

Filière « Electromécanique (EM) »

Président : Prof. Johan GYSELINCK

johan.gyselinck@ulb.ac.be

Vice-Président : Prof. Patrick HENDRICK

patrick.hendrick@ulb.ac.be

Présentation générale de la Filière

Aéronautique, automatique, génie et conception mécanique, vibrations, robotique, moteurs électriques, énergies renouvelables, transport, moteurs à piston ou encore conception assistée par ordinateur, gestion, logistique et qualité... Autant d'exemples qui montrent que la plupart des entreprises, quel que soit leur secteur, ont un besoin croissant d'ingénieurs compétents dans les domaines de l'électricité, de la mécanique ou de l'électromécanique. C'est pourquoi cette formation est particulièrement polyvalente. En BA3, les étudiants choisissent *l'option électromécanique*. Cette option conduit en MA1 au *Master en ingénieur civil électromécanicien, à finalité Gestion et technologies*, ou au *Master of science in electro-mechanical engineering*. Ce dernier Master est organisé conjointement avec la VUB.

Master of science in electro-mechanical engineering

La filière électromécanique se base sur une large formation polyvalente, qui se ramifie en options. Le BA3 et la moitié du MA1 sont communs et assurent les bases d'électricité, électronique, automatique, mécanique, mécanique des fluides, machines électriques et thermiques et les méthodes de calcul associées, conduisant aux options *Aeronautics*, *Mechatronics – mechanical constructions*, *Energy* et *Vehicle technology and transport* en MA2.

La finalité « *Gestion et technologies* »

Enfin, les étudiants qui désirent entamer directement une carrière dans la gestion peuvent choisir en MA1 un Master électromécanicien à *finalité Gestion et technologies* commun avec la Solvay Brussels School of Economics and Management (SBS-EM). Ce master est accessible sans prérequis particulier depuis n'importe quelle option de BA3.

Les formations dispensées par la filière

1. Master of science in electro-mechanical engineering

Cette finalité permet à l'étudiant d'intégrer le plus grand nombre de cours techniques généralistes. Toutes les options de celle-ci traitent des outils et méthodes modernes nécessaires à la commande, la régulation, l'optimisation, la détection de défauts, la fiabilité et la sûreté des systèmes industriels. Ces sujets transversaux ont une importance considérable dans tous les domaines de l'ingénierie.

Le *Master of science in electro-mechanical engineering* – option *Aeronautics*, en dehors de l'approfondissement des théories générales de la mécanique des fluides, traite de l'aérodynamique, de la stabilité et de la performance des avions et des hélicoptères, de leur structure mécanique et des méthodes modernes de conception des avions et des drones, des turbomachines et des systèmes de propulsion ainsi que de la navigation aérienne.



Le *Master of science in electro-mechanical engineering* – option *Mechatronics - mechanical constructions* vise à fournir à l'étudiant les outils nécessaires au développement des systèmes intégrés électromécaniques et de machines autonomes (capteurs, actionneurs, contrôleurs et systèmes mécaniques). Elle permet à l'étudiant de se familiariser avec les méthodes de conception et de construction de machines et de structures, ainsi qu'avec les techniques modernes de conception et de fabrication, y compris la micro-fabrication et les microsystèmes.



Le *Master of science in electro-mechanical engineering* – option *Energy* est axé sur les grandes questions actuelles et futures liées à une fourniture d'énergie durable.

L'électricité est vue en tant que support d'énergie en abordant les aspects de la production, du transport, de la distribution, de la conversion électronique et de l'utilisation de l'énergie électrique pour l'industrie et les transports (batteries, piles à combustibles, stockage...). L'enseignement porte également sur la politique d'approvisionnement en énergie, les économies énergétiques et les énergies renouvelables.



Le *Master of science in electro-mechanical engineering* – option *Vehicle technology and transport* est consacrée aux différents aspects des moyens de transports terrestres : structure, matériaux, sources d'énergie, propulsion, électronique, éclairage. Des cours sont également dédiés à l'infrastructure ferroviaire et à la logistique. L'accent est mis sur la mobilité durable.



2. Master en ingénieur civil électromécanicien, à finalité Gestion et technologies

Cette finalité permet de se spécialiser dans les questions de gestion, de logistique et de qualité liées aux entreprises à caractère technologique.

Elle consacre un tiers du MA1 à un module "*Gestion I*" comprenant économie, marketing, comptabilité, gestion des ressources humaines, *corporate social responsibility* et *leadership*. Un deuxième module intitulé "*Processus engineering and operations management*" est dédié à la gestion des processus et opérations comprenant la gestion logistique, la gestion de la qualité, l'ingénierie de la décision et la modélisation des processus. Un troisième module "*Technology I*" consiste en des cours d'automatique, de vibrations et acoustique, de design industriel et de gestion énergétique, ainsi qu'un projet individuel ou en groupe.

En MA2, l'étudiant doit choisir un module technologique parmi six (*chemical and materials engineering; energy; industrial processes safety; telecommunications; electronics; mechatronics*) et un module de gestion (*strategy, performances management et un choix de cours dédiés: consulting, entrepreneurship and innovation, green management, data analytics, marketing analytics, corporate social responsibility, project management, etc.*).

Les projets, mémoires de fin d'études, stages, échanges internationaux

Le MA1 comporte un *projet individuel* de 5 ECTS, à l'exception des projets de coopération au développement, de l'Eco-Marathon et de Polydaire, où il s'agit d'un travail d'équipe. Les étudiants choisissent dans un large éventail de sujets à coloration technologique (mécanique, électrique ou mixte). Ils peuvent aussi choisir d'être *chef d'équipe* d'un groupe d'étudiants de BA1 s'ils veulent développer leurs qualités d'organisation et de leadership.

En MA2, le *mémoire* de fin d'études (MFE de 24 ECTS, ou 20 ECTS en Gestion et technologies) se réalise dans l'un des services de la filière électromécanique ou dans un autre service offrant des sujets appropriés, parfois en collaboration avec l'industrie ou un centre de recherche belge ou étranger. Les sujets proposés par les services sont étroitement liés aux activités de recherche de ceux-ci et les mémoires sont dès lors encadrés par des personnes motivées et désirant voir la recherche aboutir. Les services proposent très souvent des sujets où l'étudiant sera en contact avec une entreprise directement intéressée par les résultats obtenus.

Tous les *Master of science in electro-mechanical engineering* permettent un *stage optionnel* de 3 mois (10 ECTS) ou de 2 mois (6 ECTS), la période allant du début juillet à la fin octobre. Ce stage est encadré par un maître de stage dans l'entreprise et par un superviseur académique de la Faculté. Il peut être associé ou non au mémoire de fin d'études. Quant au master en Gestion et technologies, il s'agit d'un stage (optionnel mais fortement recommandé) de 3 mois (10 ECTS).

Comme pour les autres Masters de la Faculté, la filière électromécanique permet de bénéficier des programmes *d'échanges internationaux* pour un quadrimestre ou pour une année, en MA1 ou en MA2, ou d'une formation en double diplôme comme avec SUPAERO à Toulouse.

La recherche

De nombreuses recherches sont menées à l'ULB dans le domaine de la mécanique, de l'électricité et de l'électromécanique et de la gestion industrielle... Citons quelques thèmes abordés :

- la conception assistée par ordinateur
- la micromécanique
- l'instrumentation et la régulation des moteurs automobiles
- la lubrification des turboréacteurs
- la simulation d'écoulements en turbomachines
- la détection de défauts et la régulation tolérante aux défauts pour les applications en mécatronique, en électrotechnique et dans les grands systèmes industriels
- la conception et la commande des moteurs de traction électrique (véhicules électriques et hybrides, trams, trains...)
- l'ingénierie biomédicale
- l'instrumentation électronique
- la gestion de la production
- la robotique mobile
- les systèmes énergétiques
- la simulation numérique des problèmes de rentrée atmosphérique
- l'étude numérique de la turbulence dans les écoulements fluides
- la modélisation de systèmes mécaniques émergents (domaine biomédical, drones...)
- la logistique intégrée et la gestion intégrée de la supply chain
- l'ingénierie et la gestion de la qualité dans un contexte industriel.

Les débouchés

Les ingénieurs électromécaniciens trouveront de vastes possibilités de carrière dans les bureaux d'études, dans l'industrie, dans les services publics, dans la recherche et l'enseignement supérieur, dans le secteur tertiaire. Si les débouchés sont nombreux dans les entreprises des secteurs de l'automatisation des processus, de la gestion informatisée, de l'aéronautique, de l'électricité, de la logistique, de l'électronique, etc., la plupart des entreprises des autres secteurs (industries chimiques et pétrochimiques, métallurgie...) ont également un besoin croissant d'ingénieurs compétents dans les domaines de l'électromécanique et de la gestion.

Pour de plus amples informations sur ces sections, vous pouvez contacter:

Pour l'énergie:	Prof. Jean-Claude MAUN	jcmaun@ulb.ac.be
Pour l'aéronautique:	Prof. Patrick HENDRICK	patrick.hendrick@ulb.ac.be
Pour les véhicules et le transport:	Prof. Patrick HENDRICK	patrick.hendrick@ulb.ac.be
Pour les constructions mécaniques:	Prof. Pierre LAMBERT	pierre.lambert@ulb.ac.be
Pour la mécatronique:	Prof. Christophe COLLETTE	christophe.collette@ulb.ac.be
Pour l'automatique:	Prof. Michel KINNAERT	michel.kinnaert@ulb.ac.be
Pour la finalité Gestion et technologies:	Prof. Alassane-Ballé NDIAYE	abndiaye@ulb.ac.be