

Evaluation de la précision de mesure du centre de pression d'un tapis instrumenté double-bandes : effet de la vitesse de marche

Ariane P. Lallès^{1,2}, Hélène Pillet¹, Xavier Bonnet¹, Laura Valdes-Tamayo¹, Bruno Watier²

¹ Arts et Métiers, IBHGC, Paris, France

² LAAS-CNRS, Université de Toulouse, CNRS, UPS, Toulouse, France

Ariane.lalles@ensam.eu

Objectifs : L'utilisation des tapis de marche instrumentés a gagné en popularité, notamment en recherche clinique. Ils permettent une mesure dynamique continue en conditions contrôlées. Des mesures précises du centre de pression (CoP) et des forces de réaction du sol sont cruciales pour les analyses cinétiques. Les plateformes de force intégrées dans les tapis étant plus sujettes aux erreurs (e.g., vibrations des moteurs, dynamique des bandes) que les plateformes de force au sol, il est crucial d'évaluer leur précision. La précision du CoP peut être estimée via des marqueurs sur une barre rigide, avec des mesures statiques. À ce jour, aucune étude ne propose d'approche dynamique correspondant aux conditions réelles de la marche, plus représentative de l'utilisation des tapis. L'objectif est de présenter une méthode permettant d'évaluer la précision du CoP lors de la marche sur tapis de course.

Question de recherche : La précision du CoP diminue-t-elle avec la vitesse ?

Méthode : Les mesures ont été réalisées sur un tapis instrumenté double-bandes (1000 Hz, Treadmetrix®) et 8 caméras optoélectroniques (100 Hz, Vicon®). Un simulateur de prothèse, muni d'un pilon tibial prothétique garantissant un appui quasi-ponctuel et de 4 marqueurs, a été utilisé par un sujet sain (Figure 1.A). Un enregistrement par vitesse (1 à 3.5 km/h, incréments de 0.5 km/h) et par plateforme (N=2) a été effectué. Le CoP mesuré sur les plateformes est comparé à celui calculé à partir des marqueurs à l'aide de l'erreur RMSE. Le lien entre la vitesse et le RMSE a été analysé par régression linéaire.

Conclusions : Ces résultats indiquent que les erreurs augmentent avec la vitesse de marche (Figure 1.B et C). Des mesures à des vitesses plus élevées (> 4 km/h) sont nécessaires pour élaborer un protocole d'utilisation du tapis visant à minimiser les erreurs.

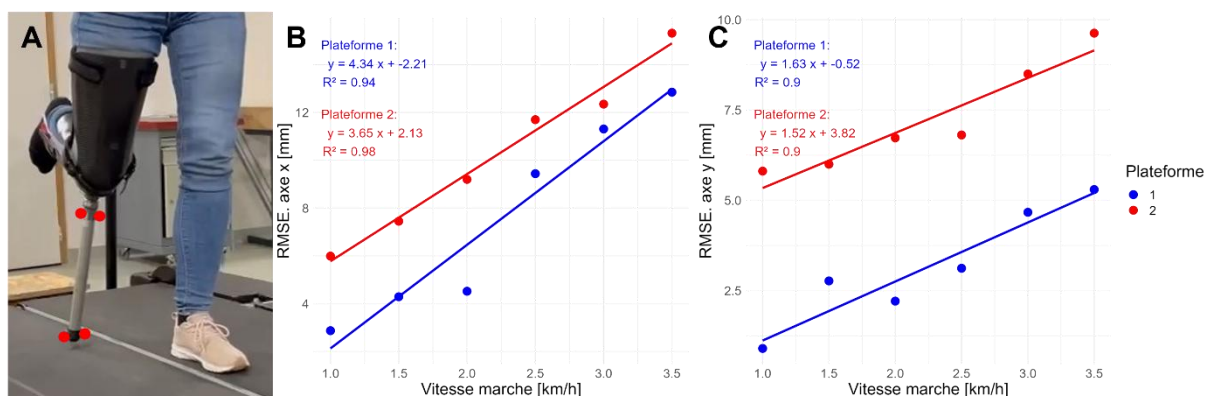


Figure 1: Module de vérification du centre de pression pendant la marche sur tapis roulant instrumenté (A). Les marqueurs réfléchissants sont représentés par les pastilles rouges. Corrélations entre la vitesse de marche et l'erreur RMSE des deux plateformes selon l'axe antéropostérieur (B) et médiolatéral (C).