

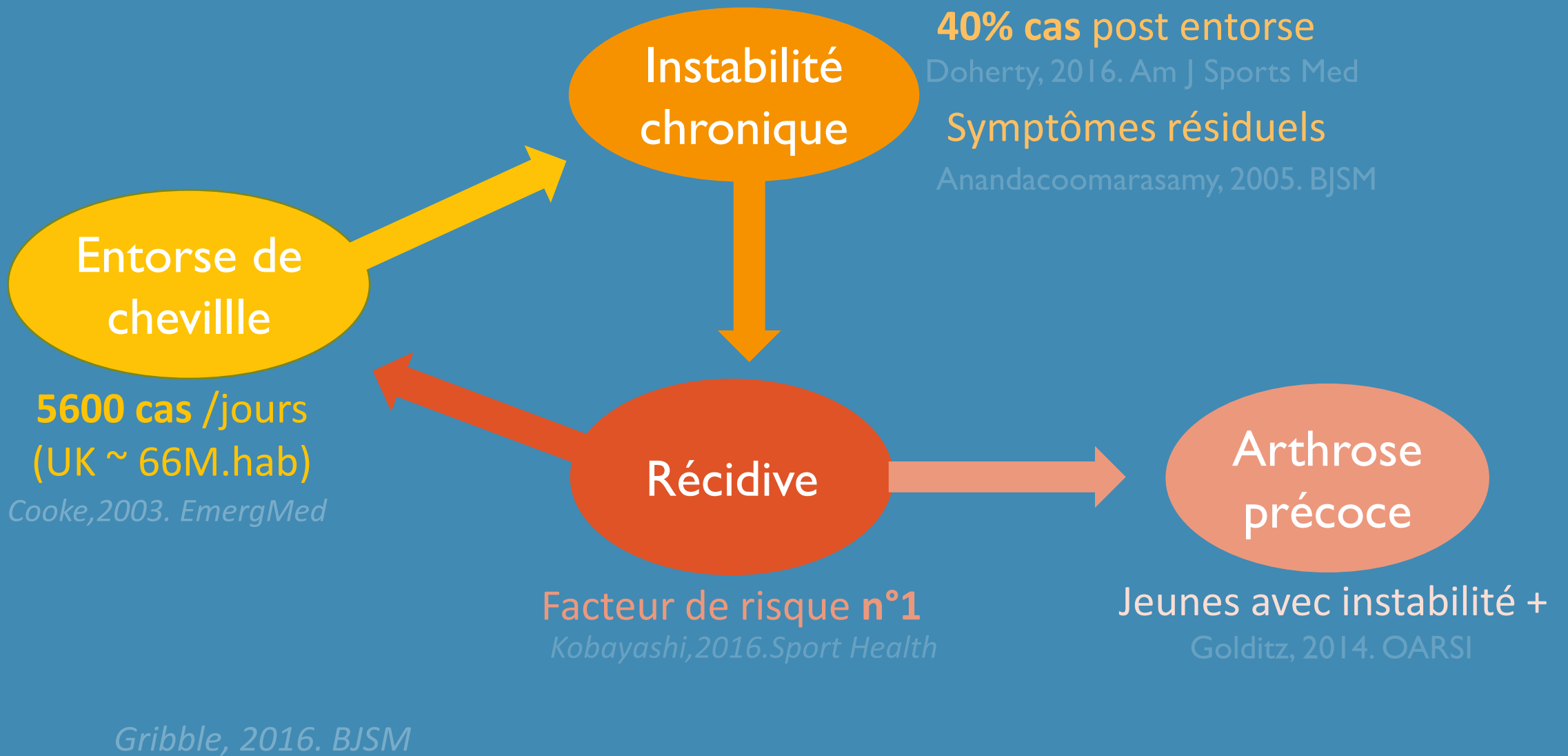
Journée des Jeunes Chercheur-e-s ReFORM  
1ère édition, 26/02/2021



# Evaluation de la fatigue musculaire de cheville avec un outil de destabilisation

Aude AGUILANIU, Laurie AMAND, Etienne HALLAIS,  
Prof. Jean-François KAUX, Prof. Jean-Louis CROISIER, Cédric SCHWARTZ



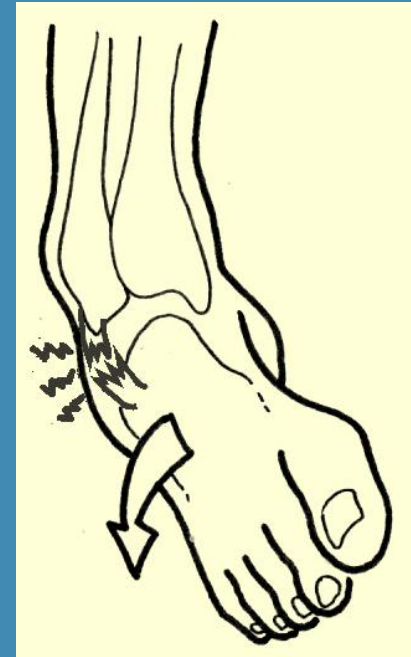


## Le cercle vicieux de l'entorse de cheville

# Entorse **Latérale** de Cheville la plus fréquente

**73.9%**

Vs Autres entorses de cheville  
(entorse médiale/ syndesmoses)



Adduction + supination  
+ Flexion plantaire

75:28

15

MON

28 - 19

CAS

1E

Rugby → Gabbett T., 2000

Fin du match

Hockey sur glace → Pinto M. et al., 1999

Football → Woods C. et al., 2003

Fréquence élevée des entorses de cheville  
en fin de match

Merci à Rémy Louis (kiné FFR) pour l'image

# La Fatigue

Incapacité de poursuivre un effort à une intensité donnée

*Booth and Thomason, 1991*

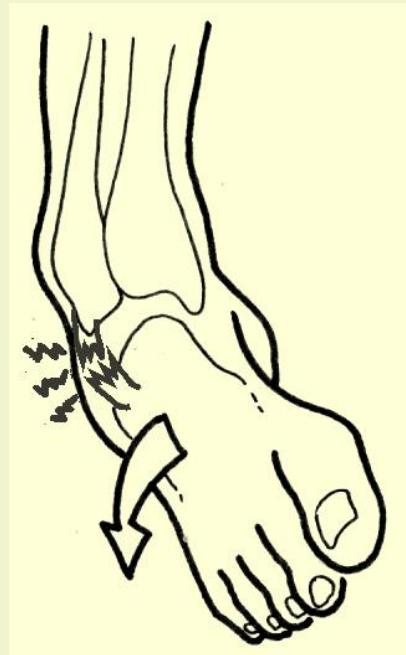


# Comment évaluer la fatigue musculaire ?

**Globale**  
Faire des  
tâches  
en état de  
fatigue

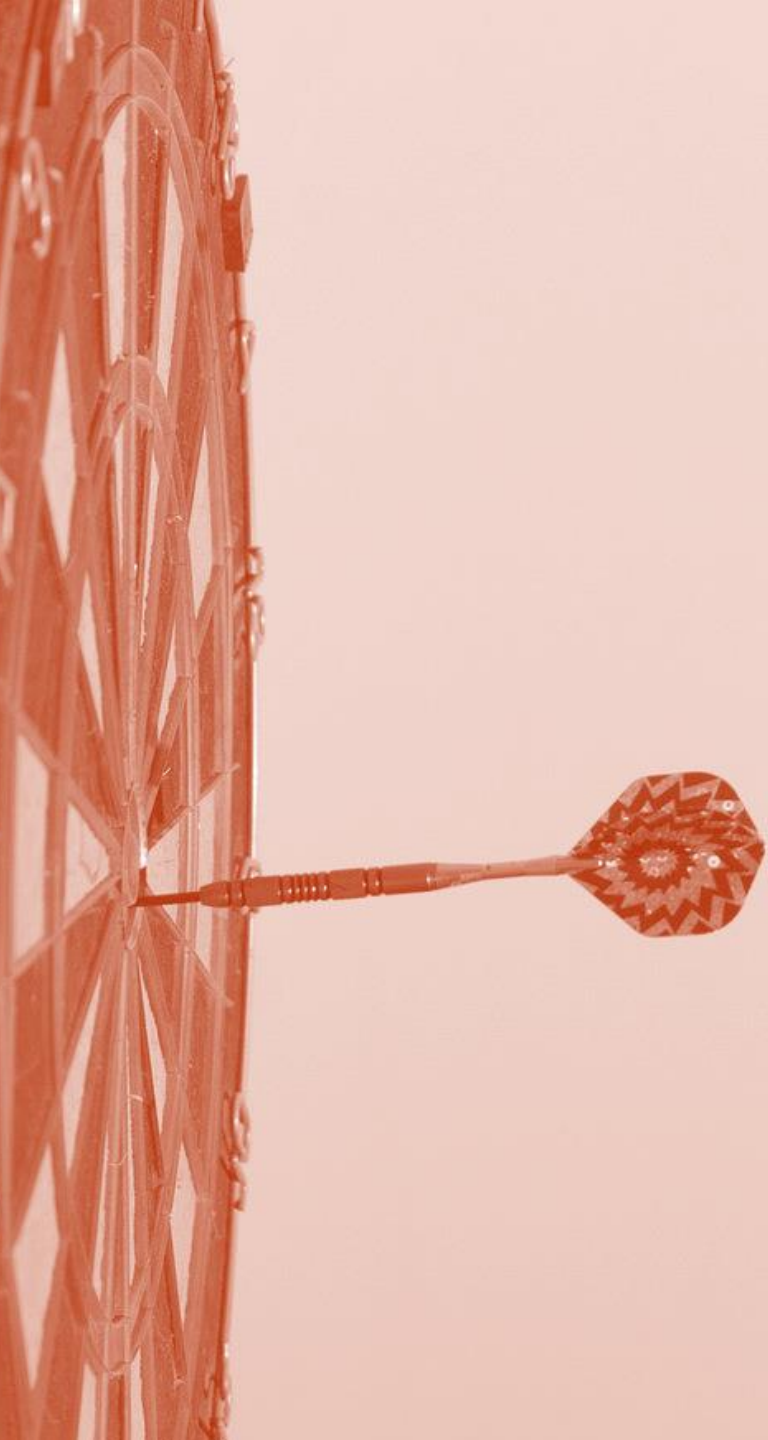
**Spécifique**

Résistance à une tâche fatiguante



Nombre max de  
répétitions

(inversion/  
éversion)



---

# Objectif

Peut-on évaluer la résistance à la fatigue musculaire de cheville (inversion/eversion) ?

---

**Reproductibilité ?**

**Comparaison de population ?**

# Recrutement



**25**  
Hommes



**15**  
Femmes



**Actif**  
**> 2h30/sem**



Age : **23.2 ±2.7**  
ans

Avec ou Sans  
ATCD entorse

Pas d'antécédent de chirurgie

Pas de traumatisme 3 mois avant l'étude

Pas de trouble cognitif



# Outil :

# Sandale de destabilisation

# La sandale de destabilisation Myolux®

© 2021 – Journée jeunes chercheur.es Reform – [aude.aguilaniu@uliege.be](mailto:aude.aguilaniu@uliege.be)



Axe de Henké

Plateforme

Position de  
depart du test :  
**Eversion**

articulateur



# Mouvement d'inversion ( $\pm 30^\circ$ )

© 2021 – Journée jeunes chercheur.es Reform – [aude.aguilaniu@uliege.be](mailto:aude.aguilaniu@uliege.be)



Descente lente:  
2 seconds  
**l'inversion**

Flexion plantaire  
Adduction  
Suppination

# Mouvement d'éversion ( $\pm 5^\circ$ )

© 2021 – Journée jeunes chercheur.es Reform – [aude.aguilaniu@uliege.be](mailto:aude.aguilaniu@uliege.be)



Montée rapide :  
1 seconde pour le  
retour vers **l'éversion**

Flexion dorsale  
Abduction  
Pronation

# Le test de resistance à la fatigue musculaire

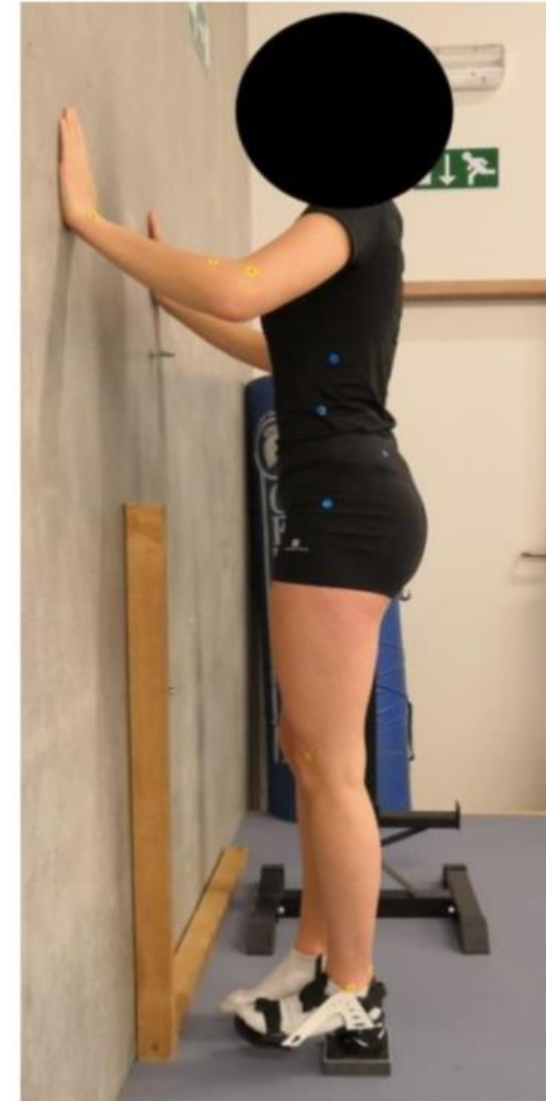
## Appui unipodal

### consignes

- Appui contact avec les mains
- Bassin fixe
- Jambe tendue

### Nombre de répétitions max

### Rythme imposé (métرونome)



# Le test de resistance à la fatigue musculaire

Mouvement enchainé :

phase lente

le pied descend en 2 secondes vers l'inversion

phase rapide

le pied monte en 1 seconde vers l'éversion

# Différence des scores globaux entre les deux sessions (n=36) ?

## Session 1



±7 Jours



## Session 2



médiane : **11 répétitions**

IQR: 14.75

Étendue [2-37]

médiane : **12 répétitions**

IQR: 14

Étendue [4-59]

Wilcoxon apparié : p=0.49

**Scores similaires**

# Les indicateurs pour évaluer la reproductibilité (n=36)

© 2021 – Journée jeunes chercheur.es Reform – [aude.aguilaniu@uliege.be](mailto:aude.aguilaniu@uliege.be)

## Session 1

n°1		37 répétitions
n°2		35 répétitions
...		
n°36		2 répétitions

±7 Jours



## Session 2

n°1		59 répétitions
n°2		35 répétitions
n°3		34 répétitions
...		

**ICC** : coefficient de corrélation intraclasse → Repro **relative**

**SEM** : erreur standard de mesures → Repro **absolue**

**MDC** : Changement minimal détectable



# Reproductibilité relative avec l'ICC (n=36)

## Session 1

n°1		37 répétitions
n°2		35 répétitions
...		
n°36		2 répétitions

±7 Jours



## Session 2

n°1		59 répétitions
n°2		35 répétitions
n°3		34 répétitions
...		

**ICC = 0.80 [0.69-0.88] → bon score > 0.70** *Fermanian, J. 2005*

Coefficient de Corrélation Intraclasse (ICC)

# Reproductibilité absolue avec le SEM et le MDC (n=36)

© 2021 – Journée jeunes chercheur.es Reform – [aude.aguilaniu@uliege.be](mailto:aude.aguilaniu@uliege.be)

## Session 1

n°1		37 répétitions
n°2		35 répétitions
...		
n°36		2 répétitions

±7 Jours



## Session 2

n°1		59 répétitions	
n°2		35 répétitions	= 0 rép
n°3		34 répétitions	= 3 rép
...			

**SEM = 4.85**

Erreur Standard de Mesures (SEM)

**MDC = 13.5 → élevé**

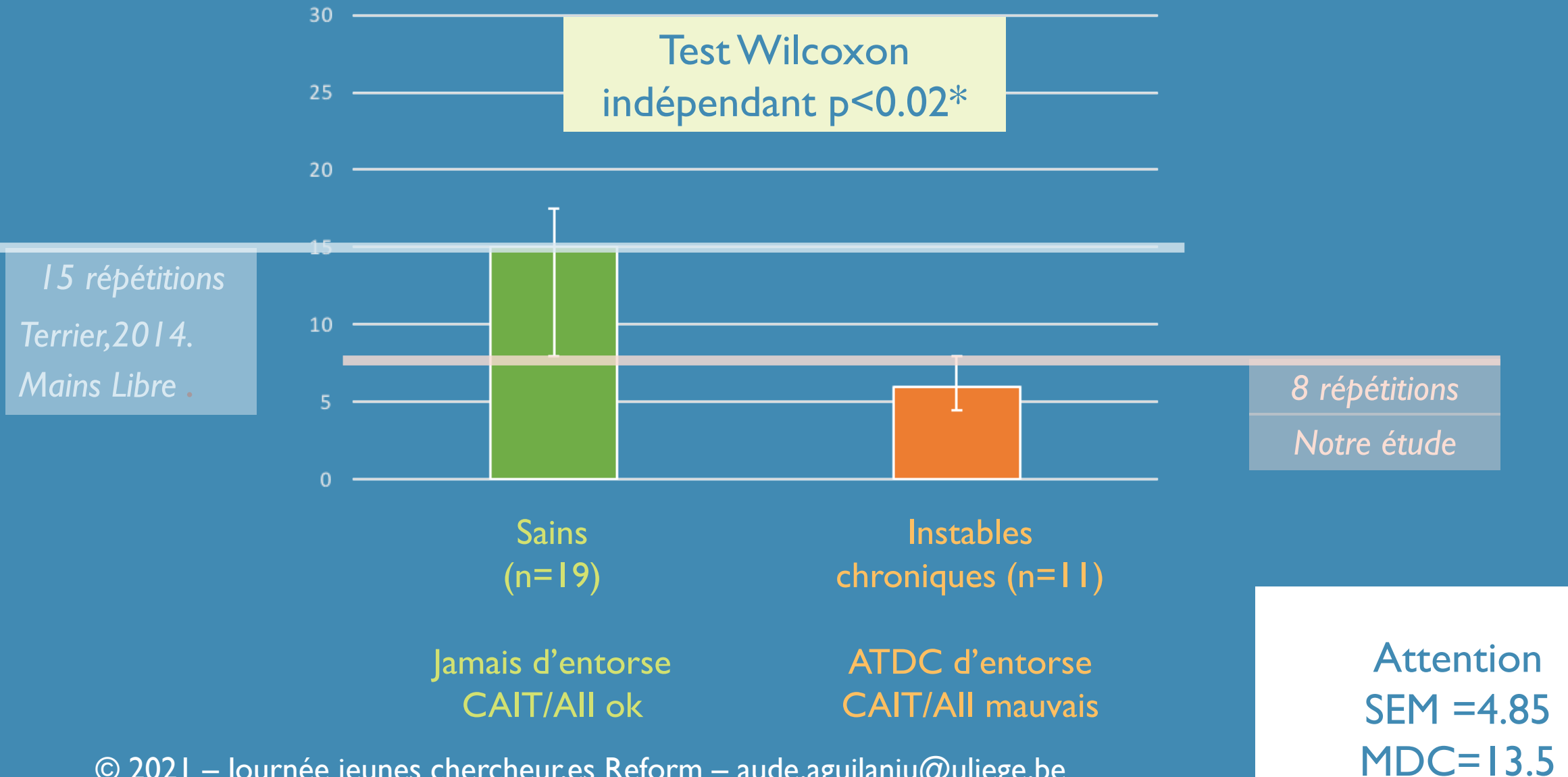
Changement Minimal Détectable (MDC)



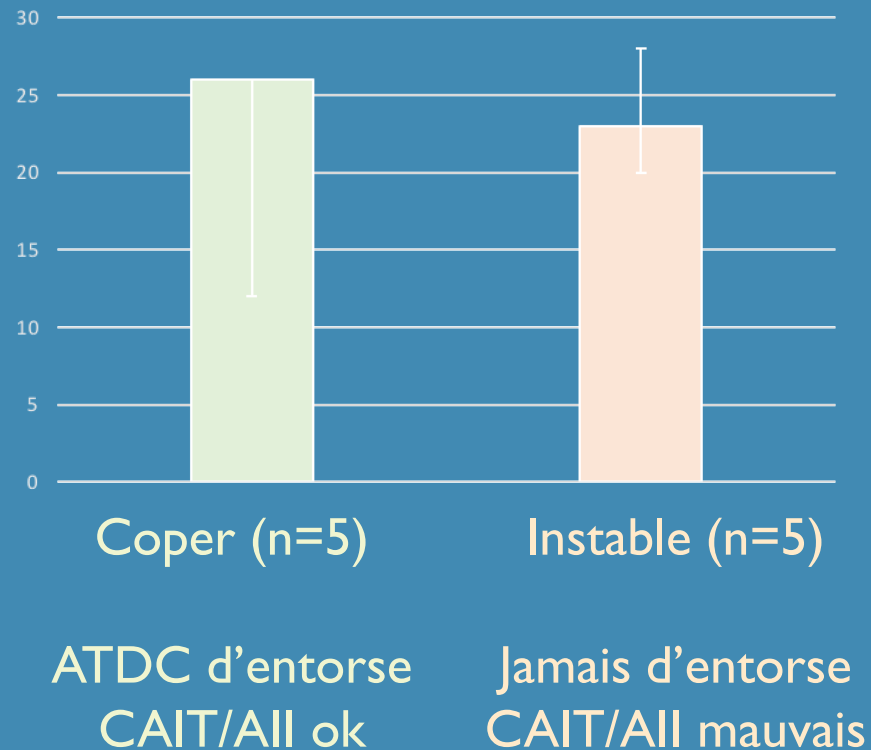
Variabilité de la population



# Les sujets Instables Chroniques SEMBLENT plus faible



# Autres catégories dans notre population et autres scores

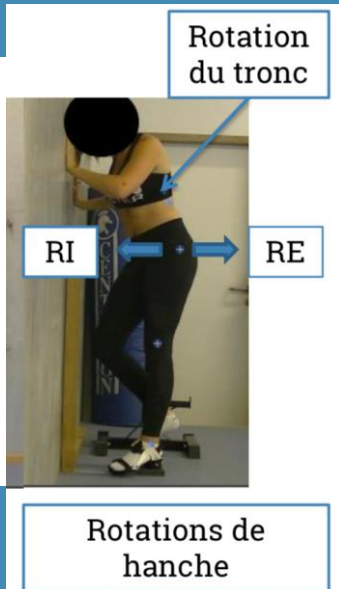


Autres paramètres à prendre en  
considérations  
(instabilité/mobilité/force...)

# Limites de l'études



Durée de vie de articulateur  
50h



Apparition de compensations posturales

# Spécifique et/ou Globale en Recherche



*Avec Myolux®*

Nb max de répétitions  
ICC = **0.80**

Sains > instables chroniques  
(attention MDC > 13rep)

*Fatigue globale*



*Autre outil non commercialisé*

*maintien force 70% max  
→ Fatigue estimée si diminution 10%*

*Rodrigues, 2019. Foot*

# Fatigue spécifique en pratique



*Avec Myolux®*

Nb max de répétitions

ICC = **0.80**

Sains > instables chroniques  
(attention SEM > 13rep)

*En pratique*



*Sans matériel*



# Conclusion

A person wearing a white cap and a black armband is bent over on a paved surface. A yellow oval contains the text 'Entorse de cheville', with a yellow arrow pointing from it to the right.

Entorse de  
cheville

A person is running on a track, smiling and looking up. The background shows a clear sky and some trees.

*Evaluer Quantitativement*

*Individualisation*

*Penser à la fatigue parmi  
l'ensemble des autres symptômes  
problématiques*



Merci au Réseau Francophone Olympique de la Recherche en médecine du sport  
<https://reform-sportscimed.org/>  
et à Geraldine Martens pour l'organisation de l'évènement

Merci pour votre attention



## Contact



[Orbi](#)  
[liste des publications](#)

Aude Aguilaniu  
[aude.aguilaniu@uliege.be](mailto:aude.aguilaniu@uliege.be)