

Faculté de sciences appliquées



MAP 2 Ingénieur civil en mathématiques appliquées



Gestion du programme

INMA Département d'ingénierie mathématique

Responsable académique : Georges Bastin

Secrétariat : Michèle Termolle

Tél. 010472597

termolle@inma.ucl.ac.be

Tél. 010478038

bastin@inma.ucl.ac.be

Contact : Georges Bastin

Objectif de la formation

L'ingénierie mathématique est le domaine des sciences de l'ingénieur dont la finalité est de concevoir, d'analyser et de mettre en oeuvre des modèles mathématiques pour l'ingénierie des systèmes complexes du monde industriel ou organisationnel et d'élaborer des stratégies efficaces pour l'optimisation de leurs performances.

Conditions d'admission

Les études conduisant au grade d'ingénieur civil en mathématiques appliquées sont accessibles à tous les étudiants porteurs d'un titre belge de candidat ingénieur civil. Les ingénieurs industriels et certains diplômés universitaires dans des disciplines relevant du domaine des sciences exactes peuvent également y avoir accès. Il en va de même pour les porteurs d'un titre étranger jugé équivalent.

Demande d'admission

Les procédures d'admission et d'inscription au rôle de l'Université sont reprises dans la partie "Accès aux études" de la page web: <http://www.ucl.ac.be/etudes/libres/acces.html>

Structure générale du programme

Le contenu détaillé des "matières" (parfois appelées "modules"), auxquelles il est fait référence dans ce programme, est disponible à l'adresse suivante : <http://www.ucl.ac.be/etudes/entites/csad-intro.html>

L'ingénierie mathématique est par nature interdisciplinaire et le programme comporte donc un large éventail de cours semi-optionnels dans les disciplines qui sont à la base de cette formation : algèbre et géométrie, algorithmique et mathématiques discrètes, optimisation et recherche opérationnelle, automatique et théorie des systèmes dynamiques, analyse numérique, statistiques et probabilités, analyse et théorie des équations différentielles, modélisation mathématique des phénomènes physiques.

Contenu du programme

1. Constitution du programme

Pour obtenir le diplôme d'ingénieur civil en mathématiques appliquées, l'étudiant devra avoir suivi le programme ci-après.

Formation générale et polyvalente

Cours de formation générale:

<u>FSA2300</u>	Questions de sciences religieuses[15h] (2 crédits)	Bernard Van Meenen
<u>FSA2323</u>	Analyse économique de l'entreprise et des marchés[30h+15h] (4 crédits)	Jean-Pierre Hansen, Yves Smeers
<u>FSA2240</u>	Gestion financière et comptable[30h+15h] (4 crédits)	Philippe Grégoire

Cours de polyvalence:

<u>ELEC2751</u>	Circuits et mesures électriques[15h+15h] (3 crédits)	Christian Eugène
<u>INGI2716</u>	Informatique 3[30h+30h] (5 crédits)	Marc Lobelle
<i>Ainsi que 12 ECTS parmi les cours suivants :</i>		
<u>ELEC2752</u>	Electronique[30h+15h] (4 crédits)	Hervé Buyse
<u>ELEC2753</u>	Electrotechnique[30h+30h] (5 crédits)	Hervé Buyse, Francis Labrique, Ernest Matagne

<u>FSA2220</u>	Introduction au monde du vivant[60h] (6 crédits)	Spyridon Agathos, Georges Bastin, Jean Lebacq, Philippe Lefevre (coord.), Vincent Legat, Yves-Jacques Schneider
<u>MAPR2805</u>	Introduction à la science des matériaux[45h] (4 crédits)	Jean-Christophe Charlier, Roger Legras (coord.), Thomas Pardoen
<u>MAPR2806</u>	Grands procédés industriels: parties A et B[30h] (3 crédits)	Denis Dochain
<u>MECA2855</u>	Thermodynamique et énergétique[45h+30h] (6 crédits)	Michel Giot, Hervé Jeanmart, Miltiadis Papalexandris
<u>MECA2100</u>	Mécanique des solides déformables[45h+45h] (7 crédits)	Issam Doghri
<i>Les étudiants ne suivent qu'une partie de ce cours [30h + 30h]</i>		
<u>MECA2953</u>	Cinématique et dynamique des machines[22.5h+7.5h] (3 crédits)	David Johnson
<u>ELEC2930</u>	Introduction aux télécommunications[30h+15h] (4 crédits)	Auguste Laloux
<u>BIR1312</u>	Introduction à la chimie analytique[30h] (2.5 crédits)	Joseph Dufey, Yves Dufrêne, Yves Dufrêne

Formation spécialisée

Matières:

Chaque étudiant MAP suivra les cours obligatoires des 8 matières suivantes ainsi qu'un cours semi-optionnel dans 6 de ces 8 matières, suivant les règles de constitution du programme définies par la commission de diplôme MAP et communiquées aux étudiants au début de l'année académique (<http://www.inma.ucl.ac.be/etudes>).

70.01. Automatique et systèmes.

70.02. Algèbre et géométrie.

70.03. Analyse, équations différentielles.

70.04. Analyse numérique.

70.05. Modélisation mathématique de phénomènes physiques.

70.06. Mathématiques discrètes et algorithmique.

70.07. Optimisation et recherche opérationnelle.

70.08. Statistique et probabilités.

Séminaires:

Les étudiants doivent également suivre un séminaire de deuxième cycle, choisi parmi :

INGI2750 A préciser

INMA2494 Séminaire de gestion de projets et de recherche opérationnelle[30h] (2 crédits)

Yves Smeers

MATH2830 Séminaire d'analyse numérique[30h] (2 crédits)

Alphonse Magnus, Paul Van Dooren

ou un séminaire de troisième cycle recommandé dans le cadre du mémoire.

Cours à option:

Chaque étudiant complètera son programme par un choix de cours à option conduisant à un programme comportant, au moins, 60 crédits en première et deuxième année et au moins 180 crédits sur les trois années. Le travail de fin d'études compte pour 30 crédits.

Sont recommandés tous les cours à option des matières du groupe 70 ainsi que :

ELEC2870 Réseaux de neurones artificiels[30h+30h] (5 crédits)

Michel Verleysen

ELEC2875 Identification des systèmes[30h+30h] (5 crédits)

Michel Gevers

INIS2980 Modélisation des systèmes biologiques[45h] (5 crédits)

Philippe Lefevre, Pierre Willems

INMA2491 Recherche opérationnelle en productique et logistique[30h+22.5h] (5 crédits)

Yves Pochet, Laurence Wolsey

INMA2720 Méthodes informatiques pour les mathématiques appliquées[30h+15h] (4 crédits)

Georges Bastin (supplée Vincent Blondel), Vincent Blondel, Etienne Huens N.

MATH2130 Géométrie riemannienne[22.5h] (2.5 crédits)

Jean-Marie Rolin

MATH2360 Processus stochastiques (statistique)[30h] (3.5 crédits)

Vincent Legat

MECA2170 Conception assistée par ordinateur en génie mécanique[30h+30h] (5 crédits)

MECA2322 Mécanique des fluides et transferts II[30h+30h] (5 crédits)

Michel Giot, Grégoire Winckelmans

MECA2323 Aérodynamique des écoulements externes[30h+30h] (5 crédits)

François Dupret, Grégoire Winckelmans

MECA2620 Simulation des phénomènes de transfert dans les procédés industriels[30h+10h] (4 crédits)

François Dupret

MECA2646 Fiabilité et analyse probabiliste du risque[30h] (3 crédits)

Ernest Mund, Yves Smeers

MECA2853 Turbulence[30h+15h] (4 crédits)

Guy Schayes, Grégoire Winckelmans

STAT2410 Analyse des données discrètes[22.5h+7.5h] (5 crédits)

Patrick Bogaert, Jean-Marie Rolin

STAT2411 Analyse des données[22.5h+7.5h] (5 crédits)

Léopold Simar

STAT2412 Modèles linéaires[22.5h+7.5h] (5 crédits)

Christian Hafner

<u>STAT2413</u>	Statistique nonparamétrique[22.5h+7.5h] (5 crédits)	Ingrid Van Keilegom
<u>STAT2510</u>	Contrôle statistique de qualité[15h] (2 crédits)	Bernadette Govaerts

L'étudiant peut aussi compléter son programme par tout cours figurant au programme de l'Université, moyennant l'accord de la commission de diplôme.

Projets à option:

Les étudiants peuvent inclure le projet intégré en ingénierie mathématique (INMA 2375) dans leur programme de cours à option.

D'autre part, ils ont également la possibilité de remplacer deux cours du programme de "22" par un projet de longue durée étalé sur deux quadrimestres. Les modalités d'application seront précisées par la commission de diplôme au début de l'année académique.

Atelier de formation à la communication:

Un atelier de formation à la communication orale et audiovisuelle est organisé pour les étudiants de dernière année. La participation à cet atelier est obligatoire mais ne donne pas lieu à une cotation.

Cours de langue:

Durant le second cycle, les étudiants peuvent suivre divers cours de langue organisés par l'ILV. Ces cours sont valorisés au minimum à concurrence de 30 h. (3 crédits) dans le volume total de la partie optionnelle de leur programme.

Un cours spécifique destiné à améliorer les compétences linguistiques et la capacité de communication interactive professionnelle, est spécialement organisé pour les étudiants de la FSA.

<u>ANGL2470</u>	English communication skills for engineers[30h] (3 crédits)	Ahmed Adriouèche, Henri November, Severine Schmit
-----------------	---	---

Stage:

Les étudiants sont invités à effectuer un stage en entreprise d'une durée minimale de trois semaines durant leurs études de second cycle. Ce stage est valorisé à raison de 3 crédits (30h.) dans le calcul de la charge de leur programme. Il fait l'objet d'une approbation préalable par le responsable des stages de la commission de diplôme puis d'un rapport. Il sera sanctionné par une évaluation du type "a satisfait / n'a pas satisfait."

Travail de fin d'études.

Ce travail, effectué en troisième année, représente 30 crédits (voir les directives sur les travaux de fin d'études du diplôme MAP).

Orientation " économie "

Les étudiants peuvent obtenir le grade d'ingénieur civil en mathématiques appliquées dans l'orientation "économie". Cette orientation comprend un total de neuf cours, dont obligatoirement les cinq suivants :

<u>ECON2125</u>	Macroéconomie[60h+30h] (9 crédits)	David De la Croix, Frédéric Docquier
<u>ECON2135</u>	Econométrie : méthodes et applications[45h+45h] (9 crédits)	Luc Bauwens, Fatemeh Shadman Valavi
<u>ECON2151</u>	Economie et institutions monétaires[30h+15h] (4.5 crédits)	Chantal Kegels
<u>ECON2152</u>	Economie et finances publiques[30h+15h] (4.5 crédits)	Jean Hindriks
<u>INMA2415</u>	Calcul d'équilibres économiques[30h+30h] (5 crédits)	Yves Smeers

et quatre cours à choisir parmi les suivants :

<u>ECON2208</u>	International Trade[30h+15h] (6 crédits)	Philippe Monfort
<u>ECON2238</u>	Economie financière[30h] (3 crédits)	Pierre Giot
<u>ECON2242</u>	Fluctuations conjoncturelles et cycles[30h] (4 crédits) ⊕	N.
<u>ECON2243</u>	Théorie des jeux et de l'information[30h] (3 crédits)	Hylke Vandenbussche
<u>ECON2244</u>	Théorie de l'équilibre général[30h] (3 crédits)	François Maniquet
<u>ECON2245</u>	Econométrie[30h+15h] (4 crédits)	Luc Bauwens
<u>ECON2251</u>	Histoire des théories économiques[30h] (3 crédits)	Michel De Vroey
<u>ECON3510</u>	Public Economics[30h] (3 crédits)	Jean Hindriks
<u>FSA2245</u>	Environnement et entreprise[30h] (3 crédits)	Thierry Bréchet

Le programme de l'étudiant doit recevoir un avis favorable d'un enseignant du département d'économie (ECON) et ensuite être approuvé par la commission de diplôme MAP.

Les ingénieurs civils en mathématiques appliquées, orientation " économie ", peuvent accéder directement à la maîtrise en sciences économiques ou au Master of Arts in Economics organisés par le Département des sciences économiques (cf. Programme d'études UCL, faculté ESPO) à condition d'avoir obtenu au moins une fois une distinction durant leurs études d'ingénieur (2e cycle) et d'avoir suivi 5 cours du tronc commun de 2e licence en sciences économiques. Si ces cours n'avaient pas été suivis, ils seraient ajoutés au programme de Maîtrise ou Master.

Les mêmes ingénieurs bénéficient de conditions particulières d'accès ainsi au programme d'échange avec les Universités de Chicago et Cornell.

Les étudiants ayant suivi le module complet 70.08 " statistique et probabilités " ainsi que au moins deux cours à option de ce même module, ont accès en un an au DEA en statistique. Les ingénieurs civils en mathématiques appliquées ont accès au DEA en mathématiques.

2. Programme par année d'études

Les programmes présentés ci-après ne reprennent que les cours obligatoires.

En plus des cours obligatoires, l'étudiant complètera son programme par des cours à option selon les règles de constitution du

programme MAP 2. Son choix devra être approuvé par la commission de diplôme MAP.

MAP 21 Première année

Cours obligatoires

Le total des crédits de l'année MAP 21 doit au moins être égal à 60.

Premier quadrimestre

<u>ELEC2751</u>	Circuits et mesures électriques[15h+15h] (3 crédits)	Christian Eugène
<u>MECA2901</u>	Mécanique des milieux continus[30h+30h] (5 crédits)	François Dupret
<u>INMA2315</u>	Compléments d'analyse[30h+22.5h] (5 crédits)	Luc Haine
<u>INMA2701</u>	Mathématiques appliquées : signaux et systèmes[30h+30h] (5 crédits)	Luc Vandendorpe, Vincent Wertz
<u>INMA2702</u>	Mathématiques appliquées : optimisation[30h+15h] (4 crédits)	Vincent Blondel, François Glineur (supplée Vincent Blondel)

Deuxième quadrimestre

<u>FSA2323</u>	Analyse économique de l'entreprise et des marchés[30h+15h] (4 crédits)	Jean-Pierre Hansen, Yves Smeers
<u>INMA1691</u>	Théorie et algorithmique des graphes[30h+22.5h] (5 crédits)	Vincent Blondel, Laurence Wolsey, Laurence Wolsey (supplée Vincent Blondel)
<u>INGI2716</u>	Informatique 3[30h+30h] (5 crédits)	Marc Lobelle
<u>INMA2471</u>	Modèles et méthodes d'optimisation[30h+22.5h] (5 crédits)	François Glineur
<u>INMA2325</u>	Equations différentielles ordinaires[30h+15h] (4 crédits)	Patrick Habets, Jean Mawhin
<u>INMA1170</u>	Analyse numérique[22.5h+30h] (5 crédits)	Paul Van Dooren

Cours optionnels de formation générale

Dans cette catégorie, l'étudiant doit totaliser au moins 12 crédits sur les trois années.

Cours de spécialité

Dans cette catégorie, l'étudiant doit suivre au moins un cours dans 6 des 8 matières constituant le groupe 70.XX sur les 3 années d'études. Il complète son programme par des cours à option (cfr. supra).

MAP 22 Deuxième année

Le programme de la deuxième année comporte, au moins, 60 crédits. Ce total comprend les cours à option à choisir selon les règles de constitution du programme MAP. Afin de permettre une certaine souplesse dans la composition des programmes d'études, les étudiants sont autorisés, moyennant accord de la commission de diplôme MAP, à transférer le cours FSA2240 de la deuxième année vers la troisième.

Cours obligatoires

Le total des crédits MAP 21 + MAP 22 doit au moins être égal à 120.

Premier quadrimestre

<u>INMA2370</u>	Modélisation et analyse des systèmes dynamiques[30h+30h] (5 crédits)	Georges Bastin, Vincent Wertz
<u>INMA2470</u>	Modélisation stochastique[30h+22.5h] (5 crédits)	Philippe Chevalier

Deuxième quadrimestre

<u>FSA2240</u>	Gestion financière et comptable[30h+15h] (4 crédits)	Philippe Grégoire
<u>INMA2380</u>	Théorie des matrices[30h+22.5h] (5 crédits)	Paul Van Dooren
<u>MATH2171</u>	Analyse numérique Ia Approximation, interpolation, intégration[22.5h+30h] (4 crédits)	Alphonse Magnus

Cours optionnels de formation générale

Dans cette catégorie, l'étudiant doit totaliser au moins 12 crédits sur les trois années.

Cours de spécialité

Dans cette catégorie, l'étudiant doit suivre au moins un cours dans 6 des 8 matières constituant le groupe 70.XX sur les 3 années d'études. Il complète son programme par des cours pris dans la liste des cours à option (cfr. supra).

MAP 23 Troisième année

Le volume total de cours et séminaires pour les trois années doit représenter au moins 150 crédits. Le travail de fin d'études représente 30 crédits. Afin de permettre une certaine souplesse dans la composition des programmes d'études, les étudiants sont autorisés, moyennant accord de la commission de diplôme MAP, à transférer le cours FSA2300 de la troisième année vers la deuxième.

Cours obligatoires

Le total des crédits en fin d'année MAP 23 doit au moins être égal à 180.

Premier quadrimestre

FSA2300 Questions de sciences religieuses[15h] (2 crédits)

Bernard Van Meenen

Deuxième quadrimestre

un séminaire (2 crédits) et le mémoire (30 crédits)

Cours optionnels de formation générale

Dans cette catégorie, l'étudiant doit avoir totalisé au moins 12 crédits (sur les trois années).

Cours de spécialité

Dans cette catégorie, l'étudiant doit suivre au moins un cours dans 6 des 8 matières constituant le groupe 70.XX sur les 3 années d'études. Il complète son programme par des cours à option (cfr. supra).