

# Évaluation d'un nouvel algorithme d'estimation de la pose humaine sur un système de capture de mouvement sans marqueur basé sur l'apprentissage profond

Virginie Nguyen-Khac<sup>1,2</sup>, Anne-Laure Simon<sup>2</sup>, Van-Thao Mai<sup>1</sup>, Laurent Gajny<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut de Biomecanique Humaine Georges Charpak, Arts et Metiers Institute of Technology, Paris, France*

<sup>2</sup>*Service de chirurgie orthopédique pédiatrique, Hôpital Robert Debré, Paris*  
[nguyen.khac.kimlan@gmail.com](mailto:nguyen.khac.kimlan@gmail.com)

**Objectifs :** Un système de capture du mouvement sans marqueurs (ECOMOCAP) basé sur 4 caméras (calibrées et synchronisées) et sur une méthode d'estimation de la pose humaine (HPE) a été entraîné, testé et validé par rapport au système VICON sur une base de données spécifiquement collectée dans un environnement unique pour l'étude de la marche (Vafadar *et al.*, Gait & Posture, 2022). Une nouvelle méthode d'HPE a l'avantage d'avoir été entraînée sur de multiples bases de données (Sarandi *et al.*, arXiv, 2023). L'objectif était donc de vérifier la précision de cette nouvelle méthode d'HPE sur la base de données d'ECOMOCAP sans réapprentissage.

**Question de recherche :** Une méthode d'HPE pré-entraînée sur de multiples bases de données externes est-elle suffisamment précise pour une analyse quantifiée de la marche en routine clinique ?

**Méthode :** La base de données utilisée dans cette étude était celle du système ECOMOCAP : 43 sujets dont 19 sujets pédiatriques pathologiques (XLH). Le modèle COCO19 (19 points anatomiques), a été utilisée pour l'estimation de pose (Sarandi *et al.*, arXiv, 2023) sur les vidéos d'essais de marche. Un filtre à moyenne mobile a été appliqué sur les données 3D obtenues. La différence moyenne de position par articulation (MPJPE, en mm) entre la méthode proposée et le système VICON a été choisie comme métrique d'évaluation.

**Résultats :** La différence de position moyenne des articulations est de 1,2cm. Dans la précédente version du système ECOMOCAP, cette métrique s'élevait à 1,3cm sur 16 sujets seulement (Jiang *et al.*, Sensors, 2022).

**Conclusions :** Les résultats permettent la validation d'un nouvel algorithme d'HPE (Sarandi *et al.*, arXiv, 2023) sur une cohorte significativement différente de ses données d'apprentissage. Le réapprentissage sur des données propriétaires n'apparaît donc plus indispensable pour obtenir une analyse quantifiée de la marche par un système sans marqueurs à 4 caméras.