

M. Oscar CHAPRON

Département ITI - laboratoire LaTIM INSERM U1101

Soutiendra publiquement ses travaux en vue de l'obtention du grade de

Docteur d'IMT Atlantique

Dans le cadre de la co-accréditation de thèse d'IMT Atlantique au sein de l'école doctorale MATHSTIC

Le 15/11/2022 à 14:00 à IMT ATLANTIQUE

Campus de Brest – GRAND AMPHI

Dual quaternion based signatures for the analysis of the joint morpho-functional relationship

Résumé :

Nous avons établi mathématiquement une relation entre la forme et la fonctionnalité des complexes ostéo-articulaires. Pour cela, nous avons proposé un espace commun de représentation morpho-fonctionnelle, basée sur la théorie des surfaces réglées. A partir du mouvement, nous pouvons obtenir l'Axode, et la forme peut être exprimée à travers la surface focale géodésique. Nous avons démontré que sous certaines conditions, ces deux surfaces réglées sont confondues. Afin de prendre en compte les propriétés différentielles propres aux surfaces réglées, nous avons proposé d'utiliser l'espace des quaternions duaux. Dans cet espace, une surface réglée devient une série temporelle de quaternions duaux. Cette thèse est réalisée dans le cadre d'un projet avec l'industriel STRYKER. Dans le cas de l'Arthroplastie Totale du Genou, une base de données de patients, nous a été fournie avec : des IRM pré-opératoires, des données de navigation per-op comprenant des nuages de points prélevés sur les structures osseuses, des courbes de mouvement (données cinématiques) pré-, per- et post-opératoires. Des outils de classification ont été étendus à cet espace non standard des quaternions duaux pour la comparaison de deux séries temporelles de quaternions duaux, afin de caractériser et de discriminer des pathologies musculo-squelettiques. Par ailleurs, compte tenu du lien forme-fonction établi et des données cliniques disponibles, une étude visant la prédiction de la forme (surface articulaire) à partir de la fonction (mouvement), ainsi que la prédiction de la fonction à partir de la forme, a également été menée.

Mots-clés: Signatures morpho-fonctionnelles, Quaternions duaux, Surface réglée, Classification, Série temporelle, Pathologies ostéo-articulaires

Le jury est composé de :

Mme Chafiaa HAMITOUCHE	- Professeur	- IMT Atlantique
M. Gwenaél GUILLARD	- Docteur	- Intradys
M. Frédéric DUBRANA	- PUPH	- UBO - CHRU BREST
M. José-Luis MOCTEZUMA	- Docteur	- Stryker Freiburg
M. Jérôme MOLIMARD	- Professeur	- SAINBIOSE - Ecole des Mines de Saint-Etienne
M. Philippe FRAISSE	- Professeur	- LIRMM, Université de Montpellier

Invités :

M. Alain HILLION	- Professeur	- IMT Atlantique
------------------	--------------	------------------