



Université Claude Bernard



Lyon 1

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **14 juin 2022**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur MAAMIR Mohamed**

Titre de la thèse : « *Contribution à l'amélioration d'un modèle éléments-finis du cou pour des simulations robustes et bio-fidèles* »

Résumé



Ce travail de thèse fait suite au projet européen DEMU2NECK dans lequel un modèle volumique par éléments-finis (EF) personnalisable du cou avait été développé dans le but d'améliorer la compréhension des liens entre pathologie, posture et activation musculaire. Ce projet vise à terme à aider les cliniciens et fabricants de dispositifs médicaux dans certaines de leurs prises de décisions. Dans ce cadre, l'enjeu de cette thèse était l'amélioration de la modélisation musculaire contractile et la prise en compte de phénomènes volumiques (ex. gainage musculaire) contribuant à la stabilisation dynamique et posturale du cou. A cet effet le travail de thèse a porté sur (i) l'évaluation et l'amélioration de la modélisation du comportement longitudinal et transverse actif d'un modèle EF de muscle squelettique générique, et (ii) une première évaluation comparative de l'apport de ce modèle de comportement ainsi que de la prise en compte des effets volumiques à la modélisation de la capacité fonctionnelle isométrique du modèle du cou. L'amélioration du modèle musculaire s'est traduite par le développement d'une loi de comportement capable de reproduire le comportement longitudinal du muscle, mais aussi, dans une certaine mesure, le comportement transverse. Les investigations préliminaires effectuées sur le modèle du cou ont permis de mettre en avant l'influence non négligeable des interfaces de contact dans la capacité du cou à générer un effort isométrique. Ce projet a permis de mettre en place plusieurs améliorations dans le modèle du cou et d'ouvrir des pistes d'investigation concernant la modélisation et la compréhension des phénomènes volumiques liés à l'activation du muscle squelettique.

Mots clés :

Biomécanique, Rachis cervical, Modélisation, Éléments Finis, Muscle, Contraction musculaire, Effort Transverse