

Université de technologie de Compiègne - Proposition de thèse

1 ^{ère} partie : Fiche scientifique	
Intitulé de la thèse	Conception d'un substitut d'os cortical biomimétique réaliste en composition et propriétés biomécaniques.
Type de financement	allocation Ministère inter-laboratoires
Laboratoire d'accueil	unité de recherche : BMBI équipe de recherche : C2MUST site web : https://bmbi.utc.fr/
Directeur(s) de thèse	Karim EL KIRAT (HDR, BMBI) et Pierre-Emmanuel MAZERAN (HDR, Roberval)
Domaines de compétence	Biologie, médecine, santé Sciences pour l'ingénieur
Description du sujet de thèse	<p>Le but de cette thèse de doctorat est de proposer une approche biomimétique dans la conception d'un substitut osseux. L'os est un tissu complexe dont les propriétés biomécaniques sont intimement liées à son organisation aux échelles nano-, micro- et meso-scopique mais aussi à sa composition (fraction minérale d'hydroxyapatite ~70% et fraction organique majoritairement de collagène I ~30%). Comme alternative à l'autogreffe, il existe actuellement de nombreux types de substituts osseux, mais ils ne possèdent pas de fraction organique capable de restituer les propriétés biomécaniques de l'os natif et d'assurer les fonctions physiologiques vitales. Cela représente particulièrement un réel inconvénient pour la fonction de support mécanique que doit exercer le substitut. Dans ce travail de thèse, nous proposons de concevoir un substitut osseux biomimétique à partir d'un tissu riche en collagène puis de le biominéraliser <i>in vitro</i> à l'aide d'une enzyme dont le rôle est primordial dans la minéralisation osseuse <i>in vivo</i> : la phosphatase alcaline. Cette méthode de conception a montré sa pertinence lors de nos travaux récents. Finalement, ces travaux permettront de proposer une alternative crédible d'un point de vue biomécanique aux substituts osseux actuellement disponibles pour la chirurgie.</p>
Mots clés	Biomimétisme, Biomécanique, Tissu osseux, biomatériaux
Profil et compétences du candidat	Chimie, mécanique, biomécanique, biochimie
Date de début de la thèse	01/10/2019
Lieu de travail de thèse	UTC (BMBI et Roberval) et LRS (Laboratoire Réactivité du solide à l'UPMC).

Financement/Cofinancement et/ou partenariats:

- Région Hauts de France (cf dossier)
- Labex
- Ecole doctorale
- Partenariat industriel
- Autre (préciser)

2^{ème} partie : Fiche de poste	
Durée	36 mois
Possibilité missions complémentaires	Enseignement chimie et/ou biomécanique
Laboratoire d'accueil	BMBI, laboratoire de Biomécanique et Bioingénierie
Moyens matériels	bureau collectif, ordinateur, tous équipements utiles pour les travaux de thèse (BMBI, Roberval, SAPC et LRS)
Moyens humains	Possibilité de recruter/co-encadrer des stagiaires de master 2.
Moyens financiers	Financé sur projets courants, demandes de financement spécifiques déposées
Modalités de travail	Le(a) candidat(e) devra progresser en autonomie au cours de la thèse, il/elle sera en charge du suivi de son projet de thèse et prévoir notamment l'organisation de réunions et les restitutions écrites liées), prévoir une réunion bilan mensuelle minimum dans le courant de la thèse ainsi qu'une réunion "expérimentation" par semaine.
Projet de recherche lié à cette thèse	Demandes en cours
Collaboration(s) nationale(s)	LRS (Laboratoire Réactivité du solide à l'UPMC)
Collaboration(s) internationale(s)	
Thèse en cotutelle internationale	non
Coordonnées de la personne à contacter	Pr. Karim EL KIRAT (kelkirat@utc.fr).

Contactez d'abord le directeur de thèse avant de renseigner
un dossier de candidature en ligne sur <https://webapplis.utc.fr/admissions/doctorants/accueil.jsf>

Université de Technologie de Compiègne – Thesis proposal

Part 1: Scientific sheet	
Thesis proposal title	Design of a biomimetic cortical bone substitute realistic in composition and biomechanical properties.
PhD grant	Inter-labs - Ministry of Research Grant
Research laboratory	unité de recherche :BMBI Lab. research team: C2MUST web site: https://bmbi.utc.fr/
Thesis supervisor(s)	Karim EL KIRAT (HDR, BMBI) et Pierre-Emmanuel MAZERAN (HDR, Roberval)
Scientific domain(s)	Biology, biomedical and health sciences Science and technology
Research work	The aim of this doctoral thesis is to propose a biomimetic approach in the design of a bone substitute. Bone is a complex tissue whose biomechanical properties are intimately linked to its organization at the nano-, micro- and mesoscopic scales but also to its composition (hydroxyapatite mineral fraction ~ 70% and organic fraction mainly of collagen I ~ 30%). As an alternative to autografting, there are currently many types of bone substitutes, but they do not have an organic moiety capable of reproducing the biomechanical properties of native bone and ensuring vital physiological functions. This is particularly a real disadvantage for the mechanical support function that the substitute must ensure. In this thesis, we propose to design a biomimetic bone substitute from a collagen-rich tissue and then biomineralize it <i>in vitro</i> using an enzyme whose role is essential in bone mineralization <i>in vivo</i> : alkaline phosphatase. This design method has shown its relevance in our recent work. Finally, this work will provide a biomechanically credible alternative to bone substitutes currently available for surgery.
Key words	Biomimicry, Biomechanics, Bone tissue, biomaterials
Requirements	Chemistry, mechanics, biomechanics, biochemistry
Starting time	1st october 2019
Location	UTC (BMBI et Roberval) et LRS (Laboratoire Réactivité du solide à l'UPMC).

Funding/Cofunding or/and partnerships:

- Région Hauts de France (cf dossier)
- Labex
- Ecole doctorale
- Partenariat industriel
- Autre (préciser)

Part 2: Job description	
Duration	36 mois
Additional missions available	Teaching : chemistry and/or biomechanics
Research laboratory	BMBI, laboratory of Biomechanics and Bioengineering
Material resources	collective office, computer, all equipment useful for thesis work (BMBI, Roberval, SAPC et LRS)
Human resources	Possibility to recruit / co-supervise master trainees.
Financial resources	Funded on current projects, specific funding requests submitted
Working conditions	The candidate will have to progress in autonomy during the thesis, he/she will be in charge of the follow-up of his project of thesis and to envisage in particular the organization of meetings and the related written restitutions), to envisage a meeting monthly balance minimum during the thesis as well as a meeting "experimentation" per week.
Research project	specific funding requests submitted
National collaborations	LRS (Laboratoire Réactivité du solide à l'UPMC)
International collaborations	none
International cosupervision (cotutelle)	none
Contact	Pr. Karim EL KIRAT (kelkirat@utc.fr).

Please contact first the thesis supervisor before applying online on <https://webapplis.utc.fr/admissions/doctorants/accueil.jsf>