

# Commande partagée par cartographie musculaire pour l'assistance du membre supérieur

Maël Gallois<sup>1</sup>, Maxime Manzanno<sup>1</sup>, Sylvain Guegan<sup>2</sup>, Nicolas Vignais<sup>3</sup>, Marie Babel<sup>1</sup>, Charles Pontonnier<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ Rennes, Inria, CNRS, IRISA, Rennes, France

<sup>2</sup>Univ Rennes, INSA Rennes, LGCGM, Rennes, France

<sup>3</sup>Université Rennes 2, M2S, Rennes, France

mael.gallois@inria.fr

**Objectifs :** De nombreuses personnes atteintes de troubles neuromusculaires ou neurodégénératifs présentent des capacités motrices réduites. Une solution consiste en la conception d'une aide robotisée. Cette étude vise à observer l'apport d'un modèle musculosquelettique dans la commande partagée d'un exosquelette du membre supérieur assistant plus particulièrement les mouvements de flexion/extension du coude.

**Question de recherche :** Dans quelle mesure un modèle musculosquelettique personnalisé et couplé à une commande partagée peut permettre un gain en mobilité et en autonomie pour des personnes atteintes de pathologies neuromusculaires ou neurodégénératives ?

**Méthode :** Des capacités de génération d'efforts du coude pour 8 participants ont d'abord été mesurées à l'aide d'un ergomètre isocinétique. Ces données ont alors été utilisées pour calibrer un modèle articulaire qui suit une loi quadratique et un modèle musculosquelettique du membre supérieur, mis à l'échelle avec des données anthropométriques. Ces modèles ont été utilisés dans une loi de commande d'un exosquelette afin d'estimer en temps réel les capacités isométriques. Cette commande a été testée avec une tâche de maintien de masse dans différentes positions. Quatre conditions expérimentales ont été comparées : sans exosquelette, avec exosquelette sans assistance, avec assistance du modèle quadratique ou du modèle musculosquelettique.

**Résultats :** Les premiers résultats montrent une diminution des signaux EMGs pour le biceps pour les deux conditions d'assistance. Le modèle musculosquelettique estime plus précisément les capacités de génération d'efforts que le modèle quadratique lorsque le sujet se trouve en dehors de la plage mesurée sur l'ergomètre. Cela induit des sollicitations antagonistes (triceps) non souhaitées.

**Conclusions :** Cette étude montre le potentiel du couplage modèle musculosquelettique - commande partagée pour l'assistance du mouvement du coude. Par la suite, l'extension à une assistance complète du membre supérieur nécessite de réfléchir à la mise en place d'un protocole de calibration moins éprouvant.