



KIMA2M - Introduction

INTRODUCTION

Introduction

Pour relever des défis aussi essentiels que la maîtrise énergétique, les communications et l'information, le développement durable et les changements climatiques, il est vital de favoriser la créativité scientifique et technologique dans le domaine des matériaux et des procédés industriels.

Vous

- avez acquis des connaissances solides en ingénierie chimique ou physique et en mathématiques ;
-

KIMA2M - Profil enseignement

COMPÉTENCES ET ACQUIS AU TERME DE LA FORMATION

Se fondant sur un corpus de connaissances solides en sciences de base (physique, chimie, mécanique, mathématiques) acquises pendant le programme de bachelier, le master en chimie et science des matériaux offre à l'étudiant-e la possibilité de développer des compétences polytechniques et spécialisées relatives aux matériaux, aux nanotechnologies et aux procédés chimiques et environnementaux qui lui permettront d'occuper des fonctions de premier plan dans la conception et la production de matériaux et systèmes matériels avancés ainsi que le développement et le contrôle de procédés de haute technicité.

Le master est fortement ouvert sur les défis globaux auxquels les ingénieurs-es sont confronté-es grâce à un cursus donné entièrement en anglais (cours à sigle MAPR2xxx) avec des facilités et des aides accordées aux étudiant-es francophones.

Le programme combine cohérence et flexibilité grâce à une structure modulaire : une finalité spécialisée et un tronc commun suivis par tous les étudiant-es, complétés par un jeu d'options et cours au choix qui permettent à l'étudiant-e de donner une orientation spécifique à sa formation. Selon le cas, il ou elle deviendra :

- un-e **ingénieur-e "systèmes"** qui conçoit de nouveaux produits ou des objets ayant des propriétés et fonctions désirées ;
- un-e **ingénieur-e "procédés"** qui met au point de nouveaux procédés de fabrication et améliore ou gère le fonctionnement d'unités de production ;
- une **combinaison** des deux.

Dans ses activités, l'ingénieur-e civil-e en chimie et science des matériaux prend systématiquement en compte les **contraintes, valeurs et règles**, tant légales, qu'éthiques et économiques.

Il ou elle est **autonome**, capable de gérer des **projets industriels** et à l'aise au sein d'une **équipe**. Il ou elle **communique** efficacement, y compris dans une langue étrangère, en particulier **l'anglais**.

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

1. démontrer la maîtrise d'un solide corpus de connaissances en sciences fondamentales et sciences de l'ingénieur, lui permettant d'appréhender et de résoudre les problèmes relatifs aux matériaux et aux procédés (axe 1).

1.1. Identifier et mettre en oeuvre les concepts, lois, raisonnements applicables à une problématique de complexité réaliste.

1.2. Identifier, développer et utiliser les outils de modélisation et de calcul adéquats pour résoudre une problématique de complexité réaliste.

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

2. organiser et mener à son terme une démarche complète d'ingénierie appliquée au développement d'un matériau, d'un système matériel complexe, d'un produit de grande pureté et/ou de composition complexe ou d'un procédé répondant à un besoin ou à un problème particulier (axe 2).

2.1. Analyser un problème ou un besoin fonctionnel de complexité réaliste et formuler le cahier des charges correspondant. Un cahier des charges industriel pour un matériau ou un procédé comporte de nombreuses composantes allant des exigences techniques aux aspects légaux et de sécurité, en passant par les contraintes économiques et logistiques.

2.2. Modéliser le problème et concevoir une ou plusieurs solutions techniques originales répondant à ce cahier des charges.

2.3. Evaluer et classer les solutions au regard de l'ensemble des critères figurant dans le cahier des charges : efficacité, faisabilité, qualité, sécurité et interaction/intégration avec d'autres procédés/composants.

2.4. Implémenter et tester une solution sous la forme d'une maquette, d'un prototype, d'une unité labo ou pilote et/ou d'un modèle numérique.

2.5. Formuler des recommandations pour améliorer le caractère opérationnel de la solution étudiée.

3. organiser et mener à son terme un travail de recherche pour appréhender un phénomène physique ou chimique ou une problématique inédite en science et ingénierie des matériaux ou des procédés (axe 3).

3.1. Se documenter et résumer l'état des connaissances actuelles dans le domaine considéré.

3.2. Proposer une modélisation et/ou un dispositif expérimental permettant de simuler et de tester des hypothèses relatives au phénomène étudié.

3.3. Mettre en forme un rapport de synthèse visant à expliciter les potentialités d'innovation théoriques et/ou technique résultant de ce travail de recherche.

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

4.1. Cadrer et expliciter les objectifs d'un projet (en y associant des indicateurs de performance) compte tenu des enjeux et des contraintes (ressources, budget, échéance, ...) qui caractérisent l'environnement du projet.

4.2. S'engager collectivement sur un plan de travail, un échéancier et des rôles à tenir.

4.3. Fonctionner dans un environnement pluridisciplinaire, conjointement avec d'autres acteurs porteurs de différents points de vue : gérer des points de désaccord ou des conflits

4.4. Prendre des décisions individuelles ou 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.

PROGRAMME DÉTAILLÉ PAR MATIÈRE

Tronc Commun [27.0]

- Obligatoire
- ⊗ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025
- ⊖ Non organisé cette année académique 2024-2025 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2024-2025 mais non organisé l'année suivante
- ⊕△ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025 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
○ LKIMA2990	<p>Graduation project/End of studies project <i>Le travail de fin d'études peut être écrit et présenté en français ou en anglais, en concertation avec le promoteur ou la promotrice. Il pourra être accessible aux étudiant-es d'échange dans le cadre d'un accord préalable entre les promoteurs-trices et/ou les deux universités.</i></p>		<p>[FR] [q1+q2] [] [25 Crédits] ⊗ > Facilités pour suivre le cours en français</p>	x
○ LEPL2020	<p>Professional integration work <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> <i>Les étudiants qui aurai 1 7.91 37.79rra inscrire le cours qu'au</i></p>			

Finalité spécialisée [30.0]

- Obligatoire
- ✂ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025
- ⊖ Non organisé cette année académique 2024-2025 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2024-2025 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025 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:

○ LMAPR2001	Project "chemical & materials engineering for a sustainable future"	Juray De Wilde Pascal Jacques Alain Jonas Patricia Luis Alconero Samuel Poncé	EN [q2] [45h+60h] [10 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	x	x
○ LMAPR2013	Science and engineering of metals and ceramics	Pascal Jacques	EN [q1] [30h+sQ q 1 0 0 1 -2.411c		

Options du master ingénieur civil en chimie et science des matériaux

Option en génie chimique [15.0]

- Obligatoire
- ✂ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025
- ⊖ Non organisé cette année académique 2024-2025 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2024-2025 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025 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 (15 crédits)**

● LMAPR2118	Fluid-fluid separations	Patricia Luis Alconero Denis Mignon	EN [q2] [30h+22.5h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
● LMAPR2330	Reactor Design	Juray De Wilde	EN [q2] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
● LMAPR2647	Sustainable treatment of industrial and domestic waste: Fundamentals	Olivier Françoisse Patricia Luis Alconero Olivier Noiset Benoît Stenuit	EN [q1] [30h+15h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X

Option en science et ingénierie des matériaux [15.0]

- Obligatoire
- ✂ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025
- ⊖ Non organisé cette année académique 2024-2025 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2024-2025 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025 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**

● LMAPR2014	Physics of Functional Materials	Xavier Gonze Luc Piraux Samuel Poncé Gian-Marco Rignanese	EN [q1] [37.5h+22.5h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
● LMAPR2481	Deformation and fracture of materials	Hosni Idrissi Thomas Pardoën	EN [q1] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐 > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
● LMAPR2011	Molecules and materials analysis	Arnaud Delcorte Pascal Jacques	EN [q1] [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 2024-2025
- ⊖ Non organisé cette année académique 2024-2025 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2024-2025 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025 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

○ Cours au choix disciplinaires

o Cours au choix disciplinaires en bio-et nanotechnologies

⊗ LGBIO2030	Biomaterials	Sophie Demoustier Christine Dupont	EN [q1] [30h+30h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LBIR1355	Métabolisme microbien et synthèse de biomolécules	Laure-Alix Clerbaux Michel Ghislain (coord.)	EN [q2] [22.5h+15h] [4 Crédits]	X	X
⊗ LELEC2560	Micro and Nanofabrication Techniques	Laurent Francis Benoît Hackens Jean-Pierre Raskin	EN [q2] [30h+30h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LMAPR2012	Polymers for advanced technologies	Sophie Demoustier Karine Glinel Jean-François Gohy Bernard Nysten	EN [q2] [45h+15h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LBIRC2108	Biochemical and Microbial Engineering	Benoît Stenuit	EN [q2] [30h+22.5h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LGBIO2020	Bioinstrumentation	André Mouraux Dounia Mulders (supplée) Michel Verleysen	EN [q2] [30h+30h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LGBIO2114	Artificial organs and rehabilitation	Christophe Beauloye Benoît Delhaye Renaud Ronsse (supplée) Philippe Lefèvre	EN [q2] [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
⊗ LMAPR2451	Atomistic and nanoscopic simulations	Jean-Christophe Charlier Xavier Gonze Gian-Marco Rignanese	EN [q2] [30h+30h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LMAPR2471	Transport phenomena in solids and nanostructures	Jean-Christophe Charlier Luc Piraux	EN [q2] [30h+30h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LELEC2541	Advanced Transistors	Denis Flandre Benoît 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
⊗ LELEC2710	Nanoelectronics	Vincent Bayot (coord.) Pascal Gehring Benoît Hackens	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
⊗ LCHM2170	Introduction to protein biotechnology	Pierre Morsomme Patrice Soumillion	EN [q1] [22.5h+7.5h] [3 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LBIRC2101	Analyse biochimique	François Chaumont Pierre Morsomme (coord.)	EN [q1] [22.5h+30h] [4 Crédits] > English-friendly	X	X

o Cours au choix disciplinaires en génie chimique

⊗ LINMA1510	Linear Control	Gianluca Bianchin	EN [q1] [30h+30h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LINMA2300	Analysis and control of distributed parameter systems	Pierre-Antoine Absil Laurent Jacques (coord.) Estelle Massart Geovani Nunes Grapiglia	EN [q1] [30h+30h] [5 Crédits] > Facilités pour suivre le cours en français	X	X
⊗ LMAPR2320	Advanced Reactor and Separation Technologies for the				



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.

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 ou 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 à ce sujet sont accessibles à cette adresse : www.uclouvain.be/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 ».

Autres cours au choix

L'étudiant-e est également libre d'intégrer à son PAE d'autres cours des programmes de masters EPL, SC, AGRO, MEDE ou de la KU Leuven qui seraient pertinents dans le cadre de son parcours personnel, pour autant que cela respecte les règles de constitution de programme du master. Ce choix de cours doit être approuvé par le jury restreint.

Autres cours au choix

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

- Obligatoire
- ⊗ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025
- ⊖ Non organisé cette année académique 2024-2025 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2024-2025 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025 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:

PRÉREQUIS ENTRE COURS

Il n'y a pas de prérequis entre cours pour ce programme, c'est-à-dire d'activité (unité d'enseignement - UE) du programme dont les acquis d'apprentissage doivent être certifiés et les crédits correspondants octroyés par le jury avant inscription à une autre UE.

COURS ET ACQUIS D'APPRENTISSAGE DU PROGRAMME

Pour chaque programme de formation de l'UCLouvain, [un référentiel d'acquis d'apprentissage](#) précise les compétences attendues de tout-e diplômé-e 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.

PÉDAGOGIE

Variété des stratégies d'enseignement

La pédagogie utilisée dans le programme de master ingénieur civil en chimie et science des matériaux est en continuité avec celle du programme de bachelier en sciences de l'ingénieur : apprentissage actif, mélange équilibré de travail de groupe et de travail individuel, développement de compétences transversales.

De nombreux cours du master accordent une place importante aux projets individuels ou en groupe.

Une caractéristique forte du programme est l'immersion des étudiant-es dans les laboratoires de recherche des enseignants du programme (à l'occasion des laboratoires didactiques, études de cas, projets et mémoire), ce qui permet aux étudiant-es de s'initier aux méthodes de pointe des disciplines concernées et d'apprendre par le biais du questionnement inhérent à la recherche.

Un stage optionnel de 10 crédits, mené pendant au moins 9 semaines dans un centre de recherche ou une entreprise, complète ces dispositions en permettant à l'étudiant-e motivé-e une confrontation avec le monde professionnel.

Diversité des situations d'apprentissage

L'étudiant-e sera confronté-e à des dispositifs pédagogiques variés et adaptés aux différentes disciplines : cours magistraux, projets, séances d'exercices, séances d'apprentissage par problème, études de cas, laboratoires expérimentaux, simulations informatiques, recours à des didacticiels, stages industriels ou de recherche, visites d'usines, voyages de fin d'études, travaux de groupes, travaux à effectuer seul-e, séminaires constitués de conférences données par des scientifiques extérieurs, etc.

Cette variété de situations aide l'étudiant-e à construire son savoir de manière itérative et progressive, tout en développant son autonomie, son sens de l'organisation, sa maîtrise du temps, ses capacités de communication dans différents modes, etc.

Modalités qui contribuent à favoriser l'interdisciplinarité

Le master ingénieur civil en chimie et science des matériaux est par nature interdisciplinaire, puisqu'il se place à l'interface entre chimie et physique. Il est constitué d'un socle polyvalent (finalité spécialisée) destiné à permettre à l'étudiant-e de s'initier aux bases des grands domaines d'application de la physique et de la chimie appliquées, d'une formation par la pratique et par la recherche de pointe (projets, stages et mémoire) et d'un certain nombre d'options dans les disciplines principales de la chimie et de la technologie des matériaux : polymères et macromolécules, matériaux et procédés inorganiques, mécanique des matériaux, génie chimique et environnemental, nanotechnologie, biomatériaux.

Une ouverture vers le domaine de la gestion est assurée par les options (mutuellement exclusives) en gestion et en création des petites et moyennes entreprises. Le programme comprend une fraction significative de cours empruntés au sein de l'EPL (cours LMECA, LELEC, LINMA, LGBIO notamment) et en dehors (cours LCHIM, LBIRC, LBIOL notamment), ce qui témoigne de cette volonté d'ouverture trans-disciplinaire.

Enfin, le programme permet de sélectionner jusqu'à 40 crédits de cours au choix parmi les programmes de sciences exactes ou médicales de l'UCLouvain et jusqu'à 6 crédits de cours de sciences humaines, ce qui permet à l'étudiant-e de se constituer un programme sur mesure en fonction de son projet personnel.

Tous les cours gérés par la commission du diplôme « ingénieur civil en chimie et matériaux » (sigles LMAPR2xxx) sont donnés en anglais, avec des facilités et aides pour les étudiant-es francophones, de manière à favoriser au maximum l'ouverture des étudiant-es vers le monde. Le master offre en outre aux étudiant-es accepté-es dans le master « Functional Advanced Materials & Engineering », labellisé Erasmus Mundus, la possibilité d'obtenir un double diplôme qui se donne entièrement en anglais. Celui-ci débute par une année de formation générale soit à l'Institut national polytechnique de Grenoble (France) soit à l'université d'Augsburg (Allemagne) ; la seconde année permet de se spécialiser dans un domaine de pointe de la science des matériaux dans une des 7 universités partenaires.

L'UCLouvain offre aussi une spécialisation en ingénierie des matériaux et des nanostructures. À l'issue du programme, l'étudiant-e obtient un double diplôme de master.

EVALUATION AU COURS DE LA FORMATION

Les méthodes d'évaluation sont conformes au [règlement des études et des examens](#). Plus de précisions sur les modalités propres à chaque unité d'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](#)), 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. Plus de précisions sur les modalités propres à chaque unité d'enseignement sont disponibles dans leur fiche descriptive, à la rubrique "Mode d'évaluation des acquis des étudiant-es". Certaines modalités détaillées peuvent être précisées par les enseignants, au début du quadrimestre où se donne le cours.

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