

Chimie et Science des Matériaux

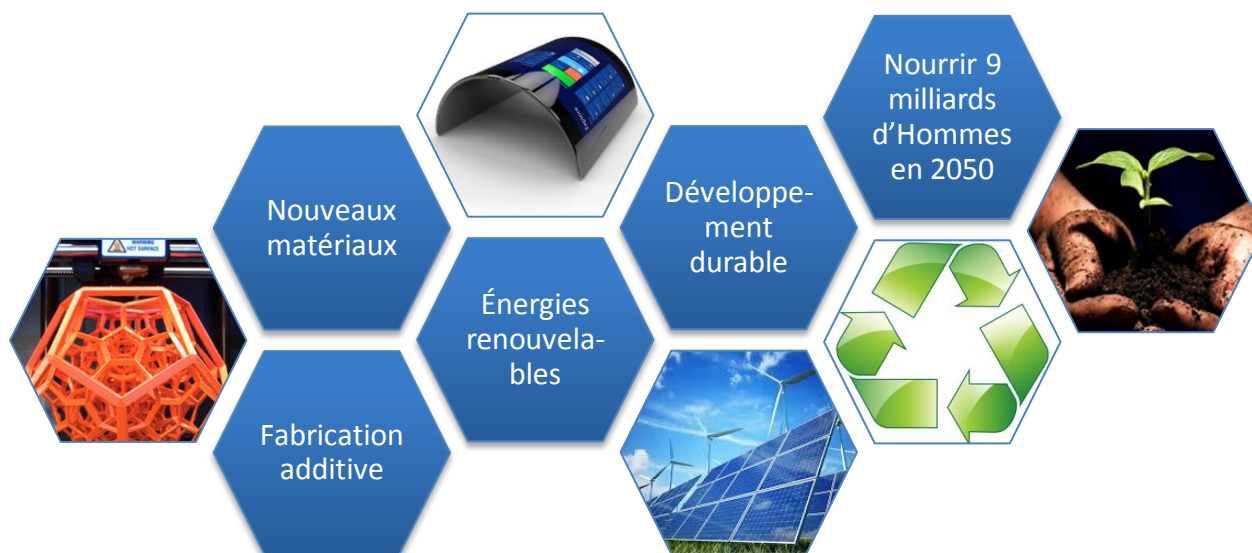
Président: Prof. Stéphane Godet
sgodet@ulb.ac.be

Vice-président: Prof. Frank Dubois
frdubois@ulb.ac.be

Site Web: <http://www.ulb.ac.be/polytech/chim-mat>

Présentation générale

Se former au génie des procédés chimiques et biochimiques et à l'ingénierie des matériaux garantit une formation polyvalente de haut niveau dans des domaines qui sont par essence multidisciplinaires. L'intégration de compétences multiples dans les domaines de la mécanique des fluides, des phénomènes de transport, de l'ingénierie moléculaire et de la synthèse et caractérisation de matériaux et matières est essentielle pour développer des dispositifs aussi variés que des éléments microélectroniques ou des médicaments. Ces compétences sont de première importance pour relever les grands défis technologiques d'aujourd'hui et de demain.



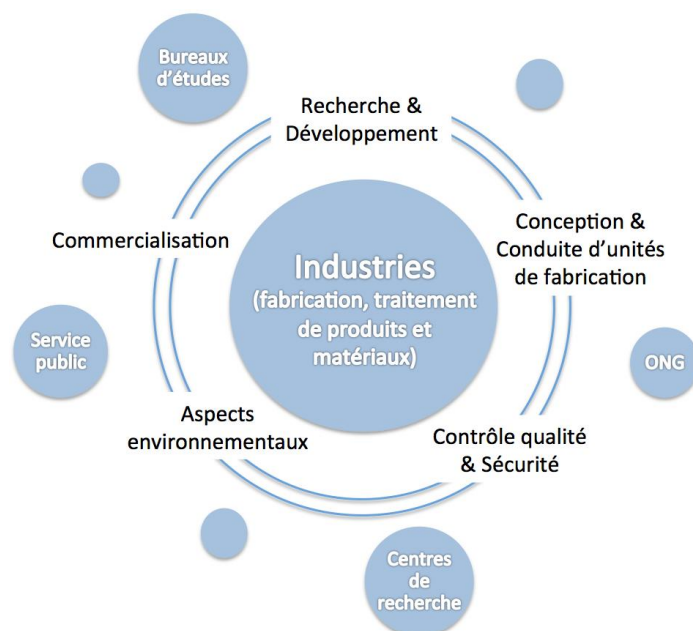
Quelques challenges sociétaux auxquels l'ingénieur en chimie et science des matériaux pourra contribuer.

- **Formation interdisciplinaire dans un environnement international** : master en anglais dans le cadre de Bruface.
- **Formation par la recherche** : intégration au sein des laboratoires lors du projet et/ou du mémoire.
- **Ouverture vers le monde industriel** : visites d'usines, stage de longue durée, projet ou mémoire en collaboration avec une entreprise.
- **Possibilité de réaliser une partie du cursus à l'étranger** : Erasmus, Double diplôme.

"The chemical industry is a very exciting and innovative industry. Lots of the solutions to the nation's problems, such as stemming climate change and developing renewable energy, will come from chemists."
American Chemical Society, C&EN, Nov. 2009.

La formation et les débouchés

L'ingénieur civil en chimie et en science des matériaux a, comme les ingénieurs issus des autres filières, une formation générale qui lui permet de s'adapter aisément aux grandes mutations technologiques, économiques et sociales en cours à l'échelle planétaire. Sa formation polyvalente le prépare à un environnement de travail multidisciplinaire. Elle prépare tant à la recherche qu'au travail dans l'industrie.



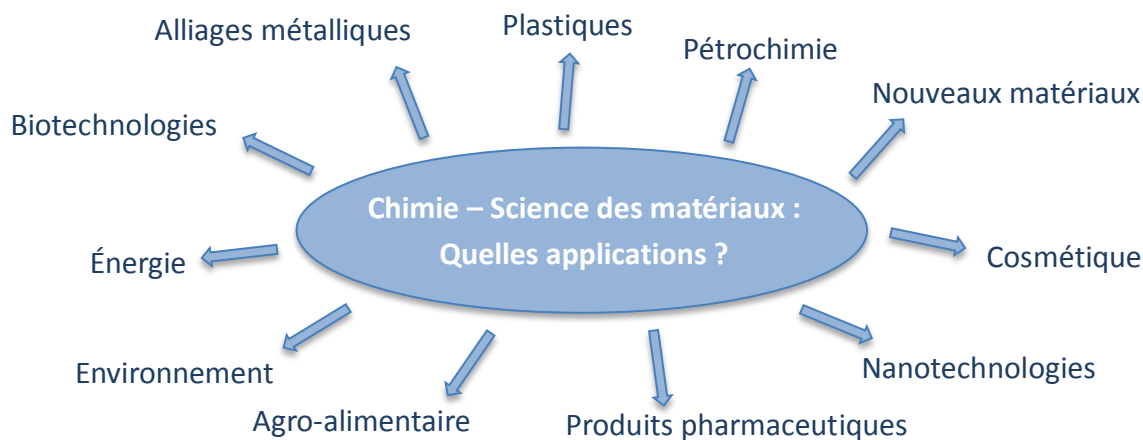
Les débouchés

L'ingénieur civil en chimie et science des matériaux a la responsabilité de mettre sur le marché mondial des matériaux et des produits chimiques, pharmaceutiques et agro-alimentaires répondant à des spécifications toujours plus exigeantes. Il intervient à toutes les étapes de la mise sur le marché : recherche et développement, conception et conduite des unités de fabrication, commercialisation. Il exécute également des tâches liées au contrôle de la qualité, à la sécurité et à la protection de l'environnement.

L'ingénieur civil en chimie et science des matériaux joue également un rôle important dans le contexte du développement durable. Cela concerne aussi bien la limitation des nuisances par la recherche de procédés nouveaux que la mise en œuvre de moyens efficaces de recyclage ou de traitement quel que soit le milieu physique (eau, sol, air, boues, déchets).

L'industrie des matériaux et l'industrie du secteur chimique sont respectivement les 1^{er} et 2nd secteurs manufacturiers en Belgique et donc d'importantes pourvoyeuses d'emplois.

Le Master est enseigné en anglais dans le cadre de Bruface (co-diplomation ULB-VUB). Cette formation, offrant l'apprentissage des disciplines en anglais, prépare au mieux nos futurs ingénieurs à intégrer un marché du travail qui s'internationalise de plus en plus.



Les secteurs d'activités

Le programme des études

Bachelier en sciences de l'ingénieur, Ingénieur civil – Module Bloc 3 : chimie et science des matériaux.



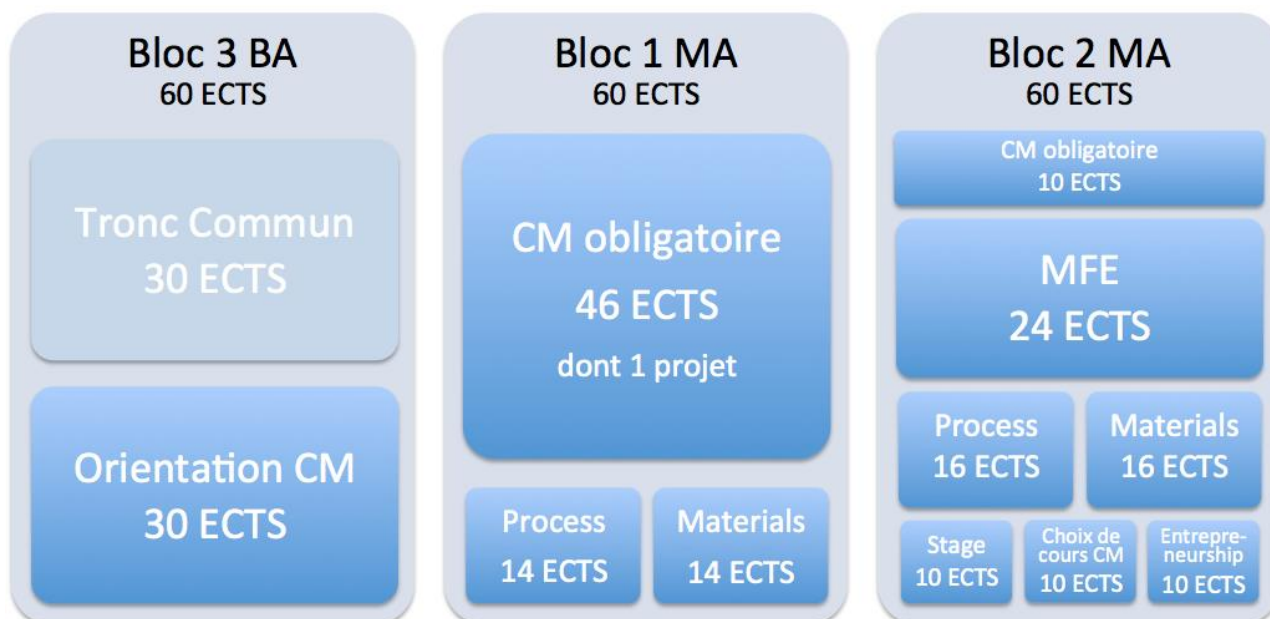
D'une part, les 30 crédits spécifiques à l'orientation sont destinés à fournir les connaissances fondamentales dans le domaine des **sciences moléculaires** (structure et activité des molécules et biomolécules) et de présenter les **caractéristiques de composés inorganiques**, leur réactivité et leur préparation. D'autre part, ces 30 crédits recouvrent des enseignements ayant trait aux **sciences environnementales et aux procédés de fabrication de produits et de matériaux**. Ceci couvre le génie des procédés, le génie des matériaux et l'étude de la pollution du milieu physique.

Master of Science in chemical and materials engineering (BRUFACE), en anglais.

La formation est caractérisée par un large tronc commun (CM obligatoire) couvrant différents domaines du génie chimique et de l'ingénierie des matériaux et offrant également une ouverture aux **technologies de l'environnement**, aux **biotechnologies** et aux problèmes de **sécurité industrielle**.

Deux options, totalisant 30 crédits, sont proposées:

- **Process technology** : vise l'acquisition de la maîtrise des procédés allant des outils de modélisation et de conception de procédés jusqu'à leur implantation.
- **Materials science** : recouvre des enseignements avancés sur les multiples aspects allant de la conception et synthèse de produits et matériaux jusqu'à leur mise en forme et l'étude de leurs propriétés.



Afin de se familiariser avec le monde professionnel, les étudiants de master ont la possibilité de réaliser un **stage en entreprise** ou dans un centre de recherche (8 ou 12 semaines). Le stage se déroule entre début juillet et fin octobre (un minimum de 45 crédits du Bloc 1 devra avoir été préalablement acquis). Ces dernières années, nos étudiants ont été accueillis dans des industries en Belgique (Solvay, GSK, UCB, AGC...) mais également à l'étranger.

L'étudiant ayant une fibre entrepreneurial pourra également se former dans ce domaine.

Les projets et le mémoire de fin d'études

Un **projet** de 5 ECTS est prévu dans le programme du Bloc 1 du MA. Trois choix s'offrent aux étudiants :

- le projet tutorat (encadrement d'un groupe d'étudiants de BA réalisant leur projet de 1^{ère} année),
- le projet de coopération au développement (CoDePo),
- un projet de recherche orienté « procédés » ou « matériaux ».

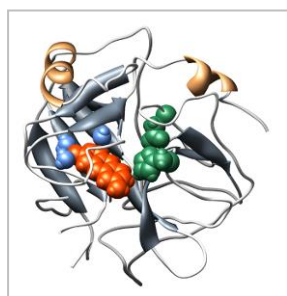
Les sujets de ce dernier sont variés et liés aux thèmes de recherche de la filière. Ils sont réalisés dans un laboratoire de la filière à l'ULB ou à la VUB et permettent aux étudiants de mettre en pratique les connaissances acquises et de percevoir la complémentarité de celles-ci.



De nombreux sujets de **MFE** en rapport avec les différents thèmes de recherche des laboratoires sont proposés chaque année. Les étudiants sont accueillis, durant leur dernière année d'études, dans le service/laboratoire où ils effectuent leur mémoire et ont ainsi l'occasion d'interagir avec les chercheurs.

La recherche

Les différents services de la filière sont tous très actifs en recherche, qu'elle soit à caractère fondamental ou appliqué, qu'elle soit de nature expérimentale, théorique ou numérique.



Les grands domaines de recherche couverts sont :

- la synthèse/élaboration et caractérisation de produits et matériaux,
- la modélisation/CAO de (bio)procédés et molécules,
- l'étude des relations structure-propriétés de molécules et matériaux,
- l'étude de l'environnement, la dépollution et les procédés propres,
- l'étude de phénomènes de transport au sein de processus industriels,
- le développement d'instruments spécifiques.

La filière chimie et science des matériaux compte actuellement, outre les professeurs et assistants, une septantaine de doctorants et chercheurs sous contrats. Ces 5 dernières années, la recherche a été réalisée grâce à ± 10 millions € de financements publics et privés. Les membres de la filière ont publié, durant cette période, plus de 300 articles scientifiques.



Les services et mots-clés (recherche et enseignement) :

3BIO - Biosystèmes, Biomodélisation et Bioprocédés (Profs Ph. Bogaerts, D. Gilis, M. Rooman) : modèles mathématiques, procédés industriels, capteurs logiciels, modélisation de biomolécules, réseaux d'expression de gènes, bioinformatique, biotechnologie, protéines recombinantes, bioréacteur, optimisation et régulation de bioprocédés.

Chimie Physique - Microgravity Research Center (Profs Fr. Dubois, S. Van Vaerenbergh) : microgravité, milieux poreux (contaminants), thermodiffusion, métrologie optique, imagerie 3D, propriétés thermophysiques.

TIPs - Transferts, Interfaces et Procédés (Profs P. Colinet, Fr. Debaste, B. Haut, B. Scheid) : microfluidique, ingénierie des systèmes non linéaires, conception des procédés, systèmes multiphasiques, séchage, cristallisation, traitement des eaux.

4MAT - Materials engineering, characterization, synthesis and recycling (Profs M. Degrez, M.-P. Delplancke, S. Godet) : propriétés et structure des matériaux, nanomatériaux, procédés haute température, génie environnemental.

EMNS - Ingénierie des Nanosystèmes Moléculaires (Profs K. Bartik, G. Bruylants) : structure et fonction de (bio)molécules, capteurs moléculaires, dosage analytique, nanomatériaux fonctionnels.

Traitement des Eaux et Pollution (Prof. M. Verbanck) : gestion des eaux urbaines, senseurs et modélisation, gestion technique des sédiments contaminés.