

Analyse cinématique, basée centrales inertielles, de la locomotion aquatique

Application aux phases de coulée

Introduction

Facteurs de performance en coulée :

- Diminution des résistances à l'avancement
- Maximisation des forces propulsives
- Optimisation de l'efficacité de Froude

Rôle central de la technique de nage et facteurs biomécaniques :

- Orientation optimale des surfaces propulsives
- Mouvements articulaires spécifiques
- Coordination

Nécessité d'une évaluation in-situ et en routine:

- Capture de mouvement en conditions d'entraînement
- Modèle cinématique



Optimiser la coulée : apport scientifique



L'analyse cinématique optique

- Utilisation majoritaire de la 2D
- Processus semi-automatisé
- Accumulation d'erreurs
- Petits volumes de capture

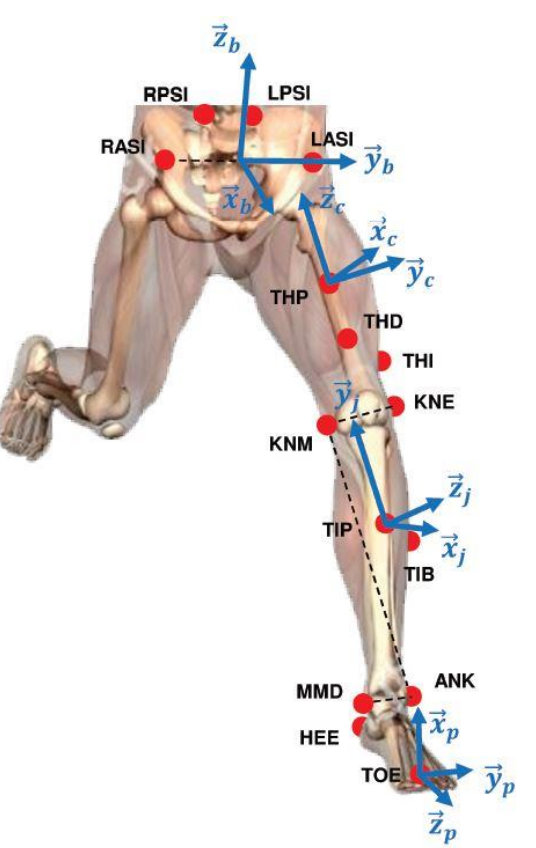
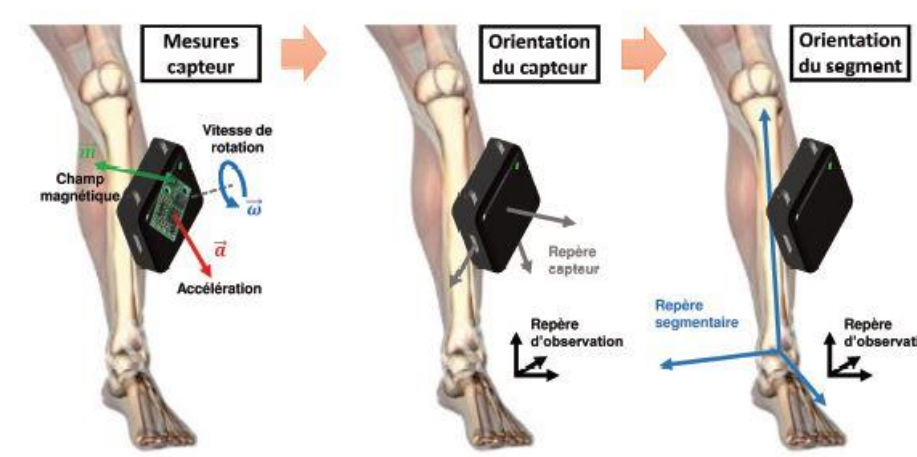
Intérêt des centrales inertielles :

- Légères, dotées d'une grande mémoire, peu onéreuses, signal intrinsèque au capteur, analyse rapide sur des temps longs
- calcul des angles intersegmentaires
- modélisation de la technique de nage

Individualisation & rapidité du feedback

→ exploitation des centrales inertielles :

- Conception d'une centrale
- Obtention de l'orientation de la centrale
- Réalignement du repère capteur avec le repère segment
- Calcul des angles articulaires



En natation?
Usage de cette technologie par l'intermédiaire de l'outil développé par TritonWear : restreinte aux paramètres spatiaux-temporels
Aucune validation des angles obtenus au sein de la littérature

Objectifs

Valider l'utilisation des centrales inertielles à des fins de calcul d'angle sur le membre inférieur, en milieu aquatique, à partir d'une calibration statique



Projet ValIMU

Partie émergée

Partie immergée



- 5 sujets
- Utilisation du système Qualisys subaquatique

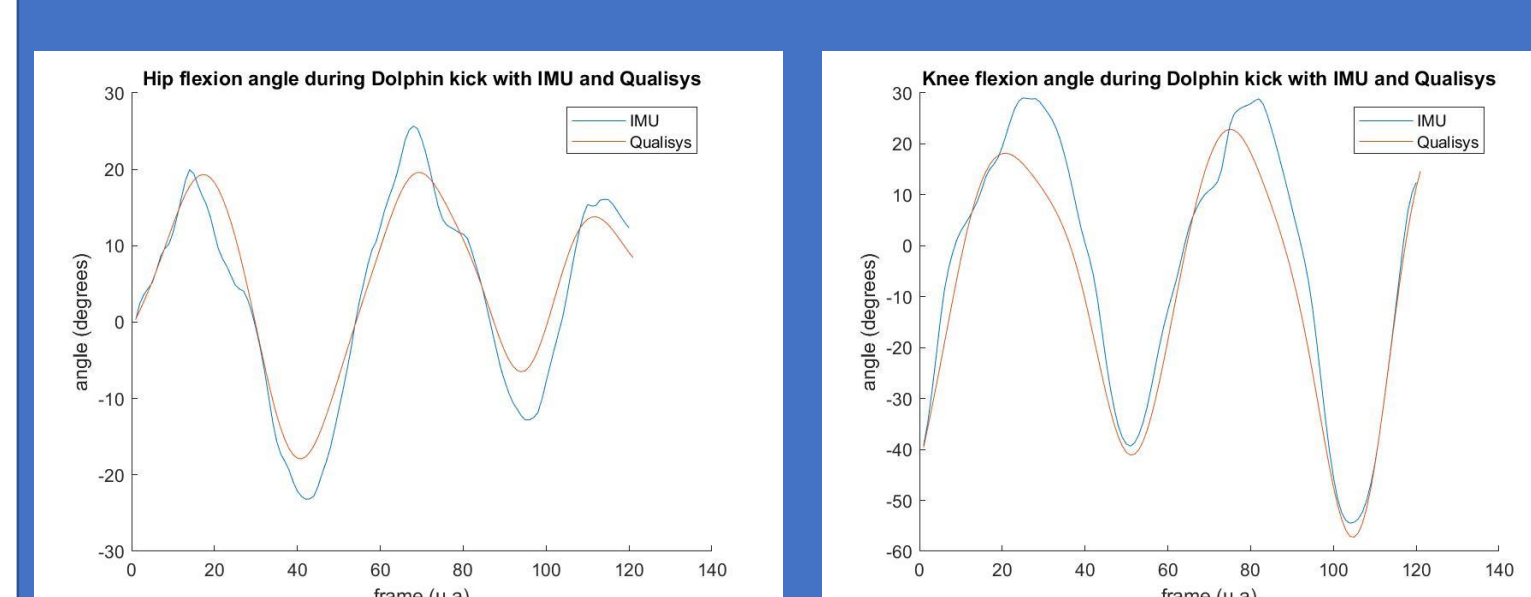
Traitement des données

Données optoélectroniques : modèle cinématique inverse

vs

Données centrales inertielles : méthodologie développée par Vargas-Valencia (2016) grâce à une interface informatique développée durant le master 2

Résultats



Analysis	Breaststroke Knee Flex	Breaststroke Hip Flex	UUS Knee Flex	UUS Hip Flex
CMC	0.99	0.9	0.97	0.97
RMSE (degrees)	8.68	12.16	8.50	3.97

Discussion

- FE de hanche : 48,27° +/- 9,1° VS 37,6°
- FE de genou :
- 89,61° +/- 6,9° VS 81° (Connaboy et al., 2016)
- Visuellement : des patterns similaires !

