

La formation d'Ingénieur Civil

De l'examen spécial d'admission aux métiers de l'ingénieur

Sommaire

La formation d'ingénieur civil à l'ULB **3**

Présentation des études **4**

Étudier à l'étranger : la mobilité au cours des études **6**

La Faculté des Sciences appliquées dans l'Université **7**

Ingénieur civil architecte **8**

Ingénieur civil des constructions **9**

Ingénieur civil électricien **10**

Ingénieur civil électromécanicien **11**

Ingénieur civil mécanicien **12**

Ingénieur civil en informatique **13**

Ingénieur civil en chimie et science des matériaux **14**

Ingénieur civil physicien **15**

Ingénieur civil biomédical **16**

Renseignements généraux sur l'examen spécial d'admission **17**

Inscriptions à l'examen spécial d'admission 2007 **17**

Matières de l'examen spécial d'admission **18**

Cours de préparation à l'examen spécial d'admission, renseignements complémentaires **19**

Horaire de l'examen spécial d'admission 2007 **20**

PréExPo **21**

Cours préparatoires à l'examen spécial d'admission à la Faculté des Sciences appliquées **22**

Énoncés des questions posées l'année précédente **23**



Quelle est la place de l'ingénieur civil dans un monde en pleine mutation ? Quels sont les défis qu'il devra relever ? Quelles sont les multiples facettes de ce métier ? Comment la formation à l'Université libre de Bruxelles (ULB) lui permet-elle de se préparer aux différents types de carrières ? Quels sont les débouchés ? Que faire une fois le diplôme en poche : s'insérer dans le monde de l'entreprise, entamer des études complémentaires, devenir chercheur... ?...

Cette brochure tente de répondre aux diverses questions que se pose l'étudiant du secondaire sur le métier d'ingénieur et la formation d'ingénieur civil à l'ULB. Les informations concernant l'examen spécial d'admission y sont également reprises.

Tous les renseignements complémentaires concernant, par exemple, les programmes détaillés des cours, les divers documents d'inscription, ... peuvent être obtenus au secrétariat et sur les pages web de la Faculté des Sciences appliquées (coordonnées en fin de brochure).

La formation d'ingénieur civil à l'ULB

L'ingénieur civil

Dans une société en pleine mutation, l'ingénieur civil est amené à exercer différents types de métiers aux nombreuses facettes, tant dans des fonctions techniques que de gestion et de direction. L'éventail des débouchés possibles est riche de défis et d'expériences passionnantes.

Les tâches qui sont confiées à l'ingénieur civil lui imposent naturellement de développer des compétences transversales telles que par exemple :

- l'autonomie, tout en conservant l'esprit d'équipe,
- la capacité de synthèse couplée à la rigueur dans les raisonnements qui le guideront dans la recherche d'une solution,
- les capacités de décision et de gestion d'une équipe,
- la créativité et l'esprit critique.

Le but de la formation d'ingénieur civil à l'ULB est de fournir à ses étudiants les outils pour forger ces compétences.

L'École Polytechnique

La Faculté des Sciences appliquées, également dénommée École Polytechnique, est un établissement d'enseignement destiné à former des ingénieurs civils. Ses autres missions sont la recherche scientifique appliquée, ainsi que la prestation de services aux milieux extérieurs à l'Université. De nombreux professeurs extérieurs actifs dans l'industrie viennent y dispenser des cours spécifiques.

Ce double ancrage permet à ses enseignants de garder une adéquation entre la formation et les demandes des employeurs.

L'ouverture de la Faculté sur le monde est assurée par sa participation à de grands réseaux internationaux. De nombreux échanges d'étudiants sont également organisés via le programme Erasmus.

Objectifs et spécificités de la formation

Afin de développer les compétences nécessaires, la formation présente certaines spécificités par rapport aux autres filières d'études en sciences exactes.

Les étudiants s'inscrivant en Faculté des Sciences appliquées sont munis d'un bagage mathématique initial, développé au cours des études secondaires, et certifié par le passage d'un examen spécial d'admission. Celui-ci sera ensuite étoffé au cours de ses études par une **formation scientifique étendue et solide**. Celle-ci est sous-tendue par une grande proportion d'exercices et de laboratoires dans l'horaire des cours.

En outre, le cursus vise également, via l'apprentissage par projet, à **développer les compétences génériques ou transversales** demandées à l'ingénieur dans le cadre de la pratique professionnelle :

- la capacité à formuler et analyser des problèmes complexes (faire intervenir des connaissances dans plusieurs disciplines, et traiter ces problèmes dans un contexte global, en incluant de nombreuses contraintes de nature environnementale, économique, technique ou humaine),
- la mise en œuvre des solutions à ces problèmes par une démarche scientifique appliquée (être capable d'utiliser les acquis théoriques pour définir des solutions pratiques),
- la gestion des projets et du travail en équipe.

Les études en Faculté des Sciences appliquées ne constituent donc pas une fin en soi, mais plutôt une opportunité de se préparer aux métiers de l'ingénieur et à ses évolutions en cours de carrière.

L'impulsion donnée par l'Université pendant les cinq années d'études portera ses fruits tout au long de la vie professionnelle

Structure des études et moyens déployés

A l'exception de la formation d'ingénieur civil architecte, qui requiert des aspects qui lui sont propres, la majeure partie des études de 1er cycle (bachelier) est commune à tous les ingénieurs civils. Cette partie commune s'étend sur 2 ans et demi, et permet aux étudiants d'assimiler les mécanismes d'apprentissage et d'adaptation. Le choix de l'option effectué en 3^{ème} bachelier, s'il n'empêche pas une réorientation au niveau du Master, permet toutefois de définir une 'coloration' vers un domaine applicatif particulier (chimie, construction, mécanique, ...). Cette formation est sanctionnée par un diplôme de bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil.

Les études de second cycle (Master) sont plus orientées vers les aspects techniques des métiers de l'ingénieur. Les fonctions exercées évoluant beaucoup au cours d'une carrière, cette formation reste toutefois axée sur la polyvalence.

A la Faculté des Sciences appliquées de l'ULB, le choix a été fait de privilégier une **formation mixte**. Celle-ci s'appuie à la fois sur

- des **cours scientifiques et techniques traditionnels associés à des travaux pratiques (exercices et laboratoires)**, permettant un transfert de connaissance
- **l'apprentissage par projet**.



TGV à lévitation magnétique



Tour Belgacom

Présentation des études

Conditions d'accès

Pour accéder en Faculté des Sciences appliquées, les étudiants issus de l'enseignement secondaire doivent réussir un examen spécial d'admission dont le programme est commun à toutes les Facultés de Sciences appliquées francophones du pays. Pour la plupart des candidats, l'examen porte exclusivement sur les mathématiques et est adapté au programme des sections de l'enseignement secondaire comportant au moins 6 heures de mathématiques par semaine. Il s'agit d'un examen permettant de garantir le niveau de connaissances des candidats ; ce n'est en aucun cas un concours avec *numerus clausus*. Cet examen permet en outre aux étudiants de s'assurer de leurs potentialités par rapport aux études qu'ils désirent entreprendre.

Des étudiants polytechniciens de 4^{ème} et 5^{ème} années organisent des cours préparatoires hebdomadaires pour vous familiariser avec le type de questions posées et renforcer votre pratique de la résolution des problèmes.

Les questions de la dernière édition de cet examen sont incluses dans cette brochure, et les questions des cinq dernières années peuvent être téléchargées à l'adresse

<http://www.ulb.ac.be/facs/polytech/examen-admission.html>.

Les modalités pratiques d'inscription et l'horaire de l'examen spécial d'admission sont donnés dans les pages qui suivent.

Les conditions d'accès aux études de bachelier en sciences de l'ingénieur pour des étudiants non issus de l'enseignement secondaire francophone de Belgique peuvent être obtenues auprès du secrétariat de la Faculté (coordonnées en fin de brochure).

Organisation pratique

Les études sont organisées en deux cycles (Bachelier et Master). Afin de faciliter la mobilité dans les études et les échanges d'étudiants entre universités, la formation de la Faculté est organisée selon le système ECTS (Système Européen de Transfert de Crédits). La formation d'ingénieur civil consiste en 5 années de 60 crédits. Chaque année correspond à environ 720h d'enseignement, comprenant des cours traditionnels, des séances d'exercices ou de laboratoires et des projets. Il faut également y ajouter une large part de travail personnel des étudiants, nécessaire pour tirer pleinement profit des séances d'enseignement.

Chaque année est formée de quatre blocs de 6 semaines (comportant cours, exercices et projets) suivis chaque fois d'une semaine de récupération permettant, entre autres, l'évaluation des projets.

L'évaluation des connaissances et des compétences est organisée de façon distincte pour les cours traditionnels et pour les projets :

- pour l'évaluation relative aux cours, deux sessions d'examens sont organisées. La première session est fractionnée, certaines épreuves étant organisées en janvier et d'autres en juin. La seconde session se déroule en août et en septembre. La forme de l'évaluation peut être orale ou écrite suivant le nombre d'étudiants concernés.

- l'évaluation des projets (et dans une moindre mesure des laboratoires) est continue tout au long de l'année et se ponctue par la présentation des résultats durant les semaines de récupération.

Les nombreuses possibilités de mobilité offertes par la Faculté à ses étudiants sont présentées dans cette brochure à la rubrique « Étudier à l'étranger : la mobilité au cours des études »

Le 1^{er} cycle : Bachelier

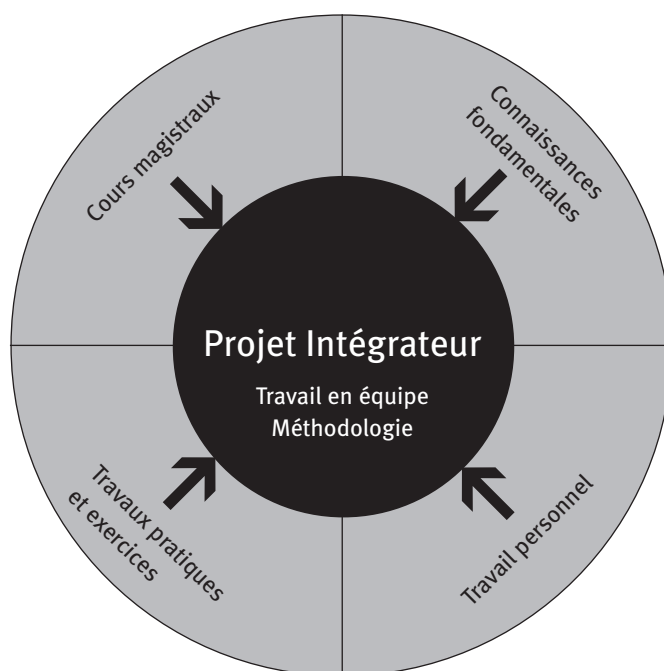
La première année du grade de bachelier débute par un quadrimestre destiné à une remise à niveau en connaissances fondamentales, prérequis pour la poursuite des études. Ces enseignements recouvrent des matières de mathématiques, de physique, de chimie et de mécanique. Ils sont organisés sous forme de cours et de séances d'exercices focalisés sur des thèmes bien précis. Un projet est également au programme de cette première année. Celui-ci consiste en une réalisation concrète (lunette astronomique de Galilée, lanceur de balles ...), pour laquelle les étudiants travaillent par groupe.

Au cours de la deuxième année, le futur bachelier poursuit sa formation de base. Les projets sont également poursuivis, une réalisation concrète étant à nouveau demandée aux étudiants (barques en béton, serres miniatures, ...), leur imposant cette fois de passer par des phases d'expérimentation et de modélisation. Des visites d'entreprises sont également au programme de la formation.

Enfin, tout en continuant à développer des connaissances générales communes à tous les ingénieurs, la troisième année du grade de bachelier permet de proposer un premier choix d'orientation plus spécifique aux étudiants. Ce choix ne conditionne pas formellement l'inscription à un Master spécifique. Les options proposées sont les suivantes : construction, chimie et sciences des matériaux, physique, mécanique et électricité, technologies de l'information et des communications, et biomédical.

La Faculté développe une politique volontariste en ce qui concerne l'apprentissage de l'anglais. Une approche intégrée est mise en place où 5 compétences sont abordées (compréhension à l'audition, compréhension à la lecture, conversation, expression orale et expression écrite). L'accent est mis sur une ou deux compétences différentes lors de chaque année du bachelier. Ces enseignements sont assurés en groupes de compétences homogènes afin de permettre à chacun d'évoluer à un niveau adapté.

Le curriculum des ingénieurs civils architectes est distinct de celui des ingénieurs civils orientation générale afin de mieux développer les compétences qui sont propres à leurs futurs métiers.



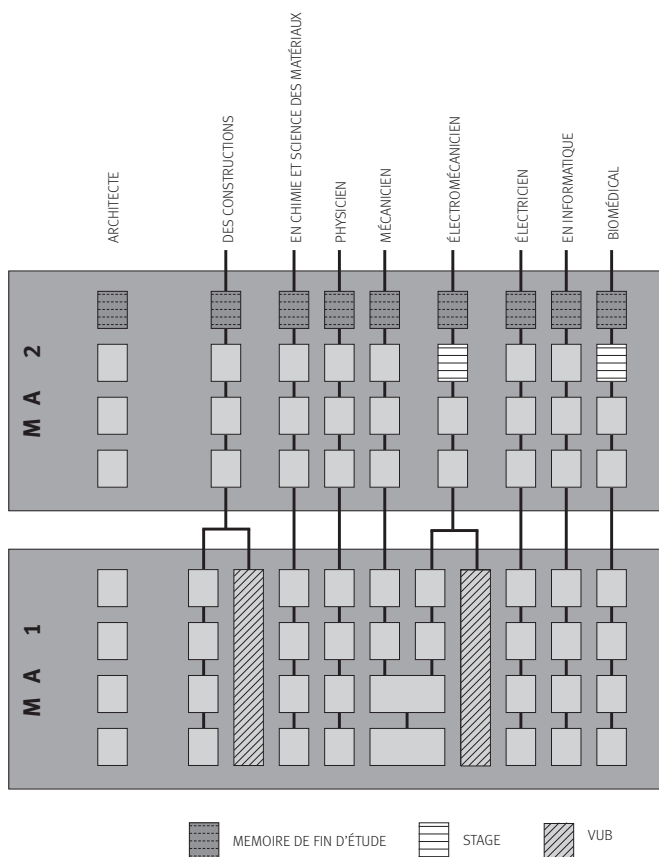
Le 2^{ème} cycle : Master

L'objectif du deuxième cycle, tout en restant relativement généraliste, est de développer des connaissances plus techniques et pratiques dans une orientation donnée, sur la base scientifique solide qui a été acquise lors du bachelier. Cet objectif est notamment atteint par une plus grande proportion de cours relatifs à des questions techniques concrètes de l'orientation choisie. Certains de ces cours sont assurés par des professeurs issus de l'industrie afin de garantir un ancrage vis-à-vis des problématiques de terrain.

L'apprentissage par projet trouve naturellement sa place dans cette formation plus orientée vers la pratique, à la fois sur le plan technique et scientifique, et favorise le développement de compétences transversales.

Une partie de l'horaire des cours de la deuxième année du Master comporte généralement des cours à option, ce qui permet aux étudiants soit de se spécialiser davantage, soit d'élargir leur formation en puisant dans les cours d'autres orientations. Un stage de 12 semaines est également au programme des étudiants de certaines orientations.

Dans le courant de la deuxième année du Master, les étudiants doivent élaborer un mémoire de fin d'études (MFE) qui leur permet de développer un travail personnel et original sur une problématique ayant trait à leur choix d'orientation.



Études complémentaires et recherche

La Faculté offre au jeune diplômé détenteur d'un Master, la possibilité de poursuivre une formation doctorale de troisième cycle, ainsi que des programmes de Master complémentaires ou de formation continue dans divers domaines spécialisés.

Apprentissage par projets

Depuis 2002, tous les étudiants, de la 1^{ère} à la 5^{ème} années doivent réaliser des projets concrets par équipe.

Le premier objectif de l'apprentissage par projets est de confronter l'étudiant, dès la 1^{ère} année, à la démarche scientifique de l'ingénieur.

Le choix de la Faculté des Sciences appliquées de l'ULB s'est porté sur un dispositif mixte : un cursus de cours classique (cours magistraux, séances de travaux pratiques, de laboratoires et d'exercices dirigés) sur lequel s'articulent des projets intégrateurs dont le but est de développer la créativité, le savoir, le savoir-agir et le savoir-être professionnel. Ce choix présente l'avantage pour les étudiants de multiplier les portes d'accès à l'apprentissage.

En BA1 comme en BA2, les étudiants ont en charge, par équipe de 6, un projet menant à une réalisation concrète (robot, barque en béton, lunette astronomique...). Il s'étale sur un peu plus d'un quadrimestre. Dans les deux cas, c'est bien l'apprentissage du travail en équipe, de la planification à court, moyen et long terme, de l'analyse d'un problème complexe qui est visé, même si les performances du prototype réalisé sont le moteur de l'équipe.



Conception et réalisation d'une barque en béton

Étudier à l'étranger : la mobilité au cours des études

La Faculté encourage vivement les étudiants à participer à un programme de mobilité. Les conventions conclues par la Faculté permettent d'effectuer une partie des études dans une autre École :

- en 3^{ème} et 4^{ème} années (2 ans)
- en 4^{ème} année (1 an)
- en 5^{ème} année (1 quadrimestre ou 1 an)

Pour tous les programmes décrits ci-dessous, les enseignements suivis avec succès et constituant un programme accepté par la Faculté sont reconnus dans le cadre des études effectuées à l'ULB. Les notes obtenues aux examens sont enregistrées (après une éventuelle conversion) à l'ULB pour la délibération de l'année d'études correspondante.

Le programme de mobilité ERASMUS permet de passer (en 5^{ème} année) un quadrimestre ou une année entière dans une université étrangère (en Europe) en obtenant la reconnaissance des études effectuées. Plus de 60 écoles réparties dans 16 pays accueillent nos étudiants.

La Faculté est un des membres fondateurs du réseau TIME (« Top Industrial Managers for Europe ») qui s'est constitué en 1996 et regroupe actuellement 46 des meilleures écoles d'ingénieurs (45 en Europe, 1 hors d'Europe). La Faculté a conclu avec certains partenaires des accords particuliers de double diplôme, manifestation significative d'estime réciproque, qui permettent à quelques étudiants brillants d'obtenir après un séjour de longue durée (1 an et demi ou 2 ans) dans une école étrangère, les deux diplômes: celui de l'université d'accueil et celui de l'ULB. Leur expérience d'un autre système éducatif et leurs deux diplômes les arment de manière particulièrement adéquate pour le Grand Marché européen. Les Écoles Centrales de Paris et Lille, SUPAERO, Politecnico di Milano, ainsi que les universités Politecnica de Madrid, de Catalunya et de Valencia offrent avec l'ULB cette opportunité.

Dans le cadre du consortium IMCC regroupant 7 autres écoles européennes, la Faculté a conclu un accord d'échange avec 3 écoles amé-

ricaines permettant à des étudiants d'y passer un quadrimestre (ou plus) : l'Université du Texas à Austin, l'Université d'État de l'Oklahoma et l'Université de Virginie à Charlottesville. L'ULB a également conclu tout récemment une convention avec l'Université Marquette dans le domaine de l'ingénierie biomédicale.

La communauté Wallonie-Bruxelles a conclu un accord de coopération avec le Québec qui permet l'échange d'étudiants entre n'importe quelle université francophone belge et n'importe quelle université québécoise (y compris les 3 anglophones), et ce dans toutes les disciplines. Par ailleurs, l'ULB a conclu un accord d'échange avec d'autres universités canadiennes comme l'Université d'Ottawa et l'Université de Colombie Britannique à Vancouver.

La mobilité peut également s'inscrire dans un cadre belge. La Faculté a conclu une convention avec la VUB afin de permettre à nos étudiants d'y effectuer la 4^{ème} année. D'autre part, en 5^{ème} année, les étudiants peuvent y passer un quadrimestre ou l'année académique complète. Dans tous les cas, il y a une reconnaissance académique totale tant de la matière que des résultats d'examens. Le schéma de double diplôme TIME est également d'application avec la VUB.

Enfin, la Faculté a également conclu des conventions spécifiques avec l'INSTN (Institut national des sciences et techniques nucléaires) et l'IFP-ENSPM (École nationale supérieure du pétrole et des moteurs).

Tous les renseignements peuvent être obtenus en consultant la section « échanges internationaux » du site internet de la Faculté.



La Faculté des Sciences appliquées dans l'Université

L'environnement

L'ULB dispose d'un certain nombre d'atouts, dont une carte maîtresse : sa situation à Bruxelles. Cœur de l'Europe, tant du fait de sa position centrale que du rôle qui lui revient dans l'organisation et dans l'avenir de l'Union Européenne, la ville ne cesse de confirmer et de valoriser sa localisation exceptionnelle.

Dans ce cadre, l'Université parvient en outre à joindre aux privilèges que procure l'environnement urbain les agréments des espaces verts : le campus du Solbosch tout proche du centre de la ville, est à deux pas du Bois de la Cambre. Non loin, la Forêt de Soignes, la plus belle hêtraie du pays, offre aux amoureux de la nature un cadre de promenade idéal et, aux sportifs, de nombreuses opportunités.

Quant aux plaisirs que vous réserve la ville, ils sont, pour ainsi dire, à portée de la main, puisqu'il suffit de quelques minutes pour atteindre le centre, en voiture, en tram, en bus ou en métro.

Bruxelles est tout naturellement un lieu de passage et de rencontres où se côtoient des nationalités, des cultures, des langues et des professions diverses.

Le libre examen

L'ULB a adopté le principe du libre examen comme fondement de son enseignement, de sa recherche et de sa gestion. Cet engagement, ouvert à la remise en question et à la tolérance, postule le rejet de l'argument d'autorité et revendique le droit à l'indépendance de jugement ; il impose de défendre en toute circonstance les libertés de pensée, d'information, d'expression et d'action. Plus encore que par le passé, cette exigence constitue, dans un monde en pleine mutation, un défi que l'ULB est fière d'assumer.

La gestion de l'Université

L'ULB a associé les étudiants à tous les niveaux de décision, ce qui en fait l'Université la plus démocratique d'Europe. Les étudiants sont représentés au Conseil Facultaire, organe de gestion de chaque Faculté, et au Conseil d'Administration, organe de gestion de l'Université. Les étudiants de Polytechnique sont particulièrement actifs dans ces diverses structures.

Les activités

Nos étudiants sont également très présents à toutes les activités organisées sur le campus :

- les activités sportives : de l'ULM à la plongée sous-marine ou à la planche à voile, en passant par le tennis, l'escrime et la boxe française. En tout, une cinquantaine de disciplines différentes leur sont accessibles ;
- les activités culturelles : la Commission culturelle organise sur le campus nombre de manifestations et d'activités de loisirs : peinture, céramique, poterie, photographie, orchestre, chorale, ...

La solidarité

Une des caractéristiques principales de la vie estudiantine en Polytechnique est l'entraide, que ce soit entre étudiants d'une même année ou entre « anciens » et « nouveaux ». Le parrainage des étudiants de première année par des étudiants des années supérieures et par des assistants ou des professeurs est une des manifestations de cet esprit de solidarité.

Le folklore est, notamment, un facteur qui favorise cette cohésion. Souvent critiqué par les milieux extérieurs, le folklore est bien apprécié des étudiants en Sciences appliquées : il n'est pas considéré comme un instrument de brimade, mais comme un moyen d'intégration. Les activités folkloriques organisées par le Cercle Polytechnique sont multiples et attirent toujours énormément de monde : le Festival de la chanson estudiantine, les 6 heures cuistax, la Revue au cours de laquelle les étudiants mettent en scène de manière satirique leurs professeurs, ...

Le Cercle Polytechnique organise chaque année, en collaboration avec la Faculté des Sciences appliquées, le Forum de l'Emploi où les étudiants de dernière année ont l'opportunité de rencontrer des responsables de plusieurs dizaines d'entreprises.

La bibliothèque

Les étudiants de Sciences appliquées se trouvent également à quelques dizaines de mètres d'une des bibliothèques les plus modernes d'Europe, où plus de cent PCs leur permettent de se connecter aux serveurs internationaux et aux bases de données les plus importantes, ce qui en fait un outil de recherche incomparable.



Les 6 heures cuistax

1 Ingénieur civil architecte

Les compétences visées

Le master ingénieur civil architecte parachève une formation où s'intègrent intimement la démarche de l'architecte et celle de l'ingénieur : la finalité allie nécessairement la maîtrise de l'ingénierie du bâtiment à une compétence « créer de l'architecture », c'est-à-dire à proposer des lieux signifiants et favorisant le bien-être de leurs futurs utilisateurs. L'étudiant complète les connaissances scientifiques acquises par une capacité de concevoir et réaliser des édifices complexes par leurs structures, par leurs équipements et par les technologies qu'ils requièrent. Il apprend à concevoir de grands projets d'architecture, avec l'objectif de donner des solutions valorisantes à des contextes problématiques. Il se prépare à agir à l'interface des conduites du projet et du chantier, à devenir capable d'organiser et de diriger, à œuvrer tant à la dimension humaine et culturelle de l'acte de bâtir qu'à la maîtrise de ses aspects techniques.

Le cursus

Le cours de « Projet d'architecture » représente 24% de l'ensemble de la formation. Il en constitue le cœur : il permet d'activer les connaissances acquises au profit de la création de l'espace architectural. Le cursus comporte également des cours d'architecture, ainsi que des cours d'ingénierie des constructions. Des enseignements consacrés à l'équipement des bâtiments, à la gestion de la construction, à la conception des structures, ainsi qu'aux aspects de l'ingénierie architecturale relevant du patrimoine immobilier permettent de compléter la finalité spécialisée. Le cursus se termine par la présentation d'un mémoire de fin d'études.

Les spécificités

La spécificité de la formation d'ingénieur civil architecte à l'ULB est d'articuler principalement l'enseignement de l'architecture sur le processus constructif. L'apprentissage d'une démarche de bâtisseur, capable d'une maîtrise d'œuvre complexe vient compléter cette première partie de la démarche. La formation vise également la compétence pour concevoir, coordonner et réaliser des projets de grandes dimensions dans un entourage multidisciplinaire nécessitant une approche technique et scientifique pointue.

Les atouts professionnels

Il existe un débouché professionnel pour une formation spécifique d'ingénieur civil architecte, distincte de celle de l'architecte et de celle de l'ingénieur civil des constructions. En effet, les grands projets de bâtiments nécessitent, dès leur conception et jusqu'à leur réalisation, l'intervention d'un chef de projet capable d'intégrer et de coordonner les aspects esthétiques, programmatiques, structuraux et techniques. L'évolution de la construction et de l'équipement des architectures actuelles rend en particulier cette synthèse de plus en plus difficile, requérant simultanément des connaissances en matière de chauffage, ventilation, climatisation, électricité, informatique, comportement physique des matériaux et des structures, etc.

La recherche

Les thématiques de recherche en architecture sont développées au sein du service « Building, Architecture and Town planning » (BATir, voir page suivante). Celles qui concernent la « conception des structures » et la « conservation du patrimoine immobilier » s'inscrivent dans des axes communs à l'ensemble du service, tandis que des travaux dans le domaine de l'architecturologie approfondissent une dimension spécifiquement architecturale.

Les informations pratiques

L'enseignement se déroule essentiellement sur le campus du Solbosch et comporte notamment des cours suivis avec les étudiants ingénieurs civils des constructions, ainsi qu'avec ceux de l'Institut Horta. Des locaux spécifiques à la filière se situent au 5^{ème} niveau du bâtiment C (C5.219).

Toutes les informations pratiques se trouvent sur le site : www.ulb.ac.be/smc/deptCetA/deptCetA.html



Nouvelle bibliothèque de l'ULB



Construction du Palais 12 du Heysel

Pour tout autre renseignement...

Secrétariat de la Faculté des Sciences appliquées
CP 165/01, av.F.D.Roosevelt 50, 1050 Bruxelles

Téléphone : 02-650.4093 ou 02-650.4085

Courriel : polytech@admin.ulb.ac.be

Web : <http://www.ulb.ac.be/facs/polytech>

2 Ingénieur civil des Constructions

Les compétences visées

L'ingénieur civil des constructions formé à l'ULB se définit comme un « généraliste » de la construction, apte à répondre aux besoins des bureaux d'études et de contrôle (dimensionnement de constructions), des entreprises générales (gestion de chantier), des administrations, ou des centres de recherche. Sa formation s'appuie sur la connaissance des caractéristiques des matériaux, la compréhension des mécanismes structuraux (géotechnique, stabilité des structures); et développe une connaissance générale de l'art de bâtir (gestion de projets, intégration architecturale, aspects environnementaux). Les méthodes pédagogiques utilisées favorisent le travail en équipe sur des projets, permettant de développer des compétences indispensables pour la poursuite d'une carrière professionnelle fructueuse. Ces deux types de qualités permettent à la formation d'ingénieur des constructions d'offrir un profil à la fois orienté vers des applications concrètes et polyvalent.

Le cursus

Pour atteindre ses objectifs, la formation de MA est axée sur la démarche de conception de structures. L'appropriation des technologies requises est basée sur les connaissances scientifiques développées en BA. Parmi les axes principaux de la formation, l'accent est mis sur la maîtrise des outils de modélisation des structures et des matériaux permettant de remplacer la réalité physique par des modèles performants, traités par des outils mathématiques ou numériques. La géotechnique et l'environnement requièrent aussi des approches spécifiques de matériaux naturels (sol, roches,...) qui interviennent nécessairement dans toute construction et auxquelles l'ingénieur doit s'adapter. Les cours, travaux pratiques et laboratoires sont complétés par de nombreux projets et un mémoire de fin d'études, permettant de mettre en pratique les connaissances de base.

Les spécificités

Une spécificité de l'orientation provient de ce que les matières relatives à ces axes se répartissent à peu près en parts égales entre des enseignants attachés à temps plein à l'Université et d'autres dont les activités se déroulent principalement dans les services publics, les sociétés et les entreprises nationales, étrangères ou internationales. Outre sa spécificité liée à la conception intégrée des structures, ce Master permet également une ouverture internationale via les nombreuses possibilités d'échanges ERASMUS ou la possibilité d'effectuer sa 1^{ère} année à la VUB.

Les atouts professionnels

Le secteur de la construction représente en Europe une part importante de l'activité industrielle. De par sa nature il est fort diversifié : travaux publics, bâtiments (résidentiels ou non) ou constructions industrielles. Les ingénieurs civils des constructions formés à l'ULB peuvent intervenir dans ces domaines d'application à divers titres: gestion de chantiers, conception et dimensionnement en bureau d'études, etc., La formation polyvalente leur permet également de s'insérer dans d'autres domaines dans lesquels leurs compétences sont recherchées, tels que les industries mécanique ou aéronau-

tique, la consultance, les différents secteurs de l'informatique...
La recherche

Les équipes de recherche de la filière « Construction et Architecture » ont décidé de se regrouper au sein d'un seul service « Building, Architecture and Town planning » (BATir). Ce nouveau service met en évidence l'intérêt fondamental d'approches multidisciplinaires dans les problématiques générales de l'art de bâtir (ouvrages d'art, bâtiments, aménagement du territoire, etc.). Les recherches au sein du Service BATir se développent selon 4 axes stratégiques : la conservation et la valorisation du patrimoine immobilier, la conception des structures, la modélisation et la caractérisation des géomatériaux (béton à hautes et ultra hautes performances, problèmes multi-physiques dans les sols, approches multi-échelles) et les incidences environnementales. Par son caractère universitaire, BATir est également actif dans des projets de recherches génériques, seul ou en partenariat (développements d'aciers à hautes performances, micro-mécanique, analyse de risques, etc.).

Les informations pratiques

Les enseignements sont organisés principalement sur le campus du Solbosch, en horaire de jour.

Toutes les informations pratiques se trouvent sur le site :
<http://www.ulb.ac.be/smc/deptCetA/deptCetA.html>



Viaduc TGV d'accès à la gare du midi

Pour tout autre renseignement...

Secrétariat de la Faculté des Sciences appliquées
CP 165/01, av.F.D.Roosevelt 50, 1050 Bruxelles

Téléphone : 02-650.4093 ou 02-650.4085

Courriel : polytech@admin.ulb.ac.be

Web : <http://www.ulb.ac.be/facs/polytech>

3 Ingénieur civil électricien

Les compétences visées

L'ingénieur civil électricien formé à l'ULB pourra répondre aux besoins des bureaux d'études, des entreprises, des administrations, ou des centres de recherche. Il sera apte à analyser et élaborer des processus industriels complexes, c'est-à-dire mesurer les grandeurs physiques et les transporter à distance, élaborer des algorithmes de commande, évaluer les risques de pannes et les détecter lorsqu'elles se produisent, créer les interfaces homme-machine, mesurer l'impact des dispositifs qu'il crée sur d'autres systèmes électriques et sur l'environnement.

Par sa formation, il pourra contribuer à relever le défi de la fourniture permanente d'une énergie électrique de qualité, combinée à l'utilisation plus rationnelle de cette énergie. L'électricité est aussi le vecteur de l'information (données, voix, images) dans les processus industriels et dans notre vie quotidienne ; cette information doit être produite, traitée et transportée.

L'ingénieur électricien possède donc de solides connaissances disciplinaires comme l'électrotechnique, l'automatique, l'instrumentation, le traitement de signal, la microélectronique, les télécommunications, l'informatique temps réel, les mathématiques. Les méthodes pédagogiques utilisées favorisent le développement de compétences transversales comme la gestion de projet, le mélange d'autonomie et de capacité de travailler en équipe et la communication orale et écrite.

Le cursus

Sur une base commune créée en BA et prolongée en MA1, le programme de la filière électricité permet d'approfondir en MA2 une des quatre facettes suivantes : l'énergie, les processus industriels, l'électronique et les télécommunications.

L'option énergie traite des différents aspects de l'énergie électrique : production, transport, distribution, sécurité d'approvisionnement, qualité, conversion électronique, et enfin utilisation dans les entraînements électriques pour l'industrie et les transports.

L'option processus industriels traite des outils nécessaires à l'optimisation, la supervision, la commande et la sûreté de fonctionnement des systèmes industriels.

L'option électronique, traite des supports matériels permettant la création de signaux électriques dans les procédés industriels (instrumentation) et leur traitement complexe en temps réel (étude des systèmes analogiques et numériques). Ces systèmes reposent sur des composants en circuits intégrés et donc sur la microélectronique.

L'option télécommunications met l'accent sur les aspects matériels et logiciels du transport de l'information. Cela couvre des domaines comme les communications par satellites et fibres optiques, les réseaux informatiques, les méthodes de modulation et de codage numériques..., ainsi que les dispositifs électroniques associés.

Les spécificités

La formation d'ingénieur civil électricien de l'ULB vise à maintenir le tronc commun le plus large possible sur 4 ans, puis à offrir des options en 5^{ème} année pour permettre aux étudiants d'approfondir un domaine. Elle bénéficie de synergies importantes avec les autres masters comme la mécanique, l'électromécanique et l'ingénierie biomédicale. De nombreux enseignants issus de l'industrie collaborent à la formation. Comme pour toutes les finalités de la filière électromécanique, il est possible d'effectuer un stage industriel de 12 semaines au début du MA2.

Ce Master permet également une ouverture internationale via les nombreuses possibilités d'échanges ERASMUS et une collaboration soutenue avec la VUB.

Les atouts professionnels

Le tissu industriel concerné par la formation d'ingénieur électricien est vaste. Il comprend notamment des bureaux d'études de réputation mondiale dans le domaine de l'énergie électrique, ainsi que tous les acteurs de la production, du transport et de la distribution. De nombreuses multinationales possèdent en Belgique des équipes de R&D qui élaborent des produits et procédés diffusés dans le monde entier pour les télécommunications, l'électrotechnique, l'électronique, l'industrie spatiale, la traction ferroviaire, l'automatisation...

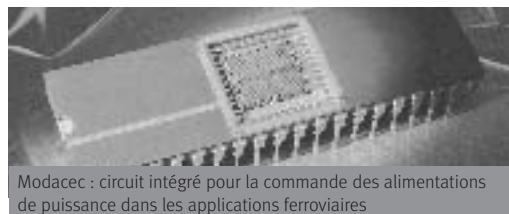
La plupart des entreprises des autres secteurs (industries chimiques et pétrochimiques, métallurgie,...) ont également un besoin croissant d'ingénieurs compétents dans les domaines de l'électromécanique, de la mécanique et de l'électricité

Les ingénieurs électriciens trouveront également des possibilités de carrière dans les services publics, dans la recherche et l'enseignement supérieur, dans le secteur tertiaire.

La recherche

De nombreuses recherches sont menées à l'ULB dans les domaines de compétences de l'ingénieur électricien. Citons :

- le domaine biomédical en particulier l'instrumentation, le monitoring, le traitement de signal et les commandes électroniques diverses ;
- l'électronique embarquée : électronique numérique appliquée au contrôle de processus industriels et à l'instrumentation médicale, recherches à plus long terme sur les méthodes de modélisation, spécification, optimisation multi-critères et implémentation de processeurs embarqués complexes ;
- l'énergie électrique : problèmes d'opération, de monitoring et de protection des équipements de transport et distribution et des gros moteurs électriques, analyse de la Power Quality ; conversion électronique de l'énergie ;
- les réseaux sans fil : compatibilité électromagnétique, propagation des ondes en présence du corps humain, étude des systèmes multi-antennes (MIMO), utilisation en positionnement dans les transports, vignette automobile « intelligente »



Modacec : circuit intégré pour la commande des alimentations de puissance dans les applications ferroviaires

Les informations pratiques

Les enseignements sont dispensés sur le campus du Solbosch, en horaire de jour.

Toutes les informations pratiques se trouvent sur le site : <http://www.ulb.ac.be/polytech/dpt-em/>

Pour tout autre renseignement...

Secrétariat de la Faculté des Sciences appliquées
CP 165/01, av.F.D.Roosevelt 50, 1050 Bruxelles

Téléphone : 02-650.4093 ou 02-650.4085

Courriel : polytech@admin.ulb.ac.be

Web : <http://www.ulb.ac.be/facs/polytech>

4 Ingénieur civil électromécanicien

Les compétences visées

L'ingénieur civil est parfois appelé un polytechnicien et l'ingénieur civil électromécanicien est sans doute celui auquel ce qualificatif s'applique le mieux. Cette formation électromécanique couvre en effet un spectre fort large de compétences techniques en énergie, électronique, moteurs, mécatronique ou encore en conduite des processus industriels. Elle offre aussi la possibilité d'aborder divers aspects de la gestion industrielle, dans la formation mais aussi lors d'un stage de trois mois dans l'industrie, les bureaux d'études ou les centres de recherche. Cela permet à l'ingénieur électromécanicien de traiter les multiples facettes des systèmes complexes auxquels il sera confronté et d'être préparé à gérer des projets industriels.

Le cursus

Ce master fait normalement suite aux études de bachelier ingénieur civil option mécanique et électricité. Le programme du master comprend une première année approfondissant les matières déjà introduites dans le programme de bachelier, en électronique, électricité, moteurs et turbines.

Une large place est faite à la conduite automatique des processus et au traitement numérique des signaux. Cette première année comprend également un projet personnel dans le domaine électromécanique. La deuxième année du master permet de placer l'étudiant en contact étroit avec le monde de l'entreprise lors d'un stage de trois mois (non obligatoire) qui pourra ensuite être couplé ou non à la réalisation de son mémoire de fin d'études. La suite de cette deuxième année permet soit d'acquérir des compétences en gestion industrielle (gestion financière, logistique, contrôle qualité, marketing, gestion des ressources humaines), soit d'approfondir ses compétences techniques dans les domaines de la mécatronique, de l'énergie et/ou des processus industriels.

Les spécificités

Cette formation est tout d'abord polyvalente. Elle permet en effet d'intégrer le plus grand nombre de cours généraux tout en approfondissant les connaissances en techniques de gestion. Un tout nouveau programme sera mis en application dans ce domaine en 2007. Il profitera de la proximité de la Solvay Business School. Le stage en industrie ou en centre de recherche se situe entre les deux années de master de mi-août à début novembre. Il permet à l'étudiant d'acquérir une vision réaliste de son futur monde professionnel et, souvent, une première possibilité d'embauche. L'étudiant désireux de se spécialiser en néerlandais (outre l'anglais qui est au programme de tous les ingénieurs) a la possibilité d'effectuer sa quatrième année à la VUB (Vrije Universiteit Brussel). De nombreux étudiants profitent de la possibilité de faire des échanges Erasmus.

Les atouts professionnels

Les atouts de cette filière résultent du compromis entre, d'une part, une importante formation de base destinée à préparer l'ingénieur à des fonctions de conception, de gestion et de direction et, d'autre part, une spécialisation dans une discipline particulière. 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'électricité, de l'électronique,... la plupart des entreprises des autres secteurs (industries chimiques et pétrochimiques, métallurgie,...) ont également un besoin croissant d'ingénieurs électromécaniciens, compétents et polyvalents.

La recherche

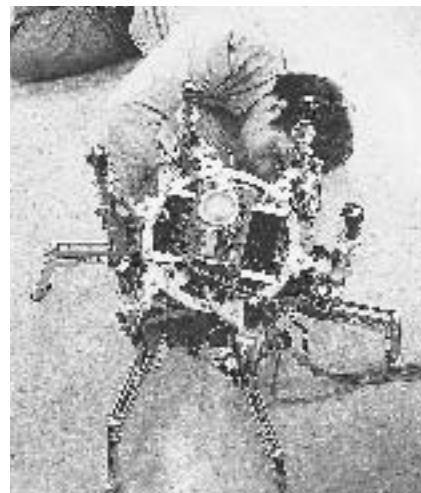
La recherche menée à l'ULB dans le secteur électromécanique regroupe l'activité des groupes de recherche en mécanique et en électricité.

Plus spécifiquement, on peut citer

- la mécatronique avec la construction de robots et les systèmes d'isolation actifs de vibrations.
- l'énergie électrique : problèmes de conduite, de monitoring et de protection des grands réseaux électriques et des gros moteurs électriques, analyse de la Power Quality ; conversion électronique de l'énergie ; sources d'énergie non conventionnelles, éolienne et photovoltaïque.
- l'analyse de la sûreté de fonctionnement des systèmes complexes.
- La détection et l'isolation de défaut dans les systèmes industriels et la conception de régulateurs robustes et tolérant aux défauts.

Les informations pratiques

Les cours sont donnés en horaire de jour au campus du Solbosch. Toutes les informations pratiques se trouvent sur le site : <http://www.ulb.ac.be/polytech/dpt-em/>



Robot

Pour tout autre renseignement...

Secrétariat de la Faculté des Sciences appliquées
CP 165/01, av.F.D.Roosevelt 50, 1050 Bruxelles

Téléphone : 02-650.4093 ou 02-650.4085

Courriel : polytech@admin.ulb.ac.be

Web : <http://www.ulb.ac.be/facs/polytech>

5 Ingénieur civil mécanicien

Les compétences visées

L'ingénieur civil mécanicien formé à l'ULB pourra répondre aux besoins des bureaux d'études, des entreprises, des administrations, ou des centres de recherche.

Il sera apte à élaborer un cahier des charges, à développer des variantes de conception, à implémenter la variante choisie, à la faire fabriquer, assembler et à tester son fonctionnement.

Les domaines spécifiquement abordés sont ceux des machines et des structures (constructions mécaniques), des avions (aéronautique) et des systèmes intégrés électromécaniques ainsi que des machines autonomes (mécatronique).

Les méthodes pédagogiques utilisées favorisent le développement de compétences transversales comme la gestion de projet, le mélange d'autonomie et de capacité de travailler en équipe et la communication orale et écrite.

Le cursus

Sur une base commune créée en BA et prolongée en MA1, le programme de la filière mécanique permet d'approfondir en MA2 une des trois facettes suivantes : la construction mécanique, l'aéronautique et la mécatronique.

L'option **construction mécanique** 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.

L'option **aéronautique** vise à fournir à l'étudiant les connaissances en mécanique du vol, aérodynamique, acoustique, structures d'avion, avionique et systèmes de navigation nécessaires à la conception de véhicules aériens avec ou sans pilote.

L'option **mécatronique** vise à fournir à l'étudiant les outils nécessaires au développement de systèmes intégrés électromécaniques et de machines autonomes (capteurs, actionneurs, contrôleurs et systèmes mécaniques).

Les spécificités

La formation d'ingénieur civil mécanicien de l'ULB vise à maintenir le tronc commun le plus large possible sur 4 ans, puis à offrir des options en 5^{ème} année pour permettre aux étudiants d'approfondir un domaine. Elle bénéficie de synergies importantes avec les autres masters comme l'électricité, l'électromécanique et l'ingénierie biomédicale. De nombreux enseignants issus de l'industrie collaborent à la formation. Comme pour toutes les options de la filière électromécanique, il est possible d'effectuer un stage industriel de 12 semaines au début du MA2, sauf dans l'option aéronautique. Cette dernière comprend un socle de cours partagés entre l'ULB, la VUB, l'ERM (École Royale Militaire) et l'ISIB (école d'ingénieurs industriels), dispensés en anglais par des enseignants de ces divers établissements.

Ce Master permet également une ouverture internationale via les nombreuses possibilités d'échanges ERASMUS.

Les atouts professionnels

Le tissu industriel concerné par la formation d'ingénieur mécanicien est vaste. Depuis les petites et moyennes entreprises technologiquement pointues (microtechniques, instrumentation mini invasive pour le secteur médical, ...) jusqu'aux groupes multinationaux travaillant dans les secteurs automobile et aéronautique, on trouve l'ingénieur

mécanicien dans les bureaux d'études, dans le bureau de méthodes de fabrication, dans l'industrialisation, dans la gestion de la production, dans l'assurance qualité, ...

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, de la mécanique et de l'électricité

Les ingénieurs mécaniciens trouveront également des possibilités de carrière dans les services publics, dans la recherche et l'enseignement supérieur, dans le secteur tertiaire.

La recherche

De nombreuses recherches sont menées à l'ULB dans les domaines de la mécanique, de l'électricité, de l'électromécanique.

Citons quelques thèmes abordés :

- microtechnique : étude de la miniaturisation des fonctions mécaniques : guidage, actionnement, étanchéité, préhension et assemblage (modélisation et simulation numérique des effets des forces de surface, application au micro-assemblage) ;
- biomécanique et instrumentation : conception, modélisation et développement d'équipements biomédicaux (chirurgie mini-invasive, instrumentation et modélisation d'organes humains) ;
- simulation numérique d'écoulements fluides complexes : simulation d'écoulements turbulents hydrodynamiques et magnéto-hydrodynamiques sur calculateurs parallèles, modélisation et simulation d'écoulements réactifs (rentrée atmosphérique et torches à plasma) ;
- propulsion aéronautique et spatiale et conception d'aéronefs : conception d'un véhicule télécommandé à voilure tournante, étude d'un hélicoptère biplace, conception de la chambre de combustion d'une mini-turbine à gaz alimentée à l'hydrogène, étude d'un système de collecte d'oxygène en vol pour véhicule spatial ;
- mécanique appliquée : modélisation de fours de cimenteries, développement de brûleurs radiants, études de dispersion de polluants en milieu urbain, étude de la signature vibratoire de défauts mécaniques, étude de pompes de lubrification à engrenages ;
- structures actives : contrôle actif des vibrations (structures spatiales, essieu de véhicules ferroviaires), conception et développement de robots mobiles, développement d'interfaces haptiques.



modélisation numérique d'une structure mécanique

Les informations pratiques

Les enseignements sont dispensés sur le campus du Solbosch, en horaire de jour.

Toutes les informations pratiques se trouvent sur le site : <http://www.ulb.ac.be/polytech/dat.cm/>

Pour tout autre renseignement...

Secrétariat de la Faculté des Sciences appliquées

CP 165/01, av.F.D.Roosevelt 50, 1050 Bruxelles

Téléphone : 02-650.4093 ou 02-650.4085

Courriel : polytech@admin.ulb.ac.be

Web : <http://www.ulb.ac.be/facs/polytech>

6 Ingénieur civil en informatique

Les compétences visées

Le master en sciences de l'ingénieur en informatique a pour ambition de fournir une formation scientifique de haut niveau dans les technologies de l'information. Les compétences développées visent non seulement les notions fondamentales de l'informatique moderne mais également les spécificités techniques liées à la formation d'ingénieur civil. En particulier, l'apprentissage par projets permet à l'étudiant de développer des compétences pratiques dans cette spécialité.

Le cursus

Le but est de former des ingénieurs capables de concevoir, de mettre en œuvre, de corriger et de faire évoluer des applications informatiques et des systèmes d'information en ayant une bonne connaissance des aspects matériels et logiciels sous-jacents. La filière comporte deux finalités spécialisées, à savoir une finalité spécialisée en informatique fondamentale et une autre en informatique de gestion. La polyvalence de la formation est assurée par la mise en commun, entre les deux finalités, d'un tronc commun qui comprend l'apprentissage des notions de base en algorithmique, électronique, télécommunications, réseaux et systèmes d'exploitation.

La finalité en informatique fondamentale aborde des concepts fondamentaux de l'informatique ainsi que leurs applications pratiques, notamment dans le développement d'applications et la gestion de projets. La finalité en informatique de gestion quant à elle vise à combiner les connaissances de base en management avec des méthodes et techniques statistiques et de la recherche opérationnelle. Dans les deux finalités un large choix de cours à option est disponible dans la deuxième année du master.

Les spécificités

Cette formation allie la polyvalence de l'ingénieur civil avec l'expertise dans les technologies de l'information. En effet, les compétences acquises au cours de sa formation font de l'ingénieur civil informaticien un interlocuteur privilégié dans des projets multi-disciplinaires. Du fait de sa polyvalence, l'ingénieur est à même de comprendre les enjeux et les contraintes technologiques et industriels du domaine d'application dans lequel la solution informatique doit être déployée, ce qui garantit une meilleure adéquation de celle-ci vis-à-vis des exigences des utilisateurs.

Les atouts professionnels

Les technologies de l'information ont connu une expansion fulgurante au cours des dernières décennies et constituent un débouché majeur pour les ingénieurs. En tant que spécialiste en la matière, l'ingénieur informaticien se positionne dès lors de façon idéale dans ce secteur. Par ailleurs, les compétences acquises au cours de sa formation de base font de l'ingénieur informaticien un interlocuteur privilégié dans des projets multi-disciplinaires.

Les ingénieurs en informatique trouveront des débouchés très variés:

- dans les secteurs directement orientés vers le transport de l'information (données, images et son), c'est-à-dire les télécommunications et les réseaux informatiques.

- dans les secteurs dont l'activité principale est de manipuler de l'information: banques, assurances, administrations;
 - dans l'industrie manufacturière dont les besoins informatiques croissent sans cesse non seulement pour la gestion, mais aussi dans le processus de production, avec une forte tendance à l'intégration de ces deux aspects;
 - dans les nouvelles activités que les technologies de l'information permettent de créer (multimédias, bio-informatique, ...);
- Il est bon de rappeler que l'Europe manque cruellement de spécialistes des technologies de l'information et que cette pénurie s'accroîtra dans les prochaines années.

La recherche

L'aspect recherche de la filière comporte des études en collaboration avec des entreprises, de la recherche appliquée et de la recherche plus fondamentale.

Citons quelques thèmes :

- la bio-informatique;
- les réseaux de télécommunications et en particulier les réseaux sans fil;
- les mathématiques de la gestion, et en particulier les méthodes d'analyse multi-critères et la modélisation des préférences;
- l'intelligence artificielle, et en particulier l'intelligence collective et les métaheuristiques;
- les systèmes d'information, et en particulier les systèmes d'information géographiques et les entrepôts de données;
- le traitement d'images, les images de synthèse et la réalité virtuelle;
- les technologies multimédias appliquées à la conception et à la documentation industrielle,...



Image de synthèse

Les informations pratiques

Les enseignements sont dispensés, en horaire de jour, essentiellement sur le campus du Solbosch et quelques cours et laboratoires sont dispensés au campus de la Plaine.

Toutes les informations pratiques se trouvent sur le site : <http://dpt-ti.ulb.ac.be/>

Pour tout autre renseignement...

Secrétariat de la Faculté des Sciences appliquées
CP 165/01, av.F.D.Roosevelt 50, 1050 Bruxelles

Téléphone : 02-650.4093 ou 02-650.4085

Courriel : polytech@admin.ulb.ac.be

Web : <http://www.ulb.ac.be/facs/polytech>

7 Ingénieur civil en chimie et science des matériaux

Les compétences visées

Les ingénieurs en chimie et science des matériaux ont la responsabilité de mettre sur le marché mondial des composés chimiques, des matériaux et des produits qui répondent à des spécifications toujours plus exigeantes, en vue d'applications extrêmement variées. L'utilisation optimisée des matières premières et le recyclage des matériaux en fin de vie sont également des préoccupations de ces ingénieurs.

Leur savoir-faire est mis à profit lors de la conception, élaboration, caractérisation et production de ces produits. Leurs compétences sont également précieuses dans le domaine des technologies de l'environnement et du développement durable.

Le cursus

Durant la première année de la formation, les bases en génie chimique, en informatique et en automatique, en chimie physique, en chimie inorganique, organique et analytique sont dispensées. Des connaissances en biologie et en sciences de l'environnement sont également enseignées. La deuxième année, les étudiants ont le choix entre plusieurs options leur permettant d'acquérir une plus grande spécialisation dans l'un ou l'autre domaine spécifique à la filière. Les options proposées sont les suivantes : « Surfaces et Interfaces » ; « Ingénierie des Matériaux » ; « Procédés » ; « Bioingénierie » et « Génie Environnemental ». Un mémoire de fin d'études doit être réalisé dans un des laboratoires de l'orientation. S'ils le désirent, les étudiants peuvent effectuer un stage en entreprise.

Les spécificités

Se former au génie chimique et à l'ingénierie des matériaux à l'Université garantit une formation de haut niveau polyvalente. Ces domaines sont par essence multidisciplinaires. L'intégration de compétences multiples dans les domaines de la synthèse, de la réactivité et de la caractérisation de matériaux et matières est essentielle pour développer des dispositifs aussi variés que des éléments microélectroniques ou des médicaments. Ces compétences sont également indispensables dans le cadre du développement durable. La formation de l'ingénieur civil en chimie et science des matériaux à l'ULB prépare nos futurs diplômés à collaborer efficacement avec des scientifiques d'autres domaines en les exposant à une recherche de pointe et en les intégrant à des projets industriels. Elle prépare tant à la recherche qu'au travail dans l'industrie.

Les atouts professionnels

Les ingénieurs en Chimie et Science des Matériaux travaillent non seulement dans les industries chimiques, pharmaceutiques et d'élaboration et de mise en œuvre des matériaux mais sont aussi intégrés à des équipes pluridisciplinaires de tous les secteurs: bureaux d'étude, centre de recherche, construction métallique, aéronautique, électrotechnique, technologies du bâtiment et du génie civil, etc

La recherche

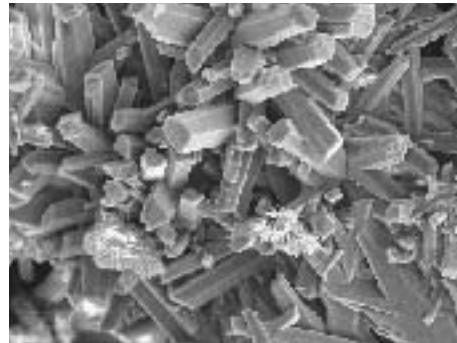
Les unités de recherche de la filière chimie-science des matériaux sont toutes très actives en recherche, qu'elle soit à caractère fondamental ou appliqué, que ce soit de la recherche expérimentale ou de la modélisation.

Les grands domaines couverts sont :

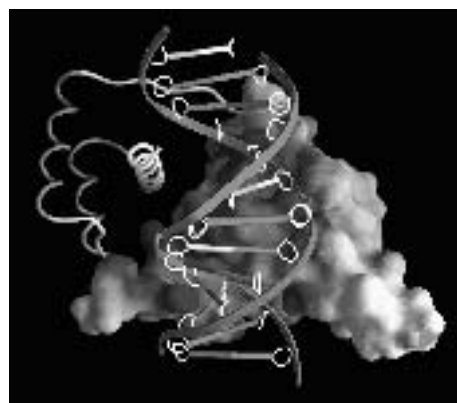
- la synthèse/élaboration et caractérisation de produits et matériaux,
- la modélisation/CAO de procédés et molécules,
- l'étude des relations structure-propriétés de molécules et matériaux,
- l'étude de l'environnement, la dépollution et les procédés propres.

Les informations pratiques

Les enseignements sont dispensés, en horaire de jour, essentiellement sur le campus du Solbosch et quelques cours et laboratoires sont dispensés au campus de la Plaine.



Structure de cristaux vue au microscope électronique



Représentation schématique de l'ADN

Pour tout autre renseignement...

Secrétariat de la Faculté des Sciences appliquées
CP 165/01, av.F.D.Roosevelt 50, 1050 Bruxelles

Téléphone : 02-650.4093 ou 02-650.4085

Courriel : polytech@admin.ulb.ac.be

Web : <http://www.ulb.ac.be/facs/polytech>

8 Ingénieur civil physicien

Les compétences visées

La formation d'ingénieur civil physicien insiste sur la compréhension en profondeur des phénomènes physiques à la base des technologies de pointe dans le but de les maîtriser, de les améliorer et, surtout, d'innover. Ce projet requiert de fortes compétences en physique au niveau microscopique ce qui implique l'étude du monde quantique et de ses applications en physique atomique, moléculaire, nucléaire et de l'état solide. D'autres domaines de base de la physique comme l'optique et l'acoustique sont aussi couverts. Enfin l'étude de la physique moderne implique un approfondissement des connaissances en mathématique et en informatique. La formation se veut suffisamment générale pour permettre à l'étudiant d'aborder une grande variété d'applications lors de sa vie professionnelle.

Le cursus

Dans l'option « Physique » de BA3, l'étudiant reçoit une initiation aux bases physiques des principales orientations du Master. Un projet de Physique mathématique permet un approfondissement personnel d'une de ces matières. En MA1, des cours d'introduction à la physique atomique et nucléaire côtoient des cours plus appliqués comme « acoustique » ou « physique des réacteurs nucléaires ». Un projet de Physique appliquée doit être réalisé dans une entreprise ou dans un laboratoire de recherche. Le MA2 permet un choix de deux certificats parmi six propositions (physique microscopique, physique des matériaux solides, optique et acoustique, génie nucléaire, ingénierie médicale, mathématiques de la gestion) auxquels s'ajoute un certificat libre où l'étudiant peut choisir ses cours. Le MFE permet une initiation à la recherche expérimentale ou théorique dans des domaines très variés.

Les spécificités

La formation d'ingénieur physicien proposée est unique en Communauté française par l'approfondissement des bases microscopiques des différentes applications de la physique. Elle prépare autant à la recherche qu'au travail dans l'industrie. La formation en Génie nucléaire au niveau du second cycle est une spécificité de l'ULB qui est très demandée en Belgique comme à l'étranger. Elle peut aussi être obtenue en effectuant le MA2 en France à l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires. De nombreux étudiants profitent de la possibilité de faire des échanges Erasmus.

Les atouts professionnels

Les débouchés pour les ingénieurs physiciens sont extrêmement variés : institutions académiques et centres de recherche, en Belgique comme à l'étranger (France, États-Unis, ...), industrie nucléaire et entreprises associées, secteurs industriels où la physique et les mathématiques appliquées sont présentes (télécommunications, techniques médicales, technologies de l'environnement, microélectronique...) ainsi que dans l'informatique. Leurs capacités de modélisation sont demandées dans le secteur bancaire.

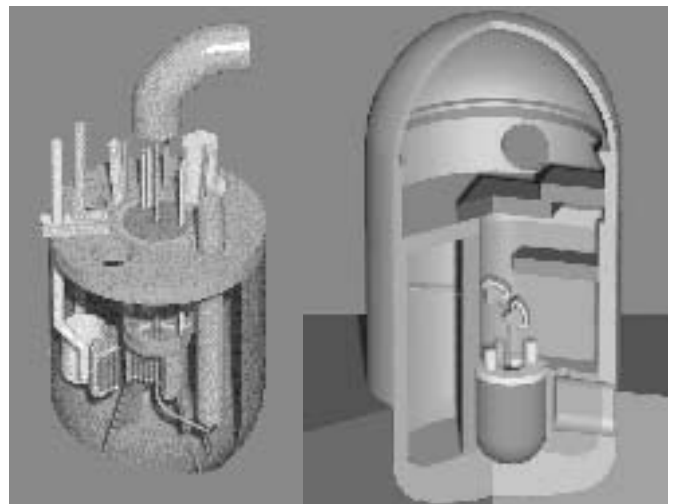
La recherche

La recherche effectuée dans la filière couvre des domaines très variés où la physique ou les mathématiques jouent un rôle important. Mentionnons la physique et l'optique quantiques, la physique nucléaire, la sécurité des centrales nucléaires, la fiabilité des processus industriels, le transport de neutrons, le transport d'électrons dans les solides, l'analyse de surfaces, l'optique non linéaire, les cristaux photoniques, les phénomènes ultracourts, la modélisation mathématique des procédés chimiques et biologiques, la détection et l'isolation de défauts dans les procédés industriels, la régulation de systèmes complexes, l'acoustique sous-marine, la résolution numérique des équations aux dérivées partielles.

Les informations pratiques

Les cours sont donnés en horaire de jour au campus du Solbosch, à l'exception de cours ou travaux spécialisés donnés au CERN, au centre nucléaire de Mol ou à l'hôpital Erasme.

Toutes les informations pratiques se trouvent sur le site : www.ulb.ac.be/polytech/dpt-pm/



Prototype de cœur nucléaire sous-critique

Pour tout autre renseignement...

Secrétariat de la Faculté des Sciences appliquées
CP 165/01, av.F.D.Roosevelt 50, 1050 Bruxelles

Téléphone : 02-650.4093 ou 02-650.4085

Courriel : polytech@admin.ulb.ac.be

Web : <http://www.ulb.ac.be/facs/polytech>

9 Ingénieur civil biomédical

Les compétences visées

Tant pour la biomécanique et l'instrumentation que pour l'informatique et l'imagerie biomédicales, l'avenir est aux associations d'équipes pluridisciplinaires. L'Ingénieur Civil Biomédical a donc un rôle fondamental à jouer dans la synthèse des approches scientifiques et techniques des mondes de l'ingénieur et du médecin. Cette formation trouve ses justifications dans l'évolution constante des technologies médicales: conception de nouveaux implants et prothèses, capteurs, outils d'analyse et d'aide au diagnostic, ... Ces technologies bénéficient des retombées et innovations provenant de secteurs divers tels que la génétique, la biochimie, la micromécanique, la physique des matériaux, le traitement de signal, les technologies de l'information.

Le cursus

Les deux premières années de grade de bachelier étant strictement identiques pour tous les ingénieurs civils, la spécialisation vers le domaine biomédical débute en troisième année à travers 29 ECTS de cours spécifiques. Les années de master sont organisées suivant deux finalités : la biomécanique et l'instrumentation, d'une part, et l'informatique et l'imagerie biomédicales, d'autre part. En dernière année de master, la formation inclut un stage de longue durée, couplé au mémoire de fin d'études, dans le milieu hospitalier ou en entreprise à orientation biomédicale. Ce stage est un lieu d'échanges et de confrontations, plongeant le futur ingénieur civil biomédical dans un environnement réaliste correspondant à ses futures activités professionnelles.

Les spécificités

Se former à l'ingénierie et au domaine biomédical à l'Université garantit une formation au plus haut niveau débouchant sur un diplôme reconnu, dans un environnement humaniste et multiculturel. L'intégration de compétences multiples est primordiale au développement de produits et de projets destinés aux sciences biomédicales. A cette fin, la formation bénéficie d'une collaboration étroite avec le corps enseignant de la Faculté de Médecine et les hôpitaux liés à l'ULB qui disposent d'un équipement technologique de pointe.

Les atouts professionnels

A l'issue de ses études, l'Ingénieur Civil Biomédical sera en mesure de collaborer efficacement avec des collègues biologistes, médecins et pharmaciens, pour faire face aux problèmes actuellement posés par les nouvelles technologies médicales, tant dans les hôpitaux, que les industries, les assurances ou les administrations. Il pourra orienter sa carrière en devenant, par exemple, expert auprès d'hôpitaux, en s'intégrant comme ingénieur de conception dans des équipes de développement d'appareillages médicaux, ou encore en poursuivant des recherches à l'Université.

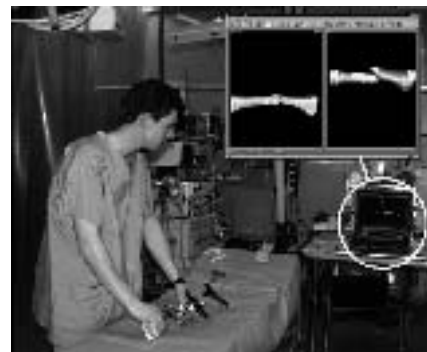
La recherche

Dès le mémoire de fin d'études ou, ultérieurement, dans le cadre d'une thèse de doctorat, la formation d'Ingénieur Civil Biomédical permet d'aborder des domaines de recherche très variés au sein des laboratoires des Facultés des Sciences Appliquées et de Médecine

ainsi que dans les hôpitaux universitaires. Ces domaines recouvrent par exemple la conception de nouvelles technologies biomédicales (chirurgie assistée par ordinateur, chirurgie mini-invasive, organes artificiels, robotique, imagerie, monitoring de patients et de processus biologiques, dosage de molécules, ...), les méthodes de traitement des signaux générés par ces technologies, ainsi que l'analyse des données qui en résultent. Les avancées dans ces différents domaines auront des répercussions directes dans divers secteurs pharmacologiques et médicaux tels que la recherche de nouvelles thérapies, la prévention et le dépistage précoce de pathologies graves, ainsi que le traitement et le suivi adéquat des patients.

Les informations pratiques

Les cours se donnent sur les campus d'Erasme et du Solbosch. Toutes les informations pratiques se trouvent sur le site : www.ulb.ac.be/polytech/biomed



réduction de fracture en réalité virtuelle

Pour tout autre renseignement...

Secrétariat de la Faculté des Sciences appliquées
CP 165/01, av.F.D.Roosevelt 50, 1050 Bruxelles

Téléphone : 02-650.4093 ou 02-650.4085

Courriel : polytech@admin.ulb.ac.be

Web : <http://www.ulb.ac.be/facs/polytech>

Renseignements généraux sur l'examen spécial d'admission

L'examen spécial d'admission – une obligation légale

L'accès aux études d'ingénieur civil est subordonné à la réussite d'un examen spécial d'admission organisé par chacune des quatre institutions universitaires de la Communauté française de Belgique qui proposent une formation en sciences appliquées.

Le programme de l'examen spécial d'admission, commun à toutes ces institutions, est détaillé dans un fascicule qui peut être obtenu

auprès d'une des quatre universités : Université libre de Bruxelles, Université de Liège, Université Catholique de Louvain, Faculté Polytechnique de Mons et sur le site Internet de la Faculté des Sciences appliquées de l'ULB.

Les sessions de l'examen spécial d'admission

A l'ULB, les examens portant sur les matières mathématiques seront organisés en 2007 selon l'horaire suivant :

- 1^{ère} session : du 2 au 6 juillet 2007
- 2^e session : du 6 au 11 septembre 2007

Inscriptions à l'examen spécial d'admission 2007

L'inscription à l'examen spécial d'admission peut se prendre :

- Soit par courrier, avant le 15 juin 2007, en renvoyant le bulletin d'inscription que vous trouverez au milieu de cette brochure, dûment complété et en versant la somme de 50,00 € au compte indiqué sur le bulletin de versement.
- Soit en se présentant personnellement au secrétariat de la Faculté des Sciences appliquées, pour y remplir un bulletin d'inscription et verser la somme de 50,00 €.
- pour la 1^{ère} session : pour le vendredi 29 juin 2007 à 11h30 au plus tard
- pour la 2^e session : pour le mercredi 5 septembre 2007 à 11h30 au plus tard

Les inscriptions à l'examen d'admission universitaire COMPLET se prennent :

- auprès du Service des Inscriptions (Campus du Solbosch – 87A avenue Buyl – tél. 02/650.25.76) :
- pour les dates des sessions et d'inscriptions, l'horaire est à consulter sur le site Internet suivant : <http://www.ulb.ac.be/enseignements/admissions/examen-admission.html>

Des bulletins d'inscription et de versement supplémentaires peuvent s'obtenir sur simple demande auprès du :

Secrétariat de la Faculté des Sciences appliquées
Université Libre de Bruxelles
Avenue Franklin Roosevelt, 50 (CPI 165/01)
B – 1050 Bruxelles
Belgique
Tél : 02/650.40.93 – 02/650.40.85

Remarque importante

Tous les candidats doivent se munir :

- des documents officiels attestant la possession du certificat d'enseignement secondaire supérieur, diplôme d'aptitude (obtenu avant 1994) ou tout autre document correspondant aux conditions d'accès reprises à la page « 18 » ;
- de leur carte d'identité ou du passeport et d'une photocopie de cette dernière ;
- d'une photographie format d'identité.

Les étudiants en attente de réussite des épreuves de dernière année du secondaire ou en attente d'une équivalence, peuvent cependant s'inscrire à l'examen spécial d'admission en 1^{ère} session.

Les candidats sont tenus de se présenter aux examens aux jours et heures fixés, sous peine d'être considérés comme abandonnant les épreuves. Ils consulteront fréquemment les tableaux – horaires, des modifications pouvant être apportées en cours de session.

Pour se présenter aux examens écrits, les candidats se muniront de leur carte d'identité, de ce qu'il faut pour écrire et du matériel de dessin usuel (crayon, gomme, compas, équerre, règle, etc.)...

Les questions sont conçues de manière à ne pas nécessiter l'utilisation de machines à calculer. Pour éviter toute discrimination, celles-ci seront interdites. Si nécessaire, certaines formules ou valeurs numériques se trouveront sur les feuilles de questions.

Les étudiants de nationalité étrangère (hors C.E.) doivent impérativement introduire une demande d'admission au « Bureau des admissions – équivalences » de l'Université préalablement à leur inscription à l'examen spécial d'admission en Sciences appliquées.

Matières de l'examen spécial d'admission

L'examen spécial d'admission comprend, **pour tous les étudiants**, un ou plusieurs examens sur les **matières mathématiques** suivantes :

1. Analyse ;
2. Algèbre ;
3. Trigonométrie et calcul numérique ;
4. Géométrie ;
5. Géométrie analytique.

Les étudiants satisfaisant aux conditions générales d'accès aux études de premier cycle visées à l'article 49 du décret du 31 mars 2004 sont dispensés des matières autres que les mathématiques.

Nul ne peut être admis aux épreuves d'une année d'études de premier cycle s'il n'a fait la preuve d'une maîtrise suffisante de la langue française.

Les étudiants qui **ne possèdent pas un des certificats ou diplômes (*) mentionnés dans l'encadré ci-dessous, doivent présenter l'examen complet.** portant sur les matières suivantes :

1. les mathématiques ;
2. les sciences : physique, chimie, biologie, géographie ;
3. l'histoire ;
4. une deuxième langue : néerlandais, anglais, allemand ou latin, au choix de l'étudiant.

Une modification du nombre des matières à présenter est en cours de négociations.

Veillez vous renseigner auprès du secrétariat de la Faculté des Sciences appliquées.

(*) Diplômes ou certificats prévus par l'article 49 du décret du 31 mars 2004

› soit du certificat d'enseignement secondaire supérieur délivré à partir de l'année scolaire 1993-1994 par un établissement d'enseignement secondaire de plein exercice ou de promotion sociale de la Communauté française et homologué par la commission constituée à cet effet, ainsi que les titulaires du même certificat délivré, à partir de l'année civile 1994, par le jury de la Communauté française ;

› soit du certificat d'enseignement secondaire supérieur délivré au plus tard à l'issue de l'année scolaire 1992-1993 accompagné, pour l'accès aux études premier cycle d'un cursus de type long, du diplôme d'aptitude à accéder à l'enseignement supérieur ;

› soit d'un diplôme délivré par un établissement d'enseignement supérieur de la Communauté française sanctionnant un grade académique, soit d'un diplôme délivré par une institution universitaire ou un établissement organisant l'enseignement supérieur de plein exercice en vertu d'une législation antérieure ;

› soit d'un titre d'enseignement supérieur délivré par un établissement d'enseignement de promotion sociale ;

› soit d'une attestation de succès à un des examens d'admission organisés par les établissements d'enseignement supérieur ou par un jury de la Communauté française et dont les programmes sont arrêtés par le Gouvernement après consultation selon le secteur, du CIUF ou du CGHE ; cette attestation donne accès aux études des secteurs ou des domaines qu'elle indique ;

› soit d'un diplôme, titre ou certificat d'études similaire à ceux mentionnés aux littéras précédents délivré par la Communauté flamande, par la Communauté germanophone ou par l'École Royale Militaire ;

› soit d'un diplôme, titre ou certificat d'études, étranger reconnu équivalent à ceux mentionnés aux littéras précédents en application de la loi, d'un décret, d'une directive européenne ou d'une convention internationale.

Cours préparatoires à l'examen spécial d'admission et renseignements complémentaires

Cours préparatoires à l'examen spécial d'admission

Parmi d'autres cours préparatoires aux études supérieures, des cours de mathématiques sont organisés au mois d'août par la Faculté des Sciences appliquées, portant sur les matières figurant au programme de l'examen spécial d'admission.

Des cours de préparation à l'examen spécial d'admission (PréExPo) sont en outre organisés le samedi matin par des étudiants de la Faculté pour les étudiants de dernière année du secondaire.

Des informations concernant ces cours sont données en page « 21 » et « 22 ».

Renseignements complémentaires

Tout renseignement complémentaire peut être obtenu sur simple demande :

Secrétariat de la Faculté des Sciences appliquées
Université Libre de Bruxelles
Avenue Franklin Roosevelt, 50 (CPI 165/01)
B – 1050 Bruxelles
Belgique

Tél : 02/650.40.93 – 02/650.40.85

E-mail : polytech@admin.ulb.ac.be

Web :

<http://www.ulb.ac.be/facs/polytech/examen-admission.html>

Examen spécial d'admission 2007

1^{ère} session

2^e session

Épreuves écrites de mathématiques

Trigonométrie Lundi 2 juillet 2007 de 10 h à 12 h

Géométrie Lundi 2 juillet 2007 de 14 h à 17 h

Algèbre Mardi 3 juillet 2007 de 9 h à 12 h

Analyse Mardi 3 juillet 2007 de 14 h à 17 h

Trigonométrie Jeudi 6 septembre 2007 de 10 h à 12 h

Géométrie Jeudi 6 septembre 2007 de 14 h à 17 h

Algèbre Vendredi 7 septembre 2007 de 9 h à 12 h

Analyse Vendredi 7 septembre 2007 de 14 h à 17 h

Remise des notes des écrits de mathématiques

Jeudi 5 juillet 2007 à 8 h

Lundi 10 septembre 2007 à 8 h

Délibération des écrits de mathématiques

Jeudi 5 juillet 2007 à 11 h

Lundi 10 septembre 2007 à 11 h

Affichage des résultats des épreuves écrites de mathématiques

Jeudi 5 juillet 2007 à 12 h

Lundi 10 septembre 2007 à 12 h

Épreuves orales de mathématiques

Jeudi 5 juillet 2007 à partir de 14 h et

Vendredi 6 juillet 2007 jusque 12 h

(suivant horaire affiché à partir du 5 juillet à 12 h)

Lundi 10 septembre 2007 à partir de 14 h et

Mardi 11 septembre 2007 jusque 12 h

(suivant horaire affiché à partir du 10 septembre à 12 h)

Remise des notes des oraux de mathématiques

Vendredi 6 juillet 2007 à 12 h

Mardi 11 septembre 2007 à 12 h

Délibération

Vendredi 6 juillet 2007 à 15 h

Mardi 11 septembre 2007 à 15 h

Proclamation

Vendredi 6 juillet 2007 à 17 h

Mardi 11 septembre 2007 à 17 h

Épreuves non mathématiques

(uniquement pour les étudiants qui présentent l'examen complet)

Les modalités d'inscription et les dates des épreuves seront disponibles au secrétariat de la Faculté

Préexpo Bruxelles et Parentville (Charleroi)

Séance	Date	Contenu
1	9 septembre 2006	Présentation - Limites et dérivées
2	16 septembre 2006	Trigonométrie : relations de base, fonctions trigonométriques
3	23 septembre 2006	Équations trigonométriques
4	30 septembre 2006	Calcul Numérique
5	7 octobre 2006	Calcul Matriciel
6	14 octobre 2006	Résolution de systèmes d'équations linéaires
7	21 octobre 2006	Logarithmes et exponentielles
8	11 novembre 2006	Coniques
9	18 novembre 2006	Lieux géométriques
10	25 novembre 2006	Étude de fonctions sans paramètres
11	2 décembre 2006	Étude de fonctions avec paramètres
12	27 janvier 2007	Analyse combinatoire et Conférence sur le métier d'ingénieur civil
13	3 février 2007	Nombres Complexes
14	10 février 2007	Géométrie Synthétique
15	17 février 2007	Géométrie 2D 3D
16	3 mars 2007	Introduction au calcul d'intégrales et application au calcul d'aires et de volumes
17	10 mars 2007	Calcul d'intégrales: fractions rationnelles et exercices approfondis
18	17 mars 2007	Simulation d'examen d'entrée 9h - 13h : Algèbre et 14h - 17h: Analyse
19	24 mars 2007	Simulation d'examen d'entrée 10h - 12h : Géométrie et 14h - 16h : Trigonométrie
20	21 avril 2007	Correction

Renseignements utiles :

Où ?

ULB – Campus de la Plaine – Forum
Métro delta (Ligne 1A) ou Bus 71 (Terminus)
Gare SNCB : Etterbeek

Quand ?

le samedi de 8h30 à 12h30

Prix ?

Le prix est fixé à 5€ par séance. Il comprend tous les documents relatifs à la séance, à savoir : un résumé théorique, une série d'exercices et leurs corrigés. Sur présentation d'un billet de train d'une zone extérieure à Bruxelles, le prix est réduit à 3€ pour la séance. Cette réduction n'est toutefois pas appliquée lors des tests.

Remarques :

- Les simulations sont effectuées dans les mêmes conditions que l'Examen d'Admission et sont de même niveau que celui-ci. Chaque participant se verra attribuer une note indicative de son niveau actuel.
- PréExpo existe aussi à Charleroi, pour plus de renseignements, visitez notre site web : <http://www.ulb.ac.be/facs/polytech/preexpo/preexpo.html>

Contacts :

Bruyns Antoine
courriel: abruyns@gmail.com
tél.: 0475 484 604

Hedhili Mehdi
courriel: mehdi.hedhili@gmail.com
tél.: 0479 477 356

! Aucune Inscription Nécessaire !

Cours préparatoires à l'examen spécial d'admission à la Faculté des Sciences Appliquées

Des cours de mathématiques sont organisés par la Faculté des Sciences appliquées de l'Université Libre de Bruxelles avec la collaboration de l'E.P.F.C. et le soutien de la Commission communautaire française.

Ces cours, donnés par deux professeurs de mathématiques, portent sur les matières figurant au programme de l'examen d'admission à la Faculté des Sciences appliquées et préparent ainsi les étudiants à présenter la seconde session de cet examen.

Inscription

Les inscriptions se feront exclusivement par courrier. Le formulaire d'inscription est également disponible sur demande. Les étudiants qui n'auront pas réussi l'examen d'admission en 1^{ère} session le recevront automatiquement, ainsi qu'un bulletin de versement.

Droit d'inscription

50 €.

Début des cours

Le lundi 6 août 2007 à 9 h. au local UA2.114
(Square Groupe G – Porte A – Niveau 2).

Horaire des cours

Les cours se donnent pendant 4 semaines, à raison de 15 h. par semaine, du lundi au vendredi, de 9 h. à 12h.

Du 6 août au 17 août 2007 :

TRIGONOMETRIE et ANALYSE

M. Didier PAUWELS

Du 20 août au 31 août 2007 :

ALGÈBRE et GÉOMÉTRIE

M. Jean-Claude VAN BERKEL

Renseignements

Secrétariat de la Faculté des Sciences appliquées

ULB – CP 165/01

Avenue F.D. Roosevelt, 50

B - 1050 Bruxelles

Tél. +32 (0)2 650 40 93 ou +32 (0)2 650 40 85

Énoncés des questions posées l'année précédente

Les énoncés des questions posées
les cinq années précédentes
sont disponibles sur le site web de la Faculté :
<http://www.ulb.ac.be/facs/polytech>

Examen d'admission : juillet 2006

ALGEBRE I

a) Déterminer toutes les valeurs réelles de k telles que

$$P(x) = x^4 - 2x^3 + 9x^2 - 8x + 20 \text{ est divisible par } x^2 + k^2$$

b) Pour ces valeurs de k , déterminer les racines complexes du polynôme P .

ALGEBRE II

Résoudre dans \mathbb{R} l'inéquation $|2x| > |2 - x^2|$

ALGEBRE III

On considère

$$f(x) = \left(\frac{x^4 - 1}{16x^4 - 9x^2} : \frac{2x^2 + 2}{4x + 3} \right) \left(4x + \frac{x}{x - 1} \right) + 2(x + 2) - \frac{5}{x}$$

a) Déterminer le domaine de définition de f .

b) Résoudre $f(x) = 0$ dans \mathbb{R} .

ALGEBRE IV

Déterminer toutes les valeurs réelles du paramètre m pour lesquelles la matrice

$$A = \begin{pmatrix} 2m^2 - 1 & 1 - 2m^2 & -1 \\ 1 - 2m^2 & m^2 & m^2 \\ -1 & m^2 & 1 \end{pmatrix} \text{ est inversible.}$$

Calculer l'inverse de cette matrice dans le cas où $m = 2$.

ANALYSE 1

Soient la fonction f de \mathbb{R} dans \mathbb{R} définie par

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x = 0 \\ x \ln |x| & \text{si } x \neq 0 \end{cases}$$

et \mathcal{C} la courbe d'équation $y = f(x)$ (\mathcal{C} est le graphe de f).

- a) La fonction f est-elle continue en 0? Justifier.
- b) La fonction f est-elle dérivable en 0? Justifier en utilisant la définition de la dérivée.
- c) Calculer $f'(x)$ et $f''(x)$ et préciser leur domaine de définition.
- d) Déterminer une équation cartésienne
 - de la tangente à \mathcal{C} au point d'abscisse 1
 - des asymptotes (éventuelles) de \mathcal{C} .
- e) Etablir le tableau de f , f' et f'' contenant
 - les racines de f , f' et f'' (pour les valeurs approchées des racines non entières utiliser une décimale)
 - les signes de $f'(x)$ et de $f''(x)$.
 - les extrema de f , les domaines de croissance et de décroissance de f .
 - les points d'inflexion, les domaines de concavité vers le haut et vers le bas de f .
- f) Tracer soigneusement la courbe \mathcal{C} d'après les résultats de e).
- g) Sans nouveau calcul, tracer le graphe de la fonction g de \mathbb{R} dans \mathbb{R} , définie par

$$g(x) = f(x + 1)$$

ANALYSE 2

Dans le plan euclidien \mathbb{R}^2 muni d'un repère orthonormé Oxy , soit D la région **convexe** délimitée par les 2 courbes d'équations respectives ($a > 0$)

$$x^2 + y^2 = a^2 \quad , \quad (x - a)^2 + y^2 = a^2$$

- a) Faire un croquis de D
- b) Calculer l'aire de D

ANALYSE 3

Soit la fonction polynôme

$$p(x) = x^3 - 2x^2 - x + 2$$

Calculer

- a) $p(2)$
- b) $\int_{-2}^3 |p(x)| dx$

TRIGONOMETRIE 1

Dans le triangle ABC le sommet A varie de telle sorte que la somme $\|\vec{AC}\| + \|\vec{AB}\|$ reste constante.

Démontrer que le produit des distances des sommets B et C à la bissectrice extérieure de l'angle \widehat{BAC} est constant.

TRIGONOMETRIE 2

Résoudre l'équation

$$\sin x + \sin 2x + \sin 3x = \cos x + \cos 3x - 1 - \cos 2x.$$

GEOMETRIE ET GEOMETRIE ANALYTIQUE

- I L'espace euclidien est rapporté à un repère orthonormé d'origine O et d'axes x, y et z . On donne les points $A(2, 0, 0)$, $B(\frac{3}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}, 0)$ et $C(0, 0, 2)$.
- 1) Montrez que les quatre faces du tétraèdre de sommets O, A, B, C sont des triangles rectangles et précisez quels en sont les angles droits.
 - 2) Formez des équations cartésiennes des plans OBC et ABC et montrez qu'ils sont perpendiculaires.
 - 3) Déterminez les coordonnées
 - a) du point D , pied de la perpendiculaire abaissée de O sur AC ;
 - b) du point E , pied de la perpendiculaire abaissée de O sur BC .
 - 4) Montrez que
 - a) l'angle \widehat{OED} est droit
 - b) DE est perpendiculaire à AC .
 - 5) Formez une équation cartésienne de la sphère de diamètre $[O, A]$ et déterminez parmi les points B, C, D et E ceux qui appartiennent à cette sphère.
- II Dans le plan euclidien rapporté à un repère orthonormé d'origine O et d'axes x et y , on donne les points $M(1, 2)$ et $N(9, -6)$.
- 1) Déterminez une équation cartésienne du cercle Γ passant par O, M et N , ainsi que les coordonnées de son centre et la mesure de son rayon.
 - 2) Montrez que les points M, N et O appartiennent à la parabole π d'équation $y^2 = 4x$ et déterminez les coordonnées du quatrième point P , d'intersection de Γ et π .
 - 3) Montrez que les normales à π en M, N et P sont concourantes et déterminez les coordonnées de leur point commun (NB : la normale à une courbe en un point est la perpendiculaire à la tangente à la courbe en ce point).
- III Dans l'espace euclidien rapporté à un trièdre orthonormé d'origine O et d'axes x, y et z , on donne le point $A(1, 1, 1)$. Soit Γ le cube de côté 1 dont une face est dans le plan Oxy et dont O et A sont deux sommets. On demande de déterminer un plan qui sépare le cube en deux parties de même volume et dont l'intersection avec le cube est un hexagone régulier. Formez une équation cartésienne de ce plan et déterminez les coordonnées des points d'intersection entre ce plan et les arêtes du cube.

Examen d'admission : septembre 2006

ALGEBRE I

Déterminer l'ensemble S de tous les nombres complexes $x + iy$ ($x, y \in \mathbb{R}$) tels que $(x + iy)^3$ est un réel strictement supérieur à 8. Représenter dans le plan de Gauss l'ensemble S (utiliser une couleur bien visible, s'il vous plaît!).

ALGEBRE II

Résoudre dans \mathbb{R}^3 , en discutant en fonction du paramètre réel m , le système

$$\begin{cases} mx + y = 1 \\ x - y = mz \\ x + y = 2mz - 1 \end{cases}$$

Indiquer un résumé final de la discussion de ce système.

ALGEBRE III

Simplifier au maximum l'expression réelle

$$\frac{\left(\frac{4a^5b^2 - 9b^4a^3}{4a^4b^3 + 12a^3b^4 + 9b^5a^2} \right)}{\left(\frac{8a^5b - 27a^2b^4}{2a^4b^2 - 2a^2b^4 + 3a^3b^3 - 3ab^5} \right)}$$

La réponse finale doit être factorisée au maximum.

ALGEBRE IV

Résoudre dans \mathbb{R} l'équation $\sqrt{4x + 8} - \sqrt{1 - x} = \sqrt{5 + x}$

ANALYSE 1

Soient la fonction f de \mathbb{R} dans \mathbb{R} définie par

$$f(x) = x e^{-x^2-2x+1}$$

et \mathcal{C} la courbe d'équation $y = f(x)$ (\mathcal{C} est le graphe de f).

a) Calculer $f'(x)$ et $f''(x)$.

b) Déterminer une équation cartésienne

- de la tangente à \mathcal{C} au point d'abscisse -2
- des asymptotes (éventuelles) de \mathcal{C} .

c) Etablir le tableau des variations de f , f' et f'' contenant

- les racines de f , f' et f'' (pour les valeurs approchées des racines non entières utiliser une décimale).

Indication numérique

Pour $|x| \leq 0,5$ une valeur approchée de e^x est donnée par $1 + x + \frac{x^2}{2}$ et $e \approx 2,7$.

- les signes de $f'(x)$ et de $f''(x)$
- les extrema de f , les domaines de croissance et de décroissance de f
- les points d'inflexion de f et les domaines de concavité vers le haut et vers le bas de f

d) Tracer soigneusement la courbe \mathcal{C} d'après les résultats du c) .

e) Sans nouveau calcul, tracer le graphe de la fonction g de \mathbb{R} dans \mathbb{R} définie par

$$g(x) = -f(-x)$$

ANALYSE 2

Calculer l'intégrale

$$\int_1^{90,25} \frac{[\sqrt{x}]}{\sqrt{x}} dx$$

où pour tout réel u , $[u]$ désigne le plus petit entier $\geq u$.

ANALYSE 3

a) Calculer l'intégrale

$$\int \cos^5 x dx$$

b) en déduire

$$\int_0^{\pi/2} x \cos^5 x dx$$

TRIGONOMETRIE 1

Dans un triangle ABC , rectangle en A , soit D le point d'intersection de la droite BC avec la hauteur issue de A .

On pose $p = \|\overrightarrow{BD}\|$, $q = \|\overrightarrow{DC}\|$.

Démontrer que

$$\frac{p - q}{p + q} = \cos 2\widehat{ABC}$$

TRIGONOMETRIE 2

Soit l'équation (m est un paramètre réel)

$$\sin x + m \cos x = 2m$$

Déterminer m pour que cette équation admette deux solutions ayant pour somme $\frac{2\pi}{3}$.

Calculer ces solutions.

GEOMETRIE ET GEOMETRIE ANALYTIQUE

I Dans l'espace rapporté à un repère orthonormé d'origine O et d'axes x, y et z , on donne les points fixes $M(0, b, c)$, $N(a, 0, c)$ et $P(a, b, 0)$ où a, b et c sont non nuls.

- 1) Montrez que la longueur de chaque arête du tétraèdre de sommets O, M, N et P est égale à celle de l'arête opposée. Qu'en déduisez-vous au sujet des faces du tétraèdre?
- 2) Formez des équations cartésiennes des plans ONP et MNP . A quelle condition ces plans sont-ils perpendiculaires?
- 3) Formez des équations cartésiennes des droites OM et PN . A quelle condition ces droites sont-elles orthogonales?
- 4) Soient α, β, γ les plans contenant respectivement les droites OM, ON, OP et perpendiculaires respectivement aux plans ONP, OMP et OMN . Montrez que ces plans passent par une même droite.
- 5) Calculez le volume du tétraèdre $OMNP$.

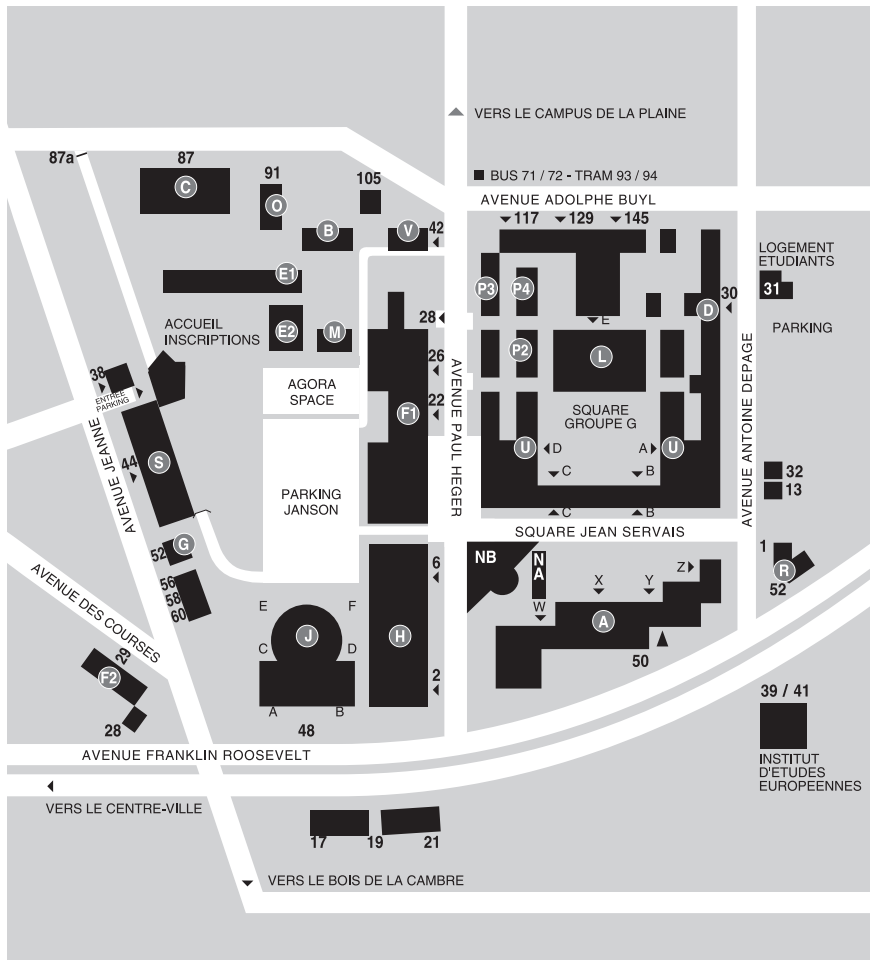
II Dans un plan euclidien rapporté à un repère orthonormé d'origine O et d'axes x et y , on donne les coniques d'équations respectives

$$f(x, y) = x^2 + (y - 1)^2 - 1 = 0$$
$$g(x, y) = x^2 + \frac{1}{4}y^2 - 1 = 0$$

- 1) Spécifiez la nature de ces deux coniques et représentez-les en prenant pour unité de mesure le cm.
- 2) Déterminez les coordonnées des points d'intersection des deux coniques.
- 3) Si λ est un paramètre réel, l'équation $f(x, y) + \lambda \cdot g(x, y) = 0$ représente une famille de coniques passant par les points d'intersection trouvés au 2). Déterminez, parmi les coniques de la famille, celle qui passe par le point $x = -\frac{2\sqrt{3}}{3}, y = 0$. Quelle est la nature de cette courbe? Dessinez-la.

III Dans un plan euclidien rapporté à un repère orthonormé d'origine O et d'axes x et y , on donne les points $A(2, 0)$ et $B(3, 2)$. Déterminez les coordonnées

- a) de l'orthocentre du triangle OAB
- b) du centre du cercle inscrit au triangle OAB
- c) du centre de gravité du triangle OAB



Coordination Françoise Gilot, Carmen Alonso, Marie-Paule Delplancke
Design Geluck, Suykens & partners - **Imprimerie** Clerebaut - Novembre 2006