

## O24-Influence du degré de contrôle rétroactif sur l'apprentissage de séquences répétées dans une tâche de poursuite de cible

Alexandre Lang<sup>1</sup>, Olivier Gapenne<sup>1</sup>, Dominique Aubert<sup>1</sup> & Carole Ferrel-Chapus<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire COSTECH, Université de Technologie de Compiègne

<sup>2</sup>UFR STAPS, Université Paris Ouest Nanterre La Défense

lang.alexandre@gmail.com

L'apprentissage de séquences répétées dans une tâche de « Temps de Réaction Sériel » implique des réponses rapides et discrètes. A contrario, il implique des mouvements lents et continus dans une tâche de poursuite de cible. Cette étude examine l'influence du degré de contrôle rétroactif autorisé par la vitesse de déplacement de la cible dans une tâche de poursuite continue. Les résultats montrent que des vitesses de cible trop lentes ne permettent pas de mettre en place un apprentissage de la séquence répétée. De plus, l'apprentissage est corrélé aux connaissances explicites du participant (Perruchet & Amorim, 1992). Ces résultats fournissent une explication aux échecs rencontrés dans la littérature concernant les apprentissages moteurs implicites.

**Mots clés :** Contrôle Visuo-Moteur, Apprentissage Moteur Implicite, Contrôle Rétroactif

### INTRODUCTION

De nombreuses études traitant des apprentissages dits *implicites* se sont basées sur la tâche de « Temps de Réaction Sériel » (TRS ; Nissen & Bullemer, 1987). Dans cette tâche, une cible peut apparaître dans quatre positions sur un écran et le sujet doit appuyer sur un bouton associé aussi rapidement que possible, ce qui se traduit par des mouvements de ciblage rapide d'une durée inférieure à 750ms (Perruchet et al., 2003). Les études utilisant ce paradigme indiquent que l'apprentissage incident d'une séquence répétée est robuste dans les tâches de TRS. Ce type d'apprentissage est cependant beaucoup plus difficile à obtenir avec une tâche de poursuite de cible en dépit de la similarité formelle de ces tâches (voir Chambaron et al., 2006). Contrairement à la tâche de TRS, la tâche de poursuite implique un mouvement continu lent. Ainsi, le mouvement compris entre deux changements de direction de la cible est généralement supérieur à 900ms (e.g. Wulf & Schmidt, 1997). L'objectif principal de cette étude était de vérifier si la vitesse de déplacement de la cible dans une tâche de poursuite a un effet sur l'apprentissage d'une séquence répétée, ce qui pourrait expliquer cette divergence de résultats. Par ailleurs, nous avons voulu savoir si cet apprentissage est lié aux connaissances explicites du participant, conformément aux observations de Perruchet et Amorim (1992).

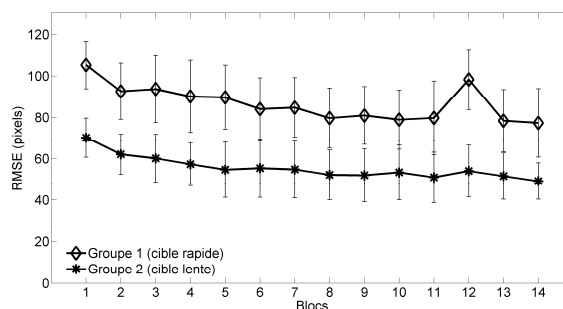
### METHODOLOGIE

24 volontaires (âge moyen = 24.1 ans, SD = 5.2 ans) ont participé à cette expérience. Leur objectif était de poursuivre une cible à l'aide d'un stylet à déplacer sur une tablette graphique en essayant de maintenir un curseur à une distance minimale du centre de la cible. Les mouvements de la cible et le protocole expérimental ont été basés sur le paradigme de Shanks et Channon (2002). Premièrement, la cible se déplaçait suivant une séquence de 12 allers-retours horizontaux avec une vitesse moyenne variable (A, B, C ou D). La séquence était codée de la manière suivante : A-B-A-C-D-B-C-A-D-C-B-D. Deuxièmement, la durée de chaque mouvement de la séquence était variable (a, b ou c). Pour les participants du premier groupe (gp1 ; n=12), cette durée était relativement courte (a=500ms, b=700ms, c=900ms). La durée moyenne (700ms) pour ce groupe a été choisie de sorte à correspondre au temps de réponse moyen à un essai dans une tâche TRS (voir Perruchet et al., 2003). Ainsi, le maintien du curseur à l'intérieur de la cible nécessitait une anticipation de sa trajectoire. Pour les participants de second groupe (gp2 ; n=12), la durée moyenne a été allongée de 200 ms (a=700ms, b=900ms, c=1100ms), ce paramétrage se rapprochant davantage des durées utilisées en situation de poursuite. Afin de rendre possible un contrôle visuel continu lors de la poursuite, la cible suivait un profil d'accélération de type sinusoïdal correspondant à ceux utilisés dans les tâches de poursuite. Troisièmement, l'expérience était composée de 14 blocs d'essais dans lesquels la séquence était répétée 8 fois. Au bloc 12, une séquence de test, différente de la séquence de pratique, a été introduite. A l'issue de la phase d'acquisition, les

participants ont réalisé un test de reconnaissance dans lequel ils devaient évaluer des mouvements de la cible (vu vs. non vu). Les performances motrices ont été évaluées avec un indicateur de distance quadratique moyenne entre les positions du curseur et de la cible (RMSE). Pour évaluer l'apprentissage de la séquence de pratique, les performances au bloc 12 ont été comparées aux performances moyennées des blocs 10, 11, 13 et 14. Une ANOVA avec les facteurs Groupe (rapide, lent), Blocs (1->14) et Condition (bloc test, blocs 10-11-13-14) a été réalisée. Le niveau de significativité a été fixé à  $p=.05$ .

## RESULTATS

En phase d'acquisition (Figure 1), les performances du groupe 1 (cible rapide) étaient inférieures à celles du groupe 2 (cible lente) [ $F(1,22)=39.74$  ;  $p<.00001$ ] mais les participants des deux groupes ont amélioré leurs performances avec la pratique [ $F(13,286)=26.16$  ;  $p=0$ ]. L'introduction de la séquence de test au bloc 12 a eu un effet néfaste sur les performances [ $F(1,22)=37.35$  ;  $p<.00001$ ]. Cependant, l'interaction Groupe x Condition [ $F(1,22)=21.28$  ;  $p=.0001$ ] permet de vérifier que les performances se sont dégradés uniquement dans le groupe 1 [ $F(1,11)=36.58$  ;  $p<.0001$ ] mais pas dans le groupe 2 [ $F(1,11)=2.62$  ;  $p>.1$ ]. En phase de reconnaissance, les résultats montrent que les participants du premier groupe ont des performances supérieures au hasard [ $F(1,22)=19.83$  ;  $p=.0002$ ] tandis que ceux du second groupe ont donné des réponses au hasard [ $F(1,22)=1.47$  ;  $p>.2$ ].



**Figure 1** : Evolution de la RMSE avec la pratique dans les groupes 1 (cible rapide) et 2 (cible lente).

## CONCLUSION

Cette étude apporte deux résultats principaux : (1) la pratique de la tâche de poursuite de cible donne lieu à un apprentissage de séquences répétées uniquement lorsque le contrôle rétroactif du mouvement est limité par une vitesse de cible élevée ; (2) l'apprentissage est corrélé aux connaissances explicites de la structure de la séquence répétée que le participant acquiert avec la pratique. Ces résultats suggèrent que les échecs rencontrés dans la littérature lors de la mise en place d'un apprentissage moteur implicite résultent d'une vitesse de déplacement de la cible trop lente.

## BIBLIOGRAPHIE

- Chambaron, S., Ginhac, D., Ferrel-Chapus, C., & Perruchet, P. (2006). Implicit learning of a repeated segment in continuous tracking: A reappraisal. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59(5), 845-854.
- Nissen, M.J., & Bullemer, P. (1987). Attentional requirement of learning: Evidence from performance measures. *Cognitive Psychology*, 19, 1-32.
- Perruchet, P., & Amorim, M.-A. (1992). Conscious knowledge and changes in performance in sequence learning: Evidence against dissociation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18(4), 785-800.
- Perruchet, P., Chambaron, S., & Ferrel-Chapus, C. (2003). Learning from implicit learning literature: Comment on Shea, Wulf, Whitacre, and Park (2001). *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 56A(5), 769-778
- Shanks, D.R., & Channon, S. (2002). Effects of a secondary task on "implicit" sequence learning: learning or performance? *Psychological Research*, 66, 99-109.
- Wulf, G., & Schmidt, R. A. (1997). Variability of practice and implicit motor learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 23(4), 987-1006.