

La transition entre le comportement débutant et expert lors de l'apprentissage d'oscillation sur balançoire

Caroline Teulier & Didier Delignières

Laboratoire Efficience et Déficience Motrices, UFR STAPS Montpellier
cteulier@univ-montp1.fr

Introduction

Aujourd'hui, l'apprentissage moteur est reconnu comme un processus discontinu, mais la nature de sa discontinuité n'est toujours pas clairement identifiée. Zanone et Kelso (1992), sur la base d'expériences de coordinations bi-manuelles, ont considéré l'apprentissage comme une transition de phase entre deux états stables, caractérisés par le comportement du débutant et celui de l'expert. Plusieurs expériences ont d'ailleurs mis en avant cette différence qualitative entre les comportements experts et débutants (Delignières et al., 1998; Temprado, Della-Grasta, Farrell, & Laurent, 1997), suggérant un saut qualitatif obligatoire entre ces deux modes de coordination.

Pour autant, aucune de ces expériences n'a analysé la transition entre ces deux patrons au cours de l'apprentissage. Dans ce but, Nourrit, Delignières, Caillou, Deschamps, et Lauriot (2003) ont modélisé les mouvements de la plateforme sur un simulateur de mono-ski, en se centrant sur l'évolution de son coefficient d'amortissement. Les résultats ont montré qu'au début, tous les participants exploitaient un comportement d'amortissement de type Rayleigh. Plus tard, une transition apparaissait les amenant tous vers un comportement de type Van Der Pol. Cette modification ne fut pas caractérisée par une transition abrupte mais par une phase de bi-stabilité assez longue, pouvant représenter soit un cas spécial de la bifurcation saddle-node (avec une évolution non linéaire du paramètre de contrôle), soit une évolution paramétrique d'un modèle hybride combinant les termes en Rayleigh et en Van der Pol.

Pour différencier ces deux hypothèses, nous avons créé un protocole où il n'existait pas de solution de continuité entre les comportements débutant et expert, avec un temps de pratique suffisamment long pour stabiliser la nouvelle coordination.

Méthode

11 participants âgés de 22,5 ans ($\pm 1,13$) ont participé à cette étude. L'expérience a été réalisée sur une balançoire composée de deux portants de bois soutenant les axes de rotation d'une plate-forme, qui oscillait de droite à gauche. La tâche consistait à réaliser et à entretenir des balancers en position debout, « en essayant d'être le plus fluide possible ». La tâche a été réalisée durant dix sessions (comportant 10 essais de 20 secondes), répartis sur cinq jours. Différents marqueurs étaient positionnés sur le sujet et sur la balançoire afin de pouvoir recueillir leurs coordonnées en 3 dimensions à l'aide du système VICON BIOMETRICS 370. Nous nous sommes principalement attachés à regarder à quel moment, dans le cycle de la plate-forme, le sujet allait injecter de l'énergie dans le système. Pour ce faire, nous avons calculé le décalage de phase (en *point estimate*) entre la distance centre de gravité/pied et les oscillations de la plate-forme.

Résultats

Nos résultats montrent qu'à la fin de l'expérience, les participants exploitent une stratégie de forçage caractérisée par deux actions de forçages symétriques par cycle (situés juste après les points de revirements de la plateforme).

L'adoption de ce comportement est préparé par une période durant laquelle le comportement expert est exploité en alternance avec un mode plus basique, caractérisé par un seul forçage par cycle (Figure 1).

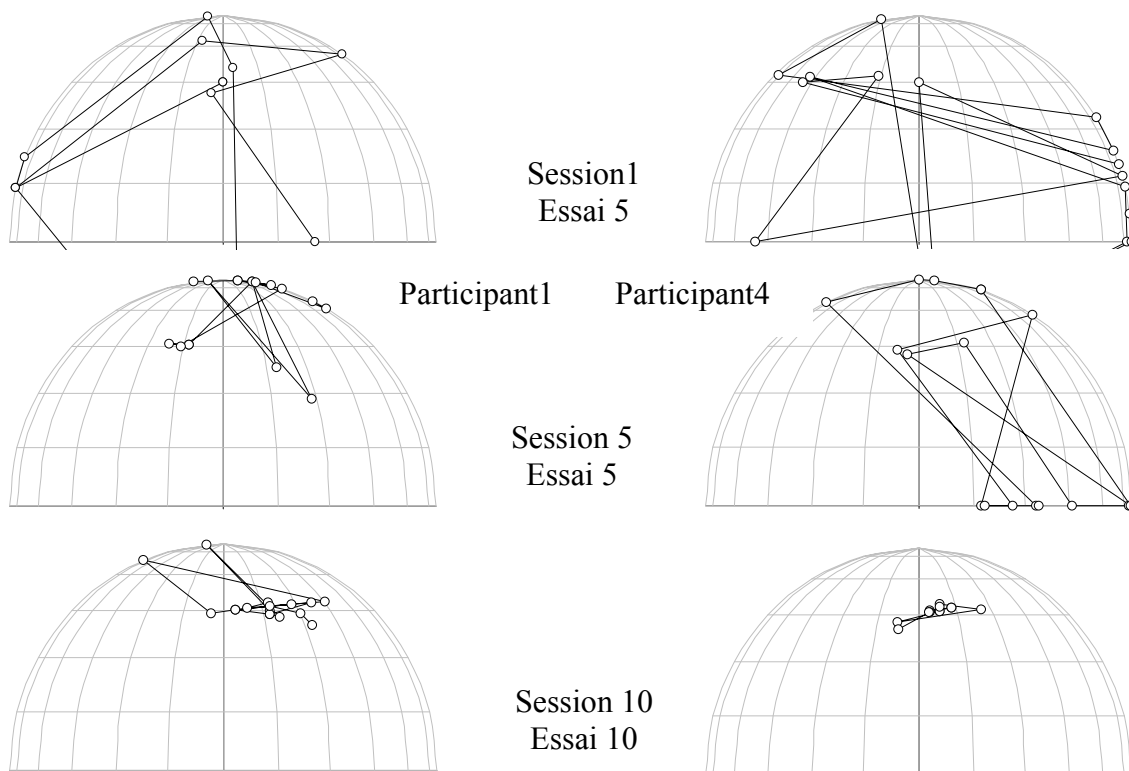


Figure 1. Représentation sous forme de demi-sphères de l'évolution des forçages adoptés par deux participants :

- point au pôle = forçage au point de revirement droit (180° de phase relative)
- point à l'équateur = forçage au point de revirement gauche (0° de phase relative)
- point au centre = doubles forçages à gauche et à droite (0° et 180° de phase relative)

Conclusion

Ces résultats suggèrent donc que le passage entre le mode de coordination débutant et expert est réalisée à travers un stade de transition où les deux coordinations sont exploitées en alternance.

Références

- Delignières, D., Nourrit, D., Sioud, R., Leroyer, P., Zattara, M., & Micallef, J.-P. (1998). Preferred coordination modes in the first steps of the learning of a complex gymnastics skill. *Human Movement Science, 17*(2), 221-241.
- Nourrit, D., Delignieres, D., Caillou, N., Deschamps, T., & Lauriot, B. (2003). On discontinuities in motor learning: a longitudinal study of complex skill acquisition on a ski-simulator. *J Mot Behav, 35*(2), 151-170.
- Temprado, J., Della-Grasta, M., Farrell, M., & Laurent, M. (1997). A novice-expert comparison of (intra-limb) coordination subserving the volleyball serve. *Human Movement Science, 16*(5), 653-676.
- Zanone, P. G., & Kelso, J. A. (1992). Evolution of behavioral attractors with learning: nonequilibrium phase transitions. *J Exp Psychol Hum Percept Perform, 18*(2), 403-421.