



**HAL**  
open science

# Evaluation d'un nouvel indicateur mécanique de l'instabilité de la marche sous perturbations contrôlées par tapis roulant instrumenté

Ariane P Lallès, Hélène Pillet, Bruno Watier

## ► To cite this version:

Ariane P Lallès, Hélène Pillet, Bruno Watier. Evaluation d'un nouvel indicateur mécanique de l'instabilité de la marche sous perturbations contrôlées par tapis roulant instrumenté. 39ème Congrès de la Société Française de Médecine Physique et de Réadaptation, Oct 2024, Toulouse, France. 2024. hal-04919441

**HAL Id: hal-04919441**

**<https://laas.hal.science/hal-04919441v1>**

Submitted on 29 Jan 2025

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

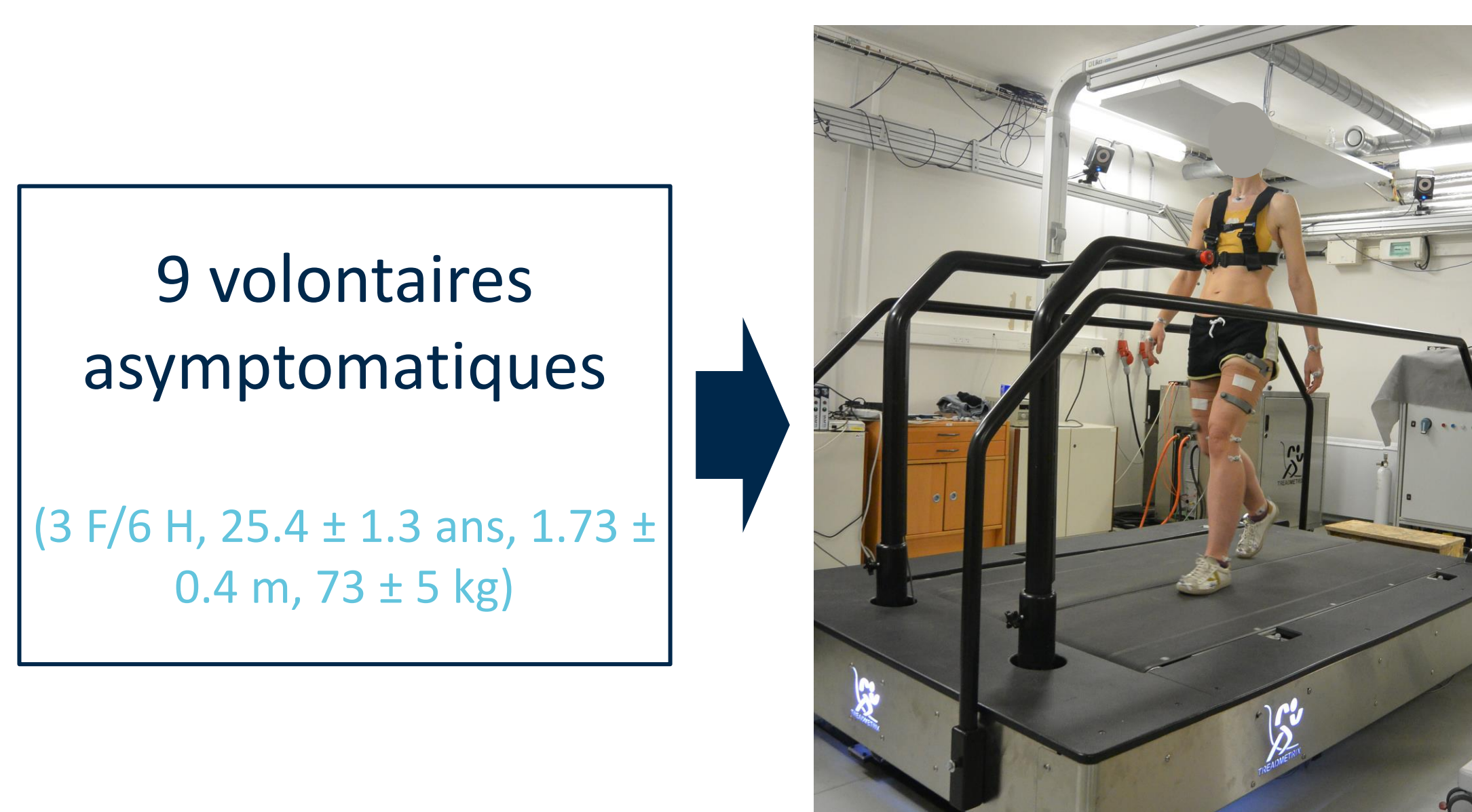
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## Introduction

- Maintenir sa locomotion → Essentiel pour préserver l'autonomie d'individus dont l'appareil locomoteur est altéré
- **Absence de consensus** sur le meilleur paramètre de mesure de l'équilibre dynamique [1]
- Evaluation dans des conditions réelles = *complexe* → **Tapis roulant instrumenté**

Valider un paramètre utilisant la distance entre le centre de masse du corps et l'axe où le moment est minimal ( $d_{BCoM-MMA}^{[2]}$ )

## Matériels et méthodes



$V_i = 1.2 \text{ m.s}^{-1}$

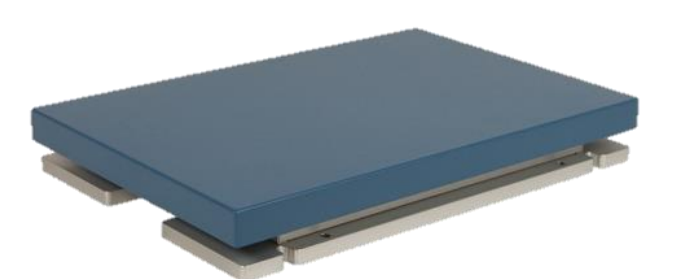
**Perturbations à**  $10 \text{ m. s}^{-2}$

- **Trébuchement** : 30%<sup>[3]</sup> de  $V_i = 0.36 \text{ m.s}^{-1}$

- **Glissement** : 170%<sup>[3]</sup> de  $V_i = 2.04 \text{ m.s}^{-1}$

\*Début du cycle

\*Type, accélération, côté aléatoires



**BCoM** (Dumas et al. 2007)

**GRF, GRM**

$$\vec{d}_{BCoM-MMA} = \frac{\vec{F}_{ext} \times \vec{M}_{BCoM}}{\|\vec{F}_{ext}\|^2}$$

## Résultats & discussion

- 72 glissements, 72 trébuchements
- Durée de perturbation :  $0.70 \pm 0.03 \text{ s}$  ( $3 \text{ m. s}^{-2}$ )  $0.55 \pm 0.02 \text{ s}$  ( $10 \text{ m. s}^{-2}$ )
- **Différence de pattern** non significative entre la marche normale et perturbée → **variabilité inter-sujet ++**

## Conclusion & perspectives

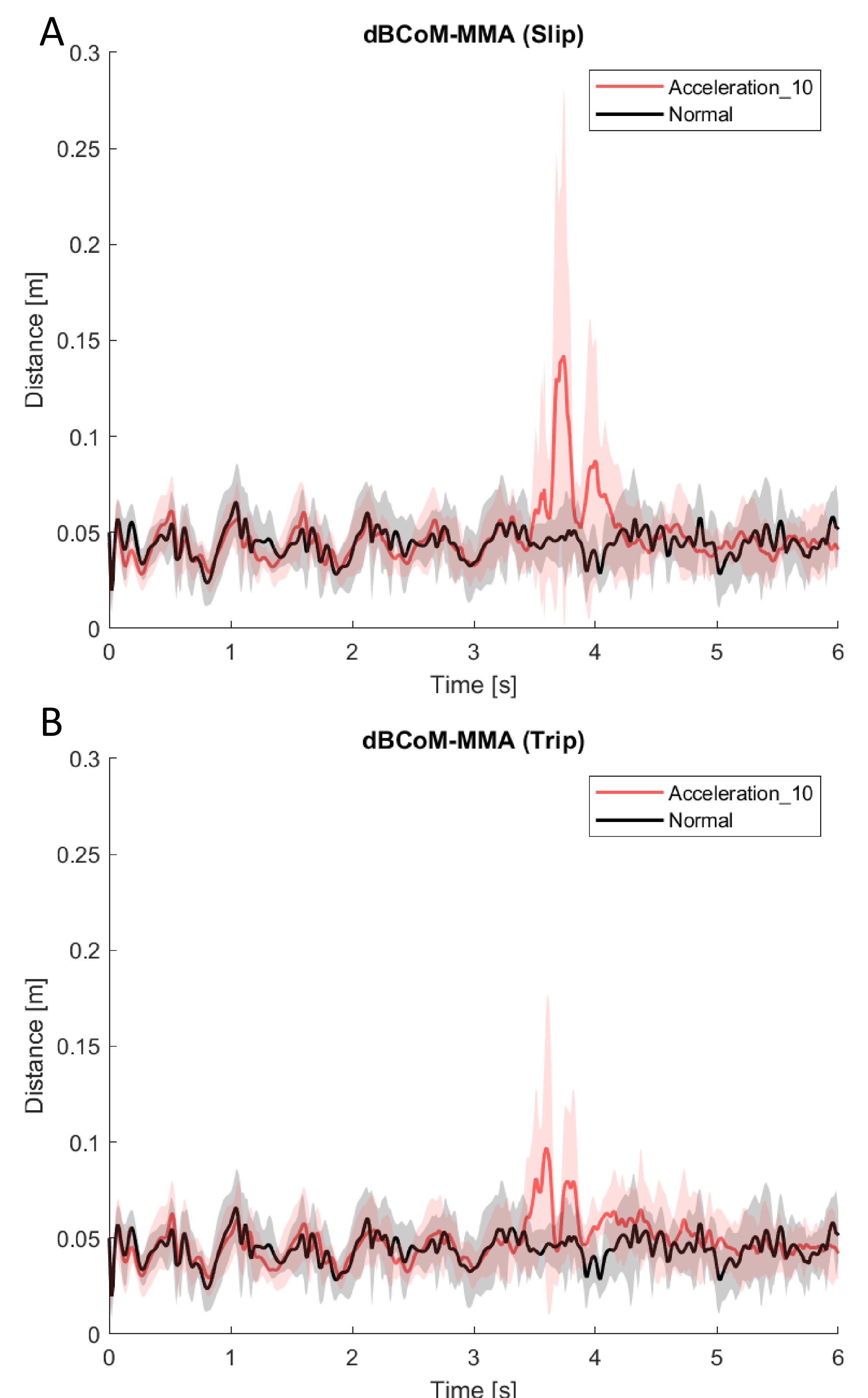
Indicateur prometteur, notamment pour les glissements

- **Autres paramètres ?** (e.g. moment dynamique)
- Définition de **valeurs basales**
- Perturbations n'entraînant pas la chute... → **robots humanoïdes**

### Références

- [1] Bruijn, et al. (2013). Soc. Interface.  
[2] Bailly, et al. (2018), in 7th IEEE International Conference on Biomedical Robotics and Biomechatronics.  
[3] Macaluso, et al. (2021), IEEE Trans. Neural Syst. Rehabil. Eng.

Recherche financée par l'ANR-22-CE19-003-01.



**Figure 1.** Evolution de la norme du dBCoM-MMA lors d'un glissement (A. Slip) et d'un trébuchement (B. Trip) pour une accélération de  $10 \text{ m.s}^{-2}$ .