

SÉMINAIRE LAMCOS

Jeudi 6 Février 2003 à 14 heures
Amphitéâtre Godet

MODÉLISATION PAR ÉLÉMENTS FINIS DE LA FACE HUMAINE EN VUE DE LA SIMULATION DU COMPORTEMENT AU CHOC

Barbara Autuori
LaMCoS – INSA LYON / INRETS

La principale cause de blessures lors d'une collision à bord d'un véhicule est le choc violent de la face contre la couronne du volant, ceci malgré le développement de l'air bag. Cet impact occasionne de multiples fractures des os du visage qui nécessitent des soins lourds et coûteux. L'objectif de cette étude est de mettre au point un modèle utilisant la méthode des éléments finis afin de simuler le comportement au choc de la face. Ceci offrirait un outil d'évaluation de l'état de contraintes afin de définir des seuils de tolérance pour les différents os de la face.

Deux maillages différents ont été réalisés. La géométrie initiale s'appuie sur des images scanner réalisées sur tête isolée. Le premier maillage est constitué de 4700 éléments plaques, il respecte la structure du complexe maxillo-facial et intègre les sutures délimitant les 11 os de la tête humaine. Le second maillage a été obtenu de manière totalement automatique grâce à un programme permettant de remplacer la matière osseuse par des parallélépipèdes dont les 8 sommets sont repérés sur les images scanner.

La seconde étape est la validation de ces modèles, et pour cela il faut comparer les résultats obtenus lors de simulations numériques à des données expérimentales. Des essais de compression statique localisés sur les os maxillaire et zygomatique ont été réalisés sur deux crânes humains décharnés. Lors de ces essais, une méthode de mesure des déformations par corrélation d'images numériques a été utilisée et les courbes effort/déplacement ont été relevées. Les simulations numériques de ces mêmes essais ont été réalisées avec les deux types de modèles (parallélépipèdes et plaques). Des essais de flexion 4 point sur éprouvettes ont aussi été réalisés, de manière à étudier plus précisément l'influence des sutures ainsi que de la structure composite du matériau osseux.