

BIOMECHANIQUE DES MATERIAUX ET STRUCTURES

Présentation

Ce thème regroupe un ensemble d'activités émergentes et en fort développement dans les domaines allant de la caractérisation des tissus à la simulation du comportement des structures biologiques.

Dans le règne animal, la biomécanique du tissu conjonctif intramusculaire vise à identifier le rôle des différents constituants dans la tendreté de la viande tandis que l'étude mécanique des groupes articulaires du membre inférieur vise la connaissance des conditions réelles de fonctionnement et la durabilité des prothèses.

Dans le règne végétal, les travaux développés dans le cadre de la biomécanique de l'arbre visent à la compréhension des mécanismes qui régissent le processus de croissance adaptatif chez les feuillus.

Thèmes majeurs

Analyse numérique du problème de descellement précoce des prothèses à manteau de ciment régulier :

- Connaissance des conditions réelles de fonctionnement des Prothèses Totales de Hanches implantées et étude du comportement en fatigue (collaboration : Laboratoire d'anatomie - CHRU de Clermont-Ferrand)
- Etude cinématique et dynamique des groupes articulaires du membre inférieur au cours de la marche - comparaison sujets sains/avec prothèse (collaboration : Polyclinique Saint-François - Montluçon)
- Caractérisation du tissu conjonctif intramusculaire (le périnysium) : identification par recalage de l'apport des protéoglycans constituant la matrice dans le comportement mécanique (collaboration : INRA -Clermont-Ferrand Theix)
- Simulation du processus de redressement d'un arbre en phase de croissance (collaboration : INRA - Clermont-Ferrand Crouel).

Caractérisation d'un tissu conjonctif : Coupe transversale d'un muscle

Simulation du redressement d'un arbre : Simulation du redressement d'un jeune plant de peuplier

Prothèse totale de hanche Modélisation d'une prothèse implantée

Principaux travaux :

- Identification par recalage du comportement de la matrice dans le comportement mécanique du *perinysium* : prise en compte de l'anisotropie évolutive dans la déformation du tissu.
- Mise en évidence des zones les plus sollicitées et quantification des contraintes en vue du dimensionnement des prothèses.
- Optimisation du ciment d'ancrage des prothèses de hanche dans le but de minimiser les risques de migration et d'augmenter la tenue en fatigue.
- Simulation du processus de redressement d'un jeune plant de peuplier au cours d'une période de croissance.