

**A Louvain-la-Neuve - 120 crédits - 2 années - Horaire de jour - En anglais**Mémoire/Travail de fin d'études : **OUI** - Stage : **optionnel**Activités en anglais: **OUI** - Activités en d'autres langues : **OUI**Activités sur d'autres sites : **NON**Domaine d'études principal : **Sciences de l'ingénieur et technologie**Organisé par: **Ecole Polytechnique de Louvain (EPL)**Sigle du programme: **FYAP2M** - Cadre francophone de certification (CFC): 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
- Prérequis entre cours .....	17
- Cours et acquis d'apprentissage du programme .....	17
Informations diverses .....	18
- Conditions d'accès .....	18
- Pédagogie .....	20
- Evaluation au cours de la formation .....	20
- Mobilité et internationalisation .....	20
- Formations ultérieures accessibles .....	20
- Gestion et contacts .....	21

## FYAP2M - Introduction

### INTRODUCTION

---

#### Introduction

Le master est une formation ouverte et polyvalente qui, grâce à la couverture approfondie des différents domaines de la physique prépare à une large gamme de métiers et de spécialisations industrielles, ainsi qu'à des activités de haute technologie comportant un aspect « recherche » affirmé.

La formation repose sur un dialogue entre

- représentation formelle des concepts de la discipline ;
- utilisation des outils de simulation numérique ;
- expérimentation par le biais de travaux pratiques.

#### Votre profil

Vous

- avez acquis des connaissances solides en physique et en mathématiques ;
- cherchez une formation ciblée par rapport aux enjeux scientifiques et technologiques actuels et au marché de l'emploi national et international ;
- souhaitez participer à la conception de produits de haute technologie : optiques, couches minces, dispositifs magnétiques, transducteurs, senseurs, outils du nucléaire, techniques du vide, matériaux pour l'électronique, systèmes basés sur l'interaction radiation-matière ou objets issus des nanotechnologies.

#### Votre futur job

Les ingénieurs civils sont présents dans tous les secteurs du monde industriel: industrie chimique, pharmaceutique et alimentaire, industrie électronique et des télécommunications, énergie, industrie métallurgique, aéronautique, construction et génie civil, grande distribution, services bancaires ou de consultance, nanotechnologies et technologies adaptées aux besoins de la médecine, etc.

Ils y jouent un rôle de chercheurs et de développeurs ; y exercent des responsabilités de production ou de gestion et occupent des postes dans le marketing et la vente (produits de haute technologie).

On les trouve dans les départements finance, informatique, formation ou contrôle de qualité, dans le secteur public, l'enseignement supérieur et universitaire ou au Ministère de l'équipement et des transports ([www.fabi.be](http://www.fabi.be))

Grâce à sa couverture approfondie de différents domaines de la physique (physique des matériaux, optique, électromagnétisme, électronique, mécanique, physique quantique et autres fondements de la physique, le master ingénieur civil physicien (FYAP) prépare à plusieurs métiers et spécialisations industrielles, ainsi qu'à des activités technologiques comportant un aspect « recherche » affirmé.

#### Votre programme

Le master vous offre

- une solide formation dans les grands domaines d'application de la physique ;
- une approche interdisciplinaire, à l'interface entre la physique et la science des matériaux ;
- une formation par la recherche : intégration dans les laboratoires expérimentaux, projet de recherche ;
- une ouverture vers le monde industriel : visites d'usines, stage en milieu industriel, mémoire-projet au sein d'une entreprise ;
- la possibilité de réaliser une partie de votre cursus à l'étranger.

Le programme comporte des cours obligatoires destinés à parfaire la connaissance des notions de base ainsi qu'une large proposition de cours au choix, regroupés selon cinq options, qui peuvent éventuellement être complétés par des cours pris dans le programme de l'UCL.

## FYAP2M - Profil enseignement

### COMPÉTENCES ET ACQUIS AU TERME DE LA FORMATION

L'ingénieur civil physicien **maîtrise les aspects physiques du fonctionnement des objets**, et la compréhension de leur interaction avec leur environnement (ondes, lumière, ions, champs électriques et magnétiques, gradient de température ...). L'ingénieur civil physicien possède **une formation croisée "expérimentale" et "simulation"** : Il est capable de mettre en oeuvre les représentations théoriques et formelles des objets grâce aux outils de simulation numérique, mais également de mener des expérimentations basées sur l'instrumentation en laboratoire. Sa compréhension multi-échelle des propriétés physiques lui permet de faire le lien entre les propriétés à l'échelle atomique et les propriétés macroscopiques.

L'ingénieur civil physicien est appelé à résoudre des problèmes technologiques, souvent complexes et **pluridisciplinaires**, liés à la conception, à la réalisation et à la mise en oeuvre de matériaux, de dispositifs et de systèmes. Il peut jouer un rôle d'interface entre différents corps de métiers utilisateurs de matériaux fonctionnels. Il est appelé à **innover dans un environnement technologique de pointe**.

Dans ses activités, l'ingénieur civil physicien prend systématiquement en compte les contraintes, valeurs et règles, tant légales, qu'éthiques et économiques. Sa solide culture scientifique lui permet d'être **autonome** de gérer des **projets industriels complexes**. Il est à l'aise au sein d'une équipe, communique efficacement, y compris en anglais.

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

**1.démontrer** la maîtrise d'un solide corpus de connaissances en sciences fondamentales et sciences de l'ingénieur, lui permettant d'appréhender et de résoudre les problèmes relatifs aux applications technologiques et industrielles des sciences physiques.

- 1.1. Identifier et mettre en oeuvre de façon réaliste au vu de la complexité, les concepts, lois, raisonnements applicables à une problématique donnée (p.ex. identification des lois et matériaux pour la réalisation de LEDs à lumière blanche, pour la conception de convertisseurs d'énergie à base d'éléments thermoélectriques, pour la réalisation de supports et de dispositifs pour le stockage et/ou le transfert de l'information, pour la conception de panneaux photovoltaïques à rendement optimal ...)
- 1.2. Identifier et utiliser les outils de modélisation et de calcul adéquats pour résoudre cette problématique.
- 1.3. Vérifier la vraisemblance et confirmer la validité des résultats obtenus au regard de la nature du problème posé.

**2.organiser** et mener à son terme une démarche complète d'ingénierie relative à une application dans le domaine des hautes technologies nécessitant les outils et concepts fondamentaux de la physique, répondant à un besoin ou à un problème particulier.

- 2.1. Analyser un problème ou un besoin fonctionnel de complexité réaliste et formuler le cahier des charges correspondant.
- 2.2. Modéliser le problème et concevoir une ou plusieurs solutions techniques originales répondant à ce cahier des charges (p.ex. optimisation de matériaux et/ou de combinaison de ceux ci pour l'isolation thermique (batiments, ...) ou, au contraire, pour favoriser l'évacuation de la chaleur (aérospatiale, microélectronique, ...), développement de mesures de caractérisation électrique et thermique répondant à une géométrie de matériau donnée, choix des matériaux pour l'émission de lumière (LEDs) ou la réalisation de panneaux photovoltaïques...)
- 2.3. Evaluer et classer les solutions au regard de l'ensemble des critères figurant dans le cahier des charges : efficacité, faisabilité, qualité, ergonomie et sécurité dans l'environnement professionnel.
- 2.4. Implémenter et tester une solution sous la forme d'une maquette, d'un prototype et/ou d'un modèle numérique.
- 2.5. Formuler des recommandations pour améliorer le caractère opérationnel de la solution étudiée.

**3.organiser** et mener à son terme un travail de recherche pour appréhender une problématique inédite technologique ou industrielle dans différents domaines de la *physique appliquée* et de l'ingénierie de *haute technologie*.

- 3.1. Se documenter et résumer l'état des connaissances actuelles dans le domaine considéré.
- 3.2. Proposer une modélisation et/ou un dispositif expérimental permettant de simuler et de tester des hypothèses relatives au phénomène étudié.
- 3.3. Mettre en forme un rapport de synthèse visant à expliciter les potentialités d'innovation théorique et/ou technique résultant de ce travail de recherche.

**4.contribuer**, en équipe, à la programmation d'un projet et de le mener à son terme en tenant compte des objectifs, des ressources allouées et des contraintes qui le caractérisent.

- 4.1. Cadrer et expliciter les objectifs d'un projet (en y associant des indicateurs de performance) compte tenu des enjeux et des contraintes (ressources, budget, échéance, ...) qui caractérisent l'environnement du projet.
- 4.2. S'engager collectivement sur un plan de travail, un échéancier et rôles à tenir par exemple, répartition des tâches entre étudiants dans la réalisation d'un projet
- 4.3. Fonctionner dans un environnement pluridisciplinaire, conjointement avec d'autres acteurs porteurs de différents points de vue : gérer des points de désaccord ou des conflits
- 4.4. Prendre des décisions en équipe lorsqu'il y a des choix à faire : que ce soit sur les solutions techniques ou sur l'organisation du travail pour faire aboutir le projet.

**5.communiquer** efficacement oralement et par écrit en vue de mener à bien les projets qui lui sont confiés dans son environnement de travail. Idéalement, il devrait être capable de communiquer également dans une ou plusieurs langues étrangères en plus du français.

- 5.1. Identifier clairement les besoins du « client » ou de l'utilisateur : questionner, écouter et comprendre toutes les dimensions de sa demande et pas seulement sur les aspects techniques (par exemple sélectionner l'équipement d'analyse et/ou de caractérisation le plus adapté selon la nature et la géométrie d'un matériau, choisir les matériaux les plus adaptés suivant les fonctionnalités visées et l'intégration dans des systèmes, ...).
- 5.2. Argumenter et convaincre des choix technologiques en s'adaptant au langage de ses interlocuteurs : techniciens, collègues, clients, supérieurs hiérarchiques.
- 5.3. Communiquer sous forme graphique et schématique ; interpréter un schéma, présenter les résultats d'un travail, structurer des informations.

5.4. Lire, analyser et exploiter des documents techniques normes, plans, cahier de charge : évolution de propriétés physiques en fonction du matériau, de la température, d'une contrainte mécanique ou de champs extérieurs, diagrammes de phases, structures de bandes...

5.5. Rédiger des documents écrits en tenant compte des exigences contextuelles et des conventions sociales en la matière.

5.6. Faire un exposé oral convaincant en utilisant les techniques modernes de communication.

**6. faire preuve** de rigueur, d'ouverture, d'esprit critique et d'éthique dans son travail. Tout en tirant parti des innovations technologiques et scientifiques à sa disposition, il prendra le recul nécessaire pour valider la pertinence socio-technique d'une hypothèse ou d'une solution et se comporter en acteur responsable.

6.1. Appliquer les normes en vigueur dans sa discipline (terminologie, unités de mesure, normes de qualité et de sécurité ...).

6.2. Trouver des solutions qui vont au-delà des enjeux strictement techniques, en intégrant les enjeux de développement durable et la dimension éthique d'un projet (par exemple « life cycle analysis » et similaires).

6.3. Faire preuve d'esprit critique vis-à-vis d'une solution technique pour en vérifier la robustesse et minimiser les risques qu'elle présente au regard du contexte de sa mise en oeuvre (cette compétence est principalement développée dans le cadre du travail de fin d'étude tant au niveau de l'analyse critique des techniques mises en oeuvre pour la fabrication et la caractérisation de matériaux qu'au niveau des perspectives de recherche et de développement rédigées au terme du mémoire).

6.4. S'autoévaluer et développer de manière autonome les connaissances nécessaires pour rester compétent dans son domaine – « lifelong learning » (cette compétence est notamment développée dans le cadre de cours à projets nécessitant des recherches bibliographiques).

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 de l'étudiant comprend :

- un tronc commun (30 crédits),
- une finalité spécialisée (30 crédits),
- une ou plusieurs parmi les options, ou des cours au choix, proposés ci-dessous.

Le travail de fin d'études est normalement réalisé dans le dernier bloc annuel. Par contre l'étudiant peut, en fonction de son projet de formation, choisir de placer ses cours dans le premier ou le deuxième bloc annuel, dans la mesure où les « pré-requis entre cours » le permettent. Ceci est particulièrement le cas de l'étudiant effectuant une partie de sa formation à l'étranger.

Si au cours de son parcours académique antérieur, l'étudiant a déjà suivi un cours apparaissant dans la partie obligatoire ou optionnelle du programme, ou une activité de formation jugée équivalente par la commission de programme, il remplacera celui-ci par des activités au choix tout en veillant à respecter les prescrits légaux. Il vérifiera également que le nombre minimum de crédits exigés pour la validation de son diplôme ainsi que pour la validation des options sélectionnées, en vue de leur mention sur le supplément au diplôme, soit atteint.

Le programme ainsi constitué sera soumis à l'approbation de la commission de programme de ce master.

*Pour un programme-type, ce master totalisera, quels que soient la finalité, les options et/ou les cours au choix sélectionnés un minimum de 120 crédits répartis sur deux blocs annuels correspondant à 60 crédits chacun.*

[> Tronc commun du master ingénieur civil physicien](#) [ prog-2020-fyap2m-tronc\_commun ]

Liste au choix de finalités FYAP2M

[> Finalité spécialisée](#) [ prog-2020-fyap2m-lfyap200s ]

[> Liste des options](#) [ prog-2020-fyap2m-options ]

Options du master ingénieur civil physicien

[> Option en génie physique approfondi](#) [ prog-2020-fyap2m-lfyap221o ]

[> Option en nanotechnologies](#) [ prog-2020-fyap2m-lfyap225o ]

[> Option en matériaux et dispositifs électroniques avancés](#) [ prog-2020-fyap2m-lfyap223o ]

Options en gestion et création d'entreprises

[> Formation interdisciplinaire en création d'entreprise - CPME](#) [ prog-2020-fyap2m-lfyap226o ]

[> Option : "Enjeux de l'entreprise"](#) [ prog-2020-fyap2m-lfyap227o ]

Cours au choix

[> Cours aux choix accessibles aux étudiants du master ingénieur civil physicien](#) [ prog-2020-fyap2m-lfyap952o ]

[> Cours au choix : Compétences transversales et contact avec l'entreprise](#) [ prog-2020-fyap2m-lfyap954o ]

Module complémentaire (concerne uniquement les étudiants qui ont obtenu un accès à la formation moyennant complément de formation)

## FYAP2M Programme détaillé

## PROGRAMME PAR MATIÈRE

## Tronc Commun [30.0]

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2020-2021

⊕ Activité cyclique dispensée en 2020-2021

⊗ Au choix

⊖ Activité cyclique non dispensée en 2020-2021

■ Activité avec prérequis

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

Le cours ELEC1755 n'est obligatoire que s'il n'a pas été suivi en 1er cycle.

						Bloc annuel	
						1	2
○ LFYAP2990	Travail de fin d'études			28 Crédits			x
○ LELEC1755	Physique des dispositifs électroniques et des lignes de transmission	Denis Flandre (coord.) Claude Oestges	30h+30h	5 Crédits	q1	x	

## ○ Cours de sciences religieuses pour étudiants en sciences exactes (2 crédits)

Les étudiants choisissent un cours parmi:

⊗ LTECO2100	Sociétés, cultures, religions : lectures bibliques	Hans Ausloos	15h	2 Crédits	q1	x	x
⊗ LTECO2300	Sociétés, cultures, religions : questions éthiques	Marcela Lobo Bustamante	15h	2 Crédits	q1	x	x
⊗ LTECO2200	Sociétés, cultures, religions : questions humaines fondamentales	Régis Burnet Dominique Martens	15h	2 Crédits	q1 ou q2	x	x

**Finalité spécialisée [30.0]**

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2020-2021

⊕ Activité cyclique dispensée en 2020-2021

⊗ Au choix

⊙ Activité cyclique non dispensée en 2020-2021

■ Activité avec prérequis

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

Bloc  
annuel

1 2

**Contenu:**

○ LMAPR2014	Physics of Functional Materials	Xavier Gonze Luc Piraux Gian-Marco Rignanese	37.5h +22.5h	5 Crédits	q1	x	
○ LMAPR2451	Atomistic and nanoscopic simulations	Jean-Christophe Charlier Xavier Gonze Gian-Marco Rignanese	30h+30h	5 Crédits	q2	x	
○ LMAPR2471	Transport phenomena in solids and nanostructures	Jean-Christophe Charlier Luc Piraux	30h+30h	5 Crédits	q2	x	
○ LMAPR2481	Deformation and fracture of materials	Hosni Idrissi Thomas Pardoën	30h+30h	5 Crédits	q1	x	x
○ LPHYS2143	Optics and lasers	Clément Lauzin	22.5h +22.5h	5 Crédits	q1	x	x
○ LMAPR2019A	Science et ingénierie des polymères-Physique	Sophie Demoustier Alain Jonas (coord.) Evelyne Van Ruymbeke	22.5h +7.5h	3 Crédits	q1	x	x
○ LCHM2261B	Polymer Chemistry and Physical Chemistry (part 2 : Polymer Physical Chemistry)	Alain Jonas	22.5h +7.5h	2 Crédits	q1	x	x

## Options et/ou cours au choix

---

L'étudiant peut choisir parmi les options suivantes:

### Options du master ingénieur civil physicien

---

- > Option en génie physique approfondi [ prog-2020-fyap2m-lfyap221o ]
- > Option en nanotechnologies [ prog-2020-fyap2m-lfyap225o ]
- > Option en matériaux et dispositifs électroniques avancés [ prog-2020-fyap2m-lfyap223o ]

### Options en gestion et création d'entreprises

---

- > Formation interdisciplinaire en création d'entreprise - CPME [ prog-2020-fyap2m-lfyap226o ]
- > Option : "Enjeux de l'entreprise" [ prog-2020-fyap2m-lfyap227o ]

### Cours au choix

---

- > Cours aux choix accessibles aux étudiants du master ingénieur civil physicien [ prog-2020-fyap2m-lfyap952o ]
- > Cours au choix : Compétences transversales et contact avec l'entreprise [ prog-2020-fyap2m-lfyap954o ]

## Options du master ingénieur civil physicien

## Option en génie physique approfondi

● Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2020-2021

⊕ Activité cyclique dispensée en 2020-2021

⊗ Au choix

⊖ Activité cyclique non dispensée en 2020-2021

■ Activité avec prérequis

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

De 20 à 30 crédits

Bloc  
annuel

1 2

## o Contenu:

## ⊗ Filière " optique et photonique ".

⊗ LPHYS2141	Introduction to quantum optics	Bernard Piraux Xavier Urbain	22.5h +7.5h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LPHYS2246	Experimental methods in atomic and molecular physics	Clément Lauzin Xavier Urbain	30h	5 Crédits	q2	x	x

## ⊗ Filière " méthodes expérimentales ".

⊗ LELEC2811	Instrumentation and sensors	David Bol (coord.) Laurent Francis	30h+30h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LPHYS2245	Lasers physics	Clément Lauzin	22.5h +7.5h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LPHYS2303	Cryophysics and vacuum physics	Vincent Bayot Benoît Hackens Sorin Melinte	30h+15h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LPHYS2351	Superconductivity	Luc Piraux	22.5h +7.5h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LPHYS2102	Detectors and sensors	Eduardo Cortina Gil Krzysztof Piotrkowski	22.5h +7.5h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LPHYS2248	Ultra-fast laser physics	Clément Lauzin	22.5h +7.5h	5 Crédits	q2 ⊖	x	x

## ⊗ Filière en simulations numériques

⊗ LMAPR2483	Durability of materials	Laurent Delannay Thomas Pardoën	30h +22.5h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LMECA2300	Advanced Numerical Methods	Philippe Chatelain Christophe Craeye (coord.) Vincent Legat Jean-François Remacle	30h+30h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LPHYS1303	Simulation numérique en physique	Michel Crucifix Francesco Ragone (supplée Bernard Piraux)	22.5h +30h	4 Crédits	q2	x	x

## ⊗ Filière "Concept fondamentaux de la physique".

⊗ LPHYS1231	Relativité restreinte	Jean-Marc Gérard	30h+15h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LPHYS1344	Physique subatomique, atomique et moléculaire	Clément Lauzin Vincent Lemaitre Xavier Urbain	45h+45h	6 Crédits	q2	x	x
⊗ LPHYS2242	Fundamentals of quantum information	Sorin Melinte Bernard Piraux	30h	5 Crédits	q2 ⊕	x	x

## Option en nanotechnologies

Cette option a pour objectif d'introduire l'étudiant à la physique et à la simulation des matériaux et des dispositifs utilisés dans le domaine de la micro- et de la nano-électronique, aux propriétés et aux méthodes de fabrication et de caractérisation des micro- et nano-structures, aux modes de fonctionnement des nano-dispositifs, ainsi qu'au développement et à l'intégration d'éléments (bio-) organiques dans les nano-systèmes.

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2020-2021

⊕ Activité cyclique dispensée en 2020-2021

⊗ Au choix

⊖ Activité cyclique non dispensée en 2020-2021

■ Activité avec prérequis

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

Le cours LPHY2141 étant obligatoire dans la finalité des étudiants FYAP, ces derniers ne pourront le prendre au sein de l'option.  
De 20 à 30 crédits

Bloc  
annuel

1 2

### o Contenu:

#### ⊗ Physique des nano-structures et nano-matériaux

Pour participer aux cours proposés dans cette rubrique, il est recommandé d'avoir déjà suivi au préalable un cours de Physique des Matériaux, comme par exemple le cours MAPR 1492.

⊗ LMAPR2015	Physics of nanostructures	Jean-Christophe Charlier (coord.) Xavier Gonze Luc Piraux	37.5h +22.5h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LMAPR2451	Atomistic and nanoscopic simulations	Jean-Christophe Charlier Xavier Gonze Gian-Marco Rignanese	30h+30h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LPHYS2351	Superconductivity	Luc Piraux	22.5h +7.5h	5 Crédits	q1	x	x

#### ⊗ Nano- et micro-dispositifs semi-conducteurs

Pour participer aux cours proposés dans cette rubrique, il est recommandé d'avoir déjà suivi au préalable un cours d'électronique physique ou de dispositifs semiconducteurs, comme par exemple un des cours ELEC 1330 ou ELEC 1755.

⊗ LELEC2541	Advanced Transistors - Transistors Avancés	Denis Flandre (coord.) Benoît Hackens Jean-Pierre Raskin	30h+30h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LELEC2550	Special electronic devices	Vincent Bayot	30h+30h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LELEC2710	Nanoelectronics	Vincent Bayot (coord.) Benoît Hackens	30h+30h	5 Crédits	q1	x	x

#### ⊗ Micro- et nano-ingénierie

⊗ LELEC2560	Micro and Nanofabrication Techniques	Laurent Francis (coord.) Benoît Hackens Jean-Pierre Raskin	30h+30h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LELEC2895	Design of Micro and Nanosystems	Laurent Francis	30h+30h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LMAPR2012	Macromolecular nanotechnology	Sophie Demoustier Karine Glinel Karine Glinel (supplée) Bernard Nysten Jean-François Gohy	45h+15h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LMAPR2631	Surface Analysis	Arnaud Delcorte Bernard Nysten	30h+15h	5 Crédits	q2	x	x

**Option en matériaux et dispositifs électroniques avancés**

● Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2020-2021

⊕ Activité cyclique dispensée en 2020-2021

⊗ Au choix

⊙ Activité cyclique non dispensée en 2020-2021

■ Activité avec prérequis

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

De 15 à 30 crédits

Bloc  
annuel

1 2

**o Contenu:****o Cours de base en matériaux et dispositifs électroniques avancés**

L'étudiant choisit au minimum 5 crédits parmi:

⊗ LELEC2541	Advanced Transistors - Transistors Avancés	Denis Flandre (coord.) Benoît Hackens Jean-Pierre Raskin	30h+30h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LELEC2550	Special electronic devices	Vincent Bayot	30h+30h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LELEC2700	Microwaves	Dimitri Lederer	30h+30h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LELEC2895	Design of Micro and Nanosystems	Laurent Francis	30h+30h	5 Crédits	q1	x	x

**⊗ Cours au choix en matériaux et dispositifs électroniques avancés**

⊗ LELEC2560	Micro and Nanofabrication Techniques	Laurent Francis (coord.) Benoît Hackens Jean-Pierre Raskin	30h+30h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LELEC2580	Design of RF and microwave communication circuits	Christophe Craeye Dimitri Lederer	30h+30h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LELEC2710	Nanoelectronics	Vincent Bayot (coord.) Benoît Hackens	30h+30h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LELEC2811	Instrumentation and sensors	David Bol (coord.) Laurent Francis	30h+30h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LMAPR2015	Physics of nanostructures	Jean-Christophe Charlier (coord.) Xavier Gonze Luc Piroux	37.5h +22.5h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LMAPR2020	Materials selection	Pierre Bollen (supplée Bernard Nysten) Thomas Pardoën	30h +22.5h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LMECA2300	Advanced Numerical Methods	Philippe Chatelain Christophe Craeye (coord.) Vincent Legat Jean-François Remacle	30h+30h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LPHYS2143	Optics and lasers	Clément Lauzin	22.5h +22.5h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LPHYS2303	Cryophysics and vacuum physics	Vincent Bayot Benoît Hackens Sorin Melinte	30h+15h	5 Crédits	q1	x	x



## Options en gestion et création d'entreprises

**Formation interdisciplinaire en création d'entreprise - CPME**

Commune à la plupart des masters de l'EPL, cette option a pour objectif de familiariser l'étudiant avec les spécificités de l'entrepreneuriat et de la création d'entreprise afin de développer chez lui les aptitudes, connaissances et outils nécessaires à la création d'entreprise.

Cette option rassemble des étudiants de différentes facultés en équipes interdisciplinaires afin de créer un projet entrepreneurial. La formation interdisciplinaire en création d'entreprise (CPME) est une option qui s'étend sur 2 ans et s'intègre dans plus de 30 Masters de 9 facultés/écoles de l'UCL. Le choix de l'option CPME implique la réalisation d'un mémoire interfacultaire (en équipe) portant sur un projet de création d'entreprise. L'accès à cette option est limité aux étudiants sélectionnés sur dossier. Toutes les informations sur [www.uclouvain.be/cpme](http://www.uclouvain.be/cpme).

Cette option n'est pas accessible en anglais et ne peut être prise simultanément avec l'option « Enjeux de l'entreprise ».

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2020-2021

⊕ Activité cyclique dispensée en 2020-2021

⊗ Au choix

⊖ Activité cyclique non dispensée en 2020-2021

■ Activité avec prérequis

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

De 20 à 25 crédits

Bloc  
annuel

1 2

○ **Contenu:**

○ **Cours obligatoires en création de petites et moyennes entreprises**

○ LCPME2001	<a href="#">Théorie de l'entrepreneuriat</a>	<a href="#">Frank Janssen</a>	30h+20h	5 Crédits	q1	x	
○ LCPME2002	<a href="#">Aspects juridiques, économiques et managériaux de la création d'entreprise</a>	<a href="#">Yves De Cordt</a> <a href="#">Marine Falize</a>	30h+15h	5 Crédits	q1	x	x
○ LCPME2003	<a href="#">Plan d'affaires et étapes-clefs de la création d'entreprise</a> <i>Les séances du cours LCPME2003 sont réparties sur les deux blocs annuels du master. L'étudiant doit les suivre dès le bloc annuel 1, mais ne pourra inscrire le cours que dans son programme de bloc annuel 2.</i>	<a href="#">Frank Janssen</a>	30h+15h	5 Crédits	q2		x
○ LCPME2004	<a href="#">Séminaire d'approfondissement en entrepreneuriat</a>	<a href="#">Frank Janssen</a>	30h+15h	5 Crédits	q2	x	x

⊗ **Cours préalable CPME**

Les étudiants qui n'ont pas suivi un cours de gestion durant leur formation antérieure doivent mettre au programme de cette option le cours LCPME2000.

○ LCPME2000	<a href="#">Financer et gérer son projet I</a>	<a href="#">Yves De Rongé</a> <a href="#">Olivier Giacomini</a>	30h+15h	5 Crédits	q1	x	
-------------	--	--	---------	-----------	----	---	--

**Option : "Enjeux de l'entreprise"**

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2020-2021

⊕ Activité cyclique dispensée en 2020-2021

⊗ Au choix

⊖ Activité cyclique non dispensée en 2020-2021

■ Activité avec prérequis

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

Cette option n'est pas accessible en anglais et ne peut être prise simultanément avec l'option « Formation interdisciplinaire en création d'entreprise - CPME ».

De 17 à 20 crédits

Bloc  
annuel

1 2

**o Contenu:**

○ LFSA1290	Introduction à la gestion financière et comptable	Philippe Grégoire	30h+15h	4 Crédits	q2	x	x
○ LFSA2140	Eléments de droit pour l'entreprise et la recherche	Vincent Cassiers Werner Derijcke Bénédicte Inghels	30h	3 Crédits	q1	x	x
○ LFSA2210	Organisation et ressources humaines	John Cultiaux Eline Jammaers	30h	3 Crédits	q2	x	x
○ LFSA2230	Sensibilisation à la gestion des entreprises	Benoît Gailly	30h+15h	4 Crédits	q2	x	x
○ LFSA2245	Environnement et entreprise	Jean-Pierre Tack	30h	3 Crédits	q1	x	x

**o Un cours parmi**

De 3 à 5 crédits

⊗ LFSA2202	Ethics and ICT	Axel Gosseries Olivier Pereira	30h	3 Crédits	q2	x	x
⊗ LLSMS2280	Business Ethics and Compliance Management	Carlos Desmet	30h	5 Crédits	q1	x	x

**⊗ Variante de l'option "Enjeux de l'entreprise" pour les sciences informatiques**

Les étudiants en sciences informatiques qui ont déjà suivi de nombreux cours dans la discipline durant leur programme de bachelier, peuvent suivre cette option facultaire en sélectionnant entre 16 et 20 crédits parmi les cours de la mineure en gestion pour les sciences informatiques



## Cours au choix

**Cours aux choix accessibles aux étudiants du master ingénieur civil physicien**

L'étudiant.e est également libre de proposer d'autres cours des programmes de Masters EPL qui seraient pertinents à son parcours personnel, pour autant que cela respecte les règles de constitution de programme du Master. Ces cours doivent être approuvés par le jury restreint.

**Cours au choix : Compétences transversales et contact avec l'entreprise**

- Obligatoire  
 Activité non dispensée en 2020-2021  
 Activité cyclique dispensée en 2020-2021  
 Au choix  
 Activité cyclique non dispensée en 2020-2021  
 Activité avec prérequis

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

L'étudiant.e choisira entre 3 et 22 crédits (max 27 crédits si l'étudiant.e choisit le stage LFS2995) parmi les UE ci-dessous et les UE de l'option facultaire "Création PME". L'étudiant.e peut aussi remplacer les cours au choix par l'option CPME.

Bloc  
annuel

1 2

**o Contenu:****o Compétences transversales et contact avec l'entreprise**

L'étudiant.e choisit minimum 3 crédits parmi un stage, un ou plusieurs cours de l'option "Enjeux de l'entreprise", l'option "CPME", une UE d'activité professionnelle liée à la discipline

**⊗ Stage**

⊗ LFS2995	Stage en entreprise	Jean-Pierre Raskin	30h	10 Crédits	q1+q2	x	x
-----------	---------------------	--------------------	-----	------------	-------	---	---

**⊗ UE d'activité d'intégration professionnelle spécifique au programme**

⊗ LMECA2711	Quality management and control.	Nicolas Bronchart	30h+30h	5 Crédits	q2	x	x
-------------	---------------------------------	-------------------	---------	-----------	----	---	---

**⊗ Communication**

L'étudiant peut choisir max. 8 crédits de cours de langues ou dynamique des groupes  
Maximum 8 crédits

**⊗ Cours de langues**

Les étudiant.e.s peuvent inclure dans leurs cours au choix tout cours de langues de l'ILV. Leur attention est attirée sur les séminaires d'insertion professionnelle suivants:

⊗ LALLE2500	Séminaire d'insertion professionnelle: allemand	Caroline Klein (coord.)	30h	3 Crédits	q1+q2	x	x
⊗ LALLE2501	Séminaire d'insertion professionnelle: allemand	Caroline Klein (coord.)	30h	5 Crédits	q1+q2	x	x
⊗ LESPA2600	Séminaire d'insertion professionnelle - Espagnol (B2.2 /C1)	Paula Lorente Fernandez (coord.)	30h	3 Crédits	q1	x	x
⊗ LESPA2601	Séminaire d'insertion professionnelle - Espagnol (B2.2 /C1)	Paula Lorente Fernandez (coord.)	30h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LNEER2500	Séminaire d'insertion professionnelle: néerlandais - niveau moyen	Isabelle Demeulenaere (coord.) Marie-Laurence Lambrecht	30h	3 Crédits	q1 ou q2	x	x
⊗ LNEER2600	Séminaire d'insertion professionnelle: néerlandais - niveau approfondi	Isabelle Demeulenaere (coord.) Dag Houdmont	30h	3 Crédits	q1 ou q2	x	x

**⊗ Dynamique des groupes**

⊗ LEPL2351	Dynamique des groupes - Q1	Christine Jacqmot Claude Oestges Benoît Raucant Vincent Wertz	15h+30h	3 Crédits	q1	x	x
------------	----------------------------	--	---------	-----------	----	---	---

						Bloc annuel	
						1	2
⊗ LEPL2352	Dynamique des groupes - Q2	Christine Jacqmot Claude Oestges Benoît Raucent Vincent Wertz	15h+30h	3 Crédits	q2	x	x

### ⊗ Autre UE non disciplinaires

*L'étudiant.e peut proposer maximum 8 crédits d'ouverture vers d'autres disciplines.*

---

## 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. 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 ?*".

## FYAP2M - 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.

Les conditions d'accès doivent être remplies au moment de l'inscription à l'université.

#### SOMMAIRE

- > [Conditions d'accès spécifiques](#)
- > [Bacheliers universitaires](#)
- > [Bacheliers non universitaires](#)
- > [Diplômés du 2° cycle universitaire](#)
- > [Diplômés de 2° 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. L'étudiant est supposé avoir minimum le niveau B2 en anglais dans le cadre européen commun de référence pour les langues. Une preuve de niveau d'anglais est demandée aux titulaires d'un diplôme non belge, voir [critères académiques d'évaluation des dossiers](#) de l'Accès sur dossier

#### Bacheliers universitaires

Diplômes	Conditions spécifiques	Accès	Remarques
<b>Bacheliers universitaires de l'UCLouvain</b>			
Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil		Accès direct	L'étudiant n'ayant suivi au préalable ni la majeure, ni la mineure dans la discipline de son master ingénieur civil peut se voir proposer par le jury une adaptation de son programme de master.
<b>Autres bacheliers de la Communauté française de Belgique (bacheliers de la Communauté germanophone de Belgique et de l'Ecole royale militaire inclus)</b>			
Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil		Accès direct	L'étudiant n'ayant pas acquis au préalable les compétences équivalentes à la majeure ou à la mineure dans la discipline de son master ingénieur civil peut se voir proposer par le jury une adaptation de son programme de master.
<b>Bacheliers de la Communauté flamande de Belgique</b>			
Bachelor in de ingenieurswetenschappen		Accès moyennant compléments de formation	L'étudiant n'ayant pas acquis au préalable les compétences équivalentes à la majeure ou à la mineure dans la discipline de son master ingénieur civil peut se voir proposer par le jury une adaptation de son programme de master, moyennant l'ajout éventuel de maximum 60 crédits d'enseignements supplémentaires.
<b>Bacheliers étrangers</b>			
Bachelier en sciences de l'ingénieur	Bacheliers provenant du réseau Cluster	Accès direct	L'étudiant n'ayant pas acquis au préalable les compétences

Bachelier en sciences de l'ingénieur	Autres institutions	Accès sur dossier

équivalentes à la majeure ou à la mineure dans la discipline de son master ingénieur civil peut se voir proposer par le jury une adaptation de son programme de master.

Voir [accès personnalisé](#)

## Bacheliers non universitaires

> En savoir plus sur les [passerelles](https://uclouvain.be/fr/etudier/passerelles) (https://uclouvain.be/fr/etudier/passerelles) vers l'université

## Diplômés du 2° cycle universitaire

Diplômes	Conditions spécifiques	Accès	Remarques
<b>Licenciés</b>			
<b>Masters</b>			
Master ingénieur civil		Accès direct	

## Diplômés de 2° cycle non universitaire

### Accès par valorisation des acquis de l'expérience

> 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 sur dossier

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

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)).

[Des informations complémentaires sur les critères académiques d'évaluation des dossiers sont disponibles ici](#) (l'adresse de contact: [epl-admission@uclouvain.be](mailto:epl-admission@uclouvain.be)).

### Procédures d'admission et d'inscription

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

## PÉDAGOGIE

---

Modalités qui contribuent à favoriser l'interdisciplinarité

Le master ingénieur civil physicien est interdisciplinaire, puisqu'il se place à l'interface entre la physique et la science des matériaux. Il est constitué d'un socle polyvalent destiné à permettre à l'étudiant de s'initier aux bases des grands domaines d'application de la physique appliquée, d'une formation par la pratique et par la recherche de pointe, et d'un certain nombre d'options dans chacune des disciplines de la physique et de la science des matériaux: nano-technologie, science des matériaux, photovoltaïque, physique fondamentale et appliquée, et interaction lumière-matière. Une ouverture vers le domaine de la gestion est assurée par les options en gestion et en création des petites et moyennes entreprises. Le programme comprend une fraction significative de cours à sigle PHYS (ou PHY), ainsi que quelques cours MATH, INMA, MECA, ce qui témoigne de cette volonté d'ouverture trans-disciplinaire. Enfin, le programme permet de sélectionner jusqu'à 40 crédits de cours au choix parmi les programmes de sciences exactes ou médicales de l'UCL, et jusqu'à 6 crédits de cours de sciences humaines, ce qui permet à l'étudiant de se constituer un programme sur mesure en fonction de son projet personnel.

Variété de stratégies d'enseignement

La pédagogie utilisée dans le programme de master ingénieur civil physicien est en continuité avec celle du programme de bachelier en sciences de l'ingénieur : apprentissage actif, mélange équilibré de travail de groupe et de travail individuel, place importante réservée au développement de compétences non techniques. Une caractéristique forte du programme est l'immersion des étudiants dans les laboratoires de recherche des enseignants du programme (à l'occasion des laboratoires didactiques, études de cas, projets et mémoire), ce qui permet aux étudiants de s'initier aux méthodes de pointe des disciplines concernées, et d'apprendre par le biais du questionnement inhérent à la recherche. Un stage optionnel de 10 crédits (ou 5 si couplé au mémoire), mené pendant au moins 9 semaines dans un centre de recherche ou une entreprise, complète ces dispositions en permettant à l'étudiant motivé une confrontation avec le monde professionnel.

Diversité de situations d'apprentissage

L'étudiant sera confronté à des dispositifs pédagogiques variés et adaptés aux différentes disciplines : cours magistraux, projets, séances d'exercices, séances d'apprentissage par problème, études de cas, laboratoires expérimentaux, simulations informatiques, recours à des didacticiels, stages industriels ou de recherche, voyages de fin d'études, travaux de groupes, travaux à effectuer seul, séminaires constitués de conférences données par des scientifiques extérieurs, la confrontation à la recherche de pointe,... Cette variété de situations aide l'étudiant à construire son savoir de manière itérative et progressive, tout en développant son autonomie, son sens de l'organisation, sa maîtrise du temps, ses capacités de communication dans différents modes, etc.

## EVALUATION AU COURS DE LA FORMATION

---

**Les méthodes d'évaluation sont conformes au règlement des études et des examens (<https://uclouvain.be/fr/decouvrir/rgee.html>). 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 activités d'enseignement sont évaluées selon les règles en vigueur à l'Université (voir le [règlement des études et des examens](https://uclouvain.be/fr/decouvrir/rgee.html) (<https://uclouvain.be/fr/decouvrir/rgee.html>)), à savoir des examens écrits et oraux, des examens de laboratoire, des travaux personnels ou en groupe, des présentations publiques de projets et défense de mémoire. Les modalités détaillées d'évaluation sont précisées pour chaque unité d'enseignement par les enseignants, au début du quadrimestre.

Pour en savoir plus sur les modalités d'évaluation, l'étudiant est invité à consulter la fiche descriptive des activités.

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

## MOBILITÉ ET INTERNATIONALISATION

---

L'Ecole Polytechnique de Louvain (EPL) participe depuis leur création aux divers [programmes de mobilité](https://uclouvain.be/en/faculties/epl/etudiants-epl-en-mobilite.html) (<https://uclouvain.be/en/faculties/epl/etudiants-epl-en-mobilite.html>) qui se sont mis en place tant au niveau européen qu'à l'échelle du reste de la planète.

## FORMATIONS ULTÉRIEURES ACCESSIBLES

---

Masters de spécialisation accessibles

Le [Master de spécialisation en nanotechnologies](#) et le [Master de spécialisation en génie nucléaire](#) sont des prolongements naturels du programme.

Formations doctorales accessibles

Par sa composante de formation à et par la recherche, le master ingénieur civil physicien prépare aussi les étudiants à une formation doctorale. Les enseignants impliqués dans le master sont membres de l'école doctorale MAIN ("matériaux, interfaces et nanotechnologie"), qui pourra accueillir les étudiants désireux de prolonger leurs études par une thèse de doctorat.

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

## GESTION ET CONTACTS

---

### Gestion du programme

Entité

Entité de la structure

Dénomination

Faculté

Secteur

Sigle

Adresse de l'entité

SST/EPL/FYKI

Commission de programme - Ingénieur civil en chimie et sciences des matériaux et ingénieur civil physicien ([FYKI](#))

Ecole Polytechnique de Louvain ([EPL](#))

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

FYKI

Place Sainte Barbe 2 - bte L5.02.02

1348 Louvain-la-Neuve

Tél: [+32 \(0\) 10 47 24 87](#) - Fax: [+32 \(0\) 10 47 40 28](#)

Responsable académique du programme: Pascal Jacques

Jury

- Jean-Didier Legat
- Luc Piraux

Personne(s) de contact

- Vinciane Gandibleux