22 octobre 2026

Midi-Relève

Lucas Michaud (Ph. D.)

Soutenir la mobilité chez les personnes vivant avec la maladie de Parkinson :

une étude mixte sur l'exosquelette Keeogo™

Quelques informations sur moi

Études

- B. Sc., M. Sc. et Ph. D. – Sciences de l'activité physique (uOttawa)
- Postdoctorat – Sciences de la réadaptation (uOttawa)

Affiliations

- Professeur auxiliaire – Sciences de l'activité physique (uOttawa)
- Chargé de cours – Sciences de l'activité physique (uOttawa)
- Collaborateur – Centre de recherche (Santé Québec Outaouais)

Collaboration multidisciplinaire

Jean-Christian Gagnon
Katherin Cadena

Lucas Michaud (Ph. D.)
Martin Bilodeau (Ph. D.)

b-temia HUMAN AUGMENTATION

Santé Québec

uOttawa



Alexandra Potvin-Desrochers (Ph. D.)

Annie Rochette (Ph. D.

Université de Montréal

Adam Moussa
Adam Bouguila

McGill

Collaboration multidisciplinaire



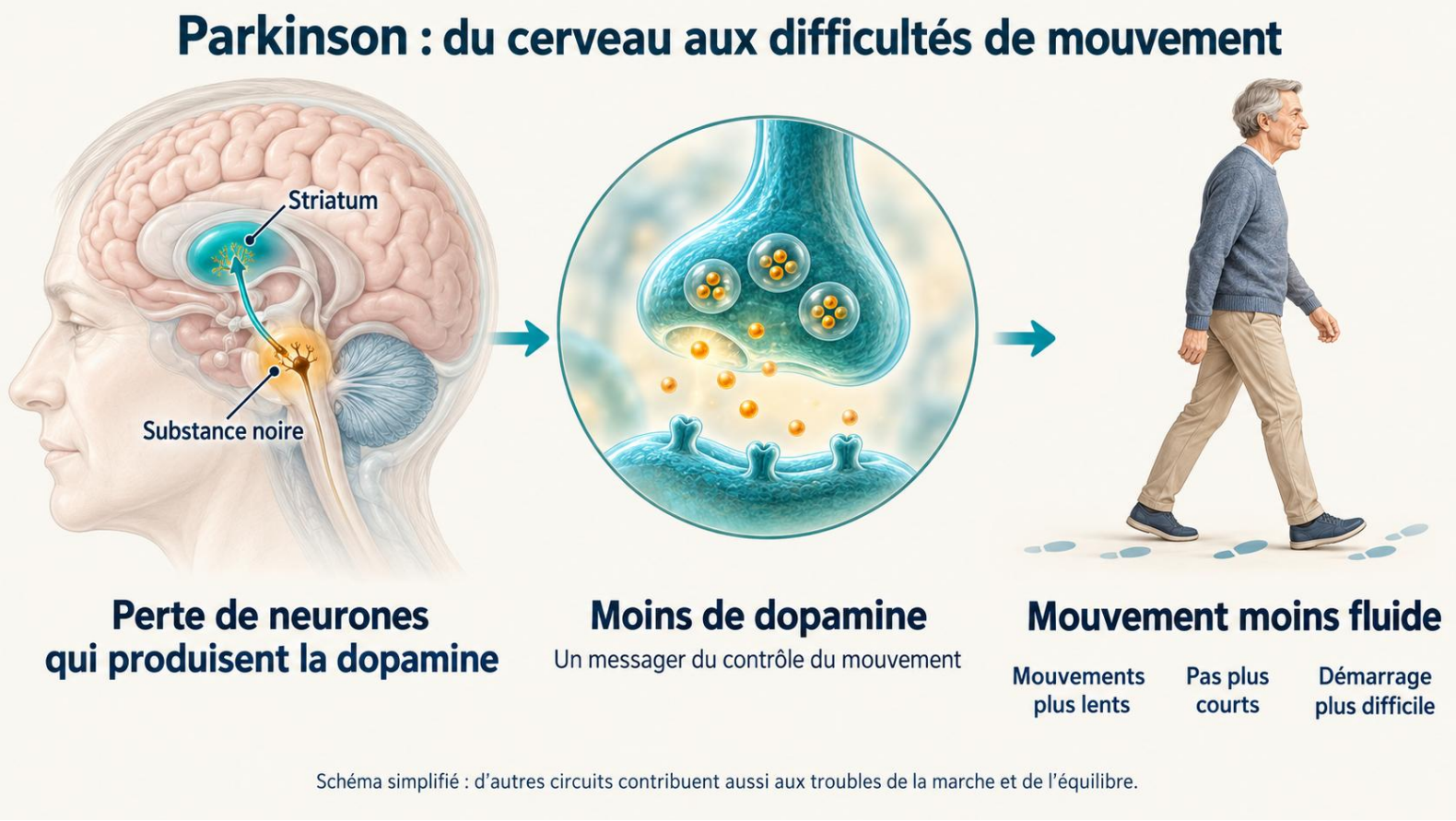
mitacs

PARKINSON QUÉBEC

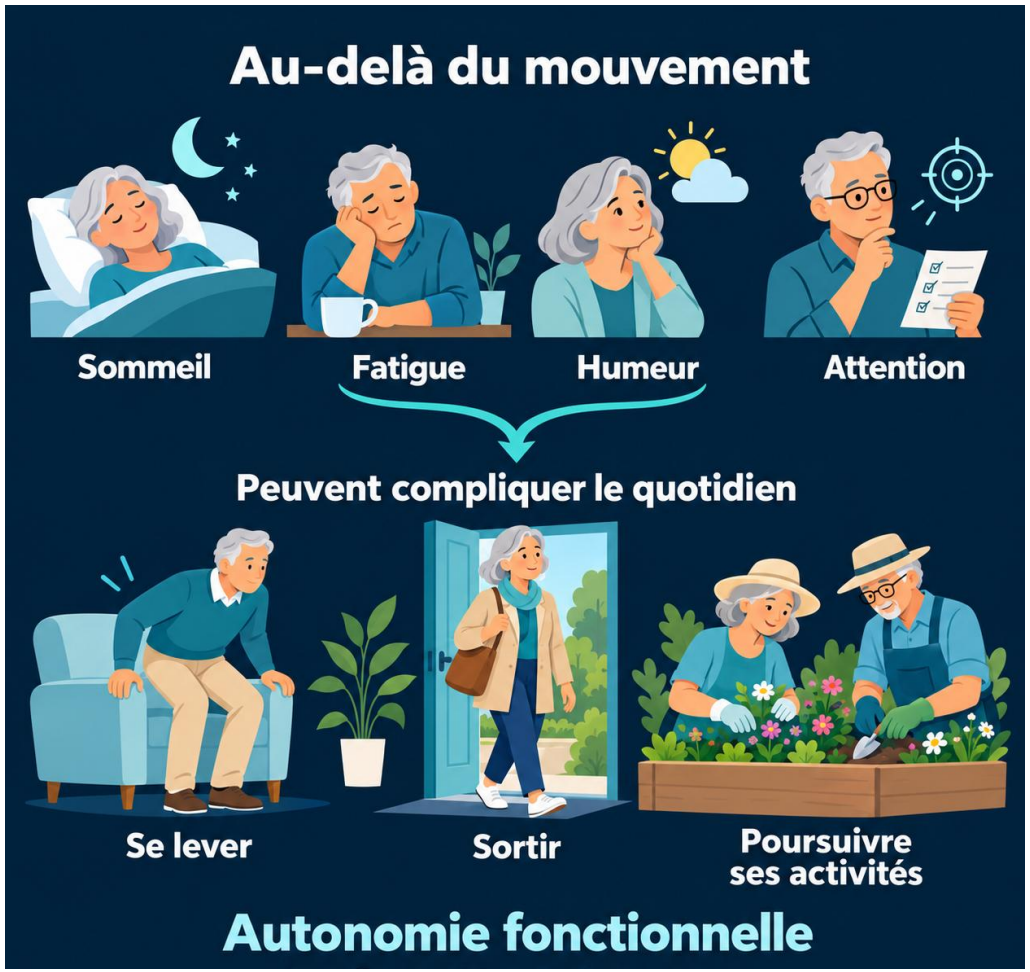
Santé Québec Outaouais

Parkinson : les enjeux pour la mobilité

- Au Canada, plus de 100 000 personnes de 40 ans et plus vivaient avec la maladie de parkinson en 2022–2023 (ASPC, 2025).



Parkinson : les enjeux pour la mobilité



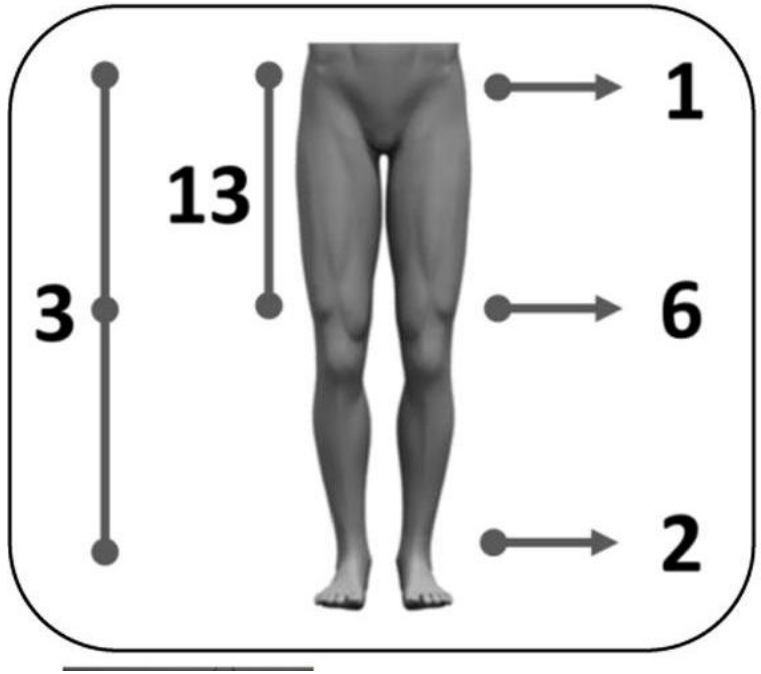
Les symptômes et les besoins diffèrent selon la personne et le moment.

Traitements

Approche	Exemples	Apport et limites
Traitements médicaux	Médication Stimulation cérébrale profonde	Effet variable sur la marche.
Exercice et réadaptation	Physiothérapie Travail de la marche et de l'équilibre	Capacités fonctionnelles ↑ Temporaire
Repères externes	Métronome, marques au sol Ligne laser sur certains dispositifs	Rythme ou cible pour le pas. Réponse variable selon le contexte.
Aides à la mobilité	Canne, déambulateur Adaptation de l'environnement	Appui à ajuster à la personne. Les blocages peuvent persister. Ne fonctionne pas dans certain environements

Exosquelettes

- Différents modèles existent
  - Articulations ciblées : hanches, genoux, chevilles



Revue des exosquelettes des membres inférieurs

Rodríguez-Fernández et al., 2021



Exosquelettes

- Différents modèles existent
  - Différents modes d'assistance
  - Différents objectifs

Revue des exosquelettes des membres inférieurs

Rodríguez-Fernández et coll., 2021



Keeogo™ (B-TEMIA)

- 6,3 kg (appareil du projet)
- Conçu pour assister la marche, les transitions assis-debout et les escaliers
- Assistance motorisée aux genoux
- Réglages personnalisés
  - Contrôle de la descente, aide au lever
  - Flexion et extension du genou
  - Force, angles, fluidité



Keeogo™ (B-TEMIA)

- Ce que montrent les études
- Autres populations : SEP, AVC, multimorbidité (McGibbon et al., 2018; Yeh & Hseih, 2025)
    - Résultats variables selon la tâche et le profil
    - Performances parfois réduites pendant le port

– Parkinson : un essai pilote, deux publications (Gryfe et al., 2022; McGibbon et al., 2024)
    - Après 8 semaines : gain d'endurance évalué sans appareil
    - Signal favorable sur certains scores de mémoire
    - Intensité d'exercice accrue pendant les séances

Quel effet à court terme ?
Quel rôle pour les réglages ?

Objectifs et hypothèses

Objectifs

- Évaluer l'effet immédiat de l'exosquelette sur la marche et la mobilité fonctionnelle chez des personnes vivant avec Parkinson et des personnes âgées en santé
- Explorer l'expérience et l'acceptabilité des utilisateurs

Hypothèses

- Diminution du temps nécessaire pour réaliser certains tests fonctionnels
- Amélioration des paramètres de marche

Méthode

20/26

personnes vivant avec Parkinson

50 ans et plus
Différents degrés de sévérité
Capacité à marcher au moins 30 minutes
MoCA ≥ 21
Absence d'autre affection neurologique
État « ON »

7/20

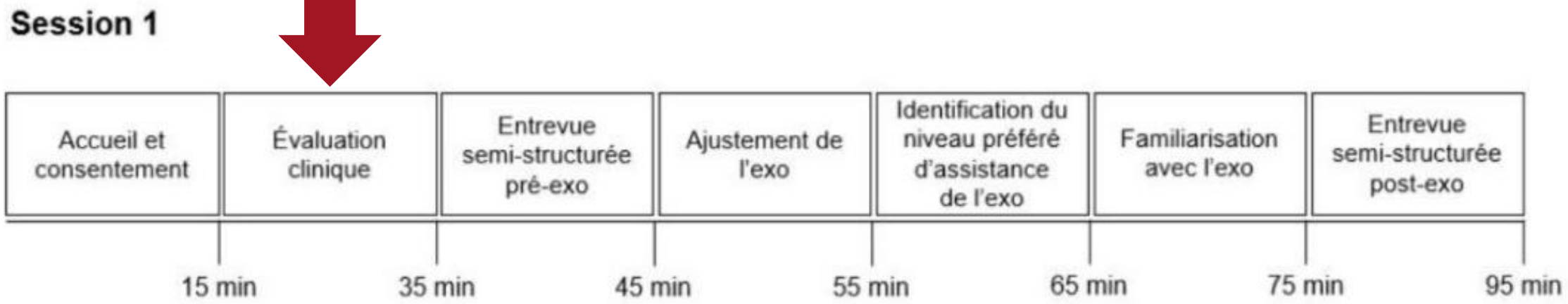
pers[illegible]s âgées en santé

[illegible] et plus
Groupe de comparaison

En cours

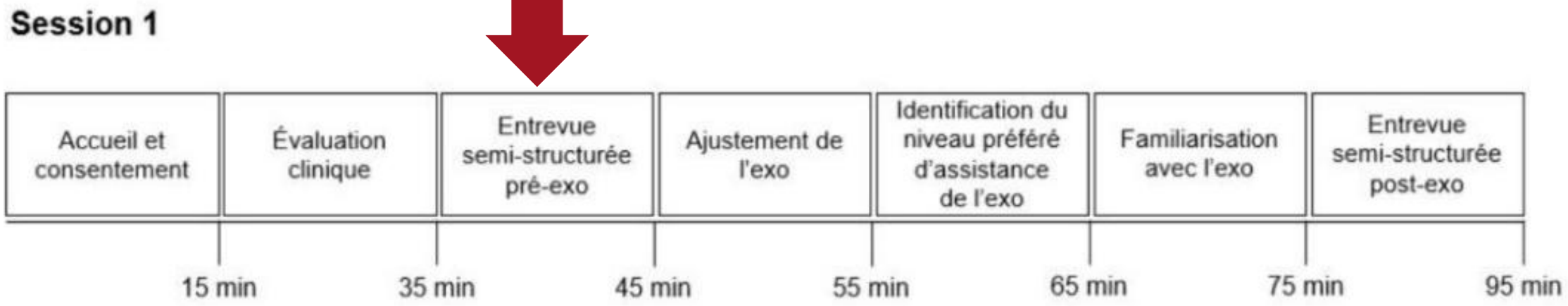
Session 1

- Questionnaire de santé
- MoCA
- TSK
- UPDRS
- CHAMPS
- Multidimensional Fatigue Inventory
- FOG questionnaire
- GDS
- Senior Technology Acceptance Model
- Falls Efficacy Scale
- GAI



Session 1

- Perception générale
- Freins à l'utilisation
- Intérêt et confiance
- Bénéfices envisagés



Session 1



- Réglages préférés
- Assis / debout
- Extension / flexion

Session 1

Accueil et consentement	Évaluation clinique	Entrevue semi-structurée pré-exo	Ajustement de l'exo	Identification du niveau préféré d'assistance de l'exo	Familiarisation avec l'exo	Entrevue semi-structurée post-exo
15 min	35 min	45 min	55 min	65 min	75 min	95 min

Session 1

10 minutes

Marche

Assis / debout



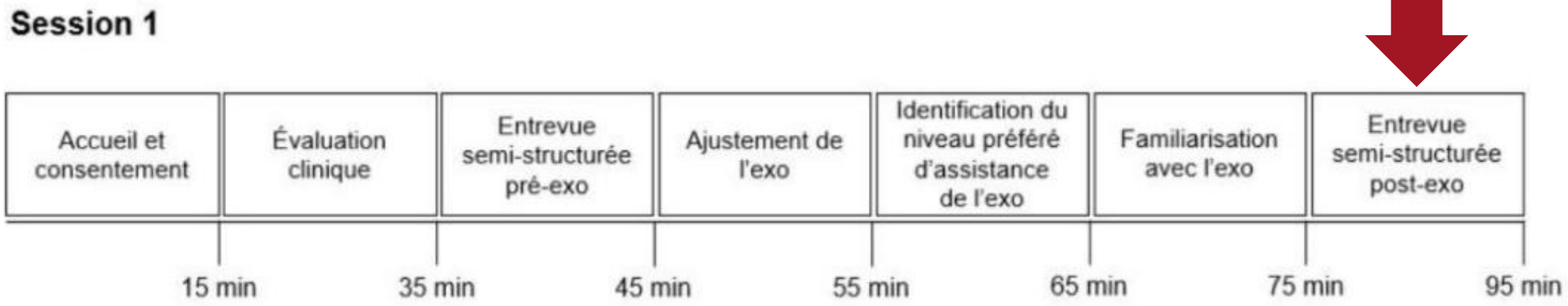
Session 1

Perception générale

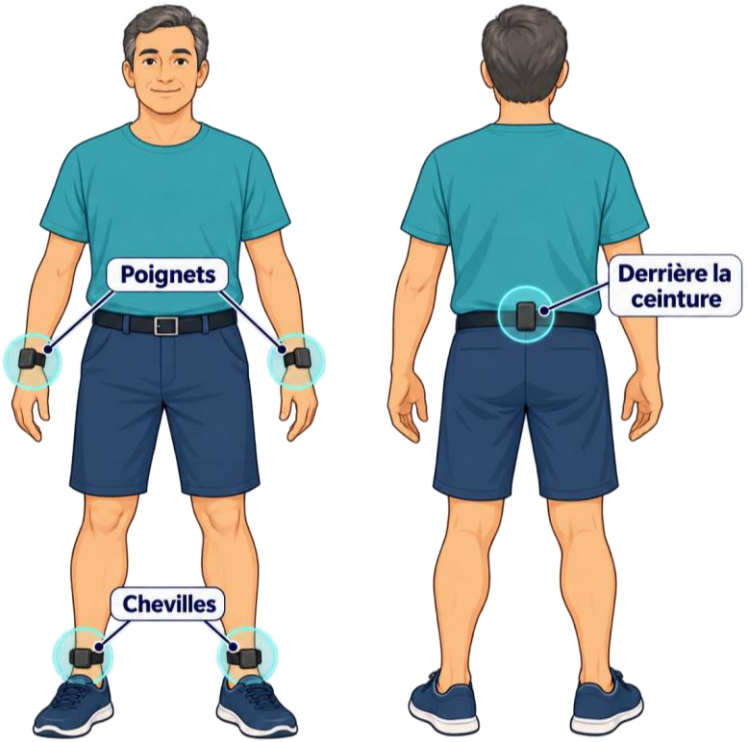
Freins à l'utilisation

Intérêt et confiance

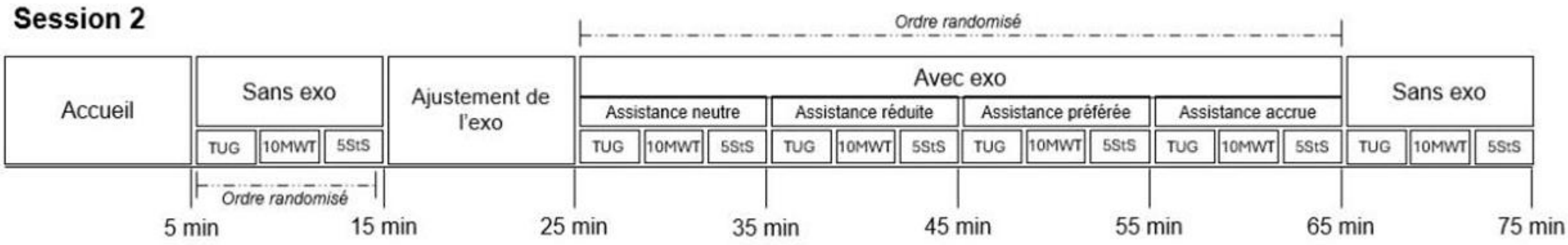
Bénéfices perçus



Session 2



Capteurs LEAP (ActiGraph)

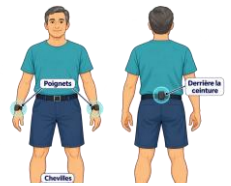


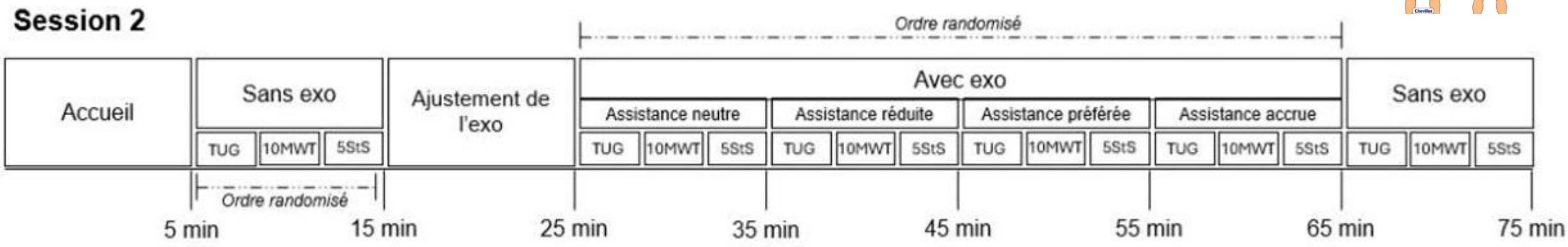
Session 2

1 min walking

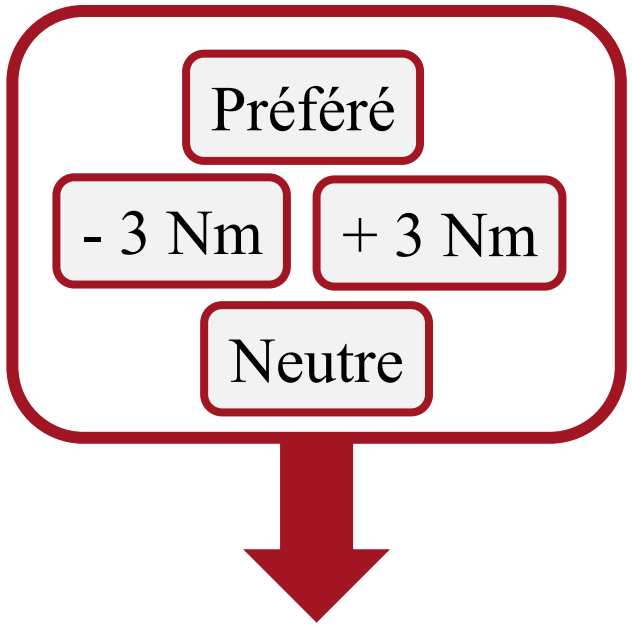
5 sit-to-stand

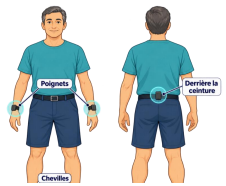
Timed Up and Go

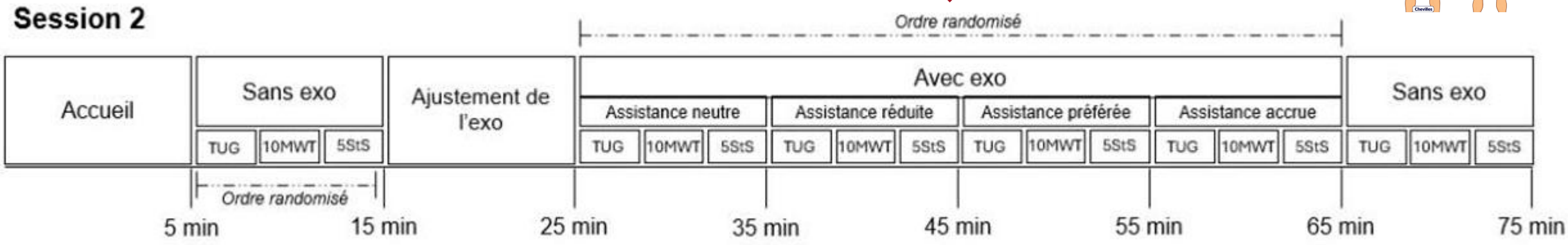




Session 2


Préféré
- 3 Nm
+ 3 Nm
Neutre


Poignets
Derrière la ceinture
Chevilles


Session 2
Ordre randomisé
Accueil
Sans exo
TUG
10MWT
5StS
Ajustement de l'exo
Avec exo
Assistance neutre
Assistance réduite
Assistance préférée
Assistance accrue
Sans exo
Ordre randomisé
5 min
15 min
25 min
35 min
45 min
55 min
65 min
75 min

Entrevue

Aide à la mobilité

« Je trouve ça formidable pour s'asseoir et se lever. »
— Participant A

« Quand j'étais pour me lever, j'avais le boost de l'exosquelette, c'était plus facile. »
— Participant B

Entrevue

Reconnaître les bénéfices sans en ressentir le besoin

« Même si j'en ai pas de besoin à 100%, comme c'est là, je sens les bénéfices tout de suite. »
— Participant A

« Plus tard, il pourrait être utile, comme pour l'instant, je pense pas que j'en aurais besoin. »
— Participant C

Entrevue

Autonomie

« Aussi pour pouvoir éviter l'isolement, pour leur permettre de sortir de chez eux […] de faire des emplettes, de faire des courses. »
— Participant D

Entrevue

Le regard des autres

« Peut-être que tu vas avoir de l'air d'un martien. […] Moi, je me sentirais pas à l'aise. »
— Participant A

« De nos jours, les gens sont plutôt admiratifs de ce genre de choses-là, je pense. »
— Participant E

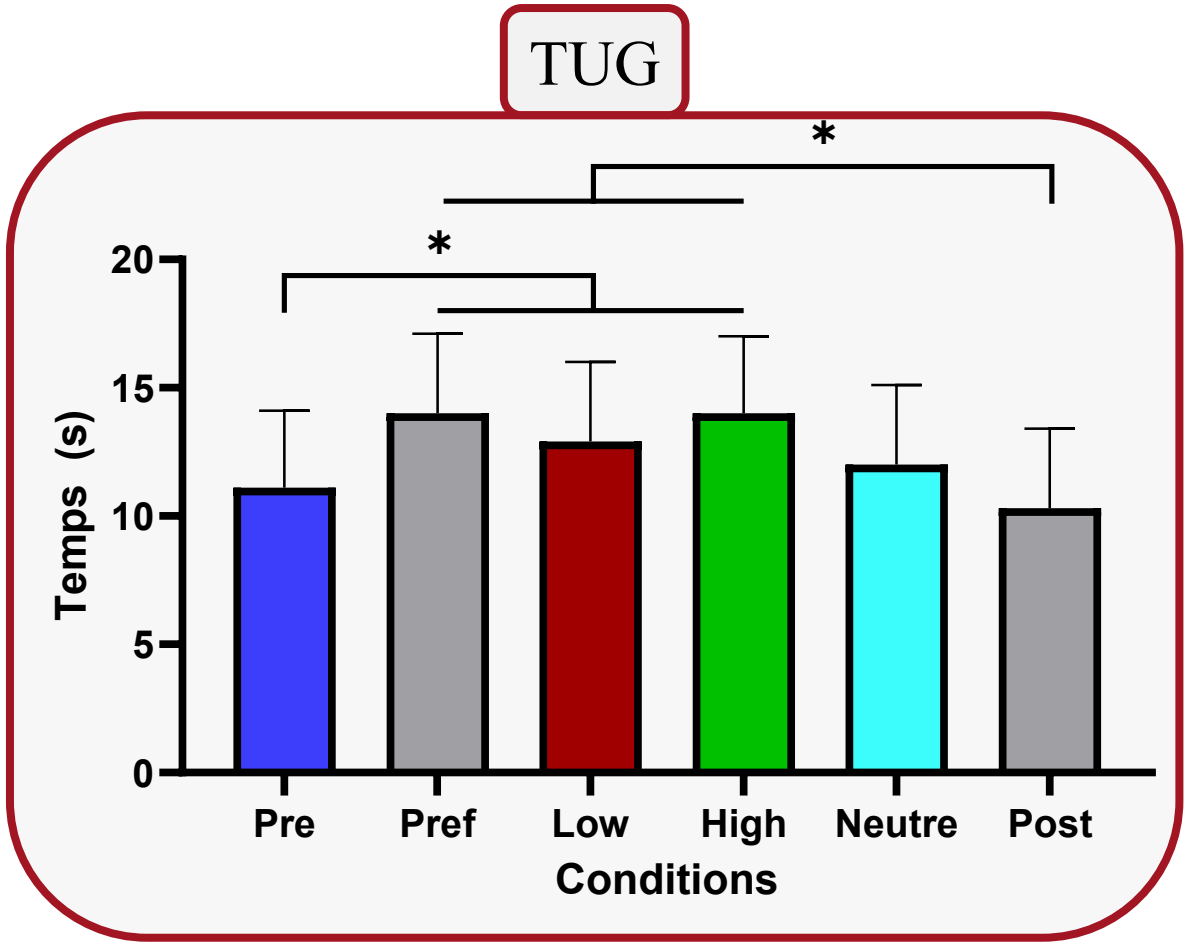
Entrevue

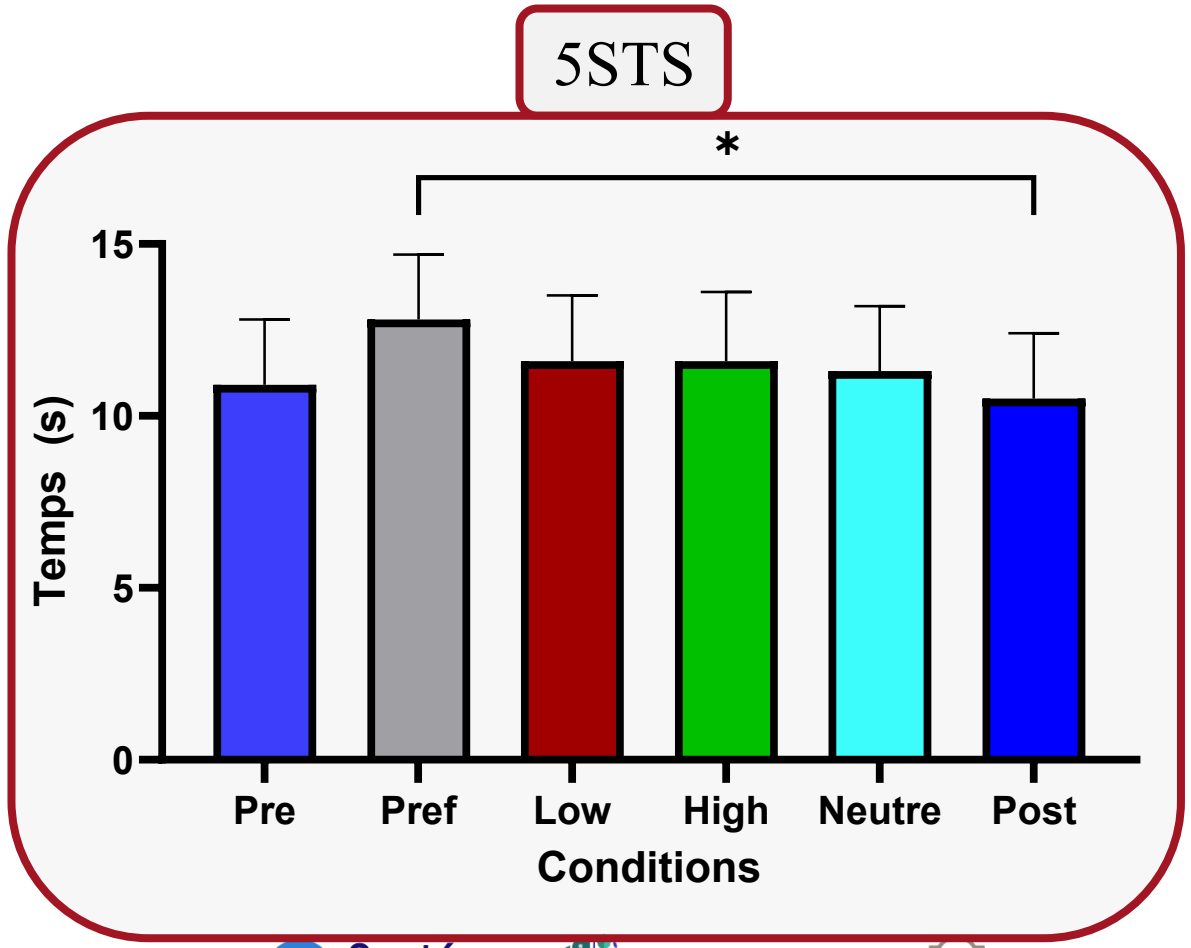
Confort et utilisation autonome

« Ce qui me dérange le plus dans, c'est le poids. […] Des limitations de mouvement. […] tu sens que t'es restreint. »
— Participant B

« Tu vas avoir de la misère à l'installer, d'après moi. Je suis à peu près sûr que tu vas avoir besoin d'aide pour l'installer. »
— Participant A

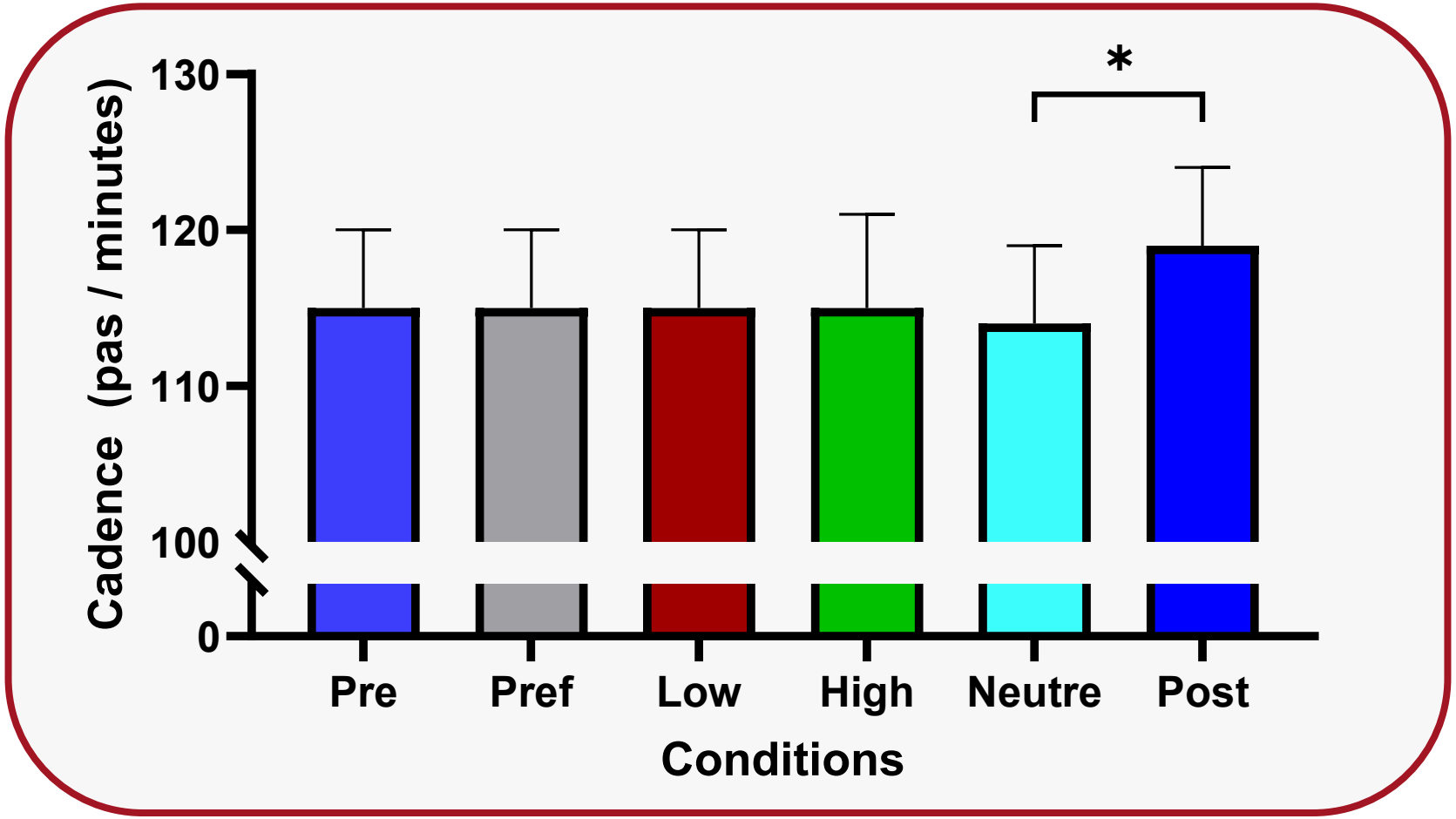
Résultats cliniques





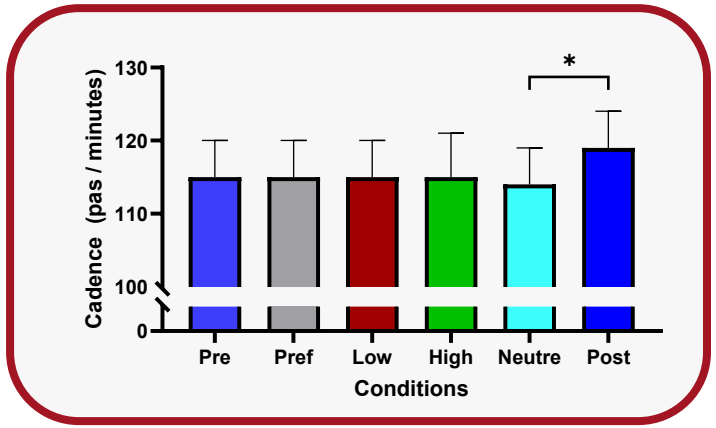
Paramètres de marche

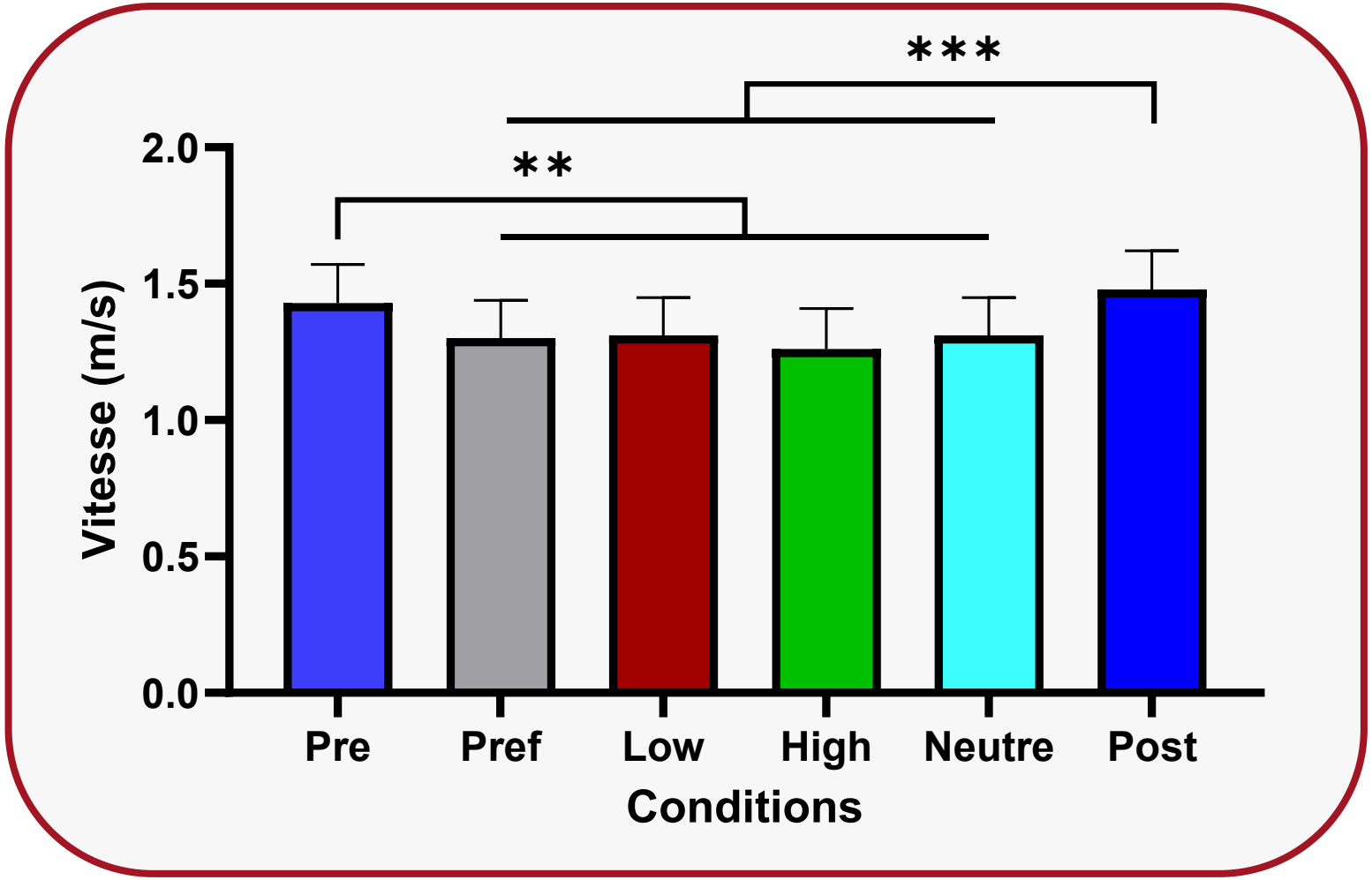
1min marche



Paramètres de marche

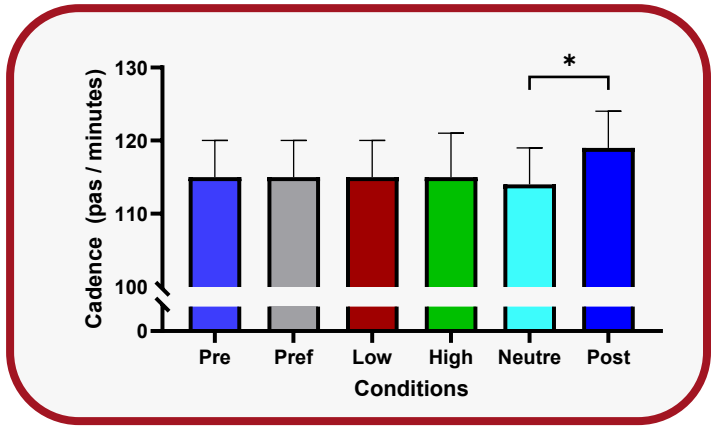
1min marche

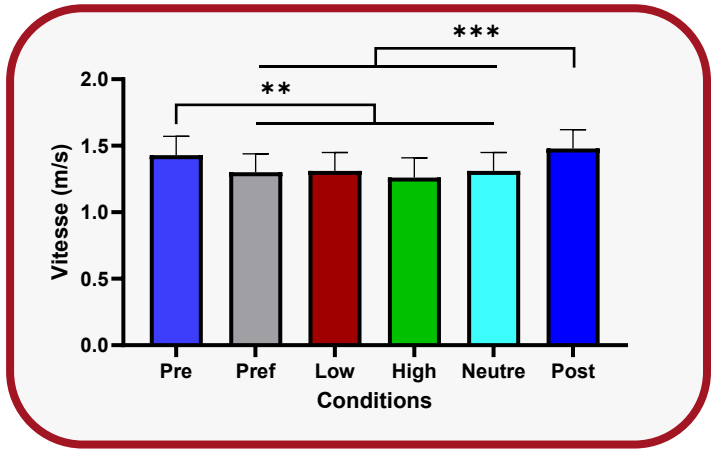


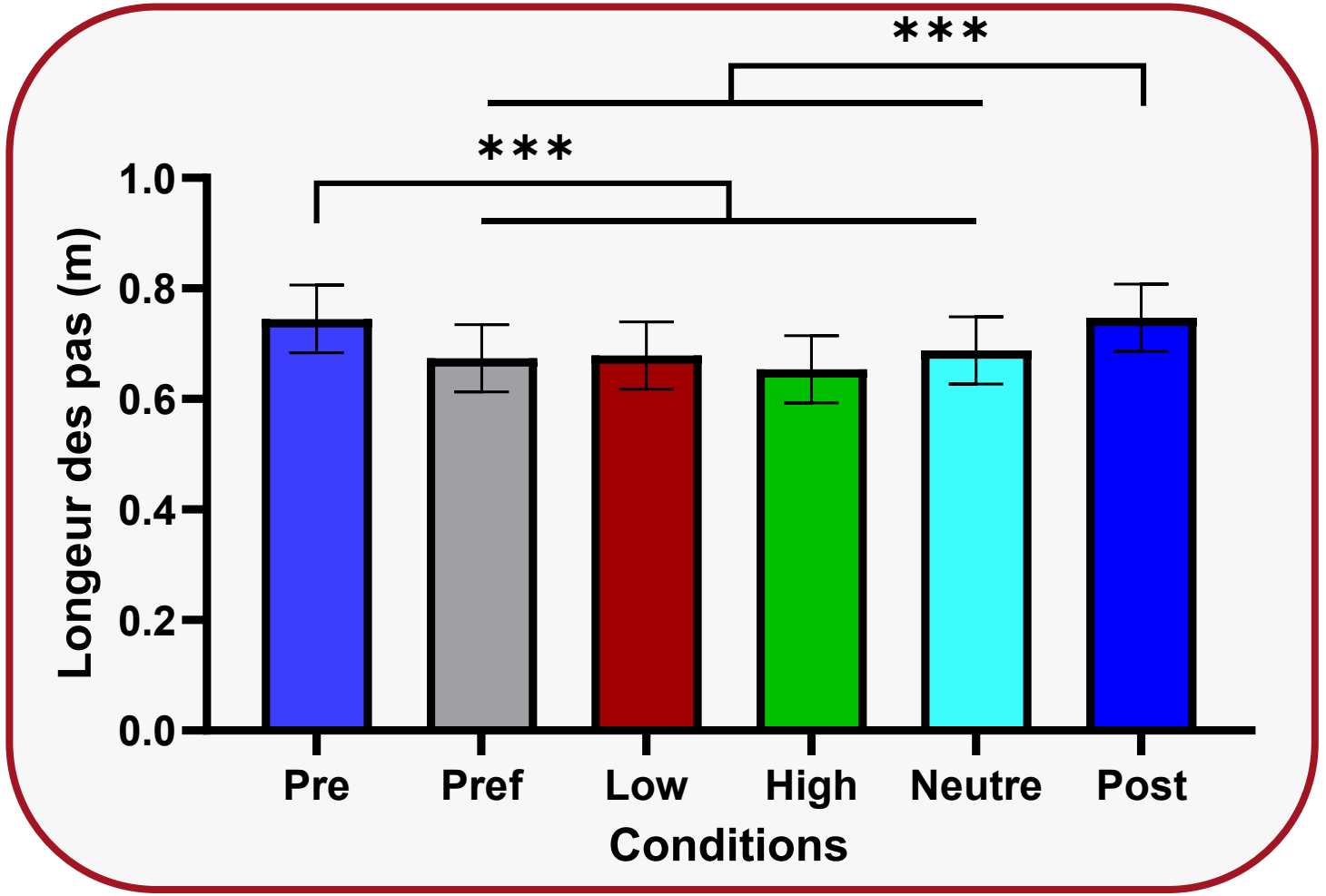


Paramètres de marche

1min marche







Limites du Keeogo

- Poids et encombrement
  - 6,3 kg
- Installation et réglages
- Temps d'adaptation
- Articulation ciblée
- Accès et coût
- Déclenchement de l'assistance

L'utilité dépend de la tâche, de la personne et du contexte d'utilisation.

Conclusion

À retenir

- Aide perçue et performance immédiate peuvent différer
- L'assistance doit répondre aux difficultés et aux activités de la personne
- Poids, réglages, coût et acceptabilité comptent aussi
- Effet immédiat limité
- Potentiel en réadaptation

Prochaines étapes

- Mieux comprendre les différents profils
- Étudier les effets à long terme

Merci à nos partenaires





