

PHYS2M

2014 - 2015

Master [120] en sciences physiques

A Louvain-la-Neuve - 120 crédits - 2 années - Horaire de jour - En françaisMémoire/Travail de fin d'études : **OUI** - Stage : **NON**Activités en anglais: **OUI** - Activités en d'autres langues : **NON**Activités sur d'autres sites : **OUI**Organisé par: **Faculté des sciences (SC)**Code du programme: **phys2m** - Niveau cadre européen de référence (EQF): 7**Table des matières**

Introduction	2
Profil enseignement	3
- Compétences et acquis au terme de la formation	3
- Structure du programme	4
- Programme détaillé	5
- Programme par matière	5
Informations diverses	15
- Conditions d'admission	15
- Pédagogie	17
- Evaluation au cours de la formation	17
- Mobilité et internationalisation	17
- Formations ultérieures accessibles	17
- Certificats	18
- Gestion et contacts	18

PHYS2M - Introduction

INTRODUCTION

Introduction

Le master forme à la maîtrise des lois fondamentales et des outils essentiels de la physique, avec une finalité qui permet l'entrée dans le monde de la recherche, de l'enseignement ou dans le secteur médical.

Votre profil

Vous

- cherchez une formation qui vous prépare à des fonctions d'étude et d'expertise scientifiques dans l'industrie, les centres de recherche, les sociétés informatiques, les banques, les secteurs médical et public ;
- envisagez de poursuivre votre formation par la recherche et souhaitez développer des outils méthodologiques pointus ;
- souhaitez vous consacrer à l'enseignement de la physique en classe du secondaire et dans l'enseignement supérieur technique.

Votre futur job

Une ouverture au monde industriel ou médical est également possible par la réalisation du mémoire en environnement industriel ou hospitalier. Cette formation développe des compétences telles que les capacités d'analyse d'un problème physique, d'abstraction et de modélisation, de rigueur dans le raisonnement et dans l'expression.

Votre programme

Le master vous offre

- une solide formation dans les matières fondamentales de la physique ;
- une maîtrise des méthodes expérimentales de la physique moderne ;
- des compétences de modélisation dans les domaines d'application ;
- la possibilité de donner une coloration appliquée à votre mémoire en le réalisant en milieu industriel ou hospitalier, ou de l'orienter vers la recherche expérimentale au sein d'une équipe de recherche ;
- l'occasion de réaliser une partie de votre cursus à l'étranger.

PHYS2M - Profil enseignement

COMPÉTENCES ET ACQUIS AU TERME DE LA FORMATION

Vision du diplômé

Observer et cerner la réalité du monde qui l'entoure, la comprendre, l'expliquer et le modéliser, tels sont les défis que l'étudiant du Master en sciences physiques se prépare à relever.

Le programme du Master en sciences physiques 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.

Ce programme de Master forme à 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 médical (finalité spécialisée en physique médicale).

Au terme de sa formation à la faculté des sciences, l'étudiant 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, ..) 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 tous les domaines d'application de la physique en respectant les contraintes imposées par le contexte.

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 choisit la finalité approfondie, aborder activement une dynamique 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 choisit la finalité médicale, exercer le métier de physicien 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 choisit la finalité didactique, mobiliser les compétences nécessaires pour entamer efficacement le métier d'enseignant du secondaire supérieur, en physique, et pouvoir y évoluer positivement.

- 10.1. Intervenir en contexte scolaire, en partenariat avec différents acteurs.
 - 10.2. Enseigner en situations authentiques et variées.
 - 10.3. Exercer un regard réflexif et se projeter dans une logique de développement continu.
- Pour plus de détails, consultez l'[Agrégation de l'enseignement secondaire supérieur \(sciences physiques\)](#).

STRUCTURE DU PROGRAMME

Le programme du Master en sciences physiques est divisé en quatre quadrimestres.

- Le premier quadrimestre (Q1) est dédié aux cours du tronc commun (30 crédits).
- Le second quadrimestre (Q2) est dédié aux cours de la finalité (30 crédits) à l'exception de la finalité didactique.
- Le troisième quadrimestre (Q3) est dédié aux options (30 crédits).
- Le quatrième quadrimestre (Q4) est réservé essentiellement au travail de fin d'études.

Les cours de la finalité approfondie se répartissent dans quatre « filières » différentes, correspondant aux quatre axes de recherche en physique à l'UCL, à savoir :

- Physique des particules et cosmologie
- Physique statistique et physique mathématique
- Physique de la Terre, des planètes et du climat
- Lumière, atomes et molécules

Cette répartition se retrouve également au niveau des options.

Le programme de ce master totalisera, quels que soient la finalité, les options et/ou les cours au choix choisis, un minimum de 120 crédits répartis sur deux années d'études correspondant à 60 crédits chacune.

> **Tronc commun** [prog-2014-phys2m-lphys220t.html]

Finalités

- > Finalité approfondie [prog-2014-phys2m-lphys200a]
- > Finalité didactique [prog-2014-phys2m-lphys200d]
- > Finalité spécialisée: physique médicale [prog-2014-phys2m-lphys200s]

Options et/ou cours au choix

- > Physique des particules et cosmologie [prog-2014-phys2m-lphys211o.html]
- > Physique statistique et physique mathématique [prog-2014-phys2m-lphys214o.html]
- > Physique de la Terre, des planètes et du climat [prog-2014-phys2m-lphys212o.html]
- > Lumière, atomes et molécules [prog-2014-phys2m-lphys213o.html]
- > Cours au choix [prog-2014-phys2m-lphys240o.html]

PHYS2M Programme détaillé

PROGRAMME PAR MATIÈRE

Tronc Commun [60.0]

● Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2014-2015

⊕ Activité cyclique dispensée en 2014-2015

⊗ Au choix

⊙ Activité cyclique non dispensée en 2014-2015

‡ Activité de deux ans

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

Bloc
annuel

1 2

o Cours de base (30 crédits)

comporte 30 crédits de cours à choisir parmi les cours suivants

⊗ LFSAB1104	Méthodes numériques	Vincent Legat	30h+30h	5 Crédits	1q	x	
⊗ LMAPR2014	Physics of Functional Materials	Xavier Gonze, Luc Piraux, Gian-Marco Rignanese	37.5h +22.5h	5 Crédits	1q	x	
⊗ LPHY2110	Phénomènes critiques (théorie statistique des champs)	Philippe Ruelle	22.5h	4 Crédits	1q	x	
⊗ LPHY2111	Introduction à la dynamique non linéaire	Jean Bricmont	30h+15h	5 Crédits	1q	x	

						Bloc annuel	
						1	2
☒ LPHY2120	Quantum Field Theory	Jean-Marc Gérard, David Lopez Val	22.5h	4 Crédits	1q	x	
☒ LPHY2121	Interactions fondamentales	Jean-Marc Gérard	22.5h	4 Crédits	1q	x	
☒ LPHY2125	Mécanique quantique relativiste	Michel Herquet (supplémente Fabio Maltoni), Fabio Maltoni	15h+15h	4 Crédits	1q	x	
☒ LPHY2130	Physique nucléaire I et physique du neutron	Thierry Delbar	45h	5 Crédits	1q	x	
☒ LPHY2131	Physique des particules élémentaires I	Christophe Delaere, Vincent Lemaître	22.5h +7.5h	5 Crédits	1q	x	
☒ LPHY2137	Electronique analogique	Eduardo Cortina Gil	22.5h +22.5h	5 Crédits	1q	x	
☒ LPHY2140	Photons, atomes et molécules	André Nauts, Xavier Urbain	30h	5 Crédits	1q	x	
☒ LPHY2141	Optique et lasers	Alain Cornet	30h+10h	5 Crédits	1q	x	
☒ LPHY2150	Physique et dynamique de l'atmosphère et de l'océan I	Michel Crucifix, Thierry Fichefet	45h+9h	6 Crédits	1q	x	
☒ LPHY2153	Introduction à la physique du système climatique et à sa modélisation	Hugues Goosse (supplémente Jean-Pascal van Ypersele de Strihou), Hugues Goosse, Jean-Pascal van Ypersele de Strihou	30h+15h	5 Crédits	1q	x	
☒ LPHY2160	Géophysique interne de la Terre et des planètes	Nicolas Bergeot, Véronique Dehant (coord.), Pascal Rosenblatt	30h	5 Crédits	1q	x	
☒ LPHY2162	Physique de la haute atmosphère et de l'espace	Viviane Pierrard	22.5h	4 Crédits	1q	x	
☒ LPHY2171	Physique mathématique	Christophe Ringeval	30h+15h	4 Crédits	1q	x	
☒ LPHY2238	Traitement du signal et théorie de l'information	Giacomo Bruno	22.5h +15h	4 Crédits	1q	x	
☒ LPHY2371	Simulation numérique en physique	Michel Crucifix, Bernard Piraux	22.5h +30h	5 Crédits	1q	x	
☒ LPHY2372	Méthodes expérimentales	Krzysztof Piotrkowski, Xavier Urbain	30h+15h	4 Crédits	1q	x	

o Philosophie (un des trois cours suivants) : (2 crédits)

☒ LSC2001	Introduction à la philosophie contemporaine	Nathalie Frogneux	30h	2 Crédits	2q	x	
☒ LSC2220	Philosophie des sciences	Alexandre Guay	30h	2 Crédits	2q	x	
☒ LFILO2003E	Questions d'éthique dans les sciences et les techniques (partie séminaire)	N.		2 Crédits		x	

o Mémoire (28 crédits)

o LPHY2998	Thesis tutorial	Jan Govaerts, Annick Sonck	15h	2 Crédits	1q		x
o LPHY2999	Mémoire	N.		26 Crédits	1 ou 2q		x

Liste des finalités

- > Finalité approfondie [prog-2014-phys2m-lphys200a]
- > Finalité didactique [prog-2014-phys2m-lphys200d]
- > Finalité spécialisée: physique médicale [prog-2014-phys2m-lphys200s]

Finalité approfondie [30.0]

- Obligatoire
- △ Activité non dispensée en 2014-2015
- ⊕ Activité cyclique dispensée en 2014-2015
- ⊗ Au choix
- ⊙ Activité cyclique non dispensée en 2014-2015
- ⊞ Activité de deux ans

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

L'étudiant choisit de s'inscrire dans une des quatre filières ci-dessous.

Bloc
annuel

1 2

⊗ Physique des particules et cosmologie (30 crédits)

Les étudiants choisissent des cours pour un total de 30 crédits parmi la liste de cours ci-dessous.

⊗ LPHY2122	Quantum field theory II	Jan Govaerts	30h	5 Crédits	2q	X
⊗ LPHY2126	Cosmology	Christophe Ringeval	22.5h +7.5h	5 Crédits	2q	X
⊗ LPHY2133	Physique des particules élémentaires II	Krzysztof Piotrkowski	30h	5 Crédits	2q	X
⊗ LPHY2135	Computing et Méthodes numériques en physique des particules	Giacomo Bruno, Christophe Delaere	15h +22.5h	4 Crédits	2q	X
⊗ LPHY1221	Théorie des groupes	Philippe Ruelle	22.5h +15h	5 Crédits	2q	X
⊗ LPHY2239	Data acquisition, digital electronics and microelectronics	Eduardo Cortina Gil	22.5h +22.5h	6 Crédits	2q	X
⊗ LPHY2234	Physique du neutrino et astroparticules	Giacomo Bruno, Vincent Lemaitre	30h	5 Crédits	2q	X

⊗ Physique statistique et physique mathématique (30 crédits)

Les étudiants choisissent des cours pour un total de 30 crédits parmi la liste de cours ci-dessous.

⊗ LINMA2380	Théorie des matrices	Paul Van Dooren	30h +22.5h	5 Crédits	1q	X
⊗ LMAT2130	Equations aux dérivées partielles 1 : Equations de Poisson et de Laplace	Augusto Ponce, Jean Van Schaftingen	30h+30h	5 Crédits	1q	X
⊗ LMAT2160	Séminaire de mathématique (séminaire de formation au métier de chercheur)	Pedro Dos Santos Santana Forte Vaz	15h+30h	6 Crédits	1 + 2q	X
⊗ LMAT2260	Compléments d'analyse et de géométrie complexe	Tom Claeys, Luc Haine	45h	6 Crédits	2q	X
⊗ LMAT2470	Processus stochastiques (statistique)	Franz Bruss, Jan Johannes	30h	5 Crédits	2q	X
⊗ LPHY2126	Cosmology	Christophe Ringeval	22.5h +7.5h	5 Crédits	2q	X
⊗ LPHY2122	Quantum field theory II	Jan Govaerts	30h	5 Crédits	2q	X
⊗ LPHY1221	Théorie des groupes	Philippe Ruelle	22.5h +15h	5 Crédits	2q	X
⊗ LMECA2771	Thermodynamics of irreversible phenomena.	Miltiadis Papalexandris	30h+30h	4 Crédits	2q	X

⊗ Physique de la terre, des planètes et du climat (30 crédits)

Les étudiants choisissent des cours pour un total de 30 crédits parmi la liste de cours ci-dessous.

						Bloc annuel	
						1	2
⊗ LMAPR2510	Ecologie mathématique	Eric Deleersnijder, Emmanuel Hanert, Thierry Van Effelterre	30h +22.5h	5 Crédits	2q	x	
⊗ LMECA2771	Thermodynamics of irreversible phenomena.	Miltiadis Papalexandris	30h+30h	4 Crédits	2q	x	
⊗ LPHY2151	Physique et dynamique de l'atmosphère et de l'océan II	Michel Crucifix, Thierry Fichet	30h	5 Crédits	2q	x	
⊗ LPHY2161	Géodésie et GNSS (Système de Navigation Globale par Satellite)	Nicolas Bergeot (coord.), Véronique Dehant, Pascal Rosenblatt	30h	5 Crédits	2q	x	
⊗ LPHY2252	Compléments de modélisation du système climatique	Michel Crucifix, Thierry Fichet, Hugues Goosse, Qiuzhen Yin	45h+7.5h	6 Crédits	2q	x	
⊗ LPHY2253	Téledétection des changements climatiques	Didier Fussen	22.5h +15h	5 Crédits	2q	x	
⊗ LPHY2126	Cosmology	Christophe Ringeval	22.5h +7.5h	5 Crédits	2q	x	

⊗ *Lumière, atomes et molécules (30 crédits)*

Les étudiants choisissent des cours pour un total de 30 crédits parmi la liste de cours ci-dessous.

⊗ LPHY1221	Théorie des groupes	Philippe Ruelle	22.5h +15h	5 Crédits	2q	x	
⊗ LPHY2144	Physique moléculaire	Clément Lauzin, André Nauts	22.5h	4 Crédits	2q	x	
⊗ LPHY2245	Lasers et applications	Clément Lauzin	45h+15h	6 Crédits	2q	x	
⊗ LPHY2253	Téledétection des changements climatiques	Didier Fussen	22.5h +15h	5 Crédits	2q	x	
⊗ LPHY2239	Data acquisition, digital electronics and microelectronics	Eduardo Cortina Gil	22.5h +22.5h	5 Crédits	2q	x	
⊗ NSPHY2206	Photoémission	N.	22h+8h	3 Crédits	2q	x	
⊗ NSPHY2111	Introduction à la science des couleurs	N.	22h+8h	3 Crédits	2q	x	
⊗ NSPHY2214	Simulations en optique (optique numérique)	N.	8h+22h	2 Crédits	2q	x	
⊗ NSPHY2215	Profils spectraux	N.	22h+8h	3 Crédits	2q	x	

Finalité didactique [30.0]

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2014-2015

⊕ Activité cyclique dispensée en 2014-2015

⊗ Au choix

⊙ Activité cyclique non dispensée en 2014-2015

‡ Activité de deux ans

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

							Bloc annuel	
							1	2
○ LPHY2310	Stages d'enseignements en physique (en ce compris le séminaire d'intégration des stages)	Jim Plumat	15h+40h	7 Crédits	1 + 2q	x	x	
o Module concevoir, planifier et évaluer des pratiques d'enseignement et d'apprentissage								
○ LAGRE2220	Didactique générale et formation à l'interdisciplinarité	Myriam De Kesel (coord.), Cécile Delens, Jean-Louis Dufays, Anne Ghysseleinckx, Jim Plumat, Marc Romainville, Bernadette Wiame	37.5h	3 Crédits	2q	x	x	
○ LPHY2320	Didactique et épistémologie de la physique	Jim Plumat	60h	6 Crédits	1 + 2q	x	x	
o Didactique et épistémologie d'une autre discipline (en ce compris le stage d'écoute) (4 crédits)								
<i>un cours au choix parmi les cours suivants</i>								
⊗ LMAT2320A	Didactique et épistémologie de la mathématique (en ce compris le stage d'écoute)	Christiane Hauchart	37.5h +10h	4 Crédits	1q	x	x	
⊗ LSNAT2320A	Didactique et épistémologie des sciences naturelles (mineure) en ce compris le stage d'observation	Myriam De Kesel, Bernard Tinant	37.5h +10h	4 Crédits	1 + 2q	x	x	
⊗ LGEO2320A	Didactique et épistémologie de la géographie (en ce compris le stage d'écoute)	Marie-Laurence De Keersmaecker	37.5h +10h	4 Crédits	1q	x	x	
o Module comprendre et analyser l'institution scolaire et son contexte								
○ LAGRE2120	Observation et analyse de l'institution scolaire et de son contexte (en ce compris le stage d'observation)	Branka Cattonar, Karine Dejean, Vincent Dupriez, Christian Lannoye (coord.), Caroline Letor, Rudi Wattiez	22.5h +25h	4 Crédits	1 ou 2q	x	x	
○ LAGRE2400	Fondements de la neutralité	Michel Dupuis, Anne Ghysseleinckx (coord.)	20h	2 Crédits	2q	x	x	
o Module animer un groupe et travailler en équipe								
○ LAGRE2020	Comprendre l'adolescent en situation scolaire, gérer la relation interpersonnelle et animer le groupe classe.	James Day, Xavier Dejemeppe, Bernard Demuysere, Jean Goossens, Christian Lannoye, Pierre Meurens, Pascale Steyns (coord.), Pascal Vekeman	22.5h +22.5h	4 Crédits	1 ou 2q	x	x	

Finalité spécialisée: physique médicale [30.0]

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2014-2015

⊕ Activité cyclique dispensée en 2014-2015

⊗ Au choix

⊖ Activité cyclique non dispensée en 2014-2015

‡ Activité de deux ans

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

Les étudiants ayant choisi cette finalité doivent obligatoirement avoir choisi les cours LPHY 2130, LPHY 2236 et LPHY 2141 parmi les cours de base et les cours au choix. Ils suivront aussi tous les cours repris ci-dessous.

						Bloc annuel	
						1	2
○ WRDTH3120	Dosimétrie en radiothérapie et contrôle de qualité	Stefaan Vynckier	30h	3 Crédits		x	
○ WRDTH3160	Dosimétrie informatisée en radiothérapie	Vincent Grégoire, Pierre Scalliet, Stefaan Vynckier (coord.)	30h+60h	5 Crédits			x
○ WRPR2330	Utilisation des radioisotopes et des molécules marquées en biologie	Bernard Gallez (coord.), Thierry Vander Borgh	15h+15h	3 Crédits			x
○ LGBIO2050	Medical Imaging	Anne Bol, John Lee, Benoît Macq, Frank Peeters	30h+30h	5 Crédits	1q	x	x
○ WMDS1311	Anatomie radiologique et imagerie médicale	Emmanuel Coche, Etienne Danse (coord.), Thierry Duprez, Bruno Vande Berg	20h+20h	3 Crédits	1q	x	
○ WRDTH3131	Radiobiologie	Vincent Grégoire, Pierre Scalliet (coord.)	22.5h	2 Crédits			x
○ WRPR2001	Notions de base de radioprotection	Vincent Grégoire (coord.), Patrick Smeesters	10h+5h	2 Crédits	2q		x
○ LPHY2135	Computing et Méthodes numériques en physique des particules	Giacomo Bruno, Christophe Delaere	15h +22.5h	4 Crédits	2q	x	x
○ LPHY2340	Production, utilisation, gestion et contrôle des radioéléments	Pascal Froment	22.5h	3 Crédits	2q	x	x

Options et/ou cours au choix [30.0]

L'étudiant complète son programme avec 30 crédits à choisir dans les options et les cours au choix ci-dessous.

L'étudiant choisit au moins 20 crédits d'une option et complète le programme de son option dans la liste des cours au choix ou d'une autre option.

- > Physique des particules et cosmologie [prog-2014-phys2m-lphys211o]
- > Physique statistique et physique mathématique [prog-2014-phys2m-lphys214o]
- > Physique de la Terre, des planètes et du climat [prog-2014-phys2m-lphys212o]
- > Lumière, atomes et molécules [prog-2014-phys2m-lphys213o]
- > Cours au choix [prog-2014-phys2m-lphys240o]

Physique des particules et cosmologie [20.0]

- Obligatoire
- ⊗ Au choix
- △ Activité non dispensée en 2014-2015
- ⊙ Activité cyclique non dispensée en 2014-2015
- ⊕ Activité cyclique dispensée en 2014-2015
- ‡ Activité de deux ans

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

						Bloc annuel	
						1	2
⊗ LPHY2130	Physique nucléaire I et physique du neutron	Thierry Delbar	45h	5 Crédits	1q		x
⊗ LPHY2223	Strong interactions and symmetries	Pierre Artoisenet (supplémente Jean-Marc Gérard), Pierre Artoisenet (supplémente Fabio Maltoni), Jean-Marc Gérard, Fabio Maltoni	30h	5 Crédits	1q		x
⊗ LPHY2224	Electroweak interactions	Fabio Maltoni, Christopher Smith	22.5h	5 Crédits	2q		x
⊗ LPHY2263	Astrophysique et éléments d'astrophysique nucléaire	Andrea Giammanco	30h	5 Crédits	1q		x
⊗ LPHY2502	Séminaire de cosmologie, physique des particules et phénoménologie	Andrea Giammanco	0h+15h	5 Crédits			x
⊗ LPHY2236	Ionizing radiation measurement: detectors and Nuclear electronics.	Eduardo Cortina Gil	37.5h +55h	5 Crédits	1q		x
⊗ LPHY2237	Cosmology II	Christophe Ringeval	22.5h +7.5h	5 Crédits	1q		x

Physique statistique et physique mathématique [20.0]

- Obligatoire
- ⊗ Au choix
- △ Activité non dispensée en 2014-2015
- ⊙ Activité cyclique non dispensée en 2014-2015
- ⊕ Activité cyclique dispensée en 2014-2015
- ‡ Activité de deux ans

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

						Bloc annuel	
						1	2
⊗ LINMA2361	Systèmes dynamiques non linéaires	Pierre-Antoine Absil	30h +22.5h	5 Crédits	1q		x
⊗ LMAT2270	Géométrie symplectique et mathématique physique	N.	30h+15h	5 Crédits	2q	△	x
⊗ LMAT2410	Equations aux dérivées partielles 2 : Equation de la chaleur, mouvement brownien et aspects numériques	Augusto Ponce, Jean Van Schaftingen	30h+15h	5 Crédits	2q		x
⊗ LPHY2212	Physique mathématique avancée	Christian Hagendorf, Philippe Ruelle	30h+15h	4 Crédits	1q		x

						Bloc annuel	
						1	2
☒ LPHY2501	Séminaire de physique théorique et mathématique	Fabio Maltoni	0h+15h	5 Crédits			x
☒ LPHY2263	Astrophysique et éléments d'astrophysique nucléaire	Andrea Giammanco	30h	5 Crédits	1q		x
☒ LSC2002	Eléments d'histoire des sciences mathématiques et physiques	Patricia De Grave, Michel Willem	30h	4 Crédits	1q		x

Physique de la Terre, des planètes et du climat [20.0]

- Obligatoire
 Activité non dispensée en 2014-2015
 Activité cyclique dispensée en 2014-2015
 Au choix
 Activité cyclique non dispensée en 2014-2015
 Activité de deux ans

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

						Bloc annuel	
						1	2
☒ LBIRE2103	General Hydrology	Charles Bielders, Marnik Vanclooster (coord.)	30h +22.5h	5 Crédits	1q		x
☒ LGEO1343	Téledétection	Eric Lambin	30h+30h	5 Crédits	1q		x
☒ LMECA1120	Introduction aux méthodes d'éléments finis	Vincent Legat	30h+30h	5 Crédits	2q		x
☒ LMECA2141	Rhéologie	Vincent Legat, Evelyne Van Ruymbeke	30h+30h	5 Crédits	1q		x
☒ LMECA2853	Turbulence	Eric Deleersnijder, Grégoire Winckelmans	30h+30h	5 Crédits	1q		x
☒ LPHY2263	Astrophysique et éléments d'astrophysique nucléaire	Andrea Giammanco	30h	5 Crédits	1q		x
☒ LPHY2504	Séminaire de climatologie physique et de géophysique	Thierry Fichet	0h+15h	5 Crédits		x	x

Lumière, atomes et molécules [20.0]

- Obligatoire
 Activité non dispensée en 2014-2015
 Activité cyclique dispensée en 2014-2015
 Au choix
 Activité cyclique non dispensée en 2014-2015
 Activité de deux ans

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

						Bloc annuel	
						1	2
☒ LPHY2242	Méthodes d'analyse en physique atomique et moléculaire	Xavier Urbain	30h	5 Crédits	1q		x
☒ LPHY2243	Questions spéciales d'optique quantique	Bernard Piraux	37.5h	5 Crédits	1q		x
☒ LPHY2263	Astrophysique et éléments d'astrophysique nucléaire	Andrea Giammanco	30h	5 Crédits	1q		x
☒ LPHY2246	Basses pressions et physique du vide	Laurent Francis, Benoît Hackens	30h	5 Crédits	1q		x
☒ LPHY2273	Cryophysique et questions spéciales de supraconductivité	Vincent Bayot, Luc Piraux	45h+15h	6 Crédits	1q		x
☒ LPHY2503	Séminaire de physique atomique, moléculaire et optique	Xavier Urbain	0h+15h	5 Crédits			x
☒ NSPHY2213	Optronique	N.	22h+8h	3 Crédits	1q		x
☒ NSPHY2212	Biophotonique	N.	22h+8h	3 Crédits	1q		x

Cours au choix [10.0]

● Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2014-2015

⊕ Activité cyclique dispensée en 2014-2015

⊗ Au choix

⊙ Activité cyclique non dispensée en 2014-2015

‡ Activité de deux ans

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

Bloc
annuel

1 2

⊗ LPHY2505	Séminaire sur les fondements de la physique	N.	15h	5 Crédits		x	x
⊗ LMAPR2631	Analyse et traitement des surfaces solides	Arnaud Delcorte, Bernard Nysten	37.5h +15h	5 Crédits	2q	x	x

⊗ Cours au choix recommandés pour la finalité didactique

⊗ LMAT2330	Séminaire de didactique de la mathématique (en ce compris un stage de responsabilité progressive d'enseignement)	Christiane Hauchart, Enrico Vitale	15h+30h	5 Crédits	1 + 2q	x	x
⊗ LCHM2330	Séminaire de didactique de la chimie	Agnès Gnagnarella, Bernard Tinant	0h+30h	5 Crédits	2q	x	x
⊗ LGEO2330	Séminaire de didactique de la géographie	Marie-Laurence De Keersmaecker	0h+30h	5 Crédits		x	x
⊗ LBIO2330	Séminaire de didactique de la biologie	Myriam De Kesel	0h+30h	5 Crédits		x	x

⊗ Cours au choix recommandés pour la finalité spécialisée : physique médicale

⊗ LIEPR1002	Anatomie générale, systématique et fonctionnelle	Catherine Behets Wydemans (coord.), Marc Louis	45h	6 Crédits	1q	x	x
⊗ LIEPR1004	Biologie cellulaire et éléments d'histologie	Catherine Behets Wydemans, Patrick Henriot	45h	5 Crédits	2q	x	x
⊗ WRPR2002	Compléments de radioprotection	Philippe Clapuyt, François Jamar, Pierre Scalliet (coord.), Patrick Smeesters	20h+10h	3 Crédits		x	x
⊗ WRDGN3120	Principes, techniques et contrôle de qualité en imagerie médicale	Emmanuel Coche (coord.), François Jamar, Renaud Lhommel, Nicolas Michoux, Bruno Vande Berg	25h+5h	3 Crédits		x	x
⊗ LMECA2600	Génie des réacteurs nucléaires	Hamid Aït Abderrahim	30h+30h	5 Crédits	1q	x	x
⊗ WRPR3010	Questions spéciales de radioprotection	Philippe Clapuyt, François Jamar, Pierre Scalliet (coord.), Patrick Smeesters, Jean-Paul Trigaux, Stefaan Vynckier	40h	4 Crédits		x	x
⊗ WMNUC2100	Applications de la médecine nucléaire in vivo	François-Xavier Hanin, Thierry Vander Borgh (coord.)	15h	2 Crédits	1q	x	x
⊗ LPHY2236	Ionizing radiation measurement: detectors and Nuclear electronics.	Eduardo Cortina Gil	37.5h +55h	5 Crédits	1q	x	x

PHYS2M - Informations diverses

CONDITIONS D'ADMISSION

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

- Bacheliers universitaires
- Bacheliers non universitaires
- Diplômés du 2° cycle universitaire
- Diplômés de 2° cycle non universitaire
- Adultes en reprise d'études
- Accès personnalisé

Bacheliers universitaires

Diplômes	Conditions spécifiques	Accès	Remarques
Bacheliers UCL			
Bachelier en sciences physiques		Accès direct	
Bachelier en sciences mathématiques	Si l'étudiant a suivi la Mineure en physique [30.0](URL inconnue)	Accès direct	
Bachelier en sciences géographiques, orientation générale	Si l'étudiant a suivi la Mineure en physique [30.0](URL inconnue)	Accès direct	
Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil	Si l'étudiant a suivi la Mineure en physique [30.0](URL inconnue)	Accès direct	
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	
Bacheliers de la Communauté flamande de Belgique			
Bachelor in fysica		Accès direct	
Bacheliers étrangers			
Bachelier en physique		Sur dossier: accès direct ou moyennant compléments de formation	

Bacheliers non universitaires

Diplômes	Accès	Remarques
----------	-------	-----------

> 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 en deuxième année avec éventuellement un programme adapté.
-------------------------------	--	--------------	---

Masters

Master en sciences physiques (60)		Accès direct	Ces étudiants sont admis en deuxième année avec éventuellement un programme adapté.
-----------------------------------	--	--------------	---

Diplômés de 2° cycle non universitaire

Diplômes	Accès	Remarques
> En savoir plus sur les passerelles vers l'université		
> MA en sciences de l'ingénieur industriel finalités automatisation, électricité, électromécanique, électronique, informatique, mécanique, emballage et conditionnement, industrie et textile, génies physique et nucléaire > MA en sciences industrielles, finalités électronique, génies physique et nucléaire	Accès direct au master moyennant ajout éventuel de 15 crédits max	Type long

Adultes en reprise d'études

> Consultez le site [Valorisation des acquis de l'expérience](#)

Tous les masters peuvent être accessibles selon la procédure de valorisation des acquis de l'expérience.

Accès personnalisé

Pour rappel tout master (à l'exception des masters complémentaires) peut également être accessible sur dossier.

Procédures d'admission et d'inscription

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

PÉDAGOGIE

Pour toutes les finalités, le programme prévoit un tronc commun comprenant les cours de base nécessaires à la formation générale et aux différentes finalités. Ces cours de base assurent une formation théorique mais aussi une ouverture aux méthodes et exigences expérimentales. Ils assurent une formation plus avancée que celle des cours d'introduction des années de baccalauréat. Ensuite, des cours au choix abordent des matières communes à plusieurs finalités, qu'elles soient de type théorique ou expérimental. Le choix de ces cours sera donc fonction des aptitudes que l'étudiant désire développer. Les cours de base du tronc commun et les quelques cours au choix de l'étudiant garantissent à ce stade une formation de niveau équivalent pour chaque étudiant en physique.

Enfin le mémoire et les cours de finalité répondront aux ambitions particulières de chacun. Au cours de cette formation terminale l'étudiant sera en contact étroit avec la recherche par son mémoire. Inséré dans une équipe, encadré par des chercheurs et des professeurs, il découvrira au travers des cours et activités de sa finalité, les objectifs de recherches actuelles et les préoccupations spécifiques des différentes finalités. Cet apprentissage exigera bien sûr le travail personnel, la présence aux séminaires, le contact avec les chercheurs de la discipline et la consultation des ouvrages de référence.

Si l'étudiant le souhaite, il pourra dans le cadre des accords Erasmus, remplacer la finalité approfondie par un séjour à l'étranger équivalent à 30 crédits.

L'accès au doctorat est possible quelle que soit la finalité choisie.

Un approfondissement didactique dans d'autres disciplines que la physique est possible pour les étudiants de la finalité didactique.

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'enseignement sont disponibles dans leur fiche descriptive, à la rubrique « Mode d'évaluation des acquis des étudiants ».

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

MOBILITÉ ET INTERNATIONALISATION

Les étudiants de la finalité approfondie sont encouragés à effectuer un stage hors de la Communauté française de Belgique, dans le cadre d'un accord Socrates/Erasmus ou équivalent (Mercator, Erasmus Belgica), de préférence au cours du 2^e quadrimestre de la première année ou 1^{er} quadrimestre de la deuxième année. Ce stage peut être consacré soit à des cours, pour un maximum de 30 crédits, soit à la préparation du mémoire. Des cours approfondis sont donnés par des professeurs visiteurs venant de diverses Institutions belges mais surtout étrangères. Ces enseignements sont habituellement dispensés 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 CEN de Mol) .

2) Pour les étudiants 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 diplômés masters UCL. Par exemple :

- le [Master \[120\] en sciences et gestion de l'environnement](#) et le [Master \[60\] en sciences et gestion de l'environnement](#) (accès direct moyennant compléments éventuels)
- 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 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'agrément 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 étudiants devront entre autre suivre des cours approfondis de physique nucléaire et de techniques nucléaires :

- PHY2236 : Détecteurs et électronique nucléaires et mesure des radiations ionisantes
- PHY2360 : Physique atomique, nucléaire et des radiations
- PHY2340 : Production, utilisation, gestion et contrôle des radioéléments

GESTION ET CONTACTS

Gestion du programme

Entité de la structure PHYS

Acronyme	PHYS
Dénomination	Ecole de physique
Adresse	Chemin du Cyclotron, 2 bte L7.01.04 1348 Louvain-la-Neuve Tél 010 47 32 94 - Fax 010 47 30 68
Site web	https://www.uclouvain.be/phys
Secteur	Secteur des sciences et technologies (SST)
Faculté	Faculté des sciences (SC)
Commission de programme	Ecole de physique (PHYS)

Jury

Président : **Jean Bricmont**

Secrétaire : **Philippe Ruelle**

Personnes de contact

Secrétaire de l'Ecole de physique : **Roseline Van Dyck**