

ELEC2M

2013 - 2014

Master [120] : ingénieur civil électricien

A Louvain-la-Neuve - 120 crédits - 2 années - Horaire de jour - En françaisMémoire/Travail de fin d'études : **OUI** - Stage : **optionnel**Activités en anglais: **optionnel** - Activités en d'autres langues : **NON**Activités sur d'autres sites : **optionnel**Domaine d'études principal : **Sciences de l'ingénieur**Organisé par: **Ecole Polytechnique de Louvain (EPL)**Code du programme: **elec2m** - Niveau cadre européen de référence (EQF): 7**Table des matières**

Introduction	2
Conditions d'admission	3
Informations diverses	7
- Compétences et acquis au terme de la formation	7
- Pédagogie	9
- Evaluation au cours de la formation	10
- Mobilité et internationalisation	10
- Formations ultérieures accessibles	10
Gestion et contacts	10
Programme détaillé	12
- Structure du programme	12
- Programme par matière	12

ELEC2M - Introduction

Introduction

Le master vous offre

- des débouchés diversifiés en termes de métiers et de secteurs industriels exploitant, de plus en plus, les multiples applications de l'électricité et de ses disciplines ;
- l'apprentissage de la démarche du projet ;
- une immersion dans des laboratoires de recherche, de haute technologie ;
- un large choix de spécialisations ;
- la possibilité de réaliser une partie de votre cursus ou des stages à l'étranger, en Europe et ailleurs dans le monde.

Votre profil

Vous

- avez développé une solide formation scientifique dans les matières de base de l'électricité et êtes capable de mener un projet à bien ;
- souhaitez développer les compétences qui vous permettront de répondre aux défis technologiques futurs dans les domaines scientifiques et techniques liés à l'électricité et à ses applications ;
- désirez concevoir, modéliser, réaliser et valider expérimentalement des dispositifs, des équipements et des systèmes complexes ;
- envisagez de poursuivre une carrière dans la recherche ou l'industrie.

Votre programme

Le master vous offre

- la maîtrise des méthodes mathématiques et physiques de l'électricité (circuits et mesures, électromagnétisme, électronique physique) ;
- une formation avancée en électronique, électromagnétisme, communication, informatique, mathématiques, conception de système ;
- des spécialisations approfondies en systèmes électroniques, télécommunications, hyperfréquences, traitement de l'information et du signal, biomédical, cryptographie, électrotechnique, capteurs et MEMS, nanotechnologies, techniques photovoltaïques ;

ELEC2M - 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.

Plusieurs options de ce programme étant enseignées en anglais, aucune preuve préalable de maîtrise de la langue française n'est requise. L'inscription d'un étudiant n'ayant aucune connaissance du français pourrait toutefois être refusée si celui-ci manifeste un choix d'options non organisées en anglais. L'étudiant mentionnera dans son dossier de candidature son niveau de maîtrise de la langue française.

- [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 de l'ingénieur, orientation ingénieur civil	Avoir suivi la majeure en électricité ou la Mineure en sciences de l'ingénieur: électricité	Accès direct	
Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil		Accès moyennant compléments de formation	L'étudiant n'ayant suivi au préalable ni la majeure, ni la mineure dans la discipline de son master ingénieur civil introduit un dossier mentionnant son curriculum détaillé (liste des cours suivis et points obtenus, année par année) auprès de la commission de programme. La commission proposera à l'étudiant un programme adapté à sa situation, en utilisant à cet effet une partie du volume de cours au choix du programme du master ingénieur civil et éventuellement en proposant jusqu'à 15 crédits complémentaires de formation.
Bachelier en sciences mathématiques, physiques, chimiques, biologiques ou géographiques Bachelier en sciences de l'ingénieur : bioingénieur Bachelier en sciences biomédicales, dentaires ou pharmaceutiques Bachelier en médecine Bachelier en kinésithérapie et réadaptation	Avoir suivi la Mineure en sciences de l'ingénieur: électricité constitue un avantage pour poser sa candidature à cette filière d'accès.	Sur dossier: accès direct ou moyennant compléments de formation	Le titulaire d'un des diplômes de bacheliers précités peut poser sa candidature au master ingénieur civil électricien sur base de l'art 51 § 4 du décret du 31 mars 2004. Le candidat présentant un profil d'excellence académique et un projet de formation abouti et cohérent pourra, sur base du dossier introduit, être admis après avis favorable de la commission de programme concernée, soit moyennant une année préparatoire, soit moyennant une charge complémentaire de 15 crédits inclus dans son programme de master.
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 de l'ingénieur - orientation ingénieur civil	Avoir suivi les options spécifiques relatives à	Accès direct	

	l'électricité dans l'institution d'origine		
Bachelier en sciences de l'ingénieur - orientation ingénieur civil		Accès moyennant compléments de formation	L'étudiant n'ayant suivi au préalable aucune option en électricité introduit un dossier auprès de la commission de programme ingénieur civil électricien, mentionnant son curriculum détaillé (liste des cours suivis et points obtenus, année par année). La commission propose à l'étudiant un programme adapté à sa situation, en utilisant à cet effet une partie du volume de cours au choix du programme du master ingénieur civil électricien et éventuellement en imposant, le cas échéant jusqu'à 15 crédits complémentaires de formation.
Bachelier en sciences mathématiques, physiques, chimiques, biologiques ou géographiques Bachelier en sciences de l'ingénieur : bioingénieur Bachelier en sciences biomédicales, dentaires ou pharmaceutiques Bachelier en médecine Bachelier en kinésithérapie et réadaptation		Sur dossier: accès direct ou moyennant compléments de formation	Le titulaire d'un des diplômes de bacheliers précités peut poser sa candidature au master ingénieur civil électricien sur base de l'art 51 § 4 du décret du 31 mars 2004. Le candidat présentant un profil d'excellence académique et un projet de formation abouti et cohérent pourra, sur base du dossier introduit, être admis après avis favorable de la commission de programme concernée, soit moyennant une année préparatoire, soit moyennant une charge complémentaire de 15 crédits inclus dans son programme de master.
Bacheliers de la Communauté flamande de Belgique			
Bachelor in ingenieurs wetenschappen	Avoir suivi les options spécifiques relatives à l'électricité dans l'institution d'origine	Accès direct	
Bachelor in ingenieurs wetenschappen		Accès moyennant compléments de formation	L'étudiant n'ayant suivi au préalable aucune option en électricité introduit un dossier auprès de la commission de programme ingénieur civil électricien, mentionnant son curriculum détaillé (liste des cours suivis et points obtenus, année par année). La commission propose à l'étudiant un programme adapté à sa situation, en utilisant à cet effet une partie du volume de cours au choix du programme du master ingénieur civil électricien et éventuellement en imposant, le cas échéant jusqu'à 15 crédits complémentaires de formation.
Bacheliers étrangers			
Bachelier en sciences de l'ingénieur	Bacheliers provenant du réseau Cluster	Accès direct	Aux conditions imposées au bachelier ingénieur civil UCL.
Bachelier en sciences de l'ingénieur ou diplômes étrangers équivalents	Autres institutions	Accès moyennant compléments de formation	L'étudiant introduit un dossier de demande d'admission auprès de l'Ecole Polytechnique de Louvain, mentionnant

son curriculum détaillé (liste des cours suivis et points obtenus, année par année). L'EPL, en concertation avec la Commission de programme concernée, se prononce sur l'admissibilité du candidat étudiant, dans le respect des règlements. Le cas échéant, cette dernière peut proposer à l'étudiant un programme adapté à sa situation, en utilisant à cet effet une partie du volume de cours au choix du programme de master ingénieur civil visé et éventuellement en imposant jusqu'à 15 crédits complémentaires de formation.

Bacheliers non universitaires

Diplômes	Accès	Remarques
<p>> En savoir plus sur les passerelles vers l'université</p> <p>L'étudiant introduit un dossier de demande d'admission auprès de l'Ecole Polytechnique de Louvain, mentionnant son curriculum détaillé (liste des cours suivis et points obtenus, année par année). L'Ecole, en concertation avec la commission de programme concernée, se prononce sur l'admissibilité du candidat étudiant, dans le respect des règlements. Le cas échéant, cette dernière peut proposer à l'étudiant un programme adapté à sa situation, en utilisant à cet effet une partie du volume de cours au choix du programme de master ingénieur civil visé et éventuellement en imposant jusqu'à 15 crédits complémentaires de formation.</p> <p>Pour certains étudiants (par exemple les étudiants porteurs d'un diplôme de bachelier ingénieur industriel), l'Ecole doit imposer une année d'études préparatoire de formation préalable à l'accès au master, correspondant à 60 crédits de la majeure préparant à ce master.</p>		
> BA en sciences industrielles - type long	Accès au master moyennant réussite d'une année préparatoire de max. 60 crédits	Type long

Diplômés du 2° cycle universitaire

Diplômes	Conditions spécifiques	Accès	Remarques
Licenciés			
Ingénieurs civils assimilés au programme de bachelier correspondant		-	
Masters			
Master ingénieur civil		-	

Diplômés de 2° cycle non universitaire

Diplômes	Accès	Remarques
<p>> En savoir plus sur les passerelles vers l'université</p>		
<p>> MA en sciences de l'ingénieur industriel (toutes finalités)</p> <p>> MA en sciences industrielles (toutes finalités)</p>	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](#).

ELEC2M - Informations diverses

COMPÉTENCES ET ACQUIS AU TERME DE LA FORMATION

Un défi essentiel de la formation et du métier d'ingénieur civil électricien est la composante système qui allie des compétences tant aux niveaux hardware que software, technologique que mathématique, théorique qu'expérimental et tant aux niveaux de l'électricité moderne elle-même et de ses différentes disciplines, que de la capacité à interagir avec des domaines d'applications très variés qui couvrent des échelles très larges : depuis l'infiniment petit en micro-nano-technologies, à l'infiniment grand en communications spatiales par exemple.

La formation ouvre des perspectives diversifiées en termes de métiers et de secteurs industriels : de la conception et la réalisation, à l'installation, la programmation 'temps réel', la sécurisation, la commercialisation ou encore l'analyse de signaux et données, ... de systèmes électroniques embarqués, de réseaux de communication, d'information ou de capteurs, d'équipements électriques ... en production industrielle, biomédical, transport, aérospatial, énergie, développement durable...

Sur base des compétences déjà acquises en Bac concernant les méthodes mathématiques et physiques de l'électricité (circuits et mesures, électromagnétisme, électronique physique) et ses disciplines de base (électronique, télécommunication et traitement du signal, électrotechnique), les étudiants auront de plus acquis à l'issue de leur master « ingénieur civil électricien » (ELEC), une formation approfondie dans chacune des disciplines suivantes : électronique, électromagnétisme, communication, informatique, mathématiques, conception de système, via les cours de la finalité spécialisée.

De plus, par la place importante laissée aux options, les étudiants peuvent orienter leur formation entre un profil de « généraliste » ou de « spécialiste » dans un domaine pointu de la technologie.

D'autre part, pour ouvrir à des aspects technologiques et applicatifs pluridisciplinaires, certaines options sont organisées en commun avec d'autres Master de l'EPL (INFO, MAP, FYAP, GBIO, ELME, CPME).

Par l'ensemble des cours et projets, le programme offre une ouverture et une initiation tant à l'industrialisation qu'à la recherche et ouvre tant à des métiers de production ou bureaux d'études, qu'au doctorat ou la R&D.

L'étudiant peut encore renforcer sa connaissance du monde de l'industrie, par des cours à option en gestion / management et en création des petites et moyennes entreprises (CPME), ainsi que par un stage en entreprise. L'organisation souple du programme ELEC permet de positionner aisément ce stage au 2ème quadrimestre de la 2ème année de master car l'étudiant peut prendre tous ses cours obligatoires et optionnels auparavant.

Le master ingénieur civil électricien est une formation polyvalente et ouverte permettant d'acquérir les bases et l'expertise dans des domaines d'application extrêmement variés et pointus. Elle a pour objectif d'assurer la formation d'ingénieurs capables de répondre aux défis technologiques futurs dans les domaines scientifiques et techniques liés à l'électricité et à ses applications, et ce dans un contexte européen et mondial en pleine évolution.

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

démontrer la maîtrise d'un solide corpus de connaissances et compétences en sciences fondamentales et sciences de l'ingénieur, lui permettant d'appréhender et de résoudre des problèmes qui relèvent de l'électricité (axe 1).

1.1 Identifier et mettre en œuvre les concepts, lois, raisonnements applicables à une problématique donnée.

En premier cycle, et dans les cours obligatoires du master ELEC, une formation globale et large est visée dans les différents cours abordant les disciplines de l'électricité :

- méthodes mathématiques et physiques,
- électronique,
- communication,
- traitement du signal,
- électrotechnique, énergie et automatique (EEA),
- informatique embarquée.

Dans les options du master, l'approche devient spécifique aux domaines de métiers diversifiés :

- nanotechnologies,
- circuits et systèmes électroniques,
- machines électriques et contrôle,
- sécurité électronique et informatique,
- systèmes et réseaux de communication,
- systèmes RF,
- biomédical,
- ...

1.2 Identifier et utiliser les outils de modélisation et de calcul adéquats pour résoudre ces problématiques :

- appareils de mesure,
- systèmes d'équations complexes,
- logiciels de calcul et simulation (Matlab, SPICE,...)
- logiciels de CAO (Comsol, Synopsys, Cadence, TCAD,...)

1.3 Vérifier la vraisemblance et confirmer la validité des résultats obtenus au regard de la nature du problème posé.

- étudier la précision des résultats ainsi que leur validation, notamment par comparaison avec des résultats expérimentaux et/ou théoriques,
- vérifier les unités des différentes variables et des termes qui apparaissent dans les équations constitutives d'un modèle,

- comparer de façon critique des solutions analytiques approximatives et simples avec celles obtenues par des méthodes numériques plus complexes.

En premier cycle (majeure/mineure) les cours de circuits électriques et d'électronique, par exemple, abordent la problématique de la modélisation en présentant des résultats d'expérience ou simulation complexe de base, la formulation d'hypothèses simplificatrices guidées par les résultats d'approches plus complètes et simplifiées.

En master (tronc commun et finalité spécialisée FS), l'accent est surtout mis sur la simulation (exemple : Matlab) et la justification, la validation de choix d'architectures de circuits, technologies, programmes, protocoles... Les laboratoires sont notamment concentrés dans les projets.

organiser et de mener à son terme une démarche d'ingénierie appliquée au développement d'un produit (et/ou d'un service) répondant à un besoin ou à une problématique particulière dans le domaine de l'électricité (axe 2).

- 2.1 Analyser le problème à résoudre basé sur l'analyse de cas d'étude réels rencontrés par des ingénieurs électriciens (dans les projets transversaux) : dispositifs et circuits électroniques, ..., et formuler le cahier des charges correspondant.
- 2.2 Modéliser le problème et concevoir une ou plusieurs solution(s) technique(s) originales répondant à ce cahier des charges dans le cadre des exercices (analyses de cas d'étude existants) et projets (sur base d'un cahier des charges nouveau).
- 2.3 Evaluer et classer les solutions au regard des critères figurant dans le cahier des charges, principalement dans le cadre des projets transversaux et de certains cours (par exemple : « conception de MEMS », « technologies de micro-nano-fabrication »).
- 2.4 Implémenter et tester une solution sous la forme d'une maquette, d'un prototype et/ou d'un modèle numérique, dans le cadre des projets transversaux pour les réalisations expérimentales et de certains cours (par exemple « technologies de micro-nano-fabrication »), et pour les modèles numériques : conception de MEMS,...
- 2.5 Formuler des recommandations pour améliorer le caractère opérationnel de la solution étudiée.

organiser et de mener à son terme un travail de recherche pour appréhender un phénomène physique ou une problématique inédite relevant de l'électricité (axe 3).

- 3.1 Confronté à un problème dont le sujet et le contexte sont nouveaux, s'organiser pour explorer le domaine considéré et pour se procurer les informations nécessaires pour faire un état des lieux via divers canaux à sa disposition (bibliothèque, articles scientifiques, web, chercheurs-assistants, industriels, ...)
- 3.2 Proposer une construction d'un modèle mathématique représentatif d'un phénomène sous-jacent et réaliser sur cette base, en laboratoire ou sur une plateforme logicielle, un dispositif ou programme permettant de simuler, expérimentalement ou virtuellement, le comportement du système en agissant sur les différents paramètres qui le conditionnent.
- 3.3 Mettre en forme un rapport de synthèse visant à rapporter une étude technique d'une manière scientifique et concise, de structurer les résultats expérimentaux obtenus lors de laboratoires, de les synthétiser dans un rapport écrit, et de proposer des pistes d'interprétation.

contribuer, en équipe, à la réalisation d'un projet pluridisciplinaire et de le mener à son terme en tenant compte des objectifs, des ressources, allouées et des contraintes qui le caractérisent (axe 4).

- 4.1 Cadrer et expliciter les objectifs d'un projet, compte tenu des enjeux et des contraintes (urgence, qualité, ressources, budget ...) qui caractérisent l'environnement du projet.
- 4.2 S'engager collectivement sur un plan de travail, un échéancier et des rôles à tenir en assurant un fonctionnement collectif pour mener à bien le projet: organisation et planification du travail individuel et de celui de son équipe, détermination des étapes intermédiaires, répartition des tâches, documents à fournir, calendrier à respecter, inscrire son propre travail d'investigation dans celui du groupe.
- 4.3 Fonctionner dans un environnement pluridisciplinaire, conjointement avec d'autres acteurs porteurs de différents points de vue, ou des experts venant des domaines ou spécialités différents en prenant le recul nécessaire pour dépasser les difficultés ou les conflits rencontrés au sein de l'équipe.
- 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.

communiquer efficacement oralement et par écrit (en français et dans une ou plusieurs langues étrangères) en vue de mener à bien les projets qui lui sont confiés dans son environnement de travail (axe 5).

- 5.1 Identifier les besoins du client : aborder un problème de dimensionnement d'un composant ou système électronique ou de communication ou fonctionnalités d'un algorithme ou logiciel.
- 5.2 Argumenter et convaincre en s'adaptant au langage de ses interlocuteurs : techniciens, collègues, clients, supérieurs hiérarchiques : du technicien de laboratoire, à l'ingénieur de recherche ou au chercheur doctorant, notamment dans le cadre des projets et TFE avec réalisation expérimentale ou des APE avec accès aux infrastructures techniques, ou encore des stages en industrie.
- 5.3 Communiquer sous forme graphique et schématique ; interpréter un schéma, présenter les résultats d'un travail, structurer des informations.
- 5.4 Lire et analyser les différents documents techniques relatifs à l'exercice de son métier (normes, plans, cahier de charge...). Par exemple, des data-sheets de circuits ou composants, des protocoles de communication, des normes électriques, etc.
- 5.5 Rédiger un document écrit en tenant compte des exigences contextuelles et du public visé : le cahier de charges lié à un projet industriel, le compte rendu de réunions liées à ce projet, un rapport de stage, son TFE, etc.
- 5.6 Faire un exposé oral scientifique et/ou technique convaincant, en utilisant les techniques modernes de communication, en français et en anglais, et répondre aux diverses questions générales ou détaillées suscitées par l'exposé.

faire preuve de rigueur, d'ouverture, d'esprit critique et d'éthique dans son travail : valider la pertinence sociotechnique d'une hypothèse ou d'une solution (axe 6).

- 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 socio-économiques d'un projet (Par exemple : domaine des cellules photovoltaïques, applications biomédicales...)
- 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 œuvre. Par exemple : dans le développement une solution qui a un impact sur les conditions de travail ou de vie de ses utilisateurs, par exemple en biomédical.
- 6.4 Evaluer les connaissances indispensables à la réalisation d'un projet et intégrer de manière autonome celles qui n'ont pas été abordées explicitement dans son programme de cours.

PÉDAGOGIE

Modalités qui contribuent à favoriser l'interdisciplinarité

Le master ingénieur civil électricien ouvre à une palette très large de compétences techniques et professionnelles. Il offre une formation qui approfondit les différentes compétences majeures de l'électricité abordées dès le programme de Bachelier et attendues de l'ingénieur civil électricien (électronique, électromagnétisme, communication, conception de système). Il ouvre de plus vers d'autres domaines tels que

- (via 15 crédits de cours obligatoires du tronc commun de la formation ELEC) l'informatique, des mathématiques appliquées et de l'automatique (ce dernier aspect étant abordé au niveau du programme de bachelier pour les étudiants inscrits à la majeure en électricité)
- l'électrotechnique, les technologies photovoltaïques, les nanotechnologies, les MEMS et NEMS, les technologies de l'information et de la communication, le génie biomédical, la cryptographie et la sécurité de l'information ... via les options spécialisées.

Au niveau des cours au choix, la Commission de programme encourage les étudiants à élargir leur formation en choisissant des cours organisés par d'autres Commissions de programme. Ainsi, la plupart des options proposées comportent des choix de cours à sigles MAPR, INGI, INMA, ou MATH.

On notera également qu'une dizaine de cours à sigle ELEC sont accessibles aux étudiants d'autres masters, à condition d'avoir suivi le cours d'introduction aux circuits électriques et électroniques ou le cours de compléments d'électricité.

Pour favoriser cette interdisciplinarité, on notera en particulier la présence d'un projet interdisciplinaire regroupant une série de matières issues des cours du tronc commun du master.

Diversité de situations d'apprentissage

La diversité des situations d'apprentissage repose sur les synergies existant entre cours magistraux, travaux pratiques et projets via une approche basée sur une démarche du type modélisation - simulation - réalisation - validation expérimentale. Suivant les cas, les étudiants sont amenés à effectuer des travaux en groupe ou des travaux personnels. Une des spécificités est le projet interdisciplinaire qui conduit les étudiants à concevoir, modéliser, réaliser et tester un système qui fait appel à l'ensemble des connaissances de la finalité spécialisée et qui complète l'approche par projet déjà mise en œuvre dans la majeure et la mineure ELEC au niveau du bac.

En outre, dans certaines matières, l'**e-learning** permet aux étudiants de se former en suivant leur rythme et d'effectuer une expérimentation virtuelle.

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. Les moyens informatiques les plus modernes (matériels, logiciels, réseaux) sont mis à la disposition des étudiants pour leurs travaux.

Par exemple, l'option spécialisée en Création d'entreprise suit une approche interactive et orientée vers le "problem-based" learning. Durant toute la durée du programme, les étudiants qui suivent cette option doivent réaliser des travaux de groupe par équipes pluridisciplinaires. Leur mémoire est conçu de manière interdisciplinaire afin de permettre à des groupes de trois étudiants, idéalement issus de facultés différentes, de travailler sur un projet de création d'entreprise.

Les travaux de fin d'étude proposés visent pour la plupart à intégrer les étudiants au sein des équipes de recherche de l'Institut.

De la sorte, les activités d'enseignement se nourrissent des activités de recherche et servent de pépinière au recrutement de chercheurs (il est fréquent qu'un travail de fin d'études serve de point de départ à un doctorat ou donne lieu à une publication ou communication à un congrès).

Suivant les cas, les étudiants sont amenés à effectuer des travaux en groupe ou des travaux personnels.

Apprentissage du concret : infrastructure

L'apprentissage du « concret » est largement soutenu en ELEC par l'accès des étudiants à des infrastructures techniques de grande qualité :

- les laboratoires didactiques Marconi et Faraday sont équipés de tables de travail up-to-date (oscilloscopes, sources, PC...) accessibles par groupes d'étudiants dans le cadre de séances de laboratoire encadrées et des projets au Bac et en Master de manière plus libre (contrôle d'accès). Dans le cadre des projets incluant la réalisation d'un prototype par groupe d'étudiants, ceux-ci ont accès au prototypage de cartes électroniques (PCB, composants, soudure...).
- les plateformes de R&D en mesures de composants électroniques et systèmes de communication (Welcome) et micro-nano-technologies (Winfab) sont accessibles aux étudiants de master dans le cadre de certaines séances de cours encadrées et des TFEs dans les domaines concernés.

- des PC et stations de travail équipés des logiciels professionnels les plus récents de CAO sont accessibles aux étudiants au bâtiment Maxwell, mais aussi de manière « remote » à partir des salles informatiques EPL. Ces logiciels sont largement utilisés dans les cours, APE et projets : suites de conception de circuits électroniques et hyperfréquence, de simulation de procédés de fabrication et de dispositifs électroniques, etc...

EVALUATION AU COURS DE LA FORMATION

Les activités d'enseignement sont évaluées selon les règles en vigueur à l'Université (voir [le règlement des études et des examens](#)) 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.

Dans la plupart des cours du programme de master, l'évaluation se fait de manière écrite tant sur la connaissance et la maîtrise des concepts théoriques que la résolution d'exercices de difficulté similaire à ceux abordés en séances de cours.

La résolution de systèmes d'équations complexes et la maîtrise des appareils et logiciels sont évalués principalement via les **projets**. L'évaluation de ceux-ci qui sont réalisés par groupe d'étudiants, porte principalement sur la production d'un rapport, éventuellement de style article scientifique ou conférence ; sur une présentation orale, devant un jury ou un auditoire, des résultats ou de l'état d'avancement du projet. Dans chaque cas, outre les aspects techniques, une attention particulière porte sur la qualité de la structure de l'exposé, des supports utilisés, de l'élocution et de la gestuelle...

MOBILITÉ ET INTERNATIONALISATION

L'Ecole Polytechnique de Louvain (EPL) participe depuis leur création aux divers [programme de mobilité](#) qui se sont mis en place tant au niveau européen qu'à l'échelle du reste de la planète.

FORMATIONS ULTÉRIEURES ACCESSIBLES

Masters complémentaires accessibles

- Master complémentaire en génie nucléaire
- Master complémentaire en nanotechnologie

Formations doctorales accessibles

Il existe plusieurs écoles doctorales thématiques. La liste de ces écoles doctorales peut être consultée sur le site web du FNRS <https://www1.FNRS.BE>

ELEC2M - Gestion et contacts

Gestion du programme

Entité de la structure ELEC

Acronyme	ELEC
Dénomination	Commission de programme - Ingénieur civil électricien
Adresse	Place du Levant, 3 bte L5.03.02 1348 Louvain-la-Neuve Tél 010 47 25 86 - Fax 010 47 86 67
Secteur	Secteur des sciences et technologies (SST)
Faculté	Ecole Polytechnique de Louvain (EPL)
Commission de programme	Commission de programme - Ingénieur civil électricien (ELEC)

Responsable académique du programme : [Denis FLANDRE](#)

Jury

Président du Jury : **Piotr SOBIESKI**
Secrétaire du Jury : **Claude OESTGES**

Personnes de contact

Secrétariat : **Isabelle DARGENT**

ELEC2M - Programme détaillé

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 en dernière année. Par contre l'étudiant peut, en fonction de son projet de formation, choisir de placer ses cours en première ou en deuxième année 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.

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

> [Tronc commun du master ingénieur civil électricien](#) [prog-2013-elec2m-lelec220t.html]

> [Finalité spécialisée](#) [prog-2013-elec2m-lelec220s]

Options et/ou cours au choix

> [Options ingénieur civil électricien](#) [prog-2013-elec2m-lelec900r.html]

> [Option en électrotechnique - énergie électrique / electrotechnics - electrical energy \(EEA\)](#) [prog-2013-elec2m-lelec221o.html]

> [Option en télécommunications/telecommunication](#) [prog-2013-elec2m-lelec222o.html]

> [Option en traitement de l'information et du signal / Information and signal processing](#) [prog-2013-elec2m-lelec224o.html]

> [Option en réseaux de communication / Communication Networks](#) [prog-2013-elec2m-lelec225o.html]

> [Option en hyperfréquences / microwaves](#) [prog-2013-elec2m-lelec226o.html]

> [Option en circuits et systèmes électroniques / electronic circuits and systems](#) [prog-2013-elec2m-lelec227o.html]

> [Option en nanotechnologie/ nanotechnology](#) [prog-2013-elec2m-lelec228o.html]

> [Option en MEMS & NEMS /MEMS & NEMS](#) [prog-2013-elec2m-lelec229o.html]

> [Option en technologies photovoltaïques/Photovoltaic technologies](#) [prog-2013-elec2m-lelec233o.html]

> [Option en création de petites et moyennes entreprises](#) [prog-2013-elec2m-lelec232o.html]

> [Option en génie biomédical/biomedical engineering](#) [prog-2013-elec2m-lelec230o.html]

> [option en Cryptography and Information Security](#) [prog-2013-elec2m-lelec235o.html]

> [Option : "Enjeux de l'entreprise"](#) [prog-2013-elec2m-lelec231o.html]

> [Cours au choix accessibles aux étudiants du master ingénieur civil électricien](#) [prog-2013-elec2m-lelec223o.html]

PROGRAMME PAR MATIÈRE

TRONC COMMUN

● Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2013-2014

⊕ Activité cyclique dispensée en 2013-2014

⊗ Au choix

⊙ Activité cyclique non dispensée en 2013-2014

‡ Activité de deux ans

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

L'étudiant sélectionne

Bloc
annuel

1 2

● LELEC2990	Travail de fin d'études	N.		28 Crédits			x
-------------	-------------------------	----	--	------------	--	--	---

● Cours de sciences religieuses pour étudiants en sciences exactes

L'étudiant sélectionne 2 crédits parmi

⊗ LTECO2100	Questions de sciences religieuses : lectures bibliques	Hans Ausloos	15h	2 Crédits	1q	x	x
⊗ LTECO2200	Questions de sciences religieuses : christianisme et questions de sens	Dominique Martens	15h	2 Crédits	2q	x	x
⊗ LTECO2300	Questions de sciences religieuses : questions d'éthique	Philippe Cochinaux	15h	2 Crédits	1q	x	x

FINALITÉ SPÉCIALISÉE [30.0]

● Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2013-2014

⊕ Activité cyclique dispensée en 2013-2014

⊗ Au choix

⊙ Activité cyclique non dispensée en 2013-2014

‡ Activité de deux ans

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

L'étudiant suit tous les cours de ce bloc

Bloc
annuel

1 2

● LELEC2531	Conception et architecture des systèmes électroniques digitaux	Jean-Didier Legat	30h+30h	5 Crédits	1q	x	
● LELEC2795	Radiation and communication systems	Christophe Craeye, Danielle Janvier, Jérôme Louveaux, Claude Oestges, Luc Vandendorpe	30h+30h	5 Crédits	1q	x	
● LELEC2103	Projet d'électricité 3 - Système électronique	Jean-Didier Legat, Piotr Sobieski, Luc Vandendorpe	75h	5 Crédits	1+2q	x	
● LELEC2900	Signal processing	Benoît Macq, Luc Vandendorpe	30h+30h	5 Crédits	2q	x	
● LINGI2315	Design of Embedded and real-time systems	Jean-Didier Legat, Marc Lobelle	30h+30h	5 Crédits	2q	x	
● LINMA1731	Stochastic processes : Estimation and prediction	Pierre-Antoine Absil, Luc Vandendorpe (coord.)	30h+30h	5 Crédits	2q	x	

OPTIONS ET/OU COURS AU CHOIX

L'étudiant complète son programme avec des options et/ou des cours au choix. Il sélectionne De 60 à 60 crédits parmi

Options ingénieur civil électricien

- > Option en électrotechnique - énergie électrique / **electrotechnics - electrical energy (EEA)** [prog-2013-elec2m-lelec221o]
- > Option en télécommunications/telecommunication [prog-2013-elec2m-lelec222o]
- > Option en traitement de l'information et du signal / **Information and signal processing** [prog-2013-elec2m-lelec224o]
- > Option en réseaux de communication / **Communication Networks** [prog-2013-elec2m-lelec225o]
- > Option en hyperfréquences / microwaves [prog-2013-elec2m-lelec226o]
- > Option en circuits et systèmes électroniques / **electronic circuits and systems** [prog-2013-elec2m-lelec227o]
- > Option en nanotechnologie/ nanotechnology [prog-2013-elec2m-lelec228o]
- > Option en MEMS & NEMS /MEMS & NEMS [prog-2013-elec2m-lelec229o]
- > Option en technologies photovoltaïques/Photovoltaic technologies [prog-2013-elec2m-lelec233o]
- > Option en création de petites et moyennes entreprises [prog-2013-elec2m-lelec232o]
- > Option en génie biomédical/biomedical engineering [prog-2013-elec2m-lelec230o]
- > option en Cryptography and Information Security [prog-2013-elec2m-lelec235o]
- > Option : "Enjeux de l'entreprise" [prog-2013-elec2m-lelec231o]
- > Cours au choix accessibles aux étudiants du master ingénieur civil électricien [prog-2013-elec2m-lelec223o]

Options ingénieur civil électricien

L'étudiant peut choisir une ou plusieurs options parmi les suivantes. Il sélectionne

Option en électrotechnique - énergie électrique / electrotechnics - electrical energy (EEA)

L'option en électronique - électrotechnique - automatique (EEA) a pour objectif une formation approfondie en électromécanique et en automatique. A l'issue de celle-ci, les étudiants auront également acquis une formation de base en électronique de puissance et en réseaux d'énergie électrique. Ils maîtriseront ainsi les principaux aspects liés à l'utilisation de l'électricité comme vecteur énergétique.

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2013-2014

⊕ Activité cyclique dispensée en 2013-2014

⊗ Au choix

⊖ Activité cyclique non dispensée en 2013-2014

‡ Activité de deux ans

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

L'étudiant qui choisit cette option sélectionne

De 17 à 21 crédits parmi

Bloc
annuel

1 2

○ Cours obligatoires en électronique et électrotechnique (13 crédits)

○ LELEC2520	Réseaux d'énergie électrique	Emmanuel De Jaeger, Noël Janssens	30h+30h	5 Crédits	1q	x	x
○ LELEC2660	Electronique de puissance	Marc Bekemans, Francis Labrique	30h+15h	4 Crédits	1q	x	x
○ LELEC2313	Modélisation dynamique et commande des convertisseurs électromécaniques	Emmanuel De Jaeger, Bruno Dehez	30h+15h	4 Crédits	1q	x	x

⊗ Cours au choix en électrotechnique

⊗ LELEC2311	Physique interne des convertisseurs électromécaniques	Bruno Dehez	30h+15h	4 Crédits	2q	x	x
⊗ LELEC2595	Qualité de l'électricité	Emmanuel De Jaeger	30h+15h	4 Crédits	2q	x	x
⊗ LELEC2670	Sources d'énergie électrique renouvelables ou non conventionnelles	Emmanuel De Jaeger, Pascal Jacques, Ernest Matagne	30h+15h	4 Crédits	2q	x	x
⊗ LELEC2811	Instrumentation et capteurs	Laurent Francis, Ernest Matagne	30h+30h	5 Crédits	1q	x	x

Option en télécommunications/telecommunication

L'option en télécommunications a pour objectif de :

- présenter l'organisation générale des réseaux et systèmes de communications, filaires ou sans fil
- présenter les communications dans le cadre unifié de la théorie de l'information, couvrant la compression de données (codage de source) et l'introduction de redondance (le codage de canal)
- présenter les différents éléments intervenant dans les modems modernes, ainsi que des méthodes de conception systématisée des blocs de détection et d'estimation requis
- décliner les outils de conception de modems et de systèmes à la problématique particulière des communications sans fils.

Grâce à cette option, l'étudiant maîtrisera les concepts importants des réseaux IP, des réseaux d'accès de type GSM, UMTS, DSL ainsi que de nouvelles méthodes de communication.

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2013-2014

⊕ Activité cyclique dispensée en 2013-2014

⊗ Au choix

⊙ Activité cyclique non dispensée en 2013-2014

⊞ Activité de deux ans

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

Cette option est incompatible avec celle "Réseaux de communications". L'étudiant qui choisit cette option sélectionne De 20 à 25 crédits parmi

Bloc
annuel

1 2

○ Cours obligatoires en télécommunications

○ LELEC2880	Conception de modems	Jérôme Louveaux, Luc Vandendorpe	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x
○ LELEC2920	Communication networks	Sébastien Lugan (supplée Benoît Macq)	30h+30h	5 Crédits	1q	x	x
○ LELEC2796	Wireless communications	Claude Oestges (coord.), Luc Vandendorpe	30h+30h	5 Crédits	1q	x	x
○ LINGI2348	Information theory and coding	Jérôme Louveaux, Benoît Macq (coord.), Olivier Pereira	30h+15h	5 Crédits	2q	x	x

⊗ Cours au choix en télécommunications

⊗ LINMA1702	Modèles et méthodes d'optimisation I	Vincent Blondel, François Glineur (supplée Vincent Blondel), François Glineur (coord.)	30h +22.5h	5 Crédits	2q	x	x
⊗ LELEC2590	Seminar in Electronics and Communications	Denis Flandre, Isabelle Huynen, Jérôme Louveaux	30h	3 Crédits	2q	x	x

Option en traitement de l'information et du signal / Information and signal processing

Commune aux masters ingénieur civil électricien, électromécanicien et en mathématiques appliquées, cette option a pour objectif de fournir aux étudiants de nouveaux outils liés aux graphes, aux mathématiques discrètes, aux matrices et à l'optimisation; il pourra utiliser ces outils par exemple dans des problèmes de communications, d'analyse et de reconnaissance de données et de signal, de cryptographie et d'identification des systèmes.

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2013-2014

⊕ Activité cyclique dispensée en 2013-2014

⊗ Au choix

⊙ Activité cyclique non dispensée en 2013-2014

⊞ Activité de deux ans

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

L'étudiant qui choisit cette option sélectionne
De 15 à 30 crédits parmi

Bloc
annuel

1 2

○ Cours préalable en traitement de l'information et du signal

Les étudiants qui n'ont pas suivi LINMA 1510 ou un équivalent au cours de leur parcours antérieur doivent l'inclure dans leur programme d'option. Dans ce cas le minimum de crédits requis par l'option passe à 20 crédits

○ LINMA1510	Automatique linéaire	Denis Dochain	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x
-------------	----------------------	---------------	---------	-----------	----	---	---

○ Cours obligatoires (ELEC/ELME) / conseillés (MAP) en traitement du signal

○ LINGI2348	Information theory and coding	Jérôme Louveaux, Benoît Macq (coord.), Olivier Pereira	30h+15h	5 Crédits	2q	x	x
○ LELEC2870	Machine Learning : regression, dimensionality reduction and data visualization	Michel Verleysen	30h+30h	5 Crédits	1q	x	x
○ LELEC2885	Image processing and computer vision	Christophe De Vleeschouwer (coord.), Laurent Jacques (supplée Benoît Macq), Benoît Macq	30h+30h	5 Crédits	1q	x	x

⊗ Cours au choix en traitement du signal

⊗ LELEC2880	Conception de modems	Jérôme Louveaux, Luc Vandendorpe	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x
⊗ LINGI2262	Machine Learning : classification and evaluation	Pierre Dupont	30h+30h	5 Crédits	1q	x	x
⊗ LINMA2111	Discrete mathematics II : Algorithms and complexity	Vincent Blondel	30h +22.5h	5 Crédits	2q △	x	x
⊗ LMAT2450	Cryptography	Olivier Pereira	30h+15h	5 Crédits	1q	x	x
⊗ LINMA2875	System Identification	Julien Hendrickx	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x

⊗ Cours au choix exclusivement pour les étudiants du master ELEC/ELME

⊗ LINMA1691	Mathématiques discrètes I : Théorie et algorithmique des graphes	Vincent Blondel, Jean-Charles Delvenne (supplée Vincent Blondel)	30h +22.5h	5 Crédits	1q	x	x
⊗ LINMA1702	Modèles et méthodes d'optimisation I	Vincent Blondel, François Glineur (supplée Vincent Blondel), François Glineur (coord.)	30h +22.5h	5 Crédits	2q	x	x
⊗ LINMA2380	Théorie des matrices	Paul Van Dooren	30h +22.5h	5 Crédits	1q	x	x

⊗ Cours au choix uniquement pour les étudiants du master MAP

⊗ LELEC1360	Télécommunications	Luc Vandendorpe	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x
-------------	--------------------	-----------------	---------	-----------	----	---	---

⌘ LELEC2900	Signal processing	Benoît Macq, Luc Vandendorpe	30h+30h	5 Crédits	2q	Bloc annuel	
						1	2
						x	x

Option en réseaux de communication / Communication Networks

Cette option est organisée conjointement pour les masters ingénieur civil électricien et en informatique. Elle ne peut pas être choisie en même temps que l'option en « télécommunications ». Les cours déjà suivis dans une autre partie des programmes de master ingénieur civil électricien ou informaticien ne peuvent pas être validés dans l'option.

L'option en Réseaux de communications a pour objectif de permettre à l'étudiant de :

- comprendre et pouvoir mettre en oeuvre les différents dispositifs et protocoles utilisés dans les réseaux fixes et mobiles, en prenant en compte les besoins des applications (y compris multimédia),
- concevoir, configurer et gérer des réseaux fixes et mobiles en prenant en compte les besoins des applications (y compris multimédia),
- comprendre et pouvoir concevoir des systèmes de communications mobiles sans fil depuis la couche physique jusqu'au niveau applicatif.

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2013-2014

⊕ Activité cyclique dispensée en 2013-2014

⊗ Au choix

⊙ Activité cyclique non dispensée en 2013-2014

‡ Activité de deux ans

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

Pour pouvoir suivre cette option, les étudiants INFO doivent avoir suivi la majeure ou la mineure ELEC dans leur programme de bachelier et prendre un minimum de 27 crédits. Les étudiants ELEC doivent avoir suivi la majeure ou la mineure INFO dans leur programme de bachelier et sélectionner De 25 à 30 crédits parmi

Bloc
annuel

1 2

o Cours obligatoires pour les étudiants des masters ELEC et INFO

○ LELEC2796	Wireless communications	Claude Oestges (coord.), Luc Vandendorpe	30h+30h	5 Crédits	1q	x	x
○ LELEC2920A	Communication networks	N.	30h+30h	2 Crédits	1q	x	x
○ LINGI2348	Information theory and coding	Jérôme Louveaux, Benoît Macq (coord.), Olivier Pereira	30h+15h	5 Crédits	2q	x	x

o Cours obligatoires pour les étudiants du master ELEC

○ LINGI2141	Computer networks : information transfer	Olivier Bonaventure	30h+30h	6 Crédits	1q	x	x
○ LINGI2349	Network and communication seminar	Gildas Avoine, Olivier Bonaventure (supplée Gildas Avoine), Olivier Bonaventure	30h	3 Crédits	1q	x	x

o Cours obligatoires pour le master INFO

○ LINGI2142	Computer networks: configuration and management	Olivier Bonaventure	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x
-------------	---	---------------------	---------	-----------	----	---	---

⊗ Cours au choix pour les étudiants des masters ELEC et INFO

⊗ LINMA2470	Modélisation stochastique	Philippe Chevalier	30h +22.5h	5 Crédits	2q	x	x
⊗ LSINF2345	Languages and algorithms for distributed applications	Peter Van Roy	30h+15h	5 Crédits	2q	x	x
⊗ LINGI2144	Secured systems engineering	Gildas Avoine	30h+15h	5 Crédits	1q △	x	x
⊗ LINGI2346	Distributed application design	Marc Lobelle	30h+15h	5 Crédits	1q	x	x
⊗ LINGI2347	Computer system security	Gildas Avoine, Marco Canini (supplée Gildas Avoine)	30h+15h	5 Crédits	2q	x	x
⊗ LMAT2450	Cryptography	Olivier Pereira	30h+15h	5 Crédits	1q	x	x
⊗ LMAT2440	Théorie des nombres	Olivier Pereira, Jean-Pierre Tignol	30h+15h	5 Crédits	1q	x	x

Bloc
annuel

1 2

⌘ **Cours au choix pour les étudiants du master INFO**

⌘ LELEC2795	Radiation and communication systems	Christophe Craeye, Danielle Janvier, Jérôme Louveaux, Claude Oestges, Luc Vandendorpe	30h+30h	5 Crédits	1q	x	x
⌘ LELEC2900	Signal processing	Benoît Macq, Luc Vandendorpe	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x
⌘ LINMA1731	Stochastic processes : Estimation and prediction	Pierre-Antoine Absil, Luc Vandendorpe (coord.)	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x
⌘ LINGI2315	Design of Embedded and real-time systems	Jean-Didier Legat, Marc Lobelle	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x

⌘ **Cours au choix pour le master ELEC**

⌘ LINGI2142	Computer networks: configuration and management	Olivier Bonaventure	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x
-------------	---	---------------------	---------	-----------	----	---	---

Option en hyperfréquences / microwaves

L'objectif de l'option Hyperfréquences est de fournir aux étudiants les bases nécessaires à la conception, la simulation et la réalisation de dispositifs et de circuits hyperfréquences, en ce compris les antennes, à leur caractérisation et leur insertion dans les circuits de communication et de détection, et enfin, à la modélisation et la mesure du canal de transmission. Cette option comporte à la fois de la conception de dispositifs et de circuits, de la simulation numérique de dispositifs et de canal et enfin la mesure hyperfréquence des dispositifs et des canaux de transmission.

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2013-2014

⊕ Activité cyclique dispensée en 2013-2014

⊗ Au choix

⊙ Activité cyclique non dispensée en 2013-2014

⊞ Activité de deux ans

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

L'étudiant qui choisit cette option sélectionne

De 16 à 26 crédits parmi

Bloc
annuel

1 2

○ Cours obligatoires en hyperfréquences

○ LELEC2580	Design of RF and microwave communication circuits	Christophe Craeye, Danielle Janvier	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x
○ LELEC2700	Hyperfréquences	Isabelle Huynen, Danielle Janvier	30h+45h	6 Crédits	1q	x	x
○ LELEC2910	Antennes et propagation	Christophe Craeye, Danielle Janvier	30h+30h	5 Crédits	1q	x	x

⊗ Cours au choix en hyperfréquences

⊗ LELEC2541	Dispositifs électroniques avancés	Vincent Bayot (coord.), Denis Flandre, Jean-Pierre Raskin	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x
⊗ LELEC2590	Seminar in Electronics and Communications	Denis Flandre, Isabelle Huynen, Jérôme Louveaux	30h	3 Crédits	2q	x	x
⊗ LELEC2796	Wireless communications	Claude Oestges (coord.), Luc Vandendorpe	30h+30h	5 Crédits	1q	x	x
⊗ LMECA2300	Advanced Numerical Methods	Christophe Craeye, Jonathan Lambrechts, Vincent Legat, Jean-François Remacle	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x

Option en circuits et systèmes électroniques / electronic circuits and systems

L'objectif de l'option en circuits et systèmes électroniques, commune aux masters ingénieur civil électricien et électromécanicien, est d'introduire l'étudiant aux techniques de conception systématique, simulation sur ordinateur, fabrication et caractérisation expérimentale de composants et circuits électroniques de types analogique et numérique et de systèmes mixtes associant ces composants. L'accent est mis sur la pratique, les applications et la réalisation de projets.

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2013-2014

⊕ Activité cyclique dispensée en 2013-2014

⊗ Au choix

⊙ Activité cyclique non dispensée en 2013-2014

⊞ Activité de deux ans

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

L'étudiant qui choisit cette option sélectionne

De 15 à 29 crédits parmi

Bloc
annuel

1 2

○ Cours obligatoire en circuits et systèmes électroniques

○ LELEC2532	Conception et architecture des systèmes électroniques analogiques	Denis Flandre, Jean-Didier Legat	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x
-------------	---	----------------------------------	---------	-----------	----	---	---

⊗ Cours au choix circuits et systèmes électroniques

⊗ LELEC2570	Synthèse des circuits intégrés digitaux	David Bol, Jean-Didier Legat	30h+30h	5 Crédits	1q	x	x
⊗ LELEC2590	Seminar in Electronics and Communications	Denis Flandre, Isabelle Huynen, Jérôme Louveaux	30h	3 Crédits	2q	x	x
⊗ LELEC2620	Modeling and Implementation of analog and mixed analog/digital circuits and systems on chip	David Bol	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x
⊗ LELEC2650	Synthèse des circuits intégrés analogiques	Denis Flandre	30h+30h	5 Crédits	1q	x	x
⊗ LELEC2660	Electronique de puissance	Marc Bekemans, Francis Labrique	30h+15h	4 Crédits	1q	x	x
⊗ LELEC2760	Secure electronic circuits and systems	François-Xavier Standaert	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x

Option en nanotechnologie/ nanotechnology

Commune aux masters ingénieur civil électricien, électromécanicien, physicien, en chimie et science des matériaux, 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 2013-2014

⊕ Activité cyclique dispensée en 2013-2014

⊗ Au choix

⊖ Activité cyclique non dispensée en 2013-2014

⊞ Activité de deux ans

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

L'étudiant qui choisit cette option sélectionne

De 20 à 30 crédits parmi

Bloc
annuel

1 2

⊗ 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. Les cours MAPR 2451 et 2471 ne sont pas accessibles aux étudiants du master ingénieur civil physicien.

⊗ LMAPR2015	Physics of nanostructures	Jean-Christophe Charlier, Xavier Gonze, Luc Piraux	37.5h +22.5h	5 Crédits	1q	x	x
⊗ LMAPR2451	Simulations atomistiques et nanoscopiques	Jean-Christophe Charlier, Xavier Gonze, Gian-Marco Rignanese	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x
⊗ LMAPR2471	Phénomènes de transport dans les solides et les nanostructures	Jean-Christophe Charlier, Luc Piraux (coord.)	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x
⊗ LPHY2273	Cryophysique et questions spéciales de supraconductivité	Vincent Bayot, Luc Piraux (coord.)	45h+15h	5 Crédits	1q	x	x
⊗ LFUND2908	Théorie quantique de l'état solide organique	N.		3 Crédits		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	Dispositifs électroniques avancés	Vincent Bayot (coord.), Denis Flandre, Jean-Pierre Raskin	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x
⊗ LELEC2550	Special electronic devices	Vincent Bayot (coord.), Denis Flandre, Laurent Francis, Jean-Pierre Raskin	30h+30h	5 Crédits	1q	x	x
⊗ LELEC2710	Nano-électronique	Vincent Bayot (coord.), Denis Flandre, Laurent Francis, Jean-Pierre Raskin	30h+30h	5 Crédits	1q	x	x

⊗ Micro- et nano-ingénierie

⊗ LELEC2560	Micro and nanofabrication techniques	Vincent Bayot, Laurent Francis, Benoît Hackens, Jean-Pierre Raskin	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x
⊗ LELEC2895	Design of Micro and Nanosystems	Denis Flandre, Laurent Francis (coord.), Thomas Pardoën, Jean-Pierre Raskin	30h+30h	5 Crédits	1q	x	x
⊗ LMAPR2012	Nanotechnologie macromoléculaire	Sophie Demoustier, Karine Glinel, Jean-François Gohy, Bernard Nysten	45h+15h	5 Crédits	2q	x	x

						Bloc annuel	
						1	2
⌘ LMAPR2631	Analyse et traitement des surfaces solides	Arnaud Delcorte, Bernard Nysten	37.5h +15h	5 Crédits	2q	x	x

Option en MEMS & NEMS /MEMS & NEMS

Cette option en micro- et nanosystèmes, commune aux masters ingénieur civil électricien et électromécanicien a pour objectif d'introduire l'étudiant aux techniques de micro et nanofabrication, de design, de simulation multiphysique et de caractérisation de micro & nano capteurs et actionneurs en technologie intégrée. Vu les applications des MEMS et NEMS dans de nombreux domaines (automobile, télécommunications, électronique, domestique, médical, etc.) l'analyse des micro et nanostructures et l'étude de leur comportement se baseront sur une approche multidisciplinaire.

● Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2013-2014

⊕ Activité cyclique dispensée en 2013-2014

⊗ Au choix

⊙ Activité cyclique non dispensée en 2013-2014

‡ Activité de deux ans

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

Les étudiants qui suivent cette option doivent avoir suivi au préalable une mineure ELEC, FYKI ou MECA. L'étudiant qui choisit cette option sélectionne

De 15 à 28 crédits parmi

Bloc
annuel

1 2

○ Cours obligatoires en MEMS & NEMS

● LELEC2560	Micro and nanofabrication techniques	Vincent Bayot, Laurent Francis, Benoît Hackens, Jean-Pierre Raskin	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x
● LELEC2895	Design of Micro and Nanosystems	Denis Flandre, Laurent Francis (coord.), Thomas Pardoën, Jean-Pierre Raskin	30h+30h	5 Crédits	1q	x	x

⊗ Cours au choix en MEMS & NEMS

⊗ LELEC2590	Seminar in Electronics and Communications	Denis Flandre, Isabelle Huynen, Jérôme Louveaux	30h	3 Crédits	2q	x	x
⊗ LMAPR2015	Physics of nanostructures	Jean- Christophe Charlier, Xavier Gonze, Luc Piraux	37.5h +22.5h	5 Crédits	1q	x	x
⊗ LMAPR2020	Sélection des matériaux	Christian Bailly, Thomas Pardoën	30h +22.5h	5 Crédits	2q	x	x
⊗ LPHY2246	Basses pressions et physique du vide	Laurent Francis, Benoît Hackens	30h	5 Crédits	1q	x	x
⊗ LELEC2811	Instrumentation et capteurs	Laurent Francis, Ernest Matagne	30h+30h	5 Crédits	1q	x	x

Option en technologies photovoltaïques/Photovoltaic technologies

Cette option couvre une thématique de grande importance sociétale et industrielle. Elle est commune aux étudiants des Masters ELEC, KIMA et FYAP. A partir de connaissances de base préalables en électronique physique, l'option vise d'abord la maîtrise du fonctionnement interne des cellules photovoltaïques, et est ensuite une extension par des cours au choix, vers des aspects applicatifs ou de R&D avancée, concernant leur fabrication, les propriétés quantiques ou optiques, les matériaux en couches minces, la connexion au réseau...

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2013-2014

⊕ Activité cyclique dispensée en 2013-2014

⊗ Au choix

⊙ Activité cyclique non dispensée en 2013-2014

⊞ Activité de deux ans

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

LELEC1330 est un prérequis pour cette option. LMAPR 1805, LMAPR 1492 et LMAPR 2014 peuvent l'être également en fonction des cours au choix retenus par l'étudiant. Il sélectionne De 20 à 30 crédits parmi

Bloc
annuel

1 2

○ Cours obligatoire de l'option en technologies photovoltaïques (5 crédits)

○ LELEC2550	Special electronic devices	Vincent Bayot (coord.), Denis Flandre, Laurent Francis, Jean-Pierre Raskin	30h+30h	5 Crédits	1q	X	X
-------------	----------------------------	---	---------	-----------	----	---	---

○ Cours au choix de l'option en technologies photovoltaïques

De 15 à 25 crédits parmi

⊗ Orientation cellules solaires

Les étudiants ne peuvent choisir simultanément les cours LELEC 2710 et LMAPR 2015

⊗ LELEC2560	Micro and nanofabrication techniques	Vincent Bayot, Laurent Francis, Benoît Hackens, Jean-Pierre Raskin	30h+30h	5 Crédits	2q	X	X
⊗ LELEC2710	Nano-électronique	Vincent Bayot (coord.), Denis Flandre, Laurent Francis, Jean-Pierre Raskin	30h+30h	5 Crédits	1q	X	X
⊗ LMAPR2015	Physics of nanostructures	Jean- Christophe Charlier, Xavier Gonze, Luc Piraux	37.5h +22.5h	5 Crédits	1q	X	X
⊗ LPHY2141	Optique et lasers	Alain Cornet	30h+10h	5 Crédits	1q	X	X

⊗ Orientation couches minces

⊗ LMAPR2020	Sélection des matériaux	Christian Bailly, Thomas Pardoën	30h +22.5h	5 Crédits	2q	X	X
⊗ LMAPR2672	Matériaux frittés et traitements de surface	Francis Delannay, Jean-Pierre Erauw, Joris Proost	30h+30h	5 Crédits	2q ⊙	X	X
⊗ LPHY2246	Basses pressions et physique du vide	Laurent Francis, Benoît Hackens	30h	5 Crédits	1q	X	X

⊗ Orientation réseau électrique

⊗ LELEC2595	Qualité de l'électricité	Emmanuel De Jaeger	30h+15h	4 Crédits	2q	X	X
⊗ LELEC2670	Sources d'énergie électrique renouvelables ou non conventionnelles	Emmanuel De Jaeger, Pascal Jacques, Ernest Matagne	30h+15h	4 Crédits	2q	X	X

Option en création de petites et moyennes entreprises

Commune à la plupart des masters ingénieur civil, cette option a pour objectif de familiariser l'étudiant ingénieur civil avec les spécificités des P.M.E., de l'entrepreneuriat et de la création afin de développer chez lui les aptitudes, connaissances et outils nécessaires à la création d'entreprise. L'accès en est réservé uniquement à un nombre restreint d'étudiants sélectionnés sur base d'un dossier de motivation et d'interviews individuelles. Les dossiers de motivation pour cette filière doivent être introduits avant la rentrée académique de Master1 auprès du :

Secrétariat CPME – Place des Doyens 1
1348 Louvain-la-Neuve (tél 010/47 84 59).

Les étudiants sélectionnés remplaceront le mémoire prévu dans le tronc commun par un mémoire spécifique en création d'entreprise (nombre de crédits inchangé).

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2013-2014

⊕ Activité cyclique dispensée en 2013-2014

⊗ Au choix

⊖ Activité cyclique non dispensée en 2013-2014

‡ Activité de deux ans

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

Un ensemble d'informations complémentaires sur cette option sont disponibles à l'adresse <http://www.uclouvain.be/cpme>. Cette option ne peut être prise simultanément avec l'option en gestion/management. L'étudiant qui choisit cette option sélectionne

De 20 à 25 crédits parmi

Bloc
annuel

1 2

○ Cours obligatoires en création de petites et moyennes entreprises

○ LCPME2001	Théorie de l'entrepreneuriat	Frank Janssen	30h+20h	5 Crédits	1q	x	
○ LCPME2003	Plan d'affaires et étapes-clés de la création d'entreprise	Frank Janssen	30h+15h	5 Crédits	2q		x
○ LCPME2002	Aspects juridiques, économiques et managériaux de la création d'entreprise	Régis Coeurderoy, Yves De Cordt	30h+15h	5 Crédits	1q	x	x
○ LCPME2004	Séminaire d'approfondissement en entrepreneuriat	Frank Janssen	30h+15h	5 Crédits	2q	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	Financer et gérer son projet I	Régis Coeurderoy, Olivier Giacomini (supplée Régis Coeurderoy), Paul Vanzeveren	30h+15h	5 Crédits	1+2q	x	
-------------	--	--	---------	-----------	------	---	--

Option en génie biomédical/biomedical engineering

Commune à la plupart des masters ingénieur civil, cette option a pour objectif d'assurer la formation d'ingénieurs capables de répondre aux défis technologiques futurs dans les domaines scientifiques et techniques liés au génie biomédical. Cette option procurera aux étudiants des connaissances de base dans plusieurs domaines du génie biomédical comme la bioinstrumentation, les biomatériaux, l'imagerie médicale, la modélisation mathématique, les organes artificiels et la réhabilitation, la biomécanique. Par la collaboration entre l'Ecole Polytechnique et la Faculté de Médecine, la formation dispensée vise à développer chez les étudiants une formation interdisciplinaire où l'art de l'ingénieur s'applique au domaine biomédical, à la fois complexe et varié.

● Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2013-2014

⊕ Activité cyclique dispensée en 2013-2014

⊗ Au choix

⊙ Activité cyclique non dispensée en 2013-2014

‡ Activité de deux ans

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

L'étudiant qui choisit cette option sélectionne
De 15 à 30 crédits parmi

Bloc
annuel

1 2

○ Cours obligatoires en génie biomédical

Les étudiants qui suivent cette option sélectionnent au minimum 15 crédits parmi les cours obligatoires suivants sauf les étudiants du master ingénieur civil en informatique qui prennent 20 crédits.

⊗ LGBIO2010	Bioinformatique	Pierre Dupont, Michel Ghislain	30h+30h	5 Crédits	2q	X	X
⊗ LGBIO2020	Bioinstrumentation	André Mouraux, Michel Verleysen	30h+30h	5 Crédits	1q	X	X
⊗ LGBIO2030	Biomatériaux	Sophie Demoustier, Christine Dupont, Gaëtane Leloup	30h+30h	5 Crédits	1q	X	X
⊗ LGBIO2040	Biomécanique	François Henrotte (supplée Emilie Marchandise), Emilie Marchandise	30h+30h	5 Crédits	2q	X	X
⊗ LGBIO2050	Medical Imaging	Anne Bol, John Lee, John Lee (supplée Benoît Macq), Benoît Macq, Frank Peeters	30h+30h	5 Crédits	1q	X	X
⊗ LGBIO2060	Modélisation de systèmes biologiques	Philippe Lefèvre	30h+30h	5 Crédits	1q	X	X
⊗ LGBIO2070	Organes artificiels et réhabilitation	Luc-Marie Jacquet, Philippe Lefèvre, Renaud Ronsse	30h+30h	5 Crédits	2q	X	X

⊗ Cours au choix en génie biomédical pour les étudiants du master ELEC

⊗ LELEC2870	Machine Learning : regression, dimensionality reduction and data visualization	Michel Verleysen	30h+30h	5 Crédits	1q	X	X
⊗ LELEC2885	Image processing and computer vision	Christophe De Vleeschouwer (coord.), Laurent Jacques (supplée Benoît Macq), Benoît Macq	30h+30h	5 Crédits	1q	X	X

option en Cryptography and Information Security

Commune aux masters ingénieur civil en électricité, en informatique et en mathématiques appliquées, cette option fournit les compétences permettant d'aborder les questions de sécurité de l'information tant du point de vue de leurs fondements algorithmiques et mathématiques, que de la conception et de la mise en oeuvre de solutions dans le contexte de circuits électroniques et de systèmes informatiques.

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2013-2014

⊕ Activité cyclique dispensée en 2013-2014

⊗ Au choix

⊖ Activité cyclique non dispensée en 2013-2014

⊞ Activité de deux ans

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

L'étudiant qui choisit cette option sélectionne

De 15 à 30 crédits parmi

Bloc
annuel

1 2

○ Cours obligatoires ELEC,INFO, et MAP

○ LMAT2450	Cryptography	Olivier Pereira	30h+15h	5 Crédits	1q	x	x
○ LINGI2347	Computer system security	Gildas Avoine, Marco Canini (suppléeacute;e Gildas Avoine)	30h+15h	5 Crédits	2q	x	x
○ LELEC2760	Secure electronic circuits and systems	François-Xavier Standaert	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x

⊗ Cours au choix ELEC INFO et MAP

Pour être validés dans l'option, ces cours nécessitent la validation préalable des cours LELEC 2760, LINGI 2347 et LMAT 2450

⊗ LINGI2144	Secured systems engineering	Gildas Avoine	30h+15h	5 Crédits	1q △	x	x
⊗ LINGI2348	Information theory and coding	Jérôme Louveaux, Benoît Macq (coord.), Olivier Pereira	30h+15h	5 Crédits	2q	x	x
⊗ LINMA2111	Discrete mathematics II : Algorithms and complexity	Vincent Blondel	30h +22.5h	5 Crédits	2q △	x	x
⊗ LELEC2620	Modeling and Implementation of analog and mixed analog/ digital circuits and systems on chip	David Bol	30h+30h	5 Crédits	2q	x	x
⊗ LELEC2870	Machine Learning : regression, dimensionality reduction and data visualization	Michel Verleysen	30h+30h	5 Crédits	1q	x	x
⊗ LMAT2440	Théorie des nombres	Olivier Pereira, Jean-Pierre Tignol	30h+15h	5 Crédits	1q	x	x

⊗ Cours au choix ELEC et MAP

Pour être validé dans l'option, ce cours nécessite la validation préalable des cours LELEC2760, LINGI 2347 et LMAT 2450

⊗ LINGI2141	Computer networks : information transfer	Olivier Bonaventure	30h+30h	6 Crédits	1q	x	x
-------------	--	---------------------	---------	-----------	----	---	---

Option : "Enjeux de l'entreprise"

Commune à la plupart des masters ingénieur civil, cette option a pour objectif de familiariser l'étudiant avec les principes de base de la gestion des entreprises.

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2013-2014

⊕ Activité cyclique dispensée en 2013-2014

⊗ Au choix

⊙ Activité cyclique non dispensée en 2013-2014

⊞ Activité de deux ans

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

Cette option ne peut être prise simultanément avec l'option création de petites et moyennes entreprises. Le cours FSA 2240 ne fait pas partie de cette option pour les étudiants GCE. L'étudiant qui choisit cette option sélectionne De 16 à 20 crédits parmi

						Bloc annuel	
						1	2
⊗ LFSA2140	Eléments de droit pour l'entreprise et la recherche	Fernand De Visscher, Werner Derijcke, Bénédicte Inghels	30h	3 Crédits	1q	x	x
⊗ LFSA2230	Sensibilisation à la gestion des entreprises	Benoît Gailly	30h+15h	4 Crédits	2q	x	x
⊗ LFSA1290	Introduction à la gestion financière et comptable	Gerrit Sarens	30h+15h	4 Crédits	2q	x	x
⊗ LFSA2202	Ethics and ICT	Axel Gosseries, Olivier Pereira	30h	3 Crédits	2q	x	x
⊗ LFSA2245	Environnement et entreprise	Thierry Bréchet	30h	3 Crédits	1q	x	x
⊗ LFSA2210	Organisation et ressources humaines	John Cultiaux	30h	3 Crédits	1+2q	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 <http://www.uclouvain.be/xprog-2013-min-lgesc100i>

Cours au choix accessibles aux étudiants du master ingénieur civil électricien

- Obligatoire
 Activité non dispensée en 2013-2014
 Activité cyclique dispensée en 2013-2014
- Au choix
 Activité cyclique non dispensée en 2013-2014
 Activité de deux ans

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

En fonction des options choisies, l'étudiant complète, si nécessaire, son programme par des cours au choix pour atteindre 60 crédits pour l'ensemble des "options et cours au choix" :

						Bloc annuel	
						1	2
<input type="circle-x"/>	LFS2351A	Dynamique des groupes (1er semestre)	Piotr Sobieski	15h+30h	3 Crédits	1q	x x
<input type="circle-x"/>	LFS2351B	Dynamique des groupes (2ème semestre)	Piotr Sobieski	15h+30h	3 Crédits	2q	x x

Approfondissement

L'attention des étudiants est attirée sur le fait que les cours apparaissant dans les options de leur master mais non choisies en tant que telles, leur sont également accessibles à titre de cours au choix.

Cours d'ouverture

Les étudiants peuvent également inscrire à leur programme tout cours faisant partie des programmes de l'UCL, de la KULeuven ou du Von Karman Institute (Rhode-Saint-Genèse) moyennant l'approbation de la Commission de programme.

<input type="circle-x"/>	LMECA2645	Risques technologiques majeurs de l'industrie	Denis Dochain, Alexis Dutrieux	30h	3 Crédits	2q	x x
<input type="circle-x"/>	LDROP2063	Droit de l'environnement - Environmental Law	Nicolas de Sadeleer, Damien Jans	30h	5 Crédits	2q	x x
<input type="circle-x"/>	LECGE1223	Gestion de la production et des opérations	Pierre Semal	30h	4 Crédits	1q	x x
<input type="circle-x"/>	LELEC2811	Instrumentation et capteurs	Laurent Francis, Ernest Matagne	30h+30h	5 Crédits	1q	x x
<input type="circle-x"/>	LINMA2671	Automatique : théorie et mise en oeuvre	Julien Hendrickx	30h+30h	5 Crédits	1q	x x
<input type="circle-x"/>	LMAPR2018	Rhéométrie et mise en oeuvre des polymères	Christian Bailly, Evelyne Van Ruymbeke	30h +22.5h	5 Crédits	2q	x x
<input type="circle-x"/>	LMAPR2510	Ecologie mathématique	Eric Deleersnijder, Emmanuel Hanert	30h +22.5h	5 Crédits	2q	x x
<input type="circle-x"/>	LMAPR2680	Treatments of gaseous wastes	Jacques Devaux, Olivier Françoisse	30h+7.5h	4 Crédits	1q	x x
<input type="circle-x"/>	LPHY2150	Physique et dynamique de l'atmosphère et de l'océan I	Michel Crucifix, Thierry Fichet	45h+9h	6 Crédits	1q	x x
<input type="circle-x"/>	LPHY2153	Introduction à la physique du système climatique et à sa modélisation	Hugues Goosse, Jean-Pascal van Ypersele de Strihou	30h+15h	5 Crédits	1q	x x

Echanges de courte durée

Les étudiants peuvent inscrire à leur cursus un cours du programme BEST ou un cours du programme ATHENS moyennant approbation de la Commission de programme. Ces cours sont valorisés à 2 crédits

Langues

Les étudiants peuvent inclure dans leurs cours au choix tout cours de langues de l'ILV valorisable pour un maximum de 3 crédits dans les 120 crédits de base de leur Master. Leur attention est attirée sur les séminaires d'insertion professionnelle suivants:

<input type="circle-x"/>	LNEER2500	Séminaire d'insertion professionnelle: néerlandais - niveau moyen	Isabelle Demeulenaere (coord.), Mariken Smit	30h	3 Crédits		x x
<input type="circle-x"/>	LNEER2600	Séminaire d'insertion professionnelle: néerlandais - niveau approfondi	Isabelle Demeulenaere	30h	3 Crédits		x x
<input type="circle-x"/>	LALLE2500	Séminaire d'insertion professionnelle: allemand	Caroline Klein, Ann Rinder (coord.)	30h	3 Crédits	1+2q	x x

						Bloc annuel	
						1	2
⌘ LALLE2501	Séminaire d'insertion professionnelle: allemand	Caroline Klein, Ann Rinder (coord.)	30h	5 Crédits	1+2q	x	x
⌘ LESP2600	Séminaire d'insertion professionnelle - espagnol	Isabel Baeza Varela, Carmen Vallejo Villamor (suppléante Isabel Baeza Varela)	30h	3 Crédits	1q	x	x
⌘ LESP2601	Séminaire d'insertion professionnelle: espagnol	Paula Lorente Fernandez (coord.)	30h	5 Crédits	1q	x	x

⌘ Sciences humaines

Les étudiants peuvent consulter au secrétariat de la commission de programme une liste exemplative de cours de sciences humaines particulièrement intéressants dans le cadre de leur formation. Ils peuvent y choisir des cours pour un maximum de 6 crédits. Cette possibilité n'est cependant pas ouverte aux étudiants ayant choisi l'option en gestion ou en création d'entreprises.

⌘ Stages en entreprise

Les étudiants peuvent inclure dans leur programme un stage en entreprise d'une valeur de 10 crédits. Toutefois lorsque ce stage est couplé au travail de fin d'étude, ils choisissent le stage LFSA 2996 d'une valeur de 5 crédits.

⌘ LFSA2995	Stage en entreprise	Claude Oestges	30h	10 Crédits		x	x
⌘ LFSA2996	Stage en entreprise	Claude Oestges		5 Crédits		x	x

