

**A Louvain-la-Neuve - 120 crédits - 2 années - Horaire de jour - En anglais**Mémoire/Travail de fin d'études : **OUI** - Stage : **NON**Activités en anglais: **OUI** - Activités en d'autres langues : **NON**Activités sur d'autres sites : **optionnel**Domaine d'études principal : **Sciences**Organisé par: **Faculté des sciences (SC)**Sigle du programme: **PHYS2M** - Cadre francophone de certification (CFC): 7**Table des matières**

Introduction .....	2
Profil enseignement .....	4
Compétences et acquis au terme de la formation .....	4
Structure du programme .....	5
Programme .....	5
Programme détaillé par matière .....	5
Programmes particuliers .....	15
Enseignements supplémentaires .....	17
Prérequis entre cours .....	19
Cours et acquis d'apprentissage du programme .....	19
Informations diverses .....	20
Conditions d'accès .....	20
Règles professionnelles particulières .....	22
Pédagogie .....	22
Evaluation au cours de la formation .....	22
Mobilité et internationalisation .....	22
Formations ultérieures accessibles .....	23
Certificats .....	23
Gestion et contacts .....	23

## PHYS2M - Introduction

### INTRODUCTION

#### Introduction

Le ou la physicien-ne possède de grandes capacités de raisonnement et d'abstraction. Il ou elle se pose continuellement des questions sur le monde physique qui l'entoure dans le but de comprendre son fonctionnement. Il ou elle observe, émet des hypothèses, formalise les concepts et écrit et résout les équations qui les régissent afin de les confronter aux observations et à l'expérience. Grâce à sa formation scientifique poussée et polyvalente, il ou elle contribue aux grands défis de la Société d'aujourd'hui et de demain. Il ou elle participe à la recherche de pointe et à la résolution de questions importantes liées à la genèse et à l'évolution de l'Univers, aux interactions fondamentales entre particules élémentaires, à l'optique quantique, à la physique statistique, aux origines de la Terre, au changement climatique global, au développement durable, aux choix énergétiques, etc.

Les compétences développées par le ou la physicien-ne dans le cadre de sa formation, en ce compris sa capacité à modéliser et caractériser de grands ensembles de données, peuvent être valorisées dans de nombreuses professions propres aux domaines de la physique actuelle, tels que la supraconductivité, l'instrumentation et la métrologie, la physique des lasers, la physique nucléaire, la physique non linéaire, la cosmologie, l'astrophysique, l'astronomie, la planétologie, la géophysique, la météorologie, la climatologie, l'océanographie et la glaciologie, ou à des domaines aussi variés que les sciences médicales, les sciences de l'espace, le traitement du signal, mais aussi les sciences actuarielles, la finance, la consultance, le milieu bancaire et tous les domaines où les méthodes statistiques, l'informatique et les outils liés à l'intelligence artificielle sont importants. Par ses aptitudes à travailler en équipe, le ou la physicien-ne développe aussi des compétences en communication, en vulgarisation scientifique et en management. Ses diverses compétences lui permettront de contribuer à la création des métiers de demain.

Le Master [120] en sciences physiques constitue la suite logique du [Bachelier en sciences physiques](#). Son but est de vous permettre (1) de maîtriser complètement les lois fondamentales et les outils essentiels de la physique d'aujourd'hui, (2) de vous spécialiser dans un domaine de la physique, (3) d'acquérir les compétences disciplinaires et transversales indispensables pour exercer une activité professionnelle liée à la physique et (4) de vous préparer, suivant la finalité choisie, à un métier spécifique. Trois finalités sont proposées : la finalité approfondie, qui prépare au métier de chercheur, la finalité spécialisée en physique médicale, qui prépare à la profession de physicien d'hôpital, et la finalité didactique, qui prépare au métier d'enseignant.

#### ATTENTION :

**En 2024-25**, vous pouvez encore **débuter** une finalité didactique. **Dès septembre 2025**, pour vous former à enseigner à partir de la 4<sup>ème</sup> année de l'enseignement secondaire, il vous faudra entamer

- soit un master en enseignement section 4 (120 crédits), après un bachelier disciplinaire (180 crédits)
- soit un master en enseignement section 5 (60 crédits), après un bachelier disciplinaire (180 crédits) et un master disciplinaire (60 ou 120 crédits)

Pour plus d'information sur la [Formation initiale des enseignants et enseignantes réformée](#), voir [ici](#).

#### Votre profil

Vous détenez un diplôme de Bachelier en sciences physiques ou dans une discipline liée aux sciences physiques. Vous souhaitez développer des connaissances et des compétences avancées en sciences physiques. Vous désirez approfondir les théories fondamentales de la physique et acquérir une solide formation en techniques expérimentales et de modélisation ainsi qu'en analyse de données. Vous vous destinez à la recherche dans les instituts universitaires/publics ou dans les laboratoires industriels ou à l'enseignement de la physique dans le secondaire supérieur ou à la pratique de la physique dans le milieu hospitalier. Vous envisagez d'entamer, à terme, un Doctorat en sciences. Vous avez alors le profil pour entamer des études de Master [120] en sciences physiques. Vous aurez la chance de suivre un enseignement personnalisé avec des professeurs reconnus internationalement.

#### Votre futur job

La formation en sciences physiques vise la maîtrise d'outils physiques et mathématiques avancés. Elle développe des compétences telles que la curiosité et la rigueur scientifique, la capacité d'abstraction, la modélisation de problèmes physiques complexes, le sens de la précision et de la mesure expérimentale ainsi que l'aptitude au travail en équipe et à la communication.

Grâce à cette formation polyvalente, les perspectives de carrière sont nombreuses.

Une piste principale consiste à entamer une carrière dans la recherche (laboratoires universitaires, laboratoires privés, Organisation européenne pour la recherche nucléaire – CERN, Commissariat à l'énergie atomique, Institut d'aéronomie spatiale de Belgique, Institut royal météorologique, Observatoire royal de Belgique, etc.) ou dans l'enseignement secondaire et/ou supérieur non universitaire (hautes écoles) moyennant l'obtention de l'Agrégation.

Les physicien.ne.s trouvent également des emplois dans le secteur privé ou financier. Certain.e.s travaillent dans le milieu médical comme physicien.ne d'hôpital, dans l'industrie de haute technologie (télécommunications, optique, aéronautique, industrie spatiale, équipement médical, etc.), dans le domaine de l'énergie, dans le secteur de l'informatique (traitement massif de données — big data, conception de programmes de calcul, etc.), pour des banques et sociétés d'assurance, dans des sociétés de consultance environnementale ou encore dans le secteur de la communication et de la vulgarisation scientifique.

#### Votre programme

Le programme du Master [120] en sciences physiques, qui est réalisable en deux ans, propose :

- une formation avancée et spécialisée en physique qui vous prépare au métier de chercheur-se, d'enseignant-e ou de physicien-ne d'hôpital,
- un approfondissement des théories fondamentales de la physique,

- un apprentissage des techniques expérimentales et de modélisation les plus pointues de la physique d'aujourd'hui,
- des unités d'enseignement dispensées, pour la plupart, en langue anglaise,
- de nombreux travaux pratiques (exercices, laboratoires et projets personnels ou en groupe),
- la réalisation d'un travail de recherche dans le cadre du mémoire dans un des instituts de recherche de l'UCLouvain, un des instituts scientifiques fédéraux dans lesquels travaillent des membres académiques de l'Ecole de physique, une société privée ou le milieu hospitalier,
- la possibilité de suivre une partie de votre cursus dans une université étrangère.

## PHYS2M - Profil enseignement

### COMPÉTENCES ET ACQUIS AU TERME DE LA FORMATION

Observer et cerner la réalité physique du monde qui l'entoure, la comprendre, l'expliquer et la modéliser, tels sont les défis que l'étudiant.e du Master [120] en sciences physiques se prépare à relever. Ce programme vise à développer la maîtrise des lois fondamentales et des outils essentiels de la physique d'aujourd'hui, avec une finalité qui permet l'entrée soit dans le monde de la recherche ou de l'industrie (finalité approfondie), soit dans le monde de l'enseignement (finalité didactique), soit dans le monde hospitalier (finalité spécialisée en physique médicale). Il conduit à l'acquisition de compétences telles que la capacité d'analyse d'un problème physique, la capacité d'abstraction et de modélisation, la rigueur dans le raisonnement et dans l'expression, l'autonomie et l'aptitude à la communication, y compris en anglais.

Au terme de sa formation à la Faculté des sciences, l'étudiant.e aura acquis les connaissances et compétences disciplinaires et transversales nécessaires pour exercer de nombreuses activités professionnelles. Ses capacités de modélisation et de compréhension en profondeur des phénomènes, son goût pour la recherche et sa rigueur scientifique seront recherchés non seulement dans les professions scientifiques (recherche, développement, enseignement, etc.), mais aussi plus généralement dans la Société actuelle et future.

Au terme de ce programme, le diplômé est capable de :

1. Maîtriser et utiliser de manière approfondie les savoirs spécialisés de la physique.
  - 1.1 Formuler les concepts fondamentaux des théories physiques actuelles, en mettant en évidence leurs principales idées, et relier entre elles ces théories.
  - 1.2 Identifier et appliquer des théories physiques à la résolution d'un problème.
  - 1.3 Connaître et employer adéquatement les principes de la physique expérimentale: les mesures, leurs incertitudes, les instruments de mesure et leur calibration, le traitement de données par des outils informatiques.
  - 1.4 Expliquer et concevoir une méthode de mesure et la mettre en Œuvre.
  - 1.5 Modéliser des systèmes complexes et prédire leur évolution par des méthodes numériques, y inclus des simulations informatisées.
  - 1.6 Retracer l'évolution historique des concepts physiques et reconnaître le rôle de la physique dans divers pans de l'ensemble des connaissances et de la culture.
2. Démontrer des compétences méthodologiques, techniques et pratiques utiles à la résolution des problèmes en physique.
  - 2.1 Choisir, en connaissant leurs limitations, une méthode et des outils pour résoudre un problème inédit en physique.
  - 2.2 Concevoir et utiliser des instruments pour effectuer une mesure ou pour étudier un système physique.
  - 2.3 Manipuler correctement des outils informatiques d'aide à la résolution de problèmes en physique, tout en connaissant les limitations de ces outils.
  - 2.4 Concevoir des algorithmes adaptés aux problèmes poursuivis et les traduire en programmes informatiques.
  - 2.5 Appliquer des outils adéquats, tant de base que plus avancés, pour modéliser des systèmes physiques complexes et résoudre des problèmes spécifiques dans les domaines d'application de la physique.
3. Appliquer une démarche et un raisonnement scientifique, et dégager, en suivant une approche inductive ou déductive, les aspects unificateurs de situations et expériences différentes.
  - 3.1 Evaluer la simplicité, la clarté, la rigueur, l'originalité d'un raisonnement scientifique et en déceler les failles éventuelles.
  - 3.2 Développer ou adapter un raisonnement physique et le formaliser.
  - 3.3 Argumenter la validité d'un résultat scientifique et adapter son argumentation à des publics variés.
  - 3.4 Montrer les analogies entre différents problèmes en physique, afin d'appliquer des solutions connues à de nouveaux problèmes.
4. Construire des nouvelles connaissances et réaliser une recherche relative à des problématiques touchant à un ou plusieurs domaines de la physique actuelle.
  - 4.1 Développer de façon autonome son intuition physique en anticipant les résultats attendus et en vérifiant la cohérence avec des résultats déjà existants.
  - 4.2 Analyser un problème de recherche et sélectionner les outils adéquats pour l'étudier de façon approfondie et originale.
5. Apprendre et agir de manière autonome afin de poursuivre sa formation d'une manière indépendante.
  - 5.1 Rechercher dans la littérature physique des sources et évaluer leur pertinence.
  - 5.2 Lire et interpréter un texte de physique avancé et le relier aux connaissances acquises.
  - 5.3 Acquérir de nouvelles compétences scientifiques et techniques.
  - 5.4 Juger de façon autonome la pertinence d'une démarche scientifique et l'intérêt d'une théorie physique.
6. Travailler en équipe et collaborer avec des étudiants et des professionnels d'autres champs disciplinaires afin d'atteindre des objectifs communs et de produire des résultats.
  - 6.1 Partager les savoirs et les méthodes.
  - 6.2 Identifier les objectifs et responsabilités individuels et collectifs et travailler en conformité avec ces rôles.
  - 6.3 Gérer, individuellement et en équipe, un projet d'envergure dans tous ses aspects.

- 6.4 Evaluer sa performance en tant qu'individu et membre d'une équipe et évaluer les performances des autres.
- 6.5 Reconnaître et respecter les points de vue et opinions des membres d'une équipe.
7. Communiquer efficacement en français et en anglais (niveau C1 CECRL) et de manière adaptée au public visé
- 7.1 Rédiger des textes scientifiques en respectant les conventions et les règles spécifiques de la discipline.
- 7.2 Structurer un exposé oral et faire apparaître les éléments clés du sujet.
- 7.3 Distinguer les objectifs, les méthodes et les concepts de la thématique présentée.
- 7.4 Adapter l'exposé au niveau d'expertise des interlocuteurs.
- 7.5 Utiliser des outils médiatiques et informatiques variés pour communiquer (expliquer, rédiger, publier) des concepts et des résultats physiques.
- 7.6 Discuter avec des collègues d'autres disciplines.
8. S'il ou si elle choisit la finalité approfondie, aborder activement une thématique de recherche.
- 8.1 Atteindre un niveau d'expertise dans un domaine choisi de la physique contemporaine.
- 8.2 Approfondir un sujet au-delà des connaissances actuelles.
9. S'il ou si elle choisit la finalité spécialisée en physique médicale, exercer le métier de physicien.ne dans le milieu hospitalier.
- 9.1 Identifier et appliquer les techniques de diagnose (imagerie) et traitement propres aux physiciens dans le milieu hospitalier.
- 9.2 Intervenir en milieu clinique.
- 9.3 Entreprendre une recherche fondamentale et clinique.
10. S'il ou si elle choisit la finalité didactique, mobiliser les compétences nécessaires pour entamer efficacement le métier d'enseignant.e du secondaire supérieur, en physique, et pouvoir y évoluer positivement.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

---

Le programme menant au grade de Master [120] en sciences physiques comprend un tronc commun, qui est constitué de :

- 30 crédits de formation spécialisée en physique, à choisir dans une liste d'unités d'enseignement organisées en blocs matières et à suivre durant le premier quadrimestre du premier bloc annuel,
- 5 crédits de séminaire de physique, à suivre au cours du second bloc annuel,
- 2 crédits de formation en sciences humaines, à choisir dans une liste d'unités d'enseignement et à suivre pendant le premier ou le deuxième bloc annuel,
- 28 crédits d'activités liées au mémoire, qui incluent le mémoire lui-même (26 crédits) et le thesis tutorial (2 crédits), à réaliser durant le deuxième bloc annuel.

Le programme compte également 30 crédits d'unités d'enseignement spécifiques à la finalité choisie, à suivre durant le premier ou le second bloc annuel, ainsi que 25 crédits d'unité d'enseignement au choix, à sélectionner dans une liste d'unités d'enseignement organisées en blocs matières et à suivre principalement pendant le deuxième bloc annuel.

Pour la finalité approfondie, des programmes types, en fonction des différentes orientations de la recherche en sciences physiques à l'UCLouvain, sont proposés sur le portail de l'Ecole de physique dans la rubrique « Enseignement et formation ». Ceux-ci sont au nombre de neuf. Ils portent sur :

- la physique statistique et la physique mathématique,
- les aspects formels des interactions fondamentales,
- la théorie et la phénoménologie des interactions fondamentales,
- l'expérimentation en physique des interactions fondamentales,
- l'instrumentation en physique des interactions fondamentales,
- la physique atomique, moléculaire et l'optique du point de vue théorique,
- la physique atomique, moléculaire et l'optique du point de vue expérimental,
- la climatologie physique,
- la physique de la Terre et des planètes.

## PHYS2M Programme

## PROGRAMME DÉTAILLÉ PAR MATIÈRE

---

## Tronc Commun [65.0]

- Obligatoire
- ⊗ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025
- ⊖ Non organisé cette année académique 2024-2025 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2024-2025 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
- 🌐 Cours accessibles aux étudiants d'échange
- 🌐 Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- [FR] Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

Cliquez sur l'intitulé du cours pour consulter le cahier des charges détaillé (objectifs, méthodes, évaluation, etc..)

Bloc  
annuel

1 2

### o Formation spécialisée en physique (30 crédits)

NB : Des programmes types en fonction des orientations de la recherche en sciences physiques à l'UCLouvain sont proposés sur le site Web de l'école de physique. L'étudiant-e choisit 30 crédits parmi les UE ci-dessous (les UE LPHYS2143 et LPHYS2102 sont vivement conseillées pour les étudiant-e-s inscrit-e-s à la finalité spécialisée) :

#### ⊗ Physique statistique et mathématique

⊗ LPHYS2112	Mathematical physics	Christophe Ringeval	EN [q1] [30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X
⊗ LPHYS2113	Critical phenomena	Philippe Ruelle	EN [q1] [22.5h+7.5h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X
⊗ LPHYS2114	Nonlinear dynamics	Michel Crucifix	EN [q1] [22.5h+22.5h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X

#### ⊗ Gravitation, cosmologie et astroparticules

⊗ LPHYS2122	Cosmology	Christophe Ringeval	EN [q2] [30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X
-------------	-----------	---------------------	---	---

#### ⊗ Physique des particules

⊗ LPHYS2131	Fundamental interactions and elementary particles	Céline Degrande Christophe Delaere Vincent Lemaître	EN [q1] [52.5h+7.5h] [10 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X
⊗ LPHYS2132	Quantum field theory 1	Céline Degrande Marco Drewes	EN [q1] [52.5h+7.5h] [10 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X

#### ⊗ Physique atomique, moléculaire et optique

⊗ LPHYS2141	Introduction to quantum optics	Mathieu Génévriez Xavier Urbain	EN [q1] [22.5h+7.5h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X
⊗ LPHYS2143	Optics and lasers	Clément Lauzin	EN [q1] [22.5h+22.5h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X

#### ⊗ Physique de la Terre, des planètes et du climat

⊗ LPHYS2161	Internal geophysics of the Earth and planets		EN [q1] [22.5h+7.5h] [5 Crédits] △ 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X
⊗ LPHYS2162	Introduction to the physics of the climate system and its modelling	Hugues Goosse Francesco Ragone	EN [q1] [22.5h+22.5h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X
⊗ LPHYS2163	Atmosphere and ocean : physics and dynamics	Thierry Fichefet François Massonnet	EN [q1] [52.5h+7.5h] [10 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X

#### ⊗ Instrumentation et méthodes numériques

⊗ LPHYS2101	Analog and digital electronics	Eduardo Cortina Gil	EN [q1] [45h+45h] [10 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X
⊗ LPHYS2102	Ionizing Radiation Detection and Nuclear Instrumentation	Eduardo Cortina Gil	EN [q1+q2] [26h+26h] [5 Crédits] 🌐	X

#### ⊗ Cours obligatoires s'ils n'ont pas été suivis en bachelier

○ LPHYS1332	Relativité générale	Christophe Ringeval	EN [q1] [30h+22.5h] [5 Crédits] 🌐 > English-friendly	X
-------------	---------------------	---------------------	---	---

## o Séminaire de physique (5 crédits)

o LPHYS2191	Physics seminar	Michel Crucifix Gwenhaël de Wasseige	EN [q1+q2] [0h+30h] [5 Crédits]  > Facilités pour suivre le cours en français		X
-------------	-----------------	---	---	--	---

## o Activités liées au mémoire (28 crédits)

o LPHYS2197	Thesis tutorial	Ahmed Adriouèche Gwenhaël de Wasseige	EN [q1] [15h] [2 Crédits]  > Facilités pour suivre le cours en français		X
o LPHYS2199	Master's thesis		EN [q1+q2] [] [26 Crédits]  > Facilités pour suivre le cours en français		X

## o Formation en sciences humaines (2 crédits)

L'étudiant-e choisit une UE parmi :

⊗ LSC2001	Introduction à la philosophie contemporaine	Charles Pence Peter Verdée	FR [q2] [30h] [2 Crédits] 	X	X
⊗ LSC2220	Philosophy of science	Alexandre Guay	EN [q2] [30h] [2 Crédits] 	X	X
⊗ LFILO2003E	Questions d'éthique dans les sciences et les techniques (partie séminaire)		FR [q2] [15h+15h] [2 Crédits] 	X	X
⊗ LTHEO2840	Science et foi chrétienne	Benoît Bourguine Paulo Jorge Dos Santos Rodrigues	FR [q1] [15h] [2 Crédits] 	X	X

## ⊗ Formation facultative

Ces crédits ne sont pas comptabilisés dans les 120 crédits requis.

⊗ LSST1001	IngénieursSud	Stéphanie Merle Jean-Pierre Raskin	FR [q1+q2] [15h+45h] [5 Crédits] 	X	X
⊗ LSST1002M	Informations et esprit critique - MOOC		FR [q2] [30h+15h] [3 Crédits] 	X	X

## Liste des finalités

### ATTENTION :

En 2024-25, vous pouvez encore **débuter** une finalité didactique. **Dès septembre 2025**, pour vous former à enseigner à partir de la 4ème année de l'enseignement secondaire, il vous faudra entamer

- soit un master en enseignement section 4 (120 crédits), après un bachelier disciplinaire (180 crédits)
- soit un master en enseignement section 5 (60 crédits), après un bachelier disciplinaire (180 crédits) et un master disciplinaire (60 ou 120 crédits)

Pour plus d'information sur la [Formation initiale des enseignants et enseignantes réformée](#), voir ici.

- > Finalité approfondie [ prog-2024-phys2m-lphys200a ]
- > Finalité didactique [ prog-2024-phys2m-lphys200d ]
- > Finalité spécialisée : physique médicale [ prog-2024-phys2m-lphys200s ]

## Finalité approfondie [30.0]

- Obligatoire
- ⌘ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025
- ⊙ Non organisé cette année académique 2024-2025 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2024-2025 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
- 🌐 Cours accessibles aux étudiants d'échange
- 🚫 Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- [FR] Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

Cliquez sur l'intitulé du cours pour consulter le cahier des charges détaillé (objectifs, méthodes, évaluation, etc..)

NB : des programmes types en fonction des orientations de la recherche en sciences physiques à l'UCLouvain sont proposés sur le site web de l'Ecole de physique. L'étudiant-e choisit 30 crédits parmi :

Bloc  
annuel

1 2

### o Contenu:

#### ⌘ Physique statistique et mathématique

⌘ LPHYS2211	Group theory	Philippe Ruelle	EN [q2] [22.5h+22.5h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	
⌘ LPHYS2215	Statistical field theory	Christian Walmsley Hagendorf	EN [q2] [30h] [5 Crédits] ⊕ 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X

#### ⌘ Gravitation, cosmologie et astroparticules

⌘ LPHYS2221	Astrophysics and astroparticles	Gwenhaël de Wasseige	EN [q2] [30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	
⌘ LPHYS2223	Neutrino physics and dark matter	Marco Drewes	EN [q2] [30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	
⌘ LPHYS2224	Advanced cosmology and general relativity	Christophe Ringeval	EN [q1] [30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français		X

#### ⌘ Physique des particules

Les partims LPHYS2233A, LPHYS2233B et LPHYS2233C ne peuvent être suivis si le cours complet LPHYS2233 est choisi.

⌘ LPHYS2233	Experimental methods in fundamental physics	Giacomo Bruno Eduardo Cortina Gil	EN [q2] [52.5h+7.5h] [10 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	
⌘ LPHYS2233A	Experimental methods in fundamental physics - Introduction and use of GEANT		EN [q2] [22.5h+7.5h] [4 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	
⌘ LPHYS2233B	Experimental methods in fundamental physics - Advanced detection methods		EN [q2] [25h+5h] [5 Crédits] 🌐	X	
⌘ LPHYS2233C	Experimental methods in fundamental physics - Data analysis methods		EN [q2] [27.5h+2.5h] [5 Crédits] 🌐	X	

Bloc  
annuel

1 2

⊗ LPHYS2234	Advanced quantum field theory	Marco Drewes	EN [q2] [30h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
-------------	-------------------------------	--------------	---	---	---

## ⊗ Physique atomique, moléculaire et optique

⊗ LPHYS2242	Fundamentals of quantum information	Matthieu Génévriez (coord.) Sorin Melinte Bernard Piraux	EN [q2] [30h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LPHYS2244	Molecular physics	Clément Lauzin	EN [q2] [22.5h+7.5h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	
⊗ LPHYS2245	Lasers physics	Clément Lauzin	EN [q2] [22.5h+7.5h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	
⊗ LPHYS2246	Experimental methods in atomic and molecular physics	Clément Lauzin Xavier Urbain	EN [q2] [30h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	
⊗ LPHYS2247	Special topics in quantum optics	Matthieu Génévriez	EN [q2] [30h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	
⊗ LPHYS2248	Ultra-fast laser physics	Clément Lauzin	EN [q2] [22.5h+7.5h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	X

## ⊗ Physique de la matière condensée et des milieux continus

⊗ LMAPR2451	Atomistic and nanoscopic simulations	Jean-Christophe Charlier Xavier Gonze Gian-Marco Rignanesi	EN [q2] [30h+30h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	
-------------	--------------------------------------	--	---	---	--

## ⊗ Physique de la Terre, des planètes et du climat

⊗ LPHYS2260	Geodesy and GNSS (Global Navigation Satellite System)		EN [q2] [30h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LPHYS2264	Oscillations et instabilités dans le système climatique	Michel Crucifix	EN [q2] [30h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LPHYS2265	Sea ice-ocean-atmosphere interactions in polar regions	Thierry Fichefet	EN [q2] [30h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LPHYS2266	Physics of the upper atmosphere and space		EN [q2] [22.5h+7.5h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	
⊗ LPHYS2267	Paleoclimate dynamics and modelling	Qiuzhen Yin	EN [q2] [22.5h+7.5h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	
⊗ LPHYS2268	Forecast, prediction and projection in climate science	François Massonnet	EN [q2] [22.5h+7.5h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	
⊗ LPHYS2269	Remote sensing of climate change	Emmanuel Dekemper	EN [q2] [30h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	X

## ⊗ Compléments de mathématique

⊗ LMAT2130	Partial differential equations	Heiner Olbermann	EN [q1] [30h+15h] [5 Crédits]	X	X
⊗ LMAT2160	Séminaire de formation au métier de chercheur en mathématique	Pierre-Emmanuel Caprace Jean Van Schaftingen	EN [q1] [15h] [5 Crédits] > English-friendly	X	X
⊗ LMAT2250	Calcul des variations	Augusto Ponce	EN [q2] [30h+15h] [5 Crédits] > English-friendly	X	X
⊗ LMAT2420	Complex analysis	Tom Claeys	EN [q2] [30h+15h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LMAT2470	Processus stochastiques (statistique)	Donatien Hainaut	EN [q2] [30h] [5 Crédits] > English-friendly	X	

## Finalité didactique [30.0]

**REMARQUE IMPORTANTE:** en vertu de l'article 138 alinéa 4 du décret du 7 novembre 2013 définissant le paysage de l'enseignement supérieur et l'organisation académique des études, il ne sera pas procédé à l'évaluation des stages à la session de septembre. L'étudiant est invité à tout mettre en oeuvre pour réussir les stages d'enseignement à la session de juin, sous peine de devoir recommencer son année.

### ATTENTION :

En 2024-25, vous pouvez encore **débuter** une finalité didactique. **Dès septembre 2025**, pour vous former à enseigner à partir de la 4ème année de l'enseignement secondaire, il vous faudra entamer

- soit un master en enseignement section 4 (120 crédits), après un bachelier disciplinaire (180 crédits)
- soit un master en enseignement section 5 (60 crédits), après un bachelier disciplinaire (180 crédits) et un master disciplinaire (60 ou 120 crédits)

Pour plus d'information sur la [Formation initiale des enseignants et enseignantes réformée, voir ici](#).

- Obligatoire
- ⌘ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025
- ⊙ Non organisé cette année académique 2024-2025 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2024-2025 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
- 🌐 Cours accessibles aux étudiants d'échange
- 🌐 Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- [FR] Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

Cliquez sur l'intitulé du cours pour consulter le cahier des charges détaillé (objectifs, méthodes, évaluation, etc..)

Bloc  
annuel

1 2

### o Contenu:

#### o Module concevoir, planifier et évaluer des pratiques d'enseignement et d'apprentissage

○ LPHYS2492	Stages d'enseignements en physique (en ce compris le séminaire d'intégration des stages)	Gabriel Dias de Carvalho Junior	[FR] [q1+q2] [15h+40h] [7 Crédits] 🌐	X	X
○ LSCI2320	Didactique et épistémologie des sciences	Myriam De Kesel (coord.) Marc de Wergifosse Gabriel Dias de Carvalho Junior	[FR] [q1] [22.5h] [2 Crédits] 🌐	X	X
○ LPHYS2471	Didactique et épistémologie de la physique	Gabriel Dias de Carvalho Junior	[FR] [q1+q2] [37.5h] [4 Crédits] 🌐	X	X
○ LAGRE2220	Didactique générale et formation à l'interdisciplinarité	Stéphane Colognesi Severine De Croix Myriam De Kesel Jean-Louis Dufays Véronique Lemaire Benoît Vercurysse	[FR] [q1+q2] [37.5h] [3 Crédits] 🌐	X	X

#### o Didactique et épistémologie d'une autre discipline (en ce compris le stage d'écoute) (4 crédits)

un cours au choix parmi les cours suivants

⌘ LCHM2340	Didactique et épistémologie de la chimie	Marc de Wergifosse (coord.) Nathalie Matthys	[FR] [q1+q2] [37.5h] [4 Crédits] 🌐	X	X
⌘ LBIO2340	Didactique et épistémologie de la biologie	Myriam De Kesel	[FR] [q1+q2] [37.5h+0h] [4 Crédits] 🌐	X	X
⌘ LMAT2320A	Didactique et épistémologie de la mathématique (en ce compris le stage d'écoute)		[FR] [q1+q2] [37.5h+10h] [4 Crédits] 🌐	X	X
⌘ LGEO2320A	Didactique et épistémologie de la géographie (en ce compris le stage d'écoute)		[FR] [q1] [37.5h+10h] [4 Crédits] 🌐	X	X

## o Module comprendre et analyser l'institution scolaire et son contexte

### o Séminaire d'observation et d'analyse de l'institution scolaire et de son contexte (en ce compris le stage d'observation) (4 crédits)

Choisir 1 des activités suivantes. Le cours et le séminaire doivent être suivis au même quadrimestre.

⌘ LAGRE2120P	Observation et analyse de l'institution scolaire et de son contexte (en ce compris le stage d'observation)		FR [q1] [22.5h+25h] [4 Crédits] 🌐		X
⌘ LAGRE2120Q	Observation et analyse de l'institution scolaire et de son contexte (en ce compris le stage d'observation)		FR [q2] [22.5h+25h] [4 Crédits] 🌐		X
o LAGRE2400	Fondements de la neutralité	Xavier Delgrange Hervé Pourtois (coord.) Pierre-Etienne Vandamme	FR [q2] [20h] [2 Crédits] 🌐	X	X

## o Module animer un groupe et travailler en équipe

### o Comprendre l'adolescent en situation scolaire, gérer la relation interpersonnelle et animer le groupe classe (4 crédits)

Choisir 1 des activités suivantes.

⌘ LAGRE2020P	Comprendre l'adolescent en situation scolaire, Gérer la relation interpersonnelle et animer le groupe classe.		FR [q2] [22.5h+22.5h] [4 Crédits] 🌐		X
⌘ LAGRE2020Q	Comprendre l'adolescent en situation scolaire, Gérer la relation interpersonnelle et animer le groupe classe.		FR [q2] [22.5h+22.5h] [4 Crédits] 🌐		X

**Finalité spécialisée : physique médicale [30.0]**

- Obligatoire
- ⌘ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025
- ⊖ Non organisé cette année académique 2024-2025 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2024-2025 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
- 🌐 Cours accessibles aux étudiants d'échange
- 🚫 Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- [FR] Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

Cliquez sur l'intitulé du cours pour consulter le cahier des charges détaillé (objectifs, méthodes, évaluation, etc.)

Bloc  
annuel

1 2

**o Programme particulier (voir ci-dessous)**

- o Cette finalité n'est accessible que via le programme particulier en physique médicale organisé en codiplômation avec le KU Leuven

**UE AU CHOIX [25.0]****UE au choix [25.0]**

- Obligatoire
- ⌘ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025
- ⊖ Non organisé cette année académique 2024-2025 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2024-2025 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
- 🌐 Cours accessibles aux étudiants d'échange
- 🚫 Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- [FR] Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

Cliquez sur l'intitulé du cours pour consulter le cahier des charges détaillé (objectifs, méthodes, évaluation, etc.)

NB : des programmes types en fonction des orientations de la recherche en sciences physiques à l'UCLouvain sont proposés sur le site web de l'Ecole de physique. L'étudiant-e choisit 20 crédits dans la liste ci-dessous et 5 crédits soit dans la liste ci-dessous soit dans la liste de la formation spécialisée en physique du tronc commun.

Bloc  
annuel

1 2

**o Contenu:****⌘ UE recommandées pour la finalité approfondie****⌘ Physique statistique et mathématique**

⌘ LPHYS2316	Advanced mathematical physics	Philippe Ruelle Christian Walmsley Hagendorf	EN [q1] [30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X
-------------	-------------------------------	--	---	---

**⌘ Physique des particules**

Les partims LPHYS2336A et LPHYS2336B ne peuvent être suivis si le cours complet LPHYS2336 est choisi.

⌘ LPHYS2335	Standard model and beyond	Gauthier Durieux (supplée Fabio Maltoni) Fabio Maltoni	EN [q1] [52.5h+7.5h] [10 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X
-------------	---------------------------	--	---	---

				Bloc annuel	
				1	2
⊗ LPHYS2336	Accelerator, astroparticle, and gravitational wave physics	Giacomo Bruno Eduardo Cortina Gil Gwenhaël de Wasseige Vincent Lemaître	EN [q1] [52.5h+7.5h] [10 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français		X
⊗ LPHYS2336A	Accelerator, astroparticle, and gravitational wave physics - Accelerator physics		EN [q1] [25h+5h] [5 Crédits]		X
⊗ LPHYS2336B	Accelerator, astroparticle, and gravitational wave physics - Astroparticle and gravitational wave physics		EN [q1] [27.5h+2.5h] [5 Crédits]		X
<b>⊗ Physique de la matière condensée et des milieux continus</b>					
⊗ LMAPR2014	Physics of Functional Materials		EN [q1] [37.5h+22.5h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français		X
⊗ LMAPR2015	Physics of nanostructures		EN [q1] [37.5h+22.5h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français		X
⊗ LMAPR2018	Rheology	Evelyne Van Ruymbeke	EN [q2] [30h+30h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français		X
⊗ LMECA2854	Heat and mass transfer II	Yann Bartosiewicz Matthieu Duponcheel	EN [q2] [30h+30h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français		X
⊗ LMECA2771	Thermodynamics of irreversible phenomena.	Miltiadis Papalexandris	EN [q2] [30h+30h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français		X
⊗ LPHYS2351	Superconductivity	Luc Piraux	EN [q1] [22.5h+7.5h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français		X
<b>⊗ Physique de la Terre, des planètes et du climat</b>					
⊗ LENVI2005	Changements climatiques: impacts et solutions		FR [q2] [30h] [3 Crédits]		X
⊗ LGCIV2056	Marine Hydrodynamics	Eric Deleersnijder	EN [q1] [30h+15h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français		X
⊗ LGEO1343	Observation de la Terre par satellite	Raphaël Rousseau (supplée Eric Lambin)	FR [q1] [30h+30h] [5 Crédits]		X
⊗ LINMA2510	Mathematical ecology	Eric Deleersnijder Emmanuel Hanert Thierry Van Effelterre	EN [q2] [30h+22.5h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
<b>⊗ Instrumentation et méthodes numériques</b>					
⊗ LEPL1106	Signaux et systèmes	Julien Hendrickx Luc Vandendorpe	FR [q2] [30h+30h] [5 Crédits]	X	
⊗ LEPL1110	Éléments finis	Vincent Legat Jean-François Remacle	FR [q2] [30h+30h] [5 Crédits]	X	X
⊗ LPHYS2303	Cryophysics and vacuum physics	Vincent Bayot Benoît Hackens Sorin Melinte	EN [q1] [30h+15h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français		X
<b>⊗ Compléments de mathématique</b>					
NB : l'UE LMAT1271 est vivement conseillée.					
⊗ LINMA2361	Nonlinear dynamical systems	Pierre-Antoine Absil Estelle Massart	EN [q1] [30h+22.5h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français		X
⊗ LMAT1271	Calcul des probabilités et analyse statistique	Rainer von Sachs	FR [q2] [30h+30h] [6 Crédits] > English-friendly	X	
⊗ LMAT2240	Low-dimensional topology	Pedro Dos Santos Santana Forte Vaz	EN [q2] [30h+15h] [5 Crédits]	X	X
⊗ LMAT2430	Géométrie différentielle et groupes de Lie	Pierre Bieliavsky	FR [q2] [30h+15h] [5 Crédits]	X	X
<b>⊗ UE au choix recommandées pour la finalité didactique</b>					
⊗ LSCI2330	Séminaire de recherche en didactique des sciences	Myriam De Kesel (coord.) Gabriel Dias de Carvalho Junior	FR [q2] [15h+30h] [5 Crédits]	X	X
⊗ LMAT2330	Séminaire de didactique de la mathématique	Enrico Vitale	FR [q1+q2] [15h+30h] [4 Crédits]	X	X
⊗ LAGRE2310	Exercices de micro-enseignement	Marc Blondeau Pascalia Papadimitriou	FR [q1 ou q2] [15h] [2 Crédits]	X	X
⊗ LAGRE2221	Apprendre et enseigner avec les nouvelles technologies et exercices	Sandrine Decamps	FR [q1] [15h+15h] [2 Crédits]	X	X

## ⊗ UE au choix recommandées pour la finalité spécialisée

⊗ WRPR2002	Compléments de radioprotection	Dana Ioana Dumitriu Michaël Dupont Olivier Gheysens François Jamar (coord.)	FR [q2] [20h+10h] [3 Crédits] 🌐	X	X
⊗ WRDGN3120	Principes, techniques et contrôle de qualité en imagerie médicale	François Jamar Renaud Lhomme Nicolas Michoux (coord.) Vassiliki Pasoglou	FR [q2] [25h+5h] [3 Crédits] 🌐		X
⊗ LMECA2600	Introduction to nuclear engineering and reactor technology (LLN)	Hamid Ait Abderrahim	EN [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ WRPR3010	Questions spéciales de radioprotection	Nathalie De Patoul Dana Ioana Dumitriu Damien Dumont Michaël Dupont Olivier Gheysens François Jamar (coord.) Renaud Lhomme Sébastien Lichtherte Edmond Sterpin Aude Vaandering	FR [q2] [40h] [4 Crédits] 🌐	X	X
⊗ WMNUC2100	Applications de la médecine nucléaire in vivo	Véronique Roelants Thierry Vander Borghet (coord.)	FR [q1] [15h] [2 Crédits] 🌐	X	X
⊗ LGBIO1111	Biologie et physiologie cellulaire	Charles De Smet Laurent Jacques Pascal Kienlen-Campard	FR [q2] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐	X	X
⊗ LGBIO1112	Introduction au génie biomédical	Philippe Lefèvre	FR [q2] [45h] [5 Crédits] 🌐	X	X

## ⊗ Cours facultatifs :

Ces crédits ne sont pas comptabilisés dans les 120 crédits requis.

⊗ LSST1001	IngénieursSud	Stéphanie Merle Jean-Pierre Raskin	FR [q1+q2] [15h+45h] [5 Crédits] 🌐	X	X
⊗ LSST1002M	Informations et esprit critique - MOOC		FR [q2] [30h+15h] [3 Crédits] 🌐	X	X

## PROGRAMMES PARTICULIERS

> [Master \[120\] en sciences physiques \[à finalité spécialisée Physique Médicale : UCLouvain-KULeuven\]](https://uclouvain.be/prog-2024-phys2m-programme) [ <https://uclouvain.be/prog-2024-phys2m-programme> ]

## Master [120] en sciences physiques [à finalité spécialisée Physique Médicale : UCLouvain-KULeuven]

- Obligatoire
- ⊗ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025
- ⊖ Non organisé cette année académique 2024-2025 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2024-2025 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
- 🌐 Cours accessibles aux étudiants d'échange
- 🌐 Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- (FR) Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

Cliquez sur l'intitulé du cours pour consulter le cahier des charges détaillé (objectifs, méthodes, évaluation, etc.)

Bloc  
annuel

1 2

### o Tronc commun

#### o Physics, Mathematics and Chemistry (16 crédits)

○ EPHMD2398	<a href="#">Introductory Nuclear Physics</a>		EN [q1] [18h] [3 Crédits] 🌐	X
○ LPHYS2102	<a href="#">Ionizing Radiation Detection and Nuclear Instrumentation</a>	Eduardo Cortina Gil	EN [q1+q2] [26h+26h] [6 Crédits] 🌐	X
○ LPHMD2357	<a href="#">Computational and Numerical Methods for Medical Physics</a>	John Lee Edmond Sterpin	EN [q1] [24h+10h] [4 Crédits] 🌐	X

#### o Nuclear and Radiochemistry (3 crédits)

Choisir un cours parmi

⊗ LPHYS2504	<a href="#">Use, management and control of radioelements</a>	Pascal Froment	EN [q2] [22.5h] [3 Crédits] 🌐	X
⊗ EPHMD2393	<a href="#">Nuclear and Radiochemistry</a>		EN [q2] [18h] [3 Crédits] 🌐	X

#### o Medical oriented courses

De 20 à 23crédit(s)

○ WRDTH2331B	<a href="#">Radiobiology - (partim radiobiology)</a>		EN [q2] [22.5h] [3 Crédits] 🌐	X
○ EPHMD2377	<a href="#">Radiation Epidemiology and Radiopathology</a>		EN [q1+q2] [13h] [4 Crédits] 🌐	X

#### o Cell Biology, Anatomy and Physiology

Choisir entre le module UCLouvain et le module KU Leuven

##### ⊗ Cell Biology, Anatomy and Physiology (KU Leuven) (13 crédits)

○ EPHMD2334	<a href="#">Basics concepts of Cell Biology</a>		EN [q1] [39h] [5 Crédits] 🌐	X
○ EPHMD2314	<a href="#">Human System Physiology</a>		EN [q2] [28h+2h] [5 Crédits] 🌐	X
○ EPHMD2370	<a href="#">Human Anatomy and Histology</a>		EN [q2] [18h] [3 Crédits] 🌐	X

##### ⊗ Cell Biology, Anatomy and Physiology (UCLouvain) (10 crédits)

○ LGBIO1113	<a href="#">Anatomie et physiologie des systèmes</a>	Catherine Behets Wydemans Olivier Cornu Greet Kerckhofs	FR [q2] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐	X
○ LGBIO1111	<a href="#">Biologie et physiologie cellulaire</a>	Charles De Smet Laurent Jacques Pascal Kienlen-Campard	FR [q2] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐	X

#### o Medical Information Systems (3 crédits)

Choisir un cours parmi

Bloc  
annuel

				1	2
⊗ EPHMD2376	Medical Information Systems		EN [q1] [23h] [3 Crédits] 🌐		X
⊗ WFSP2253	Système d'information hospitalier	Benoît Debande (coord.)	FR [q1] [20h] [3 Crédits] 🌐		X

### o Medical physics and technology

De 26 à 27crédit(s)

○ EPHMD2362	Technology and Techniques in Radiology		EN [q1] [16h+4h] [3 Crédits] 🌐	X	
○ WRDTH3160T	Technology, Dosimetry and Treatment Planning in Radiotherapy - (theory)		EN [q1] [20h] [3 Crédits] 🌐	X	
○ WMNUC3120T	Technology and techniques in nuclear medicine - (partim theory)		EN [q1] [20h] [3 Crédits] 🌐	X	
○ LGBIO2070	Engineering challenges in protontherapy	Guillaume Janssens John Lee Edmond Sterpin	EN [q2] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	
○ WRFAR2100	Radiochimie, radiotoxicologie et radiopharmacie	Bernard Gallez	FR [q1] [22.5h+60h] [4 Crédits] 🌐		X

### o Medical Imaging

Choisir un cours parmi

⊗ EPHMD2335	Medical Imaging and Analysis		EN [q2] [36h+20h] [6 Crédits] 🌐	X	
⊗ LGBIO2050	Medical Imaging	Greet Kerckhofs John Lee Benoît Macq	EN [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	

### o Quality Assurances and Special Techniques (3 crédits)

Choisir un cours parmi

⊗ EPHMD2372	Quality Assurance and Special Techniques in Radiology		EN [q1] [14h] [3 Crédits] 🌐		X
⊗ LPHMD2373	Quality Assurance and Special Techniques in Nuclear Medicine		EN [q2] [22h] [3 Crédits] 🌐		X
⊗ WRDTH3161	Quality assurance and special techniques in radiotherapy	Edmond Sterpin	EN [q2] [20h] [3 Crédits] 🌐		X

### o Safety and Ethics

De 13 à 17crédit(s)

○ WRDTH3120	Fundamental of dosimetry	Edmond Sterpin	EN [q1] [20h] [3 Crédits] 🌐	X	
-------------	--------------------------	----------------	-----------------------------	---	--

### o Radiation protection

Choisir entre le module UCLouvain et le module KU Leuven

#### ⊗ Radiation protection (KU Leuven) (4 crédits)

○ EPHMD2397	Radiation Protection		EN [q1+q2] [18h] [4 Crédits] 🌐	X	
-------------	----------------------	--	--------------------------------	---	--

#### ⊗ Radiation protection (UCLouvain) (8 crédits)

○ WRPR2001	Notions de base de radioprotection	Pascal Carlier Michaël Dupont François Jamar (coord.) Renaud Lhommel	FR [q1] [10h+5h] [2 Crédits] 🌐	X	
○ WRPR2002	Compléments de radioprotection	Dana Ioana Dumitriu Michaël Dupont Olivier Gheysens François Jamar (coord.)	FR [q2] [20h+10h] [3 Crédits] 🌐	X	
○ WRPR3010	Questions spéciales de radioprotection	Nathalie De Patoul Dana Ioana Dumitriu Damien Dumont Michaël Dupont Olivier Gheysens François Jamar (coord.) Renaud Lhommel Sébastien Lichtherte Edmond Sterpin Aude Vaandering	FR [q2] [40h] [3 Crédits] 🌐	X	

### o Philosophy, Sustainability and Ethics (6 crédits)

Choisir entre le module UCLouvain et le module KU Leuven

#### ⊗ Philosophy, Sustainability and Ethics (KU Leuven) (6 crédits)

				Bloc annuel	
				1	2
○	EPHMD2354	Science and Sustainability: a socio-ecological approach		EN [q1] [24h] [3 Crédits]	X
○	EPHMD2379	Ethics and Law in Biomedical Research		EN [q2] [20h] [3 Crédits]	X

### ⊗ Philosophy, Sustainability and Ethics (UCLouvain) (6 crédits)

○	WFSP2108	Bioéthique	Jean-Philippe Cobbaut	EN [q2] [30h] [4 Crédits]	X
---	----------	------------	-----------------------	---------------------------	---

### ○ Au choix (2 crédits)

⊗	LSC2001	Introduction à la philosophie contemporaine	Charles Pence Peter Verdée	EN [q2] [30h] [2 Crédits]	X
⊗	LSC2220	Philosophy of science	Alexandre Guay	EN [q2] [30h] [2 Crédits]	X
⊗	LFILO2003E	Questions d'éthique dans les sciences et les techniques (partie séminaire)		EN [q2] [15h+15h] [2 Crédits]	X

### ○ Stages et mémoire (11 crédits)

Ce stage sera complété par un second faisant partie de la finalité spécialisée.

Le Thesis Tutorial vient en appui au mémoire se trouvant dans la finalité spécialisée.

○	LPHMD2366	Internship 1		EN [q2] [] [9 Crédits]	X
○	LPHYS2197	Thesis tutorial	Ahmed Adriouèche Gwenhaël de Wasseige	EN [q1] [15h] [2 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X

### ○ Une finalité à choisir parmi

#### ○ Finalité spécialisée : physique médicale (30 crédits)

##### ○ Contenu:

○	LPHMD2371	Internship 2		EN [q2] [] [6 Crédits]	X
○	LPHMD2199	Master Thesis		EN [q1+q2] [] [24 Crédits]	X

## ENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES

**Pour accéder à ce master, l'étudiant-e doit maîtriser certaines matières. Si ce n'est pas le cas, elle ou il se verra ajouter, par le Jury, au premier bloc annuel de son programme de master, les enseignements supplémentaires nécessaires.**

- Obligatoire
- ⊗ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025
- ⊕ Non organisé cette année académique 2024-2025 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2024-2025 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
- 🌐 Cours accessibles aux étudiants d'échange
- 🌐 Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- [FR] Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

Cliquez sur l'intitulé du cours pour consulter le cahier des charges détaillé (objectifs, méthodes, évaluation, etc..)

Ces enseignements supplémentaires (maximum 60 crédits) seront choisis dans le programme des deuxième et troisième blocs annuels du bachelier en sciences physiques, en concertation avec le conseiller aux études, et en fonction du parcours antérieur de l'étudiant-e et de son projet de formation, et soumis à l'approbation de l'Ecole de physique.

### ○ Enseignements supplémentaires



## PRÉREQUIS ENTRE COURS

---

Il n'y a pas de prérequis entre cours pour ce programme, c'est-à-dire d'activité (unité d'enseignement - UE) du programme dont les acquis d'apprentissage doivent être certifiés et les crédits correspondants octroyés par le jury avant inscription à une autre UE.

## COURS ET ACQUIS D'APPRENTISSAGE DU PROGRAMME

---

Pour chaque programme de formation de l'UCLouvain, [un référentiel d'acquis d'apprentissage](#) précise les compétences attendues de tout-e diplômé-e au terme du programme. Les fiches descriptives des unités d'enseignement du programme précisent les acquis d'apprentissage visés par l'unité d'enseignement ainsi que sa contribution au référentiel d'acquis d'apprentissage du programme.

## PHYS2M - Informations diverses

### CONDITIONS D'ACCÈS

Les conditions d'accès aux programmes de masters sont définies par le décret du 7 novembre 2013 définissant le paysage de l'enseignement supérieur et l'organisation académique des études.

Tant les conditions d'accès générales que spécifiques à ce programme doivent être remplies au moment même de l'inscription à l'université.

Sauf mention explicite, les bacheliers, masters et licences repris dans ce tableau/dans cette page sont à entendre comme étant ceux délivrés par un établissement de la Communauté française, flamande ou germanophone ou par l'Ecole royale militaire.

#### SOMMAIRE

- > [Conditions d'accès générales](#)
- > [Conditions d'accès spécifiques](#)
- > [Bacheliers universitaires](#)
- > [Bacheliers non universitaires](#)
- > [Diplômés du 2<sup>e</sup> cycle universitaire](#)
- > [Diplômés de 2<sup>e</sup> cycle non universitaire](#)
- > [Accès par valorisation des acquis de l'expérience](#)
- > [Accès sur dossier](#)
- > [Procédures d'admission et d'inscription](#)

### Conditions d'accès spécifiques

Ce programme étant enseigné en anglais, aucune preuve préalable de maîtrise de la langue française n'est requise, à l'exception des étudiants désirant accéder à la finalité didactique qui doivent apporter la preuve d'une maîtrise de niveau C1 du CECR.

Les étudiants souhaitant une admission sur dossier (voir tableaux ci-dessous) sont invités à consulter les [critères d'évaluation des dossiers](#).

Concernant le programme particulier en physique médicale en codiplômation UCLouvain - KU Leuven, des [informations spécifiques sont d'application](#). Pour introduire une demande d'admission <https://www.kuleuven.be/english/application/instructions>

### Bacheliers universitaires

Diplômes	Conditions spécifiques	Accès	Remarques
<b>Bacheliers universitaires de l'UCLouvain</b>			
Bachelier en sciences physiques		Accès direct	
Bachelier en sciences mathématiques	Crédits de la <a href="#">Mineure en physique</a> acquis	<a href="#">Accès sur dossier</a>	Dans certains cas, le Service des inscriptions de l'UCLouvain invitera les étudiants concernés, après avoir examiné leur demande d'inscription ou de réinscription en ligne, à solliciter auprès de la faculté/l'école une autorisation d'inscription.
Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil	Crédits de la <a href="#">Mineure en physique</a> acquis	<a href="#">Accès sur dossier</a>	Dans certains cas, le Service des inscriptions de l'UCLouvain invitera les étudiants concernés, après avoir examiné leur demande d'inscription ou de réinscription en ligne, à solliciter auprès de la faculté/l'école une autorisation d'inscription.
Bachelier en sciences géographiques, orientation générale	Crédits de la <a href="#">Mineure en physique</a> acquis	<a href="#">Accès sur dossier</a>	Dans certains cas, le Service des inscriptions de l'UCLouvain invitera les étudiants concernés, après avoir examiné leur demande d'inscription ou de réinscription en ligne, à solliciter auprès de la faculté/l'école une autorisation d'inscription.

**Autres bacheliers de la Communauté française de Belgique (bacheliers de la Communauté germanophone de Belgique et de l'Ecole royale militaire inclus)**

Bachelier en sciences physiques	Accès direct
Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil	<a href="#">Accès sur dossier</a>

**Bacheliers de la Communauté flamande de Belgique**

Bachelor in de fysica	Accès direct
-----------------------	--------------

**Bacheliers étrangers**

Bachelier en physique	<a href="#">Accès sur dossier</a>
-----------------------	-----------------------------------

**Bacheliers non universitaires**

> En savoir plus sur les [passerelles](#) vers l'université

**Diplômés du 2° cycle universitaire**

Diplômes	Conditions spécifiques	Accès	Remarques
<b>Licenciés</b>			
Licence en sciences physiques		Accès direct	Ces étudiants sont admis avec éventuellement un programme adapté.
<b>Masters</b>			
Master en sciences physiques (60)		Accès direct	Ces étudiants sont admis avec éventuellement un programme adapté.

**Diplômés de 2° cycle non universitaire****Accès par valorisation des acquis de l'expérience**

> Il est possible, à certaines conditions, de valoriser son expérience personnelle et professionnelle pour intégrer une formation universitaire sans avoir les titres requis. Cependant, la valorisation des acquis de l'expérience ne s'applique pas d'office à toutes les formations. En savoir plus sur la [Valorisation des acquis de l'expérience](#).

**Accès sur dossier**

L'accès sur dossier signifie que, sur base du dossier soumis, l'accès au programme peut soit être direct, soit nécessiter des compléments de formation pour un maximum de 60 crédits ECTS, soit être refusé.

La première étape de la procédure consiste à introduire un dossier en ligne ( voir [www.uclouvain.be/fr/etudier/inscriptions/futurs-etudiants.html](http://www.uclouvain.be/fr/etudier/inscriptions/futurs-etudiants.html) ).

Les étudiants souhaitant une admission sur dossier sont invités à consulter les [critères d'évaluation des dossiers](#).

**Procédures d'admission et d'inscription**

Consultez le [Service des Inscriptions de l'université](#).

## RÈGLES PROFESSIONNELLES PARTICULIÈRES

---

La réussite du **master à finalité didactique** conduit à l'obtention du diplôme de master à finalité didactique ainsi que du titre d'**agrégé** de l'enseignement secondaire supérieur (AESS).

La [Réforme des Titres et Fonctions](#), en vigueur au 1er septembre 2016, a pour vocation d'harmoniser les titres, fonctions et barèmes des professionnels de l'enseignement fondamental et secondaire de tous les réseaux en Communauté française de Belgique.

Elle vise également à garantir la priorité aux titres requis sur les titres suffisants et à instaurer un régime de titres en pénurie.

Le titulaire de l'AESS pourra connaître les fonctions qu'il peut exercer et les barèmes dont il peut bénéficier [en cliquant ici](#).

L'université ne peut être tenue pour responsable des problèmes que l'étudiant pourrait éventuellement rencontrer ultérieurement en vue d'une nomination dans l'enseignement en Communauté française de Belgique.

## PÉDAGOGIE

---

La plupart des unités d'enseignement sont données par défaut en langue anglaise.

Diverses méthodes pédagogiques sont employées : cours magistraux, cours en classe inversée, apprentissage par projets... Des séances d'exercices et de travaux pratiques en laboratoire sont organisées pour certaines unités d'enseignement. Des projets personnels ou en groupe sont prévus pour la majeure partie des unités d'enseignement. Ces projets interviennent de manière non négligeable (environ 20%) dans la note finale.

Quasiment toutes les unités d'enseignement disposent d'un site internet sur la plate-forme MoodleUCL. Des informations utiles y sont déposées, ainsi que les syllabi et d'autres documents indispensables au travail de l'étudiant-e.

Le mémoire est une activité formative qui doit amener l'étudiant-e à démontrer sa capacité à (1) traiter en profondeur un problème de physique dans toute sa complexité réelle, en menant une recherche personnelle, sous la direction d'un promoteur, et (2) rédiger une synthèse de son travail et la défendre en public de façon rigoureuse et pédagogique, tout en pouvant répondre à des questions relativement pointues. Les différentes étapes sont : constitution d'une bibliographie pertinente sur le sujet, lecture et compréhension des articles sélectionnés, mise en œuvre et exécution du projet, analyse et interprétation des résultats obtenus, rédaction d'un manuscrit de synthèse et présentation orale de ce dernier. Pour mener à bien ce projet, l'étudiant.e est immergé.e dans un groupe de recherche avec lequel il.elle peut interagir.

Un « thesis tutorial » initie l'étudiant-e à la communication scientifique et, en particulier, à la présentation orale d'un exposé scientifique en anglais.

Le séminaire de physique est composé de trois séries de présentations auxquelles doivent assister les étudiant-es : des exposés d'intérêt général, des séminaires plus spécifiques traitant de la recherche en physique effectuée dans les instituts de recherche de l'UCLouvain et des témoignages d'ancien-nes étudiant-es sur leur parcours professionnel.

## EVALUATION AU COURS DE LA FORMATION

---

**Les méthodes d'évaluation sont conformes au [règlement des études et des examens](#). Plus de précisions sur les modalités propres à chaque unité d'apprentissage sont disponibles dans leur fiche descriptive, à la rubrique « Mode d'évaluation des acquis des étudiants ».**

Les méthodes d'évaluation sont conformes au [règlement des études et des examens](#). Plus de précisions sur les modalités propres à chaque unité d'enseignement sont disponibles dans leur fiche descriptive, à la rubrique « Mode d'évaluation des acquis des étudiant.e.s ».

L'étudiant.e est évalué.e sur base du travail personnel qu'il.elle aura accompli (lectures, consultation de bases de données et de références bibliographiques, rédaction de monographies et de rapports, présentation de séminaires, mémoire, ...). Lorsque la formation le requiert, l'étudiant.e est également évalué.e quant à ses capacités d'assimilation de la matière enseignée magistralement. L'évaluation du mémoire se fait sur base du travail réalisé durant l'année et de sa présentation écrite et orale.

Pour l'obtention de la moyenne, les notes obtenues pour les différentes unités d'enseignement sont pondérées par leurs crédits respectifs.

Si un.e étudiant.e inscrit.e à un examen de la session de janvier n'a pas pu présenter cet examen pour des raisons de force majeure dument justifiées, il.elle peut demander au Président du jury l'autorisation de présenter l'examen à la session de juin. Le Président du jury juge de la pertinence de la demande et, si le.la titulaire du cours marque son accord, peut autoriser l'étudiant.e à présenter l'examen à la session de juin.

## MOBILITÉ ET INTERNATIONALISATION

---

La plupart des unités d'enseignement sont données en langue anglaise.

Les étudiant.e.s ayant opté pour la finalité approfondie sont encouragé.e.s à effectuer un séjour d'études en dehors de la Fédération Wallonie-Bruxelles dans le cadre d'un accord Socrates/Erasmus ou équivalent (Mercator, Erasmus Belgica), de préférence au cours du second quadrimestre du premier bloc annuel ou du premier quadrimestre du deuxième bloc annuel. Ce séjour d'études consistera à suivre plusieurs unités d'enseignement proposées par l'université d'accueil, pour un maximum de 30 crédits, et/ou à préparer le mémoire. Pour obtenir la liste des universités belges et étrangères avec lesquelles un partenariat a été conclu, prière de prendre contact avec le responsable de la mobilité internationale à l'Ecole de physique.

## FORMATIONS ULTÉRIEURES ACCESSIBLES

---

Quelle que soit la finalité, le Master (120 crédits) en sciences physiques donne directement accès au Doctorat en sciences.

Il existe en outre deux programmes particulièrement adaptés qui permettent un approfondissement et l'obtention de diplômes spécifiques:

1) Une année d'étude supplémentaire à Mol, après le Master [120], permet de suivre le programme anglophone interuniversitaire donnant le titre de "Master en ingénierie nucléaire" géré par BNEN (Belgian Nuclear Higher Education Network) (Les cours intensifs sont donnés en anglais par des professeurs de différentes universités belges au Centre d'études nucléaires de Mol) .

2) Pour les étudiant-e-s qui auront suivi et réussi un master à finalité spécialisée en physique médicale, une agrégation d'expert en radiothérapie, en radiophysique médicale ou en radiologie peut être obtenue par une année de stage après le Master 120. Ce stage comprendra aussi quelques cours complémentaires requis par l'Agence fédérale de contrôle nucléaire. Ces enseignements couvriront ou apporteront une formation complémentaire dans les matières suivantes :

- Principes, techniques et contrôle de qualité en imagerie médicale
- Questions spéciales de radioprotection et compléments.
- Radiochimie, radiotoxicologie et radiopharmacie
- Evaluation des risques de rejets radioactifs dans l'environnement en situation normale et accidentelle et plan d'urgence pour les risques nucléaires.

Par ailleurs, des Masters UCL (généralement 60) sont largement accessibles aux diplômé-es Masters UCL. Par exemple :

- les différents Masters [60] en sciences de gestion (accès direct moyennant examen du dossier): voir [dans cette liste](#)
- le [Master \[60\] en information et communication](#) à Louvain-la-Neuve ou le [Master \[60\] en information et communication](#) à Mons

## CERTIFICATS

---

Les cours énumérés dans la finalité spécialisée en physique médicale pourront être utilisés pour la création de [certificats d'études complémentaires en radioprotection et application des rayonnements ionisants](#) pour les personnes désireuses d'obtenir l'agrégation pour la surveillance et protection des travailleurs et de la population contre le danger des radiations ionisantes.

Accessibilité : médecins, pharmaciens, vétérinaires, licencié-e-s en sciences, ingénieurs civils, ingénieurs agronomes, ingénieurs industriels.

Ces étudiant-e-s devront entre autre suivre des cours approfondis de physique nucléaire et de techniques nucléaires :

- LPHYS2102 Detectors and sensors
- LPHY2360 Physique atomique, nucléaire et des radiations
- LPHYS2504 Production, utilisation, gestion et contrôle des radioéléments.

## GESTION ET CONTACTS

---

### Gestion du programme

Entité

Entité de la structure

Dénomination

Faculté

Secteur

Sigle

Adresse de l'entité

SST/SC/PHYS

Ecole de physique ([PHYS](#))

Faculté des sciences ([SC](#))

Secteur des sciences et technologies ([SST](#))

PHYS

Chemin du Cyclotron 2 - bte L7.01.04

1348 Louvain-la-Neuve

Tél: [+32 \(0\) 10 47 32 94](tel:+322473294) - Fax: [+32 \(0\) 10 47 30 68](tel:+322473068)

<https://uclouvain.be/fr/facultes/sc/phys>

Site web

Responsable académique du programme: [Vincent Lemaitre](#)

Jury

- Président: [Eduardo Cortina Gil](#)
- Secrétaire: [Christophe Delaere](#)
- Conseiller aux études: [François Massonnet](#)
- Conseiller aux études: [Céline Degrande](#)

Personne(s) de contact

- Gestionnaire administrative du programme annuel de l'étudiant-e (PAE) et Secrétaire de l'Ecole de physique: [Catherine De Roy](#)