

# Caractérisation et modélisation multi-échelle du comportement mécanique à la rupture du membre scapulaire sous sollicitations dynamiques (Document en

Français)

## ✓ Accès au(x) document(s)

Accéder au(x) document(s) :

 <http://ged.univ-valenciennes.fr/nuxeo/site/esupversions/300a2be5-6760-4f1f-9ca5-13104688c0c1>

Droits d'auteur : Ce document est protégé en vertu du Code de la Propriété Intellectuelle.

Modalités de diffusion de la thèse :

- [Thèse consultable sur internet, en texte intégral.](#)

## ✓ Informations sur les contributeurs

Auteur : [Vandenbulcke Florian](#)

Date de soutenance : 16-01-2015

Directeur(s) de thèse : [Naceur Hakim](#) - [Fontaine Christian](#)

Président du jury : [Debray Karl](#)

Membres du jury : [Naceur Hakim](#) - [Fontaine Christian](#) - [Drazétic Pascal](#) - [Peyraut François](#) - [Rahmoun Jamila](#) - [Hambli Ridha](#) - [Kondo Djimédo](#)

Rapporteurs : [Hambli Ridha](#) - [Kondo Djimédo](#)

Laboratoire : [Laboratoire d'Automatique, de Mécanique et d'Informatique Industrielles et Humaines - LAMIH](#)

Ecole doctorale : [Sciences pour l'ingénieur \(SPI\)](#)

## ✓ Informations générales

Discipline : Mécanique

Classification : Sciences de l'ingénieur

Mots-clés : [Humérus](#) [Impact](#) [Modèle éléments finis](#) [Homogénéisation](#) [Biomécanique](#) [Micromécanique.](#)

[Biomécanique -- Thèses et écrits académiques](#) [Choc \(mécanique\) -- Thèses et écrits académiques](#)

[Humérus -- Thèses et écrits académiques](#) [Éléments finis, Méthode des -- Thèses et écrits académiques](#)

**Résumé :** L'enrichissement des modèles numériques de l'être humain est un enjeu majeur dans la recherche en biomécanique des chocs. Dans le cas des os longs, les propriétés mécaniques sont le plus souvent déterminées à partir de caractéristiques macroscopiques sans prendre en compte l'influence de l'architecture du tissu. Ce manque de considération explique les limites de la biofidélité des modèles proposés actuellement. Fort de ce constat, une approche multi-échelle semble être pertinente pour une amélioration des prédictions obtenues. Cette thèse s'intéresse plus particulièrement au comportement de l'humérus humain dans le cadre de sollicitations dynamiques et propose le développement d'une loi micromécanique pour le décrire. Cette loi est un couplage entre le schéma d'homogénéisation linéaire de Mori-Tanaka pour l'estimation des propriétés mécaniques apparentes de l'humérus avec un raisonnement thermodynamique décrivant la progression de l'endommagement au sein de l'os cortical à l'aide d'une loi de croissance des porosités. La validité de ce modèle a été faite à travers l'estimation de l'effort ultime lors d'essais de type impacts. Pour ce faire, cette étude repose sur les résultats de campagnes expérimentales explorant à différentes échelles les propriétés mécaniques de 13 humérus prélevés de 10 sujets humains post-mortem. Ainsi des essais d'impact ont été réalisés sur pièces anatomiques, les propriétés élastiques mésoscopiques et l'influence de l'endommagement sur ces dernières ont été caractérisées à travers des tests de traction/compression ou de flexion sur éprouvettes et les propriétés microscopiques de la matrice osseuse ont été mesurées par nanoindentation.

## ✓ Informations techniques

**Type de contenu :** Texte  
**Format :** PDF

---

## ✓ Informations complémentaires

**Identifiant :** uvhc-ori-oai-wf-1-1761  
**Type de ressource :** Thèse

---