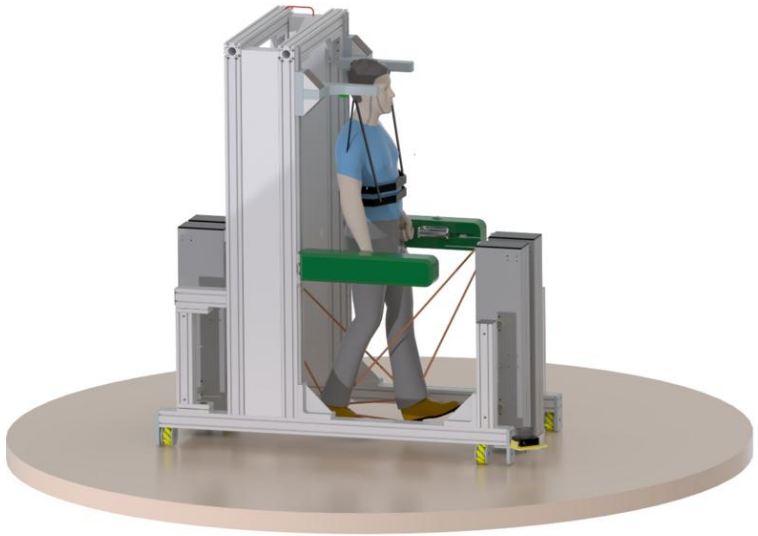
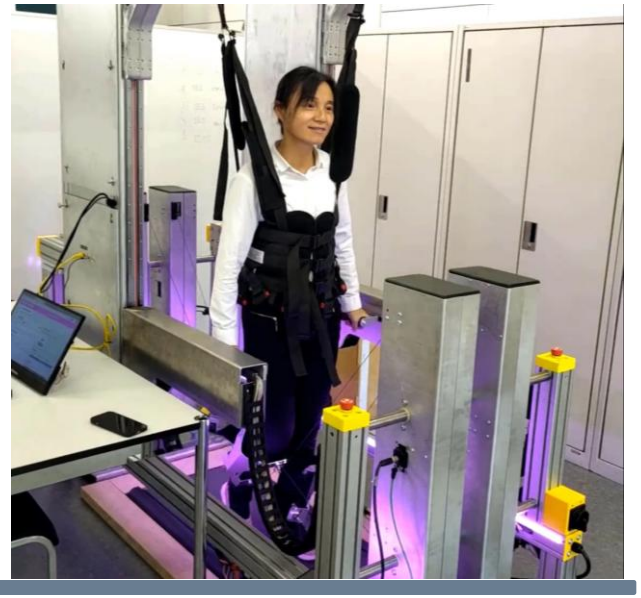
Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

ETH zürich
Sensory-Motor Systems Lab





Le balancement des bras favorise-t-il la rééducation de la marche?

Prof. Dr. Juan Fang[1], Michael Haldimann[1,2], et Prof. Dr. Robert Riener[2,3,4]

1. neuro-rehaLab – Haute école spécialisée bernoise
2. Sensory-Motor Systems (SMS) Lab, ETH Zurich
3. SCI Center, University Hospital Balgrist, Medical Faculty, University of Zurich
4. Distinguished Professor of Robotics, Graduate School of Engineering, Tohoku University

Introduction

Couplage neuronal entre bras et jambes

- Lors de la marche, les bras se balancent naturellement.
- Les mouvements des bras et des jambes sont souvent synchronisés.
- Marche avec les bras fixés: muscles des bras malgré tout actifs.







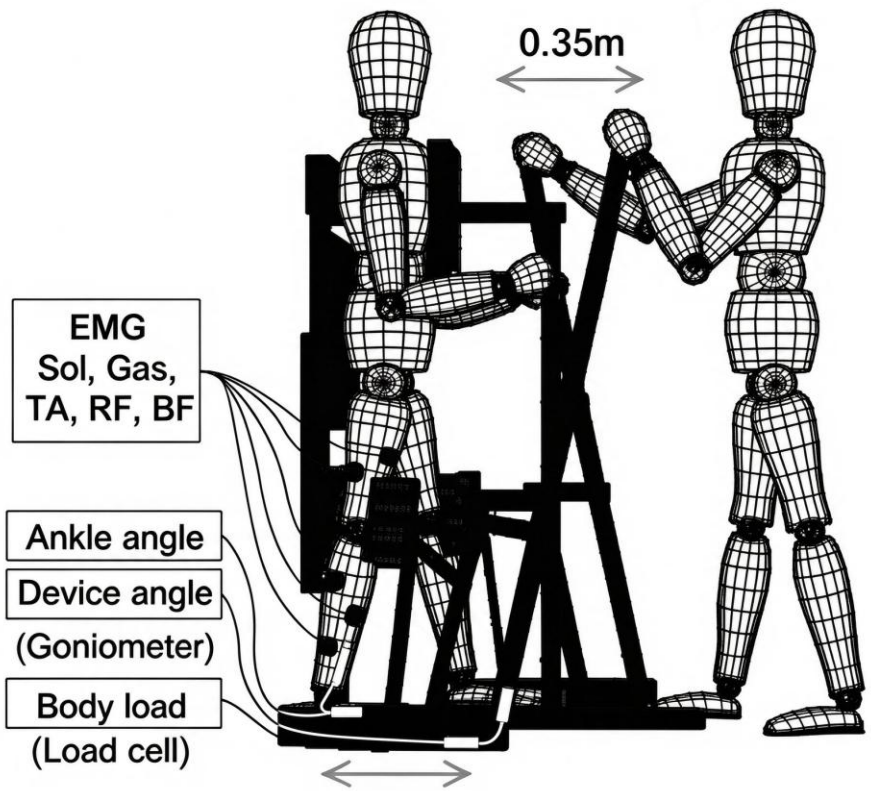




Adapté de: https://www.dreamstime.com/

Étude : patients avec lésion médullaire

Dispositif de test



N. Kawashima et al, "Alternative leg movement amplifies locomotor-like muscle activity in spinal cord injured persons," *Journal of Neurophysiology,* vol. 93, pp. 777-785, 2005.

Dispositif similaire

bras au repos



bras passifs



bras actifs

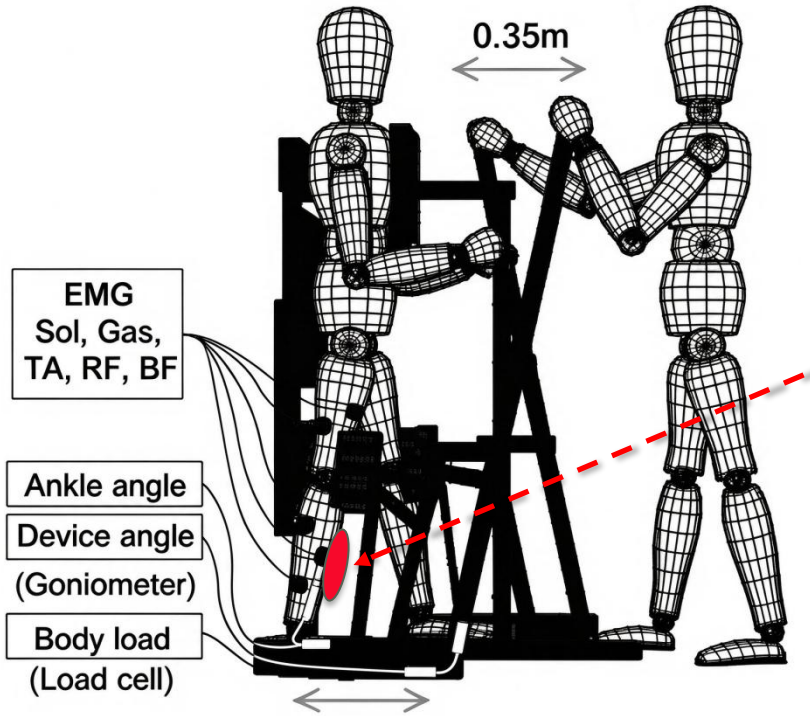


[PNG50187 Glider Medium – EasyStand]

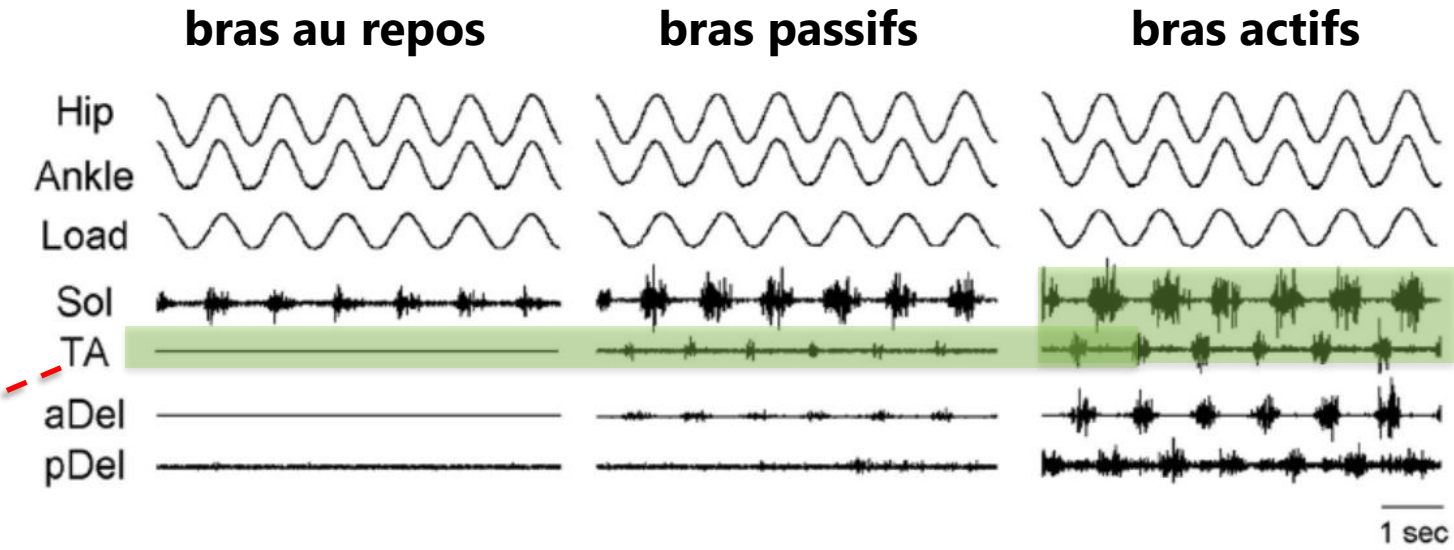
Adapté de: https://easystand.com/product/png50187-glider-medium/

Étude : patients avec lésion médullaire

Dispositif de test



Résultats



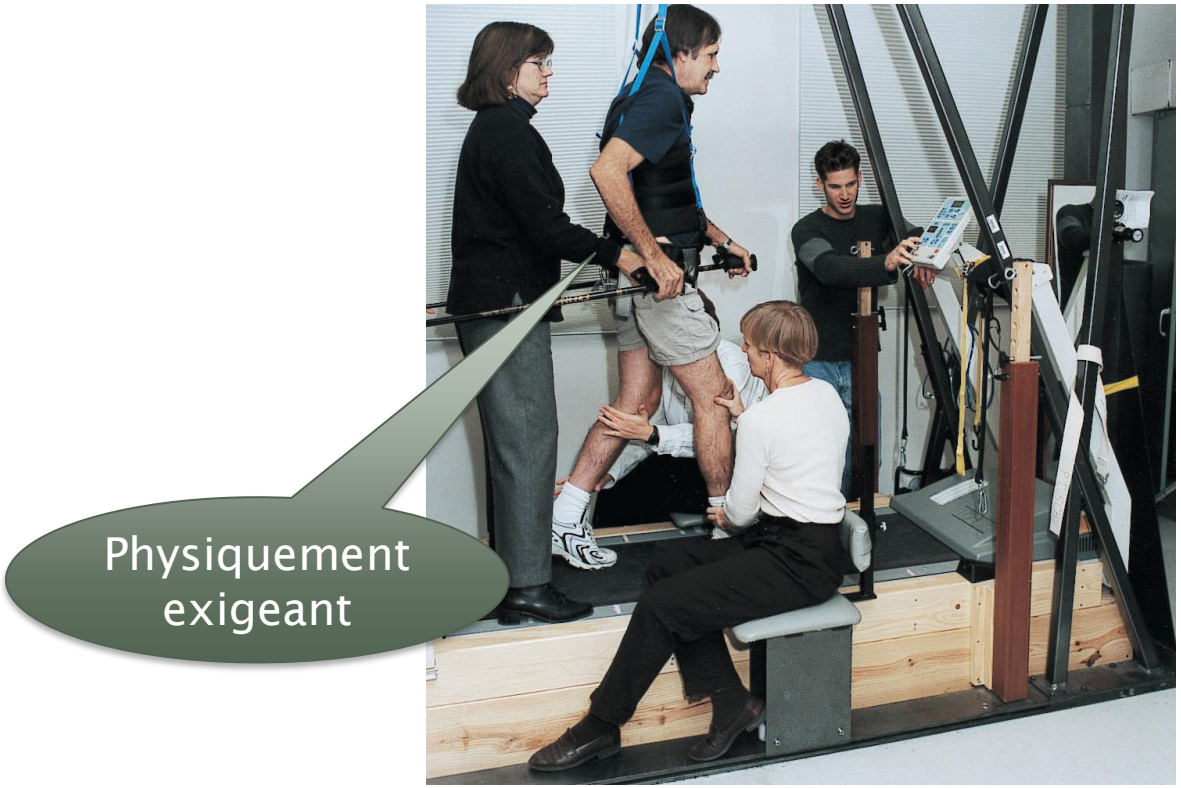
Lésion médullaire cervicale incomplète

N. Kawashima et al, "Alternative leg movement amplifies locomotor-like muscle activity in spinal cord injured persons," *Journal of Neurophysiology,* vol. 93, pp. 777-785, 2005.

En clinique : marche avec balancement des bras

- Pratique clinique : les thérapeutes mobilisent manuellement les bras pendant l'entraînement de la marche.





A. L. Behrman and S. J. Harkema, "Locomotor training after human spinal cord injury: a series of case studies," *Physical Therapy,* vol. 80, pp. 688-700, 2000.

Objectif et tâches de recherche du projet FNS

- Objectif : étudier l'influence du balancement des bras sur la rééducation de la marche par un entraînement avec un robot bras-jambes

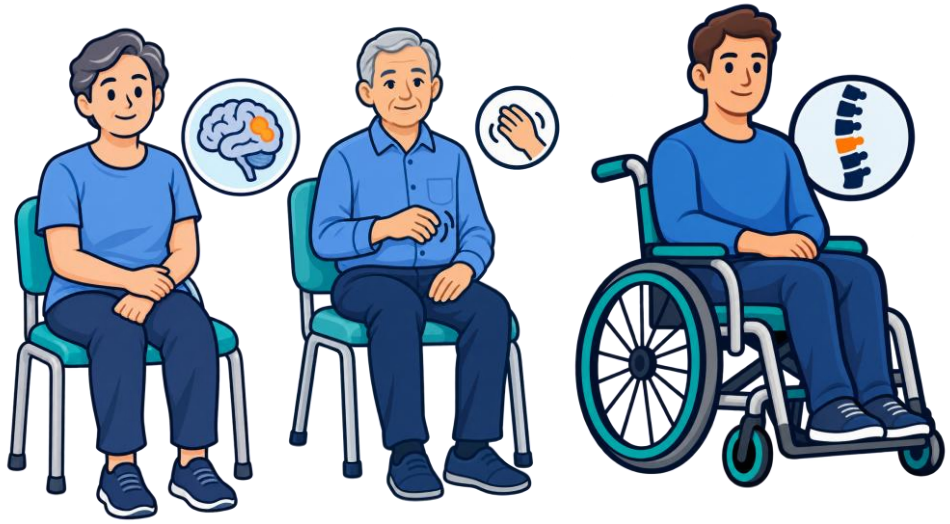
  - **T1**: développement du robot bras-jambes
  - **T2**: étude de la réponse neuromusculaire à différents mouvements des bras

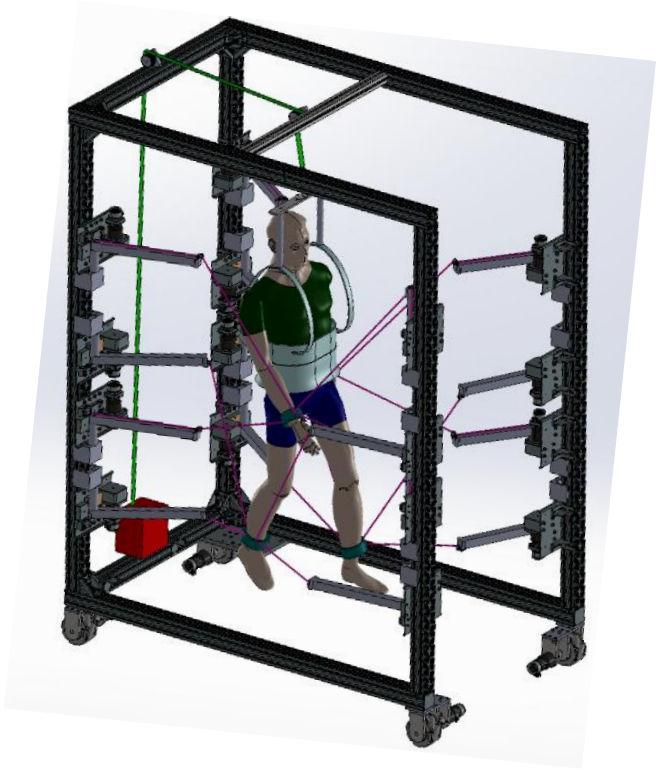
- Fonds national suisse (FNS) : 349'086 CHF, Mai 2024 – avril 2028
- Partenaires du projet :

  - Centre suisse des paraplégiques (CSP)
  - Reha Rheinfelden
  - Université de Lausanne
  - Université de Khon Kaen, Thaïlande (coopération internationale)

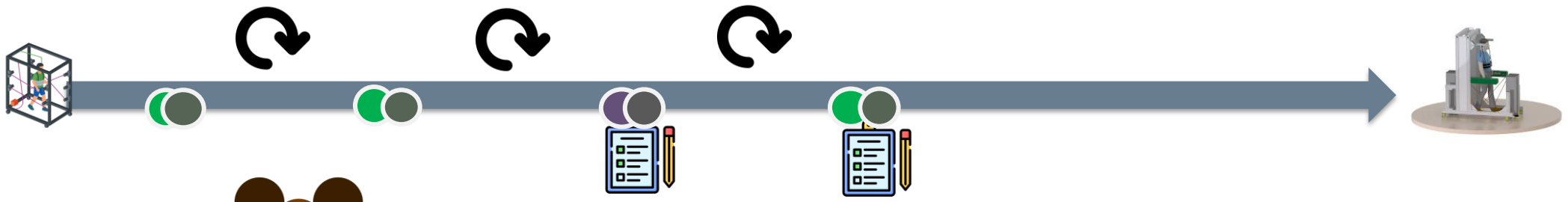
Analyse des exigences cliniques

Comment développer un tel dispositif ?





Exigences : développement centré sur l'utilisateur

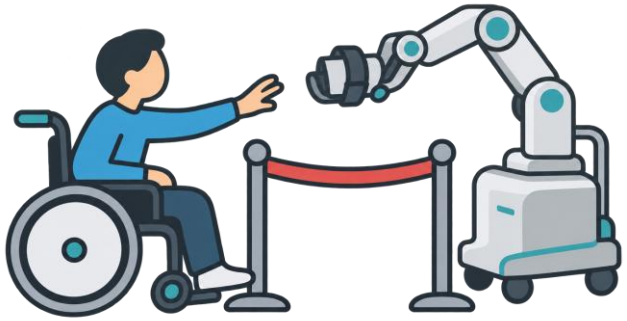


Focus groups professionnels
(4 paraplégie)
(4 AVC)

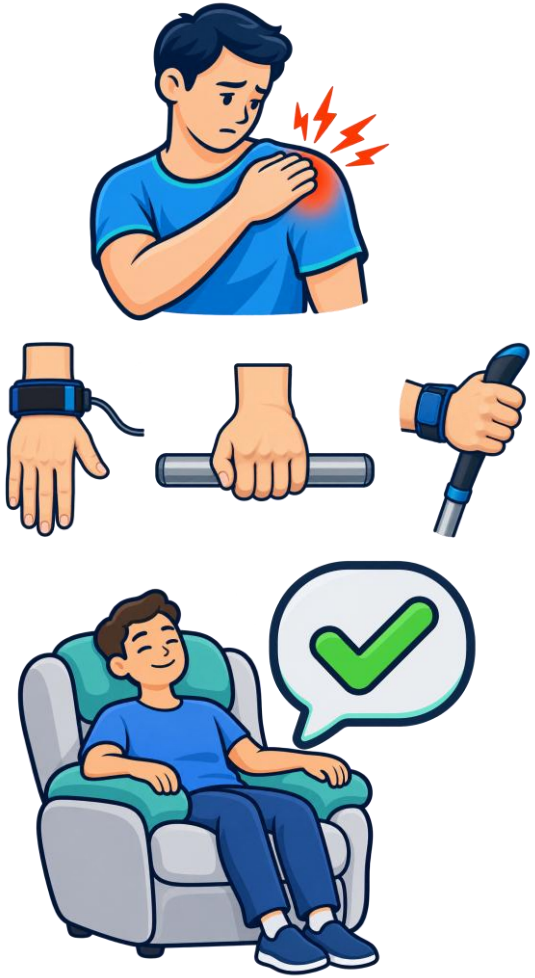
Interviews patients
(5 paraplégie)
(5 AVC)

Résultat : catalogue structuré des exigences

Du dialogue à la conception



Accès



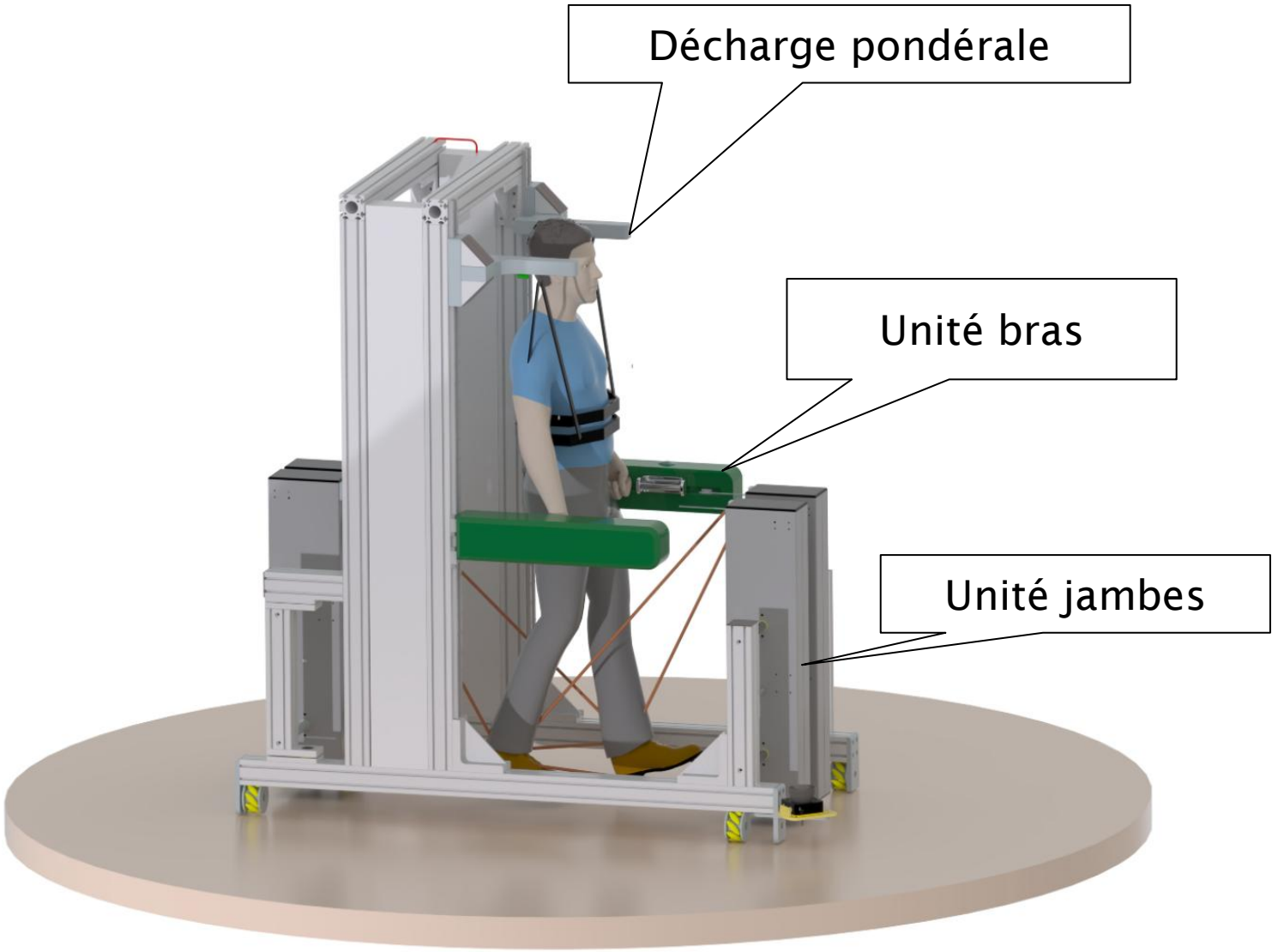
Important





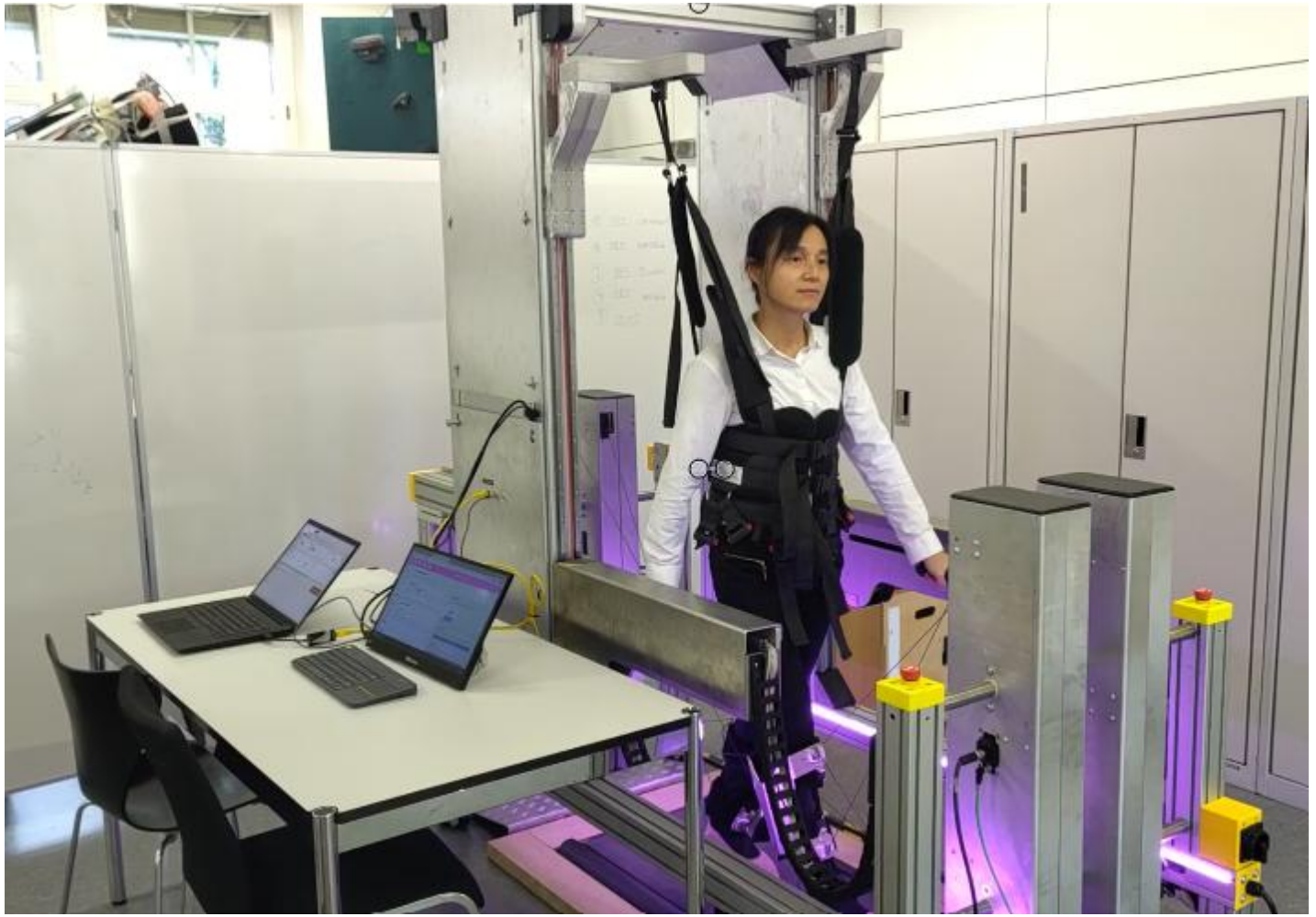
Moins important que prévu

Concept



Robot bras-jambes

Vue d’ensemble des fonctions



Video: https://youtu.be/fWXIuM83E_4

Transfert du patient









< 4 minutes

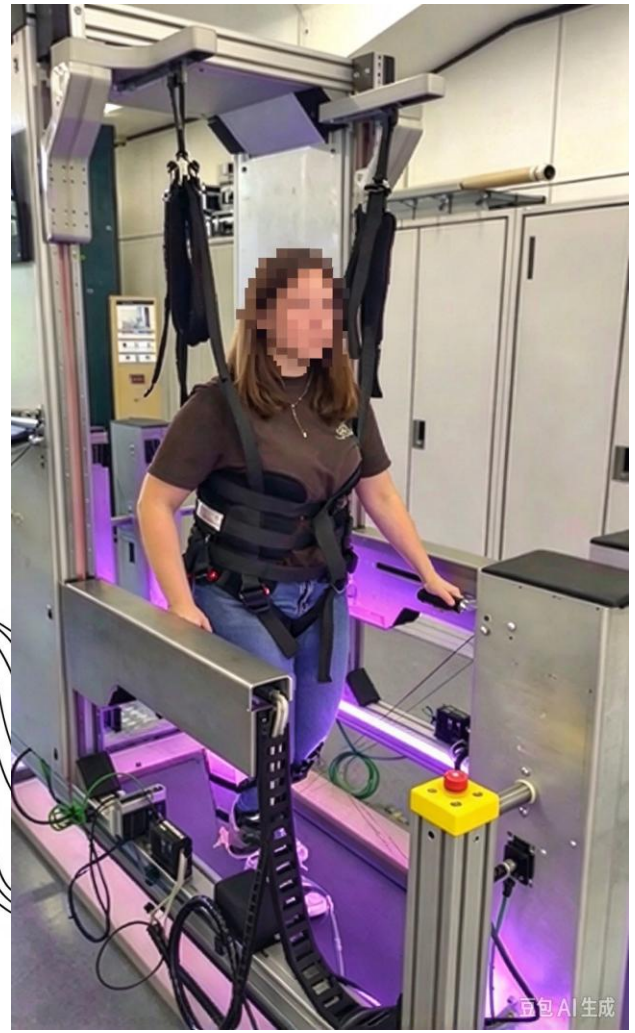
Test avec un participant atteint de lésion médullaire



Video: https://youtu.be/rNkPZ7ojt_o

Étude du couplage neuronal bras-jambes

Prochaines étapes



Tâches

- Faisabilité du robot bras-jambes
- Entraînement de 5 semaines avec des patients
- Évaluation de l'influence du balancement des bras sur la rééducation de la marche

Résumé

Résumé

- Le robot bras-jambes permet la marche avec balancement des bras.
- Un premier test avec un participant a été réalisé.
- Travaux futurs : entraînement avec le robot bras-jambes.



Remerciements

ETH zürich
Sensory-Motor Systems Lab

Bern University
of Applied Sciences

- Fonds national suisse (FNS, 32HW-0_220453).
- Centre suisse des paraplégiques (CSP) à Nottwil.

