

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](#)

PHYS2M - Introduction

INTRODUCTION

Introduction

Le/la physicien-ne possède de grandes capacités de raisonnement et d'abstraction. Il/elle se pose continuellement des questions sur le monde physique qui l'entoure dans le but de comprendre son fonctionnement. Il/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/elle contribue aux grands défis de la Société d'aujourd'hui et de demain. Il/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/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/la physicienne 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.

Votre profil

Vous êtes détenteur/riche d'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

PHYS2M - Profil enseignement

- 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.

La contribution de chaque unité d'enseignement au référentiel d'acquis d'apprentissage du programme est visible dans le document " A travers quelles unités d'enseignement, les compétences et acquis du référentiel du programme sont développés et maîtrisés par l'étudiant ?".

Le document est accessible moyennant identification avec l'identifiant global UCL [en cliquant ICI](#).

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

Bloc
annuel

⌘ LPHYS2102	Ionizing Radiation Detection and Nuclear Instrumentation	Eduardo Cortina Gil	03 [q1+q2] [26h+26h] [5 Crédits]		1 2	x
-------------	--	---------------------	----------------------------------	---	-----	---

Liste des finalités

- > Finalité approfondie [prog-2023-phys2m-lphys200a]
- > Finalité didactique [prog-2023-phys2m-lphys200d]
- > Finalité spécialisée : physique médicale [prog-2023-phys2m-lphys200s]

Finalité approfondie [30.0]

- Obligatoire
- ⊗ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024
- ⊖ Non organisé cette année académique 2023-2024 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2023-2024 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024 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'École 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] 🌐	X	
			> Facilités pour suivre le cours en français		
⊗ LPHYS2215	Statistical field theory		EN [q2] [30h] [5 Crédits] ⊖ 🌐	X	X
			> Facilités pour suivre le cours en français		

⊗ Gravitation, cosmologie et astroparticules

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

⊗ 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	Agni Bethani (supplée Giacomo Bruno) Giacomo Bruno Eduardo Cortina Gil	EN [q2] [52.5h+7.5h] [10 Crédits] 🌐	X	
			> Facilités pour suivre le cours en français		
⊗ LPHYS2233A	Experimental methods in fundamental physics - Introduction and use of GEANT	Giacomo Bruno Eduardo Cortina Gil	EN [q2] [22.5h+7.5h] [4 Crédits] 🌐	X	
			> Facilités pour suivre le cours en français		
⊗ LPHYS2233B	Experimental methods in fundamental physics - Advanced detection methods	Giacomo Bruno Eduardo Cortina Gil	EN [q2] [25h+5h] [5 Crédits]		

Finalité spécialisée : physique médicale [30.0]

- Obligatoire
- ✂ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024
- ⊖ Non organisé cette année académique 2023-2024 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2023-2024 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024 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 2023-2024
- ⊖ Non organisé cette année académique 2023-2024 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2023-2024 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024 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.)

FR				Bloc annuel	
				1	2
⊗ 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 Lhommel Nicolas Michoux (coord.) Vassiliki Pasoglou	FR [q2] [25h+5h] [3 Crédits] 🌐		X
⊗ LMECA2600	Introduction to nuclear engineering and reactor technology (LLN)	Hamid Ait Abderrahim	FR [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 Lhommel 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 Christophe De Vleeschouwer 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 (coord.)	FR [q1+q2] [15h+45h] [5 Crédits] 🌐	X	X

○ Philosophy, Sustainability and Ethics (6 crédits)

Choisir entre le module UCLouvain et le module KU Leuven

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

○ EPHMD2354	Science and Sustainability: a socio-ecological approach		EN
-----------------------	---	--	----

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 diplômé 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

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	Accès sur dossier

Bacheliers de la Communauté flamande de Belgique

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

Bacheliers étrangers

Bachelier en physique	Accès sur dossier
-----------------------	-------------------

Bacheliers non universitaires

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

Diplômés du 2° cycle universitaire

Diplômes	Conditions spécifiques	Accès	Remarques
Licenciés			
Licence en sciences physiques		Accès direct	Ces étudiants sont admis avec éventuellement un programme adapté.
Masters			
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).

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.

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.