

**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 : **optionnel**Activités sur d'autres sites : **optionnel**Domaine d'études principal : **Sciences de l'ingénieur et technologie**Organisé par: **Ecole polytechnique de Louvain (EPL)**Sigle du programme: **ELEC2M** - 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 .....	5
Programme détaillé par matière .....	5
Prérequis entre cours .....	22
Cours et acquis d'apprentissage du programme .....	22
Informations diverses .....	23
Conditions d'accès .....	23
Pédagogie .....	25
Evaluation au cours de la formation .....	25
Mobilité et internationalisation .....	26
Formations ultérieures accessibles .....	26
Gestion et contacts .....	26

## ELEC2M - Introduction

### 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 - Profil enseignement

### 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 Bachelier 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.

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.

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 :

1. 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.

2.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.

3.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.

4.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.

5.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 des 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.

6.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.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

Le programme de l'étudiant comprend :

- un tronc commun (32 crédits)
- une finalité spécialisée (30 crédits)
- une ou plusieurs options

- Entre 3 et 22 crédits parmi les cours au choix "Contacts avec l'entreprise" et parmi les cours de l'option facultaire "Enjeux de l'entreprise" (max. 27 crédits si l'étudiant choisit le stage LFSA2995)

L'étudiant peut remplacer ces cours au choix par l'option CPME.

Le travail de fin d'études est normalement réalisé en dernier bloc annuel. Par contre l'étudiant-e 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 unités d'enseignement » le permettent. Ceci est particulièrement le cas de l'étudiant-e effectuant une partie de sa formation à l'étranger.

Si au cours de son parcours académique antérieur, l'étudiant-e 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 ou elle remplacera celui-ci par des activités au choix tout en veillant à respecter les prescrits légaux. Il ou elle 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.

## ELEC2M Programme

### PROGRAMME DÉTAILLÉ PAR MATIÈRE

#### Tronc Commun [32.0]

- Obligatoire
- ⌘ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024
- ⊗ Non organisé cette année académique 2023-2024 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2023-2024 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
- 🌐 Cours accessibles aux étudiants d'échange
- 🚫 Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- [FR] Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

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

				Bloc annuel	
				1	2
○ LELEC2990	<a href="#">Graduation project/End of studies project</a> <i>Le travail de fin d'études peut être écrit et présenté en Français ou en Anglais, en concertation avec le promoteur. Il pourra être accessible aux étudiant-es d'échange dans le cadre d'un accord préalable entre les promoteurs et/ou les deux universités.</i>		EN [q1+q2] [ ] [25 Crédits] 🌐		x
○ LELEC2102	<a href="#">Project in Electrical Engineering: Integration of wireless embedded sensing systems</a> <i>Le travail de fin d'études peut être écrit et présenté en Français ou en Anglais, en concertation avec le promoteur. Il pourra être accessible aux étudiant-es d'échange dans le cadre d'un accord préalable entre les promoteurs et/ou les deux universités.</i>	David Bol (coord.) Laurent Jacques Jérôme Louveaux François-Xavier Standaert	EN [q1] [22.5h+22.5h] [5 Crédits] 🌐 > <i>Facilités pour suivre le cours en français</i>	x	x
○ LEPL2020	<a href="#">Professional integration work</a> <i>Les modules du cours LEPL2020 sont organisés sur les deux blocs annuels du master. Il est fortement recommandé à l'étudiant.e de les suivre dès le bloc annuel 1, mais il.elle ne pourra inscrire le cours qu'au plus tôt l'année où il.elle présente son travail de fin d'études.</i>	Myriam Banaï Francesco Contino (coord.) Delphine Ducarme Jean-Pierre Raskin	EN [q1+q2] [30h+15h] [2 Crédits] 🌐 > <i>Facilités pour suivre le cours en français</i>	x	x



## Finalité spécialisée [30.0]

- Obligatoire
- ⌘ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024
- ⊖ Non organisé cette année académique 2023-2024 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2023-2024 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
- 🌐 Cours accessibles aux étudiants d'échange
- 🌐 Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- [FR] Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

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

Bloc  
annuel

1 2

### Contenu:

#### Cours obligatoires (20 crédits)

○ LELEC2531	Electronic digital systems	Jean-Didier Legat	EN [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
○ LELEC2795	Communication systems	Jérôme Louveaux Claude Oestges (coord.) Luc Vandendorpe	EN [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
○ LELEC2103	Project in Electrical Engineering: Optimization of wireless embedded sensing systems	David Bol (coord.) Laurent Jacques Jérôme Louveaux François-Xavier Standaert	EN [q2] [22.5h+22.5h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
○ LELEC2900	Signal processing	Laurent Jacques Luc Vandendorpe	EN [q2] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X

#### Cours au choix (10 crédits)

Les étudiant-e-s choisissent obligatoirement 2 cours parmi les 3 cours suivants (le cours ci-dessous qui n'aurait pas été choisi dans le cadre de la finalité peut être suivi en option parmi les cours au choix disciplinaires) :

⌘ LELEC2520	Electrical power systems	Emmanuel De Jaeger	EN [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⌘ LELEC2910	Antennas and propagation	Christophe Craeye (coord.) Claude Oestges	EN [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⌘ LELEC2330	Opto-electronic and power devices	Denis Flandre Laurent Francis (coord.)	EN [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X

## Options et/ou cours au choix

---

L'étudiant-e complète son programme avec des options et/ou des cours au choix.

Dans la rubrique "Options et cours au choix en ingénieur civil électricien", l'étudiant-e doit sélectionner obligatoirement minimum 30 crédits parmi les cours repris dans les options et/ou les cours au choix.

Dans la rubrique "Options et cours au choix en connaissances socioéconomiques", l'étudiant-e valide une des deux options ou choisit obligatoirement au minimum 3 crédits parmi les cours au choix ou les cours de l'option en enjeux de l'entreprise.

### Options et cours au choix en ingénieur civil électricien

---

- > Option en électrotechnique et énergie électrique [ prog-2023-elec2m-lelec221o ]
- > Option en systèmes de télécommunications [ prog-2023-elec2m-lelec222o ]
- > Option en traitement de l'information et du signal [ prog-2023-elec2m-lelec224o ]
- > Option en circuits et systèmes électroniques [ prog-2023-elec2m-lelec227o ]
- > Option en Cryptography and Information Security [ prog-2023-elec2m-lelec235o ]
- > Option en matériaux et dispositifs électroniques avancés [ prog-2023-elec2m-lelec236o ]
- > Cours au choix disciplinaires [ prog-2023-elec2m-lelec237o ]

### Options et cours au choix en connaissances socio-économiques

---

- > Option en enjeux de l'entreprise [ prog-2023-elec2m-lelec230o ]
- > Option Formation interdisciplinaire en entrepreneuriat - INEO [ prog-2023-elec2m-lelec231o ]
- > Cours au choix en connaissances socio-économiques [ prog-2023-elec2m-lelec200o ]

### Autres cours au choix

---

- > Autres cours au choix [ prog-2023-elec2m-lelec952o ]

## Options et cours au choix en ingénieur civil électricien

**Option en électrotechnique et énergie électrique**

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

- Obligatoire
- ⌘ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024
- ⊖ Non organisé cette année académique 2023-2024 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2023-2024 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
- 🌐 Cours accessibles aux étudiants d'échange
- 🌐 Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- [FR] Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

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

L'étudiant-e qui désire valider cette option doit sélectionner au minimum 15 crédits parmi les cours proposés.

Bloc  
annuel

1 2

**Contenu:****o Cours de base en électrotechnique et énergie électrique (4 crédits)**

● LELEC2660	Power electronics	Marc Bekemans	FR [q2] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
-------------	-------------------	---------------	---	---	---

**o Cours au choix en électrotechnique et énergie électrique**

⌘ LELME2313	Dynamic modelling and control of electromechanical converters	Emmanuel De Jaeger Bruno Dehez	FR [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⌘ LELME2311	Physics of Electromechanical Converters	Bruno Dehez	FR [q2] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⌘ LELEC2595	Electrical power systems dynamics and quality of supply	Emmanuel De Jaeger	FR [q2] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⌘ LELEC2753	Electrical power systems: advanced topics and smart grids	Emmanuel De Jaeger	FR [q2] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⌘ LENVI2007	Renewable energy sources	Emmanuel De Jaeger Patrick Gerin (coord.) Hervé Jeanmart	FR [q1] [45h+15h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⌘ LELEC2811	Instrumentation and sensors	David Bol Laurent Francis	FR [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X

## Option en systèmes de télécommunications

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 déclinier 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
- ⊗ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024
- ⊙ Non organisé cette année académique 2023-2024 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2023-2024 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
- 🌐 Cours accessibles aux étudiants d'échange
- 🌐 Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- [FR] Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

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

L'étudiant-e qui désire valider cette option doit sélectionner au minimum 15 crédits parmi les cours proposés.

Bloc  
annuel

1 2

### o Contenu:

#### o Cours de base en systèmes de télécommunications

L'étudiant-e choisit au minimum 15 crédits parmi:

⊗ LELEC2880	<a href="#">Estimation and communication theory</a>	Jérôme Louveaux (coord.) Luc Vandendorpe	FR [q2] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LELEC2796	<a href="#">Wireless communications</a>	Claude Oestges (coord.) Luc Vandendorpe	FR [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LELEC2350	<a href="#">Electromagnetic waves</a>	Christophe Craeye Dimitri Lederer	FR [q2] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LELEC2920	<a href="#">Communication networks</a>	Sébastien Lugan Benoît Macq	FR [q1] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LINGI2348	<a href="#">Information theory and coding</a>	Jérôme Louveaux Jérôme Louveaux (supplée Olivier Pereira) Benoît Macq	FR [q2] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X

#### ⊗ Cours au choix en systèmes de télécommunications

⊗ LELEC2590	<a href="#">Seminar in Electronics and Communications</a>	Denis Flandre Isabelle Huynen Jérôme Louveaux	FR [q2] [30h] [3 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LINFO2146	<a href="#">Mobile and Embedded Computing</a>	Ramin Sadre	FR [q2] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LINMA1702	<a href="#">Modèles et méthodes d'optimisation I</a>	François Glineur	FR [q2] [30h+22.5h] [5 Crédits] 🌐	X	X

## Option en traitement de l'information et du signal

Cette option a pour objectif de fournir aux étudiant-es de nouveaux outils liés aux graphes, aux mathématiques discrètes, aux matrices et à l'optimisation; il ou elle 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
- ⌘ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024
- ⊖ Non organisé cette année académique 2023-2024 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2023-2024 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
- 🌐 Cours accessibles aux étudiants d'échange
- 🌐 Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- [FR] Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

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

L'étudiant-e qui désire valider cette option doit sélectionner au minimum 20 crédits parmi les cours proposés.

Bloc  
annuel

1 2

### o Contenu:

#### o Cours de base en traitement de l'information et du signal

● LELEC2870	Machine learning : regression, deep networks and dimensionality reduction	John Lee John Lee (supplée Michel Verleysen) Michel Verleysen	EN [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
● LELEC2885	Image processing and computer vision	Christophe De Vleeschouwer (coord.) Laurent Jacques	EN [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
● LINGI2348	Information theory and coding	Jérôme Louveaux Jérôme Louveaux (supplée Olivier Pereira) Benoît Macq	EN [q2] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
● LINMA1510	Linear Control	Gianluca Bianchin	EN [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X

#### ⌘ Cours au choix en traitement de l'information et du signal

⌘ LELEC2880	Estimation and communication theory	Jérôme Louveaux (coord.) Luc Vandendorpe	EN [q2] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⌘ LGBIO2050	Medical Imaging	Greet Kerckhofs John Lee Benoît Macq Frank Peeters	EN [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⌘ LINFO2262	Machine Learning : classification and evaluation	Pierre Dupont	EN [q2] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⌘ LINMA1691	Mathématiques discrètes I : Théorie et algorithmique des graphes	Vincent Blondel Jean-Charles Delvenne	EN [q1] [30h+22.5h] [5 Crédits] 🌐	X	X
⌘ LINMA1702	Modèles et méthodes d'optimisation I	François Glineur	EN [q2] [30h+22.5h] [5 Crédits] 🌐	X	X
⌘ LINMA2111	Discrete mathematics II : Algorithms and complexity	Jean-Charles Delvenne Jean-Charles Delvenne (supplée Vincent Blondel)	EN [q1] [30h+22.5h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⌘ LINMA2380	Matrix computations	Raphaël Jungers	EN [q1] [30h+22.5h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⌘ LINMA2875	System Identification	Gianluca Bianchin	EN [q2] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⌘ LMAT2450	Cryptography	Thomas Peters (supplée Olivier Pereira)	EN [q1] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X



## Option en circuits et systèmes électroniques

L'objectif de l'option en circuits et systèmes électroniques, commune aux masters ingénieur civil électricien et électromécanicien, est d'introduire l'étudiant-e 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
- ⊗ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024
- ⊖ Non organisé cette année académique 2023-2024 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2023-2024 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
- 🌐 Cours accessibles aux étudiants d'échange
- 🚫 Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- (FR) Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

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

L'étudiant-e qui désire valider cette option doit sélectionner au minimum 15 crédits parmi les cours proposés.

Bloc  
annuel

1 2

### o Contenu:

#### o Cours de base en circuits et systèmes électroniques

○ LELEC2532	Electronic analog systems	David Bol Denis Flandre (coord.)	(FR) [q2] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
-------------	---------------------------	-------------------------------------	---	---	---

#### o Cours au choix circuits et systèmes électroniques

⊗ LELEC2541	Advanced Transistors	Denis Flandre Benoît Hackens Jean-Pierre Raskin	(FR) [q2] [30h+22.5h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LELEC2570	Synthesis of digital integrated circuits ■	David Bol	(FR) [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LELEC2580	Design of RF and microwave communication circuits	Christophe Craeye Dimitri Lederer	(FR) [q2] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LELEC2590	Seminar in Electronics and Communications	Denis Flandre Isabelle Huynen Jérôme Louveaux	(FR) [q2] [30h] [3 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LELEC2620	Modeling and Implementation of analog and mixed analog/ digital circuits and systems on chip	David Bol	(FR) [q2] [30h+22.5h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LELEC2650	Synthesis of analog integrated circuits ■	Denis Flandre	(FR) [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LELEC2660	Power electronics	Marc Bekemans	(FR) [q2] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LELEC2700	Microwaves	Dimitri Lederer	(FR) [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LELEC2760	Secure electronic circuits and systems	François- Xavier Standaert	(FR) [q2] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LELEC2811	Instrumentation and sensors	David Bol Laurent Francis	(FR) [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LGBIO2020	Bioinstrumentation	André Mouraux Dounia Mulders (supplée Michel Verleysen)	(FR) [q2] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LINFO2315	Design of Embedded and real-time systems	Cristel Pelsser	(FR) [q2] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X

## Option en Cryptography and Information Security

Commune aux masters ingénieur civil en électricité, en informatique et en mathématiques appliquées et en sciences des données, 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
- ⊗ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024
- ⊖ Non organisé cette année académique 2023-2024 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2023-2024 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
- 🌐 Cours accessibles aux étudiants d'échange
- 🌐 Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- (FR) Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

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

L'étudiant-e qui désire valider cette option doit sélectionner au minimum 15 crédits parmi les cours proposés.

Bloc  
annuel

1 2

### o Contenu:

#### ⊗ Cours au choix

Pour valider cette option les étudiant-es INFO et MAP doivent sélectionner minimum 20 crédits et les étudiant-es ELEC, DATE et DATI minimum 15 crédits parmi:

⊗ LELEC2760	Secure electronic circuits and systems	François-Xavier Standaert	🌐 [q2] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LINFO2144	Secured systems engineering	Axel Legay	🌐 [q2] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LINFO2347	Computer system security	Ramin Sadre	🌐 [q2] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LINGI2348	Information theory and coding	Jérôme Louveaux Jérôme Louveaux (supplée Olivier Pereira) Benoît Macq	🌐 [q2] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LMAT2440	Théorie des nombres	Pierre-Emmanuel Caprace Pierre-Emmanuel Caprace (supplée Olivier Pereira)	🌐 [q1] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐 > English-friendly	X	X
⊗ LMAT2450	Cryptography	Thomas Peters (supplée Olivier Pereira)	🌐 [q1] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LELEC2770	Privacy Enhancing technology	Thomas Peters (supplée Olivier Pereira) François-Xavier Standaert	🌐 [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X

## Option en matériaux et dispositifs électroniques avancés

- Obligatoire
- ⊗ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024
- ⊖ Non organisé cette année académique 2023-2024 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2023-2024 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
- 🌐 Cours accessibles aux étudiants d'échange
- 🌐 Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- [FR] Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

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

L'étudiant-e qui désire valider cette option doit sélectionner au minimum 15 crédits parmi les cours proposés.

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	Denis Flandre Benoit Hackens Jean-Pierre Raskin	EN [q2] [30h+22.5h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LELEC2550	Special electronic devices	Vincent Bayot	EN [q1] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LELEC2700	Microwaves	Dimitri Lederer	EN [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LELEC2895	Design of Micro and Nanosystems	Laurent Francis	EN [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X

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

⊗ LELEC2560	Micro and Nanofabrication Techniques	Laurent Francis Benoit Hackens Jean-Pierre Raskin	EN [q2] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LELEC2580	Design of RF and microwave communication circuits	Christophe Craeye Dimitri Lederer	EN [q2] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LELEC2710	Nanoelectronics	Vincent Bayot (coord.) Pascal Gehring Benoit Hackens	EN [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LELEC2811	Instrumentation and sensors	David Bol Laurent Francis	EN [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LMAPR2015	Physics of nanostructures	Jean-Christophe Charlier Xavier Gonze Luc Piraux	EN [q1] [37.5h+22.5h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LMAPR2020	Materials selection	Pierre Bollen Bernard Nysten Thomas Pardoën	EN [q2] [30h+22.5h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LMECA2300	Advanced Numerical Methods	Philippe Chatelain Christophe Craeye (coord.) Vincent Legat Jean-François Remacle	EN [q2] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LPHYS2143	Optics and lasers	Clément Lauzin	EN [q1] [22.5h+22.5h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LPHYS2303	Cryophysics and vacuum physics	Vincent Bayot Benoit Hackens Sorin Melinte	EN [q1] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LELEC2350	Electromagnetic waves	Christophe Craeye Dimitri Lederer	EN [q2] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X

## Cours au choix disciplinaires

- Obligatoire
- ⊗ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024
- ⊖ Non organisé cette année académique 2023-2024 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2023-2024 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
- 🌐 Cours accessibles aux étudiants d'échange
- 🌐 Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- (FR) Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

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

Les étudiant-e-s peuvent également inscrire à leur programme tout cours faisant partie des programmes d'autres masters de l'EPL moyennant l'approbation du jury restreint

Bloc  
annuel

1 2

### Contenu:

⊗ LELEC2520	Electrical power systems	Emmanuel De Jaeger	(FR) [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	x	x
⊗ LELEC2910	Antennas and propagation	Christophe Craeye (coord.) Claude Oestges	(FR) [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	x	x
⊗ LELEC2330	Opto-electronic and power devices	Denis Flandre Laurent Francis (coord.)	(FR) [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	x	x

## Options et cours au choix en connaissances socio-économiques

## Option en enjeux de l'entreprise

- Obligatoire
- ⊗ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024
- ⊖ Non organisé cette année académique 2023-2024 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2023-2024 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
- 🌐 Cours accessibles aux étudiants d'échange
- 🌐 Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- (FR) Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

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

Les étudiant-es doivent réussir au moins 15 crédits pour valider l'option.

Cette option ne peut être prise simultanément avec l'option « Formation interdisciplinaire en création d'entreprise - CPME ».

Bloc  
annuel

1 2

## o Contenu:

● LEPL2211	Business issues introduction	Benoît Gailly	EN [q2] [30h] [3 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
● LEPL2212	Financial performance indicators	Anne-Catherine Provost	EN [q2] [30h+5h] [4 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
● LEPL2214	Droit, régulation, contexte juridique	Vincent Cassiers Werner Derycke	FR [q1] [30h+5h] [4 Crédits] 🌐	X	X

## o Un cours parmi

De 3 à 5 crédit(s)

⊗ LEPL2210	Ethics and ICT	Maxime Lambrecht (supplée Axel Gosseries) Maxime Lambrecht (supplée Olivier Pereira)	EN [q2] [30h] [3 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LLSMS2280	Business Ethics and Compliance Management	Carlos Desmet	EN [q1] [30h] [5 Crédits] 🌐	X	X

## ⊗ Cours en marketing

⊗ MGEST1108	Marketing	Nadia Sinigaglia	FR [q2] [45h+20h] [6 Crédits] 🌐	X	X
⊗ MLSMM2136	Tendances en Digital Marketing ■	Ingrid Poncin	FR [q2] [30h] [5 Crédits] 🌐		X
⊗ MLSMM2134	E-comportement du consommateur ■	Nicolas Kervyn (supplée Karine Charry)	FR [q2] [30h] [5 Crédits] 🌐		X

## ⊗ Cours en Sourcing and Procurement

⊗ LLSMS2036	Supply Chain Procurement	Per Joakim Agrell Antony Paulraj	EN [q1] [30h] [5 Crédits] 🌐	X	X
⊗ LLSMS2038	Procurement Organisation and Scope	Constantin Blome Canan Kocabasoglu Hillmer	EN [q1] [30h] [5 Crédits] 🌐	X	X
⊗ LLSMS2037	Sourcing Strategy	Constantin Blome Michael Henke	EN [q1] [30h] [5 Crédits] 🌐	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 facultative en sélectionnant entre 16 et 20 crédits parmi les cours de la mineure en gestion pour les sciences informatiques



## Option Formation interdisciplinaire en entrepreneuriat - INEO

Commune à la plupart des masters de l'EPL, cette option a pour objectif de familiariser l'étudiant-e 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 entrepreneuriat (INEO) est une option qui s'étend sur 2 ans et s'intègre dans plus de 30 Masters de 9 facultés/écoles de l'UCLouvain. Le choix de l'option INEO implique la réalisation d'un mémoire interfacultaire (en équipe) portant sur un projet de création d'entreprise. L'accès à cette option, ainsi qu'à chacun des cours, est limité aux étudiant-es sélectionnés sur dossier. Toutes les informations sur <https://uclouvain.be/fr/etudier/ineo> (<https://uclouvain.be/fr/etudier/ineo>).

L'étudiant.e qui choisit de valider cette option doit sélectionner au minimum 20 crédits et au maximum 25 crédits. Cette option n'est pas accessible en anglais et ne peut être prise simultanément avec l'option « Enjeux de l'entreprise ».

- Obligatoire
- ⊗ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024
- ⊖ Non organisé cette année académique 2023-2024 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2023-2024 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
- 🌐 Cours accessibles aux étudiants d'échange
- 🌐 Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- [FR] Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

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

Bloc  
annuel

1 2

### o Contenu:

#### o Cours obligatoires

○ LINEO2001	<a href="#">Théorie de l'entrepreneuriat</a>	Frank Janssen	FR [q1] [30h+20h] [5 Crédits] 🌐	X	
○ LINEO2002	<a href="#">Aspects juridiques, économiques et managériaux de la création d'entreprise</a>	Yves De Cordt Marine Falize	FR [q1] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐	X	
○ LINEO2003	<a href="#">Plan d'affaires et étapes-clés de la création d'entreprise</a> <i>Les séances du cours LINEO2003 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>	Frank Janssen	FR [q2] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐		X
○ LINEO2004	<a href="#">Séminaire d'approfondissement en entrepreneuriat</a>	Frank Janssen	FR [q2] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐	X	

#### ⊗ Cours préalable

Les étudiants qui n'ont pas suivi un cours de gestion durant leur formation antérieure doivent mettre au programme de cette option le cours LINEO2021.

○ LINEO2021	<a href="#">Financer son projet</a>	Yves De Rongé Philippe Grégoire (supplée Yves De Rongé)	FR [q2] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐	X	
-------------	-------------------------------------	---	---------------------------------	---	--

## Cours au choix en connaissances socio-économiques

- Obligatoire
- ⌘ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024
- ⊖ Non organisé cette année académique 2023-2024 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2023-2024 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
- 🌐 Cours accessibles aux étudiants d'échange
- 🌐 Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- [FR] Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

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

Bloc  
annuel

1 2

### Contenu:

⌘ LFSA2995	Stage en entreprise	Dimitri Lederer Jean-Pierre Raskin	[FR] [q1+q2] [30h] [10 Crédits] 🌐	x	x
⌘ LFSA2212	Innovation classes	Benoît Macq Jean-Pierre Raskin Benoît Raucent	[FR] [q1] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	x	x
⌘ LELEC2590	Seminar in Electronics and Communications	Denis Flandre Isabelle Huynen Jérôme Louveaux	[FR] [q2] [30h] [3 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	x	x

## Autres cours au choix

Les étudiant-e-s peuvent également inscrire à leur programme tout cours faisant partie des programmes d'autres masters de l'EPL moyennant l'approbation du jury restreint.

## Autres cours au choix

- Obligatoire
- ⌘ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024
- ⊖ Non organisé cette année académique 2023-2024 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2023-2024 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2023-2024 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
- 🌐 Cours accessibles aux étudiants d'échange
- 🌐 Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- (FR) Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

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

Bloc  
annuel

1 2

## o Contenu:

Les étudiants peuvent également inscrire à leur programme tout cours faisant partie des programmes d'autres masters de l'EPL moyennant l'approbation du jury restreint.

## ⌘ Cours de langues

Les étudiant.es 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.)	DE [q1+q2] [30h] [3 Crédits] 🌐	X	X
⌘ LALLE2501	Séminaire d'insertion professionnelle: allemand	Caroline Klein (coord.)	DE [q1+q2] [30h] [5 Crédits] 🌐	X	X
⌘ LESPA2600	Séminaire d'insertion professionnelle - Espagnol (B2.2 /C1)	Paula Lorente Fernandez (coord.)	ES [q1] [30h] [3 Crédits] 🌐	X	X
⌘ LESPA2601	Séminaire d'insertion professionnelle - Espagnol (B2.2 /C1)	Paula Lorente Fernandez (coord.)	ES [q1] [30h] [5 Crédits] 🌐	X	X
⌘ LNEER2500	Séminaire d'insertion professionnelle: néerlandais - niveau moyen	Isabelle Demeulenaere (coord.)	NL [q1 ou q2] [30h] [3 Crédits] 🌐	X	X
⌘ LNEER2600	Séminaire d'insertion professionnelle: néerlandais - niveau approfondi	Isabelle Demeulenaere (coord.) Dag Houdmont	NL [q1 ou q2] [30h] [3 Crédits] 🌐	X	X

## ⌘ Dynamique des groupes

⌘ LEPL2351	Devenir tutrice, tuteur	Jean-Charles Delvenne (coord.) Delphine Ducarme Thomas Pardoën Benoît Raucent	FR [q1] [15h+30h] [3 Crédits] 🌐	X	X
⌘ LEPL2352	Devenir tuteur, tutrice	Jean-Charles Delvenne (coord.) Delphine Ducarme Thomas Pardoën Benoît Raucent	FR [q2] [15h+30h] [3 Crédits] 🌐	X	X

## ⌘ Autres UEs hors-EPL

L'étudiant-e peut choisir maximum 8 ects de cours hors EPL considérées comme non-disciplinaires par la commission de diplôme

## PRÉREQUIS ENTRE COURS

---

Le **tableau** ci-dessous reprend les activités (unités d'enseignement - UE) pour lesquelles existent un ou des prérequis au sein du programme, c'est-à-dire les UE du programme dont les acquis d'apprentissage doivent être certifiés et les crédits correspondants octroyés par le jury avant inscription à cette UE.

Ces activités sont par ailleurs identifiées **dans le programme détaillé** : leur intitulé est suivi d'un carré jaune.

### Prérequis et programme annuel de l'étudiant-e

Le prérequis étant un préalable à l'inscription, il n'y a pas de prérequis à l'intérieur d'un même bloc annuel d'un programme. Les prérequis sont définis entre UE de blocs annuels différents et influencent donc l'ordre dans lequel l'étudiant-e pourra s'inscrire aux UE du programme.

En outre, lorsque le jury valide le programme individuel d'un-e étudiant-e en début d'année, il en assure la cohérence :

- Il peut imposer à l'étudiant-e de combiner l'inscription à deux UE distinctes qu'il considère nécessaires d'un point de vue pédagogique
- En fin de cycle uniquement, il peut transformer un prérequis en corequis.

Pour plus d'information, consulter le [règlement des études et des examens](https://uclouvain.be/fr/decouvrir/rgee.html) (https://uclouvain.be/fr/decouvrir/rgee.html).

---

### # Tableau des prérequis

**LELEC2570** "[Synthesis of digital integrated circuits](#)" a comme prérequis LELEC2531

- LELEC2531 - [Electronic digital systems](#)

**LELEC2650** "[Synthesis of analog integrated circuits](#)" a comme prérequis LELEC2532

- LELEC2532 - [Electronic analog systems](#)

**MLSMM2134** "[E-comportement du consommateur](#)" a comme prérequis MGEST1108

- MGEST1108 - [Marketing](#)

**MLSMM2136** "[Tendances en Digital Marketing](#)" a comme prérequis MGEST1108

- MGEST1108 - [Marketing](#)

---

## COURS ET ACQUIS D'APPRENTISSAGE DU PROGRAMME

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

## ELEC2M - Informations diverses

### CONDITIONS D'ACCÈS

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

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

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

#### SOMMAIRE

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

### Conditions d'accès spécifiques

Ce programme étant enseigné en anglais, aucune preuve préalable de maîtrise de la langue française n'est requise. Une preuve de niveau d'anglais est demandé aux titulaires d'un diplôme non belge, voir critères 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 pas suivi au préalable la filière 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 filière dans la discipline de son master ingénieur civil peut se voir proposer par le jury un adaptation de son programme de master.
<b>Bacheliers de la Communauté flamande de Belgique</b>			
Bachelor in de ingenieurswetenschappen		Accès moyennant compléments de formation	
<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 équivalentes à la filière dans la discipline de son master ingénieur civil peut se voir proposer par le jury une adaptation de son programme de master.

Bachelier en sciences de  
l'ingénieur

Autres institutions

[Accès sur dossier](#)

Voir "Accès sur dossier"

## Bacheliers non universitaires

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

## Diplômés du 2° cycle universitaire

Diplômes	Conditions spécifiques	Accès	Remarques
<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

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

### Accès sur dossier

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

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

Des [critères académiques d'évaluation des dossiers](#) ont été définis par l'EPL. En cas de question, l'adresse de contact est [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 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 32 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 unités d'enseignement au choix, la Commission de programme encourage les étudiants à élargir leur formation en choisissant des unités d'enseignement organisés par d'autres Commissions de programme. Ainsi, la plupart des options proposées comportent des choix à sigles MAPR, INGI, INMA, ou MATH.

On notera également qu'une dizaine d'unité d'enseignement 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 unités d'enseignement 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 oeuvre 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 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. 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...

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 programme de mobilité (<https://uclouvain.be/fr/facultes/epl/mobilite-internationale.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

- [Master de spécialisation en génie nucléaire](#)
- [Master de spécialisation en nanotechnologies](#)

### Formations doctorales accessibles

Il existe plusieurs écoles doctorales thématiques. La liste de ces écoles doctorales peut être consultée sur le site web du [FNRS](#)

**Des masters UCLouvain (généralement 60) sont largement accessibles aux diplômés masters UCLouvain.**

Par exemple :

- les différents masters 60 en sciences de gestion (accès direct moyennant examen du dossier).
- 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/ELEC

Commission de programme - Ingénieur civil électricien ([ELEC](#))

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

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

ELEC

Place du Levant 3 - bte L5.03.02

1348 Louvain-la-Neuve

Tél: [+32 \(0\) 10 47 25 86](tel:+32210472586) - Fax: [+32 \(0\) 10 47 86 67](tel:+32210478667)

Responsable académique du programme: Jérôme Louveaux

Jury

- Claude Oestges
- Jérôme Louveaux

Personne(s) de contact

- Isabelle Dargent