

Café Scientifique

ECL, Bat H10, salle B11

Jeudi 27 février 2014 - 11h-12h

The behavior analysis in biological conditions of new titanium alloys with biomedical applications

Nicoleta CRISAN
Equipe TPCDI

The success of a prosthesis fitting is determined by the design, by the surgical technique and accuracy, by the recovery period, by the allowable limits of use, without excessive demands and by the type of materials used to manufacture prosthetic components. Prosthetic components must provide, in addition to biocompatibility, sufficiently mechanical strength, modulus as close to the bone as possible, corrosion resistance and low friction coefficient.

The presentation focuses on the study performed on two new titanium alloys, type: Ti12Mo and Ti 25Nb25Ta. Their behavior in terms of wear resistance, was investigated in order to achieve a theoretical model, confirmed by the experimental measurements results. Their behavior in diverse similar biological environments makes them reliable as future biomaterials.

Conclusions validation of possible use of the proposed materials for manufactured artificial joints was performed on a model of unicompartimetal knee prosthesis. It was considered a simplified model that allowed the determination of the maximum stress for different relative positions of the tibio-femoral system and the friction that occurs in the joint. , after considering different aspects of the use of new materials that eliminate or reduce some of the disadvantages of currently used materials the thesis conclude that new proposed materials present superior qualities.

Couplage vibro-acoustique / perception acoustique et vibratoire pour une amélioration du confort vibro-acoustique des bâtiments à ossature en bois.

Arnaud TROLLE

En France, le marché de la construction bois est un marché en devenir : il représentait 4% de la construction en 2006 ; il représente 12% en 2012. Notamment, ce développement récent de la filière bois s'inscrit dans le cadre du Grenelle de l'Environnement I. Toutefois, malgré cet essor, la réglementation actuelle n'est pas adaptée aux bâtiments à structure légère, notamment en bois. En effet, les performances acoustiques sont généralement perçues comme étant moins bonnes que ce que les indices réglementaires révèlent, et ce en raison de la combinaison du bruit à basses fréquences et des vibrations. Si les méthodes d'évaluation actuelles – adaptées aux constructions lourdes – sont conservées, il existe un risque important d'augmentation du nombre de constructions en bois de mauvaise qualité perçue sur le marché, et, à terme, un risque de déclin progressif de la construction en bois.

Pour éviter cet écueil, une approche récente consiste à coupler l'analyse vibro-acoustique classique à l'analyse du ressenti du bruit à basses fréquences et des vibrations par les occupants, afin de déterminer des critères objectifs fiables qui puissent rendre compte du confort vibro-acoustique perçu dans les bâtiments à ossature en bois.

Dans cet exposé, les principaux résultats du projet suédois AkuLite, qui a adopté l'approche mentionnée ci-dessus, et auquel j'ai contribué, seront présentés. Dans une première phase, les problématiques « bruits basse-fréquence » et « vibrations » ont été traitées séparément.

Concernant la problématique « vibrations », une campagne de mesures a été réalisée en laboratoire sur 5 planchers en bois. Des tests psycho-sensoriels ont été menés. Pour chaque plancher, chaque participant a jugé i) la gêne occasionnée par les vibrations sur une échelle à 11 catégories, et, ii) l'acceptabilité des vibrations (« acceptable », « pas acceptable »), et ce dans deux conditions : i) le sujet marchait lui-même sur le plancher, et ii) le sujet restait assis sur une chaise tandis que l'expérimentateur marchait sur le plancher. Il a été procédé à l'analyse statistique des réponses subjectives via l'utilisation de modèles hiérarchiques (avec estimation bayésienne). Notamment, afin d'établir une relation entre les réponses subjectives et différents descripteurs vibratoires, ces derniers ont été tour à tour insérés dans un modèle de régression hiérarchique en tant que variable explicative. Au final, parmi les différents descripteurs objectifs testés, il est ressorti, pour la situation « sujet assis », que le critère de Hu et Chui et la première fréquence propre étaient les descripteurs objectifs les plus à même de prédire la gêne due aux vibrations, et que MTVV (Maximum Transient Vibration Value) était le descripteur objectif le plus à même de prédire l'acceptabilité des vibrations. Les possibles suites à donner au projet AkuLite seront présentées en fin d'exposé.