

# LES ÉTUDES D'INGÉNIEUR CIVIL



**PROGRAMME DE L'EXAMEN  
SPÉCIAL D'ADMISSION**

## [ SOMMAIRE ]

Les Facultés _____	p.2
Les études _____	p.3
L'examen spécial d'admission _____	p.4
Les matières _____	p.5
Les sessions _____	p.7
Détail des matières mathématiques _____	p.8
Détail des matières non mathématiques _____	p.12

## [ LES FACULTÉS FORMANT LES INGÉNIEURS ]

En Fédération Wallonie Bruxelles (FWB), le titre professionnel universitaire d'**ingénieur civil** est conféré conjointement au grade académique de **Master en sciences de l'ingénieur**.

Les études qui y conduisent sont organisées à :

- BRUXELLES, par l'École Polytechnique de Bruxelles, ULB ;
- LIÈGE, par la Faculté des Sciences Appliquées, ULiège ;
- LOUVAIN-LA-NEUVE, par l'École Polytechnique de Louvain, UCLouvain ;
- MONS, par la Faculté Polytechnique, UMONS.

## [ LES ÉTUDES ]

La formation d'ingénieur civil comporte cinq années d'études : trois années de bachelier (le premier cycle) et deux années de master (le second cycle).

Les trois années de bachelier sont communes à toutes les spécialités, hormis la spécialité d'ingénieur civil architecte qui est distincte dès la première année. Le programme de bachelier ingénieur civil comporte cependant des options préparant aux différents masters.

Les masters délivrés par les institutions universitaires de la Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB) sont les suivants :

- Master ingénieur civil des mines et géologue
- Master ingénieur civil en chimie et science des matériaux
- Master ingénieur civil physicien
- Master ingénieur civil électricien
- Master ingénieur civil électromécanicien
- Master ingénieur civil en aérospatiale
- Master ingénieur civil mécanicien
- Master ingénieur civil biomédical
- Master ingénieur civil en informatique
- Master ingénieur civil en informatique et gestion
- Master ingénieur civil en mathématiques appliquées
- Master ingénieur civil en science des données
- Master ingénieur civil des constructions
- Master ingénieur civil architecte

## [ L'EXAMEN SPÉCIAL D'ADMISSION ]

### ***Une obligation pour s'inscrire***

Pour s'inscrire aux études de Bachelier en sciences de l'ingénieur, il faut réussir un examen d'admission, dit « spécial » car spécifique à la filière. Le programme de l'examen est commun à toutes les Facultés de la Fédération Wallonie-Bruxelles, sa réussite donnant accès indistinctement aux études dans chacune d'entre elles.

Outre son rôle de vérification des compétences, l'examen d'admission permet également aux candidats de se tester. Il s'agit d'un examen universitaire, et pour beaucoup d'étudiants, c'est la première expérience personnelle de l'université.

Pour les candidats ayant obtenu le Certificat d'Enseignement Secondaire Supérieur (C.E.S.S.) ou assimilés (voir ci-dessous), l'examen d'admission porte uniquement sur les mathématiques et est basé sur le programme à 6 heures de mathématiques par semaine du troisième degré de l'enseignement secondaire. Le détail des matières se retrouve plus loin dans cette brochure.

### ***Pourquoi des mathématiques ?***

Largement utilisées dans les sciences de l'ingénieur, les mathématiques forment aussi au mode de pensée des ingénieurs : elles permettent de traduire un problème concret en une description abstraite qui peut être traitée par des méthodes de raisonnement et de calcul systématiques. Des aptitudes minimales dans ce domaine sont donc indispensables.

### ***Un examen et non un concours***

L'examen d'admission est un examen et non un concours : la sélection se fait uniquement sur base des qualités personnelles des candidats. Il n'y a aucune limitation au nombre d'étudiants admis. Les taux de réussite l'attestent : l'examen est réussi par environ 70% des candidats qui le présentent. Pour réussir l'examen d'admission et les études d'ingénieur civil, il ne faut pas être un génie des mathématiques mais, comme dans toutes les études universitaires, il faut être capable de se donner les moyens de ses objectifs en s'investissant dans une préparation sérieuse. Les jurys des quatre Facultés considèrent comme essentiel de donner sa chance à tout candidat qu'ils croient être en mesure de réussir les études d'ingénieur civil.

Le niveau de difficulté des questions posées et les taux de réussite moyens sur plusieurs années indiquent une très grande homogénéité entre les épreuves préparées par les quatre Facultés. Des exemples de questions posées sont disponibles sur les sites web des Facultés.

On observe par la suite que, grâce à la préparation imposée par cet examen, les taux de réussite au cours des études universitaires d'ingénieur civil sont significativement plus élevés que dans la plupart des autres filières.

Réussir l'examen d'admission est aussi plus largement un pronostic positif pour l'avenir : on constate que les étudiants admis, mais qui pour différentes raisons s'orientent ou se réorientent vers d'autres études, ont également un taux de réussite supérieur à la moyenne.

## [ LES MATIÈRES DE L'EXAMEN SPÉCIAL D'ADMISSION ]

### **Deux formules en fonction du diplôme de l'étudiant**

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

- l'analyse
- l'algèbre
- la trigonométrie et le calcul numérique
- la géométrie
- la géométrie analytique

**Les étudiants qui ne possèdent pas un des diplômes ou certificats requis** (voir ci-dessous) doivent présenter **l'examen spécial d'admission complet** qui porte non seulement sur les matières mathématiques mais également sur d'autres matières :

- le français
- les sciences : physique, chimie, biologie, géographie
- l'histoire
- une deuxième langue au choix (néerlandais, anglais, allemand ou latin)

Cet examen complet peut être utilement combiné avec l'examen d'admission aux études supérieures de premier cycle.

Diplômes ou certificats requis dispensant des épreuves non mathématiques de l'examen spécial d'admission :

- le 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 ;
- le certificat d'enseignement secondaire supérieur délivré au plus tard à l'issue de l'année scolaire 1992-1993 accompagné, pour l'accès aux études de premier cycle d'un cursus de type long, du diplôme d'aptitude à accéder à l'enseignement supérieur ;
- 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 ;
- un titre d'enseignement supérieur délivré par un établissement d'enseignement de promotion sociale ;
- 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 ; cette attestation donne accès aux études des secteurs ou des domaines qu'elle indique ;
- un diplôme, titre ou certificat d'études similaire à ceux mentionnés aux literas précédents délivré par la Communauté flamande, par la Communauté germanophone ou par l'École royale militaire ;
- un diplôme, titre ou certificat d'études étranger reconnu équivalent à ceux mentionnés aux literas précédents en application de la loi, d'un décret, d'une directive européenne ou d'une convention internationale ;
- un diplôme d'aptitude à accéder à l'enseignement supérieur conféré par le jury de la Communauté française.

## [ LES SESSIONS DE L'EXAMEN D'ADMISSION ]

### **Deux sessions : début juillet et début septembre**

Chaque Faculté organise deux sessions d'examen d'admission par an.

Les examens portant sur les matières mathématiques ont lieu, pour la première session, durant la **première quinzaine de juillet, la proclamation des résultats a lieu avant le 15 juillet.**

Pour la seconde session, ces mêmes examens se situent durant la **première quinzaine de septembre, la proclamation a lieu avant le 15 septembre.**

En principe les examens portant sur les autres matières se déroulent également durant ces périodes. Toutefois, il est possible que certaines Facultés soient amenées à placer des examens portant sur les matières non mathématiques à d'autres dates. Les étudiants qui doivent présenter l'épreuve complète sont donc invités à prendre contact avec le secrétariat des Facultés pour obtenir l'horaire des examens.

### **Critères de réussite**

**Tout étudiant ayant obtenu une note de 10/20 dans chacune des matières est automatiquement admis. En cas d'ajournement en première session, le candidat est invité à présenter la seconde session en étant dispensé des matières dans lesquelles il a obtenu une note de 10/20 ou plus. Les notes correspondantes font l'objet d'un report.**

Ce report ne peut cependant être obtenu que si les deux sessions sont présentées au sein d'une **même Faculté**. Il est également strictement limité aux deux sessions de la même **année académique**.

## [ DÉTAIL DES MATIÈRES MATHÉMATIQUES ]

### **1. Analyse**

- × Généralités sur les fonctions :
  - domaine de définition
  - opérations sur les fonctions : addition, soustraction, multiplication, composition
  - fonctions réciproques
  - maximum, minimum d'une fonction sur un intervalle
  - parité
  - périodicité
  - comparaison des graphiques de fonctions :  $f(x)$ ,  $f(x)+a$ ,  $f(x+a)$ ,  $k f(x)$ ,  $f(kx)$
  - fonctions usuelles (puissances et racines, fonctions trigonométriques et cyclométriques, fonctions exponentielles et logarithmes)
- × Continuité d'une fonction en un point, sur un intervalle
- × Continuité à gauche, à droite
  
- × Limite des valeurs d'une fonction
- × Asymptotes
- × Lien entre limite et continuité
- × Calcul de limites y compris dans les cas classiques d'indétermination
- × Nombre dérivé et fonction dérivée :
  - définitions
  - propriétés des fonctions dérivables sur un intervalle
  - calcul de la dérivée :
    - de fonctions usuelles
    - d'une somme, d'un produit, d'un quotient de fonctions dérivables
    - de la composée de deux fonctions
    - d'une fonction réciproque d'une autre
  
- × Théorèmes classiques et applications
  - théorèmes de Rolle et des accroissements finis
  - liaison entre le signe de la dérivée première et la croissance d'une fonction dérivable, application à la recherche d'extrema
  - liaison entre la concavité du graphique d'une fonction et le signe de la dérivée seconde, application à la construction du graphique d'une fonction
  
- × Primitive et intégrale d'une fonction continue, intégration par parties, par substitution
- × Applications de l'intégrale au calcul des aires planes et des volumes de solides de révolution

## 2. Algèbre

- × Calcul dans le corps des nombres réels : opérations fondamentales, valeur absolue, puissances rationnelles des nombres réels positifs, radicaux
- × Le corps des nombres complexes : définition, opérations fondamentales, représentation géométrique, forme trigonométrique, formule de Moivre, racines nièmes
- × Emploi et applications des polynômes à coefficients réels ou complexes, à une ou plusieurs variables :
  - identités remarquables
  - zéros réels et complexes d'un polynôme
  - divisibilité des polynômes, division polynomiale avec reste
  - division d'un polynôme en  $x$  par  $x-a$ , loi du quotient et du reste
  - factorisation des polynômes
- × Opérations sur les fractions rationnelles
- × Premier degré :
  - propriétés de la fonction  $ax+b$
  - compatibilité, résolution de systèmes d'équations et discussion de systèmes  $n \times n$  à 1 paramètre (où  $n$  n'excède pas 3)
  - inéquations et systèmes d'inéquations à une inconnue
  - problème du premier degré avec discussion
- × Analyse combinatoire sans répétition
- × Binôme de Newton, triangle de Pascal
- × Progressions arithmétiques et géométriques : définitions et propriétés
- × Notions probabilistes de base et statistique descriptive élémentaire :
  - probabilité d'un évènement
  - évènements compatibles, incompatibles, dépendants, indépendants, contraires
  - paramètres de position : modes, médiane, moyenne
  - paramètres de dispersion : étendue, variance, écart-type
- × Deuxième degré :
  - équation à une inconnue à coefficients réels ou complexes
  - propriétés des racines
  - résolution d'équations réductibles au deuxième degré, bicarrées, irrationnelles
  - discussion de l'équation à coefficients réels
  - propriétés de la fonction  $ax^2 + bx + c$
  - résolution et discussion des inéquations à coefficients réels
  - problèmes du deuxième degré avec discussion

## 3. Trigonométrie et calcul numérique

- × Connaissance des valeurs particulières classiques des fonctions trigonométriques (à l'exclusion des fonctions cotangente, sécante et cosécante) et cyclométriques.
- × Connaissance et applications des formules donnant :
  - $\sin(-a)$ ,  $\cos(-a)$ ,  $\operatorname{tg}(-a)$
  - $\sin(n\pm a)$ ,  $\cos(n\pm a)$ ,  $\operatorname{tg}(n\pm a)$
  - $\sin(n/2\pm a)$ ,  $\cos(n/2\pm a)$ ,  $\operatorname{tg}(n/2\pm a)$
  - $\sin(a\pm b)$ ,  $\cos(a\pm b)$ ,  $\operatorname{tg}(a\pm b)$
  - $\sin p \pm \sin q$ ,  $\cos p \pm \cos q$
  - $\sin 2a$ ,  $\cos 2a$ ,  $\operatorname{tg} 2a$ ,  $1 \pm \cos 2a$
- × Résolution d'équations du type  $a \cos x + b \sin x = c$
- × Résolution d'équations trigonométriques et représentation de l'ensemble des solutions sur le cercle trigonométrique
- × Relations entre les angles et les côtés d'un triangle rectangle et d'un triangle quelconque (règles des sinus et des cosinus)
- × Résolution de triangles
- × Calcul d'une expression numérique comportant les fonctions usuelles (fonctions trigonométriques et cyclométriques, fonction exponentielle, fonction logarithme, puissances et racines)
- × Applications

La résolution des questions ne requiert que l'utilisation des formules trigonométriques ci-dessus. Toute autre formule trigonométrique utilisée doit être démontrée.

## 4. Géométrie synthétique plane et dans l'espace

Connaissance et application des matières suivantes :

- × Longueur d'un segment, alignement, amplitude d'un angle, mesures des longueurs
- × Angles adjacents, somme d'angles, angles complémentaires et supplémentaires
- × Triangles; quadrilatères (carré, rectangle, losange, parallélogramme, trapèze, quelconque); cercles; périmètre, aire et propriétés de ces figures
- × Symétries : propriétés et constructions
- × Propriétés des triangles
- × Médiatrices, hauteurs, bissectrices, médianes
- × Théorème de Pythagore - Caractérisation d'un triangle rectangle
- × Caractérisation d'un triangle rectangle par son inscriptibilité dans un demi-cercle
- × Cercles inscrit et circonscrit
- × Figures isométriques ; isométrie des triangles
- × Figures semblables ; similitude des triangles

- × Angles opposés par le sommet, angles alternes-internes : propriétés
  - × Somme des angles d'un triangle
  - × Angles au centre, angles inscrits
  - × Angles à côtés parallèles, angles à côtés perpendiculaires
  - × Théorème de Thalès dans le plan et réciproque
  - × Orthocentre
- 
- × Positions relatives de deux droites, d'une droite et d'un plan, de deux plans
  - × Distance d'un point à une droite
  - × Parallélisme dans le plan et dans l'espace. Problèmes de constructions dans l'espace :
    - Point de percée d'une droite dans un plan
    - Section plane d'un cube, d'un tétraèdre ou d'un parallélépipède rectangle
- 
- × Orthogonalité
  - × Aires et volumes de : cube, parallélépipède rectangle sphère, cône, cylindre, prisme, pyramide
  - × Représentation à main levée de ces volumes

## **5. Géométrie analytique plane et dans l'espace**

- × Géométrie analytique plane :
  - Équations paramétrique(s), cartésienne(s) d'une droite
  - Distance entre deux points, équation cartésienne du cercle
  - Résolution de problèmes d'intersections
  - Conditions d'orthogonalité, parallélisme, angle de deux droites
- × Coniques : définitions géométriques et équations cartésiennes dans un repère orthonormé dont un des axes est parallèle à un axe de symétrie de la conique
- × Applications :
  - Intersection d'une droite et d'une conique; tangentes à une conique
  - Réduction par translation
- × Vecteur et calcul vectoriel dans le plan et dans l'espace, propriétés. Produit scalaire dans le plan et dans l'espace et propriétés
- × Lieux géométriques : médiatrice, bissectrice, cercle, parabole, ellipse et hyperbole
- × Géométrie analytique dans l'espace :
  - Équations vectorielle(s), paramétrique(s), cartésienne(s) d'un plan, d'une droite
  - Équation du plan par utilisation de la notion de déterminant
  - Distance entre deux points, entre un point et une droite, entre un point et un plan
  - Résolution de problèmes d'intersections. Conditions d'orthogonalité et de parallélisme

## **[ DÉTAIL DES MATIÈRES NON MATHÉMATIQUES ]**

Le programme détaillé de toutes ces matières est disponible dans les secrétariats des Facultés.

### **1. Français**

L'examen comporte une épreuve écrite au cours de laquelle il est demandé de résumer, en texte continu, et de commenter un exposé d'environ un quart d'heure ou un texte de 2 à 3 pages, ainsi qu'une épreuve orale centrée sur le sujet de l'écrit.

### **2. Langue**

L'examen comporte la traduction d'un texte traitant d'un sujet non spécialisé (article de journal ou extrait d'un roman pour les langues vivantes; texte classique en prose pour le latin).

Il comporte ensuite une rédaction ou une conversation dans la langue vivante choisie par le candidat.

Pour le latin, l'examen complémentaire porte sur les structures grammaticales du texte traduit et sur son vocabulaire.

### **3. Histoire**

Les principaux faits de l'histoire générale contemporaine (de 1789 à nos jours) et de l'histoire de Belgique (des origines à nos jours).

### **4. Géographie**

La géographie générale et en particulier celle de l'Europe.

La géographie physique : la Terre dans le système solaire, la surface terrestre, la climatologie.

Notions de géographie de la population, de géographie urbaine et de géographie rurale.

### **5. Physique**

La mécanique, les fluides, la thermodynamique, l'optique, l'électricité et les phénomènes périodiques.

### **6. Chimie**

Les états de la matière et la composition des mélanges, structure de la matière, la réaction chimique et les équilibres chimiques.

### **7. Biologie**

L'être vivant, la cellule, la reproduction sexuée, le développement embryonnaire, l'écologie et l'évolution.

**[ PLUS D'INFORMATIONS ]**

Les différentes Facultés sont à votre disposition, n'hésitez pas à les contacter.





## École Polytechnique de l'UCLouvain

École Polytechnique de Louvain  
Rue Archimède, 1 Bte L6.11.01  
1348 LOUVAIN-LA-NEUVE

+32 (0)10 47 24 65  
admission-polytechnique@uclouvain.be

[ [www.uclouvain.be/epl](http://www.uclouvain.be/epl) ]



## École Polytechnique de l'ULB

École Polytechnique de Bruxelles  
Av. F.D. Roosevelt, 50  
C.P. 165/01  
1050 BRUXELLES

+32 (0)2 650 40 93  
calonso@admin.ulb.ac.be

[ [www.ulb.ac.be/facs/polytech](http://www.ulb.ac.be/facs/polytech) ]



## Faculté des Sciences Appliquées de l'ULiège

Bat. B37 - Institut de Mathématiques  
Quartier Polytech 1  
Allée de la Découverte, 12  
B-4000 LIÈGE I

+32 (0)4 366 94 36  
axelle.lambotte@uliege.be

[ [www.facs.uliege.be](http://www.facs.uliege.be) ]



## Faculté Polytechnique de l'UMONS

Faculté Polytechnique de Mons  
Rue de Houdain, 9  
7000 MONS

+32 (0)65 37 40 32  
admission.polytech@umons.ac.be

[ [www.umons.ac.be/polytech](http://www.umons.ac.be/polytech) ]