



uOttawa

# Influence de l'intensité de l'effort cognitif sur la stabilité posturale

Tran, Y., Richer, N., Jehu, D., Lajoie, Y.

Faculté des Sciences de l'activité physique, Université d'Ottawa

## Introduction

L'objectif de cette étude était de mesurer la relation entre l'effort cognitif relié à des tâches auditives et la stabilité posturale.

Plusieurs études portant sur l'influence de l'objet de l'attention sur les performances motrices ont démontré qu'un focus externe (un focus autre que la perception de notre propre corps et de nos mouvements) implique une meilleure stabilité posturale qu'un focus interne (un focus sur la production de nos mouvements) (Wulf, 2007). Ainsi, en se concentrant sur une tâche autre que le contrôle de notre posture, notre centre de masse serait plus statique.

L'hypothèse établie était qu'un plus grand effort cognitif mènerait à un contrôle postural plus stable puisqu'il enlèverait d'avantage le focus sur la production des mouvements. Donc, une tâche cognitive continue serait associée à un meilleur contrôle postural qu'une tâche discrète.

## Méthodologie

### Participants

10 jeunes adultes sains âgés entre 19 et 25 ans

### Protocole

Quatre tâches auditives de différentes intensités cognitives relatives ont été évaluées.

### Tâches discrètes

- **Temps de réaction simple (SRT):** Répondre le plus rapidement possible à un stimulus auditif unique
- **Temps de réaction au choix (CRT):** Répondre le plus rapidement possible seulement lorsqu'un stimulus auditif aigu est émis, et ignorer les stimulus auditifs graves

### Tâches continues

- **Séquence d'équation mathématique:** Calculer mentalement une série d'équations présentées dans un enregistrement
- **Séquence de nombres:** Énumérer l'apparition d'un chiffre spécifique dans un enregistrement de nombres à 3 chiffres

Des essais randomisés de 60 secondes pour chacune des conditions ont été effectués sur une plateforme de force afin de mesurer la stabilité posturale des sujets pendant l'exécution de la tâche cognitive. Les données de 8 essais par conditions ont été enregistrées en plus d'essais de contrôle pour la posture (sans tâche). Des essais de contrôle pour les deux tâches discrètes, sans plateforme de force, ont également été effectués préalablement et postérieurement à la collecte de données afin d'évaluer l'apprentissage des participants.

Les données enregistrées avec la plateforme de force ont été analysées à l'aide du logiciel MATLAB7 pour trouver l'écart-type des déplacements du centre de pression en x et en y, l'ellipse à 95% et la vitesse moyenne. Une analyse de variance a été effectuée afin d'évaluer la différence entre les variables pour les différentes conditions (SRT, CRT, équation, séquence, et contrôle). Une analyse post-hoc a également été effectuée afin de déterminer l'emplacement des différences significatives.

## Résultats

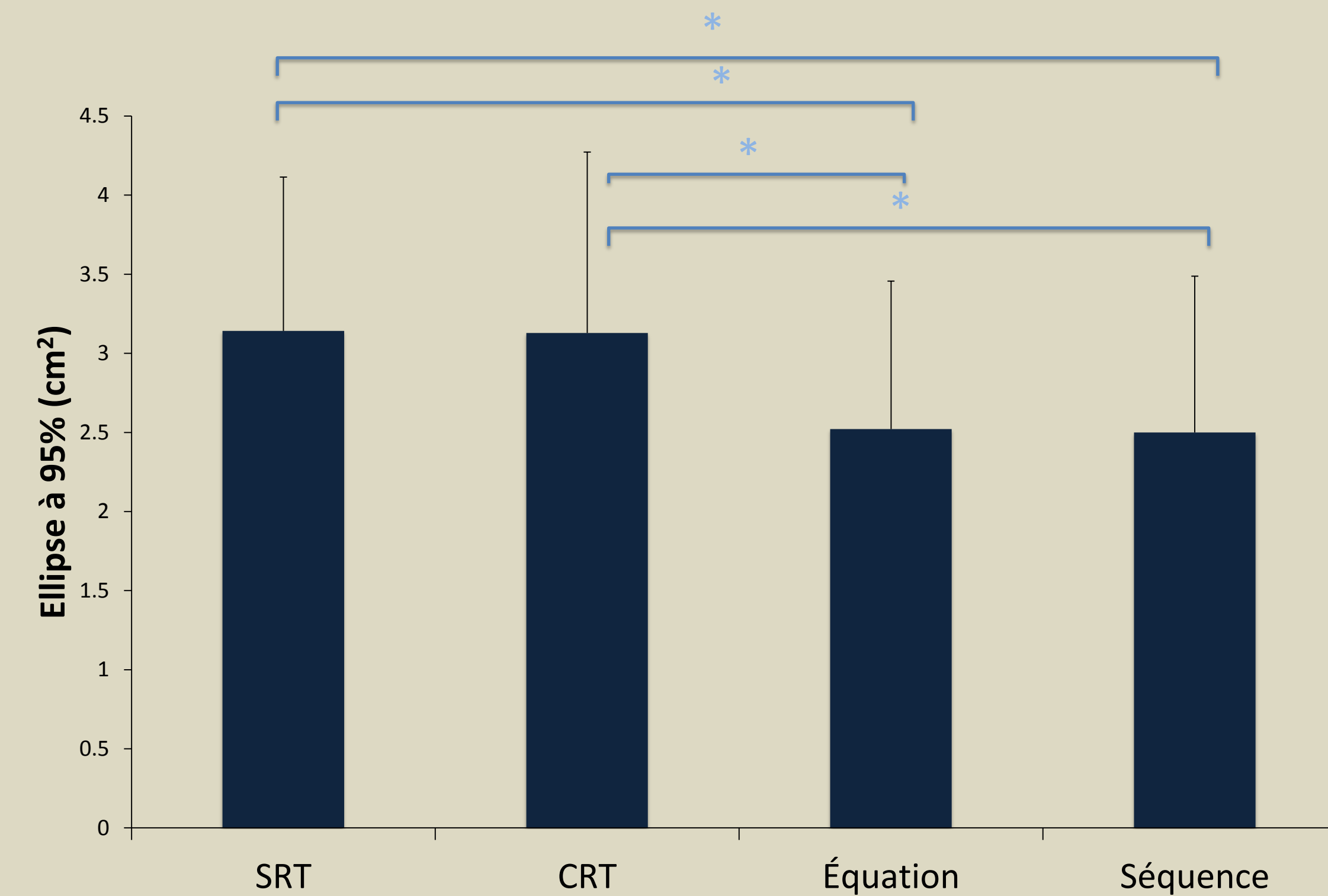


Figure I. Ellipse à 95% (cm<sup>2</sup>) selon les différentes tâches cognitives effectuées.  $F(3.24)=5,58$ ;  $p=0.0047$

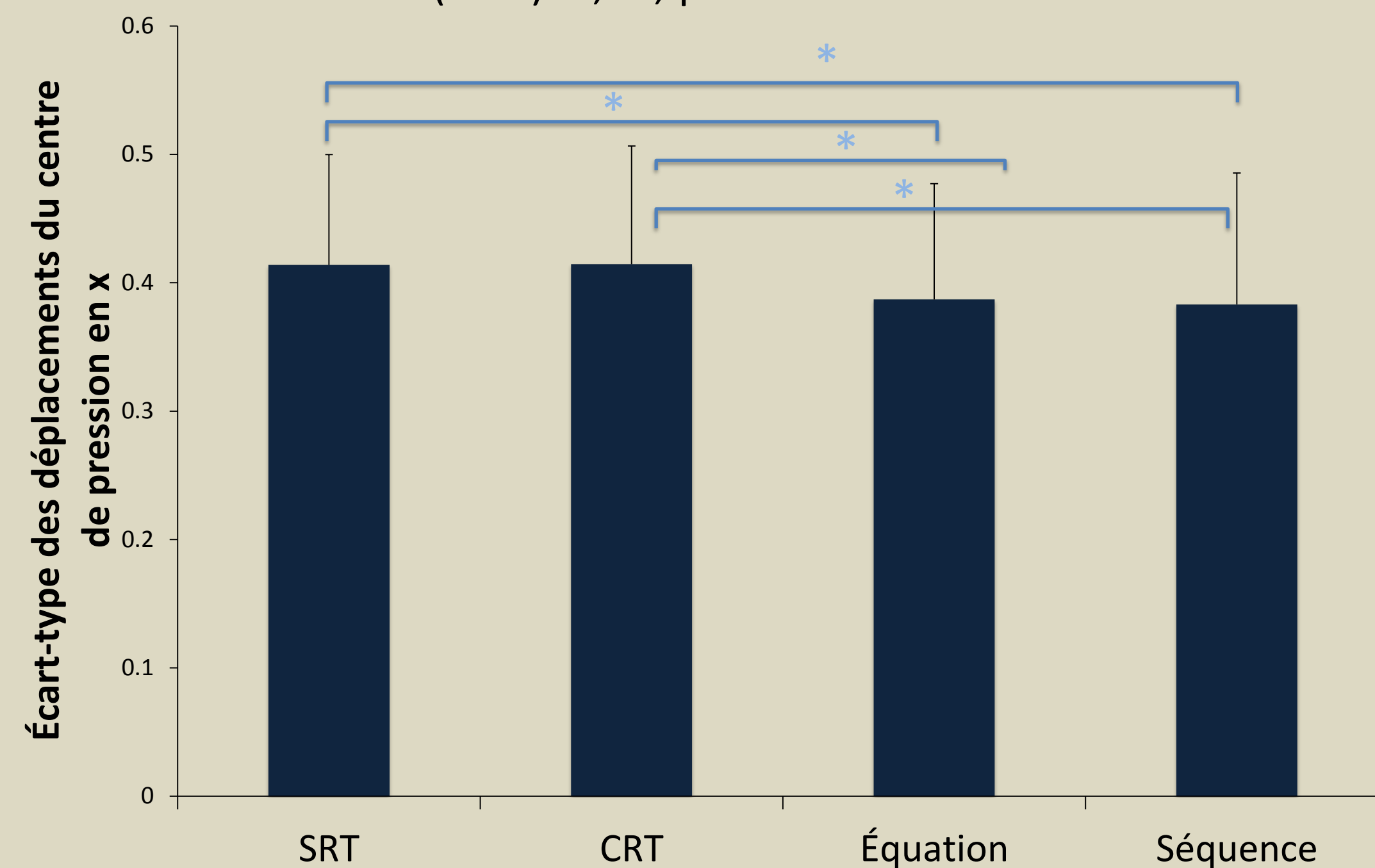


Figure II. Écart-type des déplacements du centre de pression en x (cm) selon les différentes tâches cognitives effectuées.  $F(3.24)=3,26$ ;  $p=0.039$

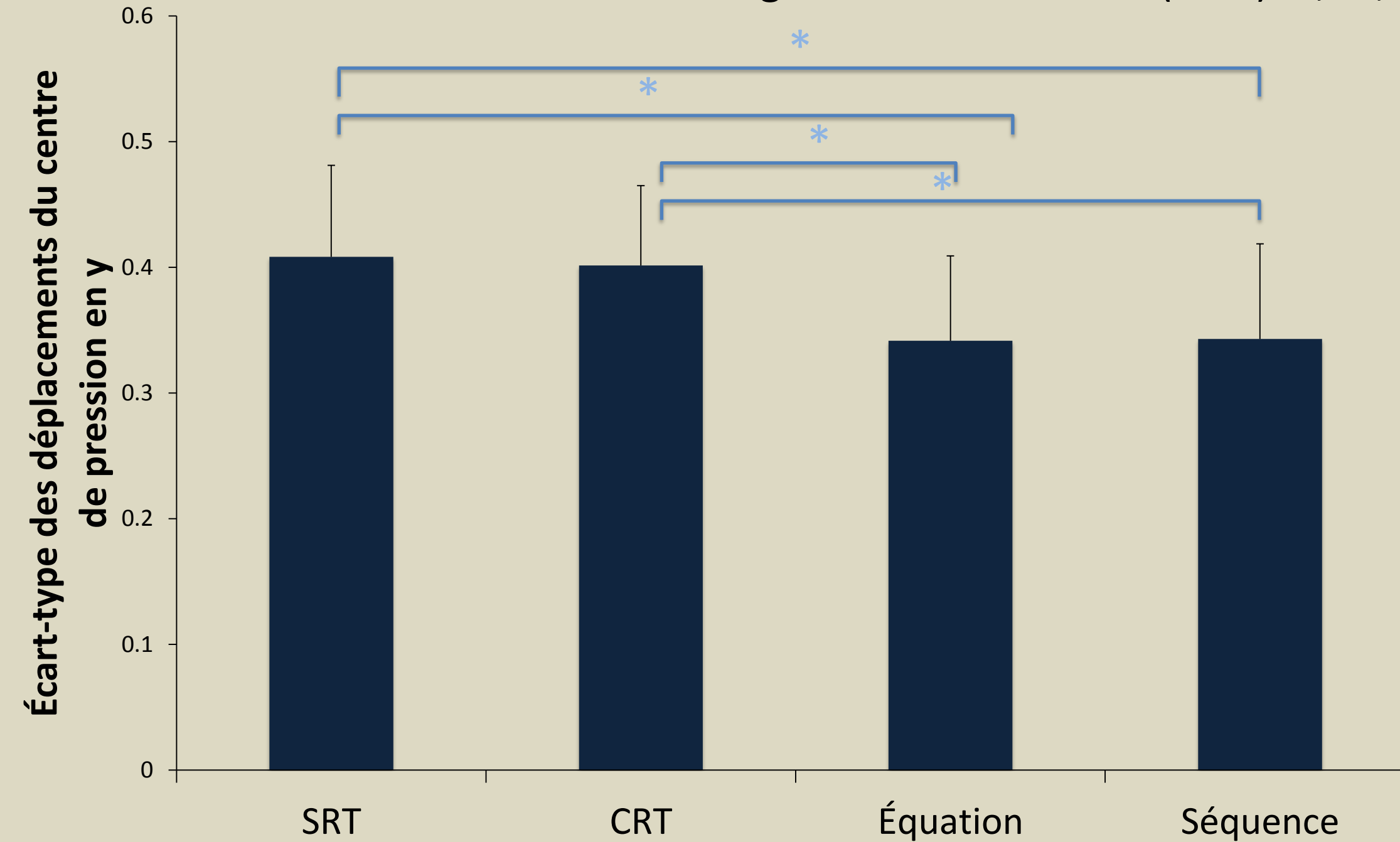


Figure III. Écart-type des déplacements du centre de pression en y (cm) selon les différentes tâches cognitives effectuées.  $F(3.24)=6,32$ ;  $p=0.0026$

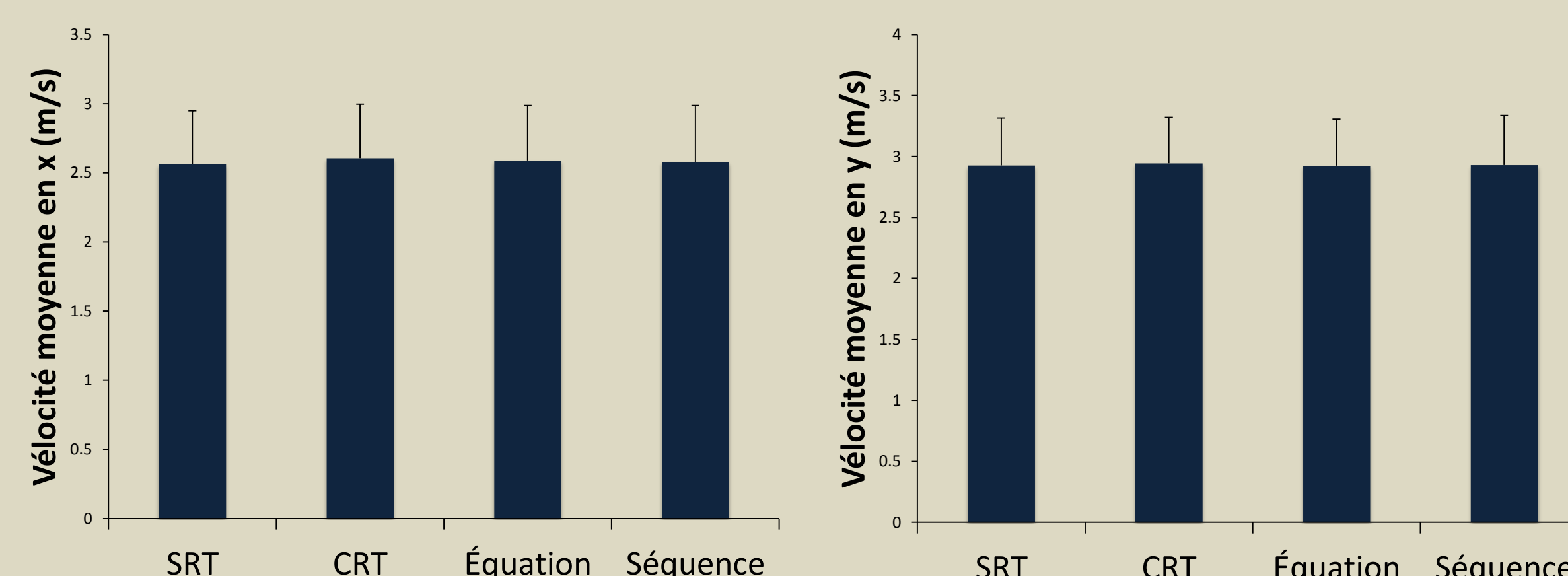


Figure IV et V. Vélocité moyenne (m/s) en x et y selon les différentes tâches cognitives effectuées.  $(F(3.24)=0,48$ ;  $p=0.6993$ ,  $F(3.24)=0,11$ ;  $p=0.9511)$

## Résultats et Discussion

Les résultats démontrent une différence significative entre la stabilité posturale reliée aux tâches discrètes et celle des tâches continues, en ce qui a trait aux valeurs d'écart-type des déplacements du centre de pression en x ( $F(3.24)=3,26$ ;  $p=0.039$ ), d'écart-type des déplacements du centre de pression en y ( $F(3.24)=6,32$ ;  $p=0.0026$ ) et d'ellipse à 95% ( $F(3.24)=5,58$ ;  $p=0.0047$ ).

Les tâches les plus exigeantes cognitivement, soit les deux tâches continues, ont engendré une oscillation posturale moindre que les tâches discrètes, qui sont moins demandantes cognitivement. Cela suggère que durant l'accomplissement de ces tâches, la posture est automatisée. Les ajustements posturaux se font donc de manière inconsciente.

Aucune différence significative n'a été trouvée entre les essais de posture sans tâche et les tâches discrètes. Cela renforce donc l'idée que ces deux tâches de temps de réaction, contrairement aux tâches continues, n'impliquent pas une automatisation du contrôle postural.

Il n'y a également pas de différence significative entre les vitesses en x et en y des différentes tâches ( $F(3.24)=0,48$ ;  $p=0.6993$  et  $F(3.24)=0,11$ ;  $p=0.9511$ ). Cela implique que l'oscillation varie en fonction de l'effort cognitif nécessaire, mais la vitesse à laquelle se fait l'oscillation ne varie pas de façon considérable.

## Conclusion

Cette étude démontre que, conformément à l'hypothèse établie a priori, la stabilité posturale augmente lorsque l'effort cognitif associé à une tâche augmente.

Une future recherche serait d'évaluer les mêmes conditions en transposant les tâches effectuées en des tâches visuelles afin de comparer les deux recherches et de mesurer l'influence de la nature de la tâche cognitive sur la stabilité posturale.

## Remerciements

Je tiens à remercier tout particulièrement le superviseur de cette recherche, le Dr Yves Lajoie, ainsi que Natalie Richer et Deborah Jehu pour leur soutien, leur guidance et leur aide lors de la collecte et l'analyse de données. J'aimerais également remercier le Programme d'initiation à la recherche de premier cycle de l'Université d'Ottawa pour l'opportunité de recherche ainsi que tous les participants qui ont collaboré en tant que sujets à l'aboutissement de cette expérience.

## Références

Wulf, G. (2013). Attentional Focus and Motor learning: A review of 15 years. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 6 (1), 77-104.

Ylan Tran, [ytran027@uottawa.ca](mailto:ytran027@uottawa.ca)  
E053, 200 Lees Ave, Ottawa, ON, K1S 5S9  
613-562-5800 ext. 7356