes@unamur.be
www.unamur.be/etudes/info-etudes



Service des inscriptions

Rue de Bruxelles 85
B-5000 Namur
Tél. : 081/72 40 17 |
inscriptions@unamur.be
www.unamur.be/inscription



Membre de l'alliance européenne European Space University for Earth and Humanity