



Fiche de projet de recherche

Structure : Division Génie des Procédés

Equipe : Matériaux composites et complexes

Intitulé du projet : Etude et amélioration du comportement mécanique du matériau composite destiné à la fabrication des prothèses orthopédiques

Résumé :

Les prothèses orthopédiques destinées à remplacer les membres inférieurs des personnes handicapées, sont des structures à géométrie anatomique qui subissent diverses formes de sollicitations mécaniques. La prothèse supporte principalement le poids de la personne mais de manière qui peut varier dans le temps. On peut également considérer les agressions chimiques telles que les sécrétions cutanées, le milieu marin ou celui du travail s'il contient des substances chimiques susceptibles d'agresser chimiquement la prothèse. La prothèse doit de ce fait obéir à des critères de conception. Hormis les critères de résistance mécanique et chimique, la prothèse doit répondre à des critères de légèreté et d'esthétique. La solution du composite s'avère la mieux adaptée pour les prothèses, étant donnée la possibilité de mise en forme et de rapport légèreté/performance mécaniques appréciable.

Le procédé de fabrication des prothèses est le moulage au sac sous vide. Les prothèses ainsi obtenues possèdent un comportement et une durée de vie déterminée par les caractéristiques des constituants de base, le paramétrage de la fabrication, ainsi que la géométrie de la prothèse.

Dans cette optique, ce travail concernera l'étude en statique et dynamique du matériau composite stratifié, dans le but d'appréhender son comportement et de comprendre les mécanismes d'endommagement et de dégradation qui mènent à la rupture des prothèses. L'intérêt serait d'améliorer les performances de la prothèse sans recourir à un surdimensionnement ou un changement des constituants qui peuvent s'avérer très coûteux. D'autre part, la simulation du comportement va non seulement identifier l'état actuel de la prothèse par rapport aux sollicitations envisagées, mais également fournir un outil d'analyse structurelle compte tenu du fait que chaque prothèse est une structure unique par rapport à sa géométrie et ses dimensions.

Mots clés : Acrylique, Prothèse orthopédique, simulation, stratifié, critère de rupture, composite sandwich,