

## POSTE ACADEMIQUE TEMPS PLEIN EN MATHÉMATIQUES POUR L'INGÉNIEUR

### ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE BRUXELLES

Référence : 2019/Axxx

Date limite du dépôt des candidatures : xxx

Date d'entrée en fonction prévue le : 01/10/20xx

### Descriptif du poste

#### *Contexte :*

L'année 2022 marquera le départ simultané à la retraite de deux professeures ayant ensemble la responsabilité d'une charge d'enseignement importante dans le domaine des mathématiques à l'École polytechnique de Bruxelles (EPB). Les matières concernées sont l'analyse et l'algèbre. Bien qu'il semble possible de trouver, en interne à l'EPB, des professeurs pour reprendre une partie des cours à la charge aujourd'hui de ces professeurs, il semble néanmoins tout à fait fondamental de procéder à l'engagement d'un nouvel enseignant avec une expertise dans le domaine des mathématiques pour l'ingénieur. Cette personne devra initialement prendre en charge la gestion de deux cours de mathématiques dans les Bacheliers de l'EPB (voir ci-dessous) et également assurer la cohérence dans l'enseignement de l'analyse et de l'algèbre à l'EPB. Cette charge pourrait être ultérieurement complétée par un cours plus directement lié au thème des recherches de la personne engagée, au niveau du bloc 3 des Bacheliers ou d'un (de plusieurs) Master(s). La personne engagée sera aussi invitée à encadrer des projets de groupes d'étudiants, ainsi qu'à proposer des sujets de mémoires de fin d'études en relation avec sa spécialité.

#### *Domaine de recherche :*

**N'importe quel chercheur actif dans le domaine des mathématiques pour l'ingénieur (titulaire d'un diplôme de docteur) est invité à candidater à ce poste, pour peu qu'il démontre, dans son dossier de candidature, la volonté d'une étroite collaboration avec des équipes de recherche de l'EPB.** Son rattachement à une équipe particulière sera déterminé par la nature précise (notamment disciplinaire) de ses activités de recherche.

Néanmoins, deux (larges) thématiques de recherche ont été identifiées comme particulièrement intéressantes / stratégiques pour l'EPB et sont mentionnées ci-dessous à titre indicatif, essentiellement afin de démontrer qu'un candidat avec une expertise dans certains domaines des mathématiques trouvera un terrain d'accueil très favorable à l'EPB.

#### **1) Optimisation mathématique mono ou multi-objectif(s).**

On constate en effet que de nombreux problèmes d'ingénierie se ramènent à des problèmes d'optimisation. Un spécialiste d'une facette de ces questions devrait :

- a) aider différentes équipes de l'École à poser les problèmes d'optimisation de manière rigoureuse, à en analyser la complexité et à choisir la (les) méthode(s) de résolution les plus appropriées ;
- b) éventuellement donner un cours au niveau du bloc 3 ou d'un (de plusieurs) Master(s), permettant ainsi de former les étudiants aux problématiques décrites au point a). Un tel cours pourrait notamment être intéressant pour les filières électricité et électromécanique (en particulier pour la finalité gestion et technologie).

Plusieurs universités belges et étrangères possèdent, dans leur école polytechnique, des centres de recherche regroupant les utilisateurs / développeurs de méthodes d'optimisation issus de différentes disciplines (ingénierie électrique, mécanique, génie des procédés). A titre d'exemple, citons le centre OPTEC à la KULeuven. Ceci montre l'importance de cette thématique dans le domaine de l'ingénierie. L'idée n'est pas ici de faire la même chose, mais bien d'intégrer une personne ressource qui puisse compléter les groupes actifs en optimisation constitués essentiellement d'informaticiens et de spécialistes en aide à la décision au sein de l'EPB et aider les utilisateurs de méthodes d'optimisation dans l'ensemble de la faculté.

## 2) Dynamique des systèmes non linéaires.

On constate en effet que de nombreux problèmes d'ingénierie sont décrits par des systèmes d'équations (algébriques, EDOs, EDPs, ...) présentant un caractère non linéaire. Un spécialiste de la dynamique de tels systèmes devrait donc :

- a) aider différentes équipes de l'École à poser des problèmes de modélisation de systèmes non-linéaires, à choisir la (les) méthodes de résolution des équations les plus appropriées et à en analyser la complexité (multiplicité des solutions, études de stabilité, phénomènes d'hystérèse, ...) ;
- b) éventuellement donner un cours au niveau du bloc 3 ou d'un (de plusieurs) Master(s), permettant de former les étudiants de diverses filières (mécanique, chimie-science des matériaux, bioingénieur, physique, biomédical, ...) aux problématiques décrites au point a).

L'idée serait ici d'intégrer à l'École une personne ressource qui puisse compléter les groupes de recherche de l'École impliqués dans l'étude, la modélisation et la simulation de systèmes dynamiques présentant un caractère non linéaire (3BIO, ATM, BEAMS, Métrologie nucléaire, MRC, SAAS, TIPS, ...). De manière générale, plusieurs universités belges et étrangères possèdent, dans leur école polytechnique, des équipes de recherche dans le domaine de la dynamique des systèmes non linéaires (voir par exemple l'Institute of Information and Communication Technologies, Electronics and Applied Mathematics (ICTEAM), à l'UCL).

### *Objectifs pédagogiques et scientifiques :*

La personne engagée sera en charge de la gestion de deux cours de mathématiques (analyse et algèbre) dans les Bacheliers de l'EPB (un cours de 5 ECTS dans le bloc 1 et un cours de 7 ECTS dans le bloc 2). Deux autres cours dédiés à l'analyse et l'algèbre sont également au programme des Bacheliers (ils seront gérés par d'autres professeurs). La personne engagée aura donc également comme fonction d'assurer la cohérence pédagogique de ces quatre cours de mathématiques dédiés à l'analyse et

l'algèbre. Ces enseignements devront être construits de façon à ce que les objectifs suivants soient atteints :

- Fournir les outils mathématiques adéquats pour la résolution de problèmes dans le domaine de l'ingénierie. Les mathématiques doivent être apprises de façon « opérante ». Les notions vues doivent être maîtrisées dans un cadre d'ingénierie. Il s'agit de former les étudiants à être des utilisateurs des mathématiques : ils doivent être à même de poser et de résoudre, au travers de notions mathématiques diverses, des équations décrivant un système, afin de, en comprenant chaque étape de la résolution, résoudre des problèmes concrets de l'ingénierie. Une attention particulière est prêtée aux propriétés qui caractérisent les solutions des équations, aux méthodes de résolution, ainsi qu'à leur portée.
- Apprendre à utiliser un raisonnement formel rigoureux pour arriver, sur base d'un ensemble d'hypothèses, à une conclusion non triviale. Cela implique en particulier la connaissance de techniques de preuve, la capacité de construire un raisonnement formel et de manipuler des notions abstraites, la lecture critique d'un raisonnement formel, la compréhension des hypothèses des résultats énoncés, l'usage des contre-exemples, l'aptitude à adapter un raisonnement formel à un nouveau contexte (de procéder "par analogie"). Il s'agit ici d'utiliser le cadre unique qu'offre les cours de mathématiques pour former « l'esprit » des étudiants à affronter une situation nouvelle en mobilisant un corpus de compétences transversales.

Un candidat à ce poste devra donc démontrer, lors de son interview (projet d'enseignement et leçon), sa capacité et sa volonté à construire des cours répondant à ces critères.

*Cours repris dans la charge au moment du recrutement :*

**Éléments d'analyse et d'algèbre 1** : 5 ECTS, bloc 1 du Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil et du Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil architecte. La ventilation de ces 5 ECTS entre cours ex-cathedra et séances d'exercices (assurées par un panel d'assistants / chargés d'exercices), n'a pas encore été définie. Le contenu précis de ce cours n'a également pas encore été défini (et devra être discuté en bonne concertation avec les autres titulaires des cours d'analyse / algèbre). Les matières concernées impliqueront vraisemblablement les notions de nombre réel, nombre irrationnel, suite, série, limite, fonction, dérivée, intégrale, ...

**Éléments d'analyse et d'algèbre 4** : 7 ECTS, bloc 2 du Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil. La ventilation de ces 7 ECTS entre cours ex-cathedra et séances d'exercices (assurées par un panel d'assistants / chargés d'exercices), n'a pas encore été définie. Le contenu précis de ce cours n'a également pas encore été défini (et devra être discuté en bonne concertation avec les autres titulaires des cours d'analyse / algèbre). Les matières concernées impliqueront vraisemblablement les notions de fonction de plusieurs variables, d'analyse vectorielle, d'équations aux dérivées partielles, ...

## Titre requis

Docteur à thèse dans le domaine des mathématiques (avec une formation initiale d'ingénieur ou de master en sciences mathématiques).

## Compétences requises

- Vous avez une ancienneté scientifique de 4 années minimum au moment de l'engagement.
- Vous pouvez faire état d'une expérience post-doctorale et d'un excellent dossier scientifique.
- Si vous avez effectué une mobilité en dehors de l'institution où a été réalisé votre doctorat (durant la période doctorale ou après), ce sera pris en compte lors de l'évaluation de votre dossier.
- Étant donné l'importance des enseignements qui seront associés à la chaire (enseignements des mathématiques lors des deux premières années du cursus des étudiants ingénieurs), une maîtrise parfaite du français est exigée.

## Intéressé-e ?

Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès de M Benoit Haut (téléphone : +32 2 650.29.18 – courriel : [bhaut@ulb.ac.be](mailto:bhaut@ulb.ac.be))

Le dossier de candidature doit être transmis sous format électronique, via l'envoi d'un mail unique adressé au Rectorat de l'Université libre de Bruxelles (à l'adresse [recteur@ulb.ac.be](mailto:recteur@ulb.ac.be)) et au Décanat de la Faculté à l'adresse suivante : [le-doyen-polytech@admin.ulb.ac.be](mailto:le-doyen-polytech@admin.ulb.ac.be).

Il contiendra les pièces suivantes :

- une lettre de motivation
- un Curriculum vitae, comprenant une liste des publications (un canevas type peut être téléchargé via le site internet : <http://www.ulb.ac.be/tools/CV-type.rtf>)
- les attestations des prestations antérieures permettant de justifier une ancienneté scientifique de 4 ans
- un rapport de 7000 signes (ou 4 pages) environ sur les activités de recherche et un projet de recherche, en ce compris l'insertion envisagée au sein des équipes de recherche de l'ULB
- un dossier d'enseignement comprenant un rapport de 7000 signes (ou 4 pages) environ sur les activités d'enseignement antérieures et un projet d'enseignement pour les 5 premières années du mandat, qui s'intègre de manière cohérente dans la vision de l'entité de rattachement et dans les profils d'enseignements des filières de formation auxquelles le candidat devra contribuer
- une note sur les réalisations et projets internationaux (4 pages maximum)
- les noms et adresses mail de contact de cinq personnes de référence susceptibles d'être contactées par les organes chargés d'évaluer les dossiers, en veillant à l'équilibre des genres. Ces personnes ne peuvent être en conflit d'intérêt en raison de liens familiaux ou affectifs.

En postulant, les candidat·e·s confirment avoir pris connaissance des informations complémentaires et des règlements applicables aux membres du corps scientifique disponibles sur notre site à l'adresse <http://www.ulb.ac.be/emploi/academique.html>.

## FICHE ADMINISTRATIVE

qui doit impérativement accompagner la vacance

n° de vacance : 2017/Axxx

Domaine : (liste Paysage)

Discipline : (au choix)

Poste(s) au cadre : 17-x-xxx-xxx (x) (x.xx ETP) / poste SAP :

Références CoA : <Grefe>

Rattachement Enseignement : Département/Service (Mnémon + intitulé)

Rattachement Recherche : Centre de recherche/Unité de recherche (Mnémon + intitulé)

**Si vous n'établissez pas de vacance en anglais**, veuillez compléter les rubriques ci-dessous pour la publication sur Academic positions et sur Euraxess (ATTENTION concernant les rubriques Euraxess : le système Euraxess fonctionnant avec des listes déroulantes, nous vous invitons à respecter les listes et informations fournies ; aucun ajout n'est possible)

## SHORT ENGLISH VERSION

**FULL-TIME ACADEMIC POSITION IN ....** (*intitulé en anglais*)

### Job description

*Un texte en anglais (traduction du profil ou autre), explicitant la fonction*

Main Research Field : (cf liste EURAXESS)

Sub Research Field : (cf liste EURAXESS - facultatif)

Required educational level: Phd Degree in xxxx (Degree Field – voir liste domaines EURAXESS)

Required Languages :

Français : (basic – good – excellent – native)

English : (basic – good –excellent – native)

'autre langue' : (basic – good –excellent – native)

## Interested ?

For more information, please contact Prof. xxxxx (phone: 32 2 xxx.xx.xx - e-mail: xxxxx@ulb.ac.be).

Applications must be sent by e-mail to the rectorate of the Université Libre de Bruxelles ([recteur@ulb.ac.be](mailto:recteur@ulb.ac.be)) and to the faculty deanship ([xxxxxx@ulb.ac.be](mailto:xxxxxx@ulb.ac.be)).

They must include the following :

- an application letter
- a Curriculum vitae including a list of publications (a template can be downloaded at <http://www.ulb.ac.be/tools/CV-type.rtf>)
- any relevant documents showing 4 years of research experience
- a 7,000-character report (4 pages) presenting the applicant's research activities and a research project, including how these will integrate into ULB's research teams
- a teaching dossier including a 7,000-character report (4 pages) on the applicant's previous teaching activities and a teaching project for the first five years in this position; these must be relevant to the faculty and to the teaching profiles for the programmes to which the applicant is to contribute
- a note on the applicant's international achievements and projects (no more than 4 pages)
- the names and e-mail addresses of five references (with equal gender representation) who may be contacted by those in charge of evaluating applications. These references should not have conflicts of interest.

By sending in their application, applicants acknowledge they have read and understood the additional information and the regulations relevant to research staff, available at the following address <http://www.ulb.ac.be/emploi/academique.html>.

Reference : 2017/Axxx

Application deadline :

Start date: 01/10/201x

### EURAXESS SPECIFIC INFORMATION

Type of contract : temporary

Hours per week : 38

Required Research Experiences : (domaine – voir liste EURAXESS) : (+ nombre d'années d'expérience (0 à xx))

Researcher profile : Early stage researcher (0-4 years)

Experienced researcher - R3 (4 – 10 years) (vous pouvez laisser les 2 profils si vous le souhaitez)

Additional requirements :

[texte libre où l'on peut renseigner les domaines et disciplines non disponibles dans les listes Euraxess par exemple]