

## L'ACQUISITION DES HABILITES MOTRICES COMPLEXES

D. Delignières, D. Nourrit, B. Lauriot & I. Cadjee

Faculté des Sciences du Sport et de l'Education Physique  
Université Montpellier I, France

### Résumé

Le but de cette communication est de présenter l'économie globale d'un programme de recherche que nous menons actuellement sur l'acquisition et l'optimisation des coordinations motrices complexes. Trouvant son ancrage théorique dans la théorie des systèmes dynamiques, ce programme est constitué de deux axes principaux, le premier étudiant les coordinations spontanément adoptées par les débutants dans l'apprentissage des tâches complexes, et le second analysant l'efficacité de diverses procédures d'aide à l'apprentissage. Ces deux axes sont illustrés par un ensemble de résultats expérimentaux, et les voies de développement du programme sont esquissées.

**Mots-clés:** Apprentissage, coordination, approche dynamique.

---

Le but de cette communication est de présenter l'économie globale d'un programme de recherche que nous menons actuellement sur l'acquisition et l'optimisation des coordinations motrices complexes. Ce programme trouve son principal ancrage théorique dans l'approche des systèmes dynamiques, considérant la coordination comme une propriété émergente des contraintes constitutives des systèmes. Nous nous intéressons en priorité aux habiletés globales, impliquant la coordination simultanée de l'ensemble du corps. Ce programme se subdivise en deux axes: le premier analyse les principes sous-tendant les coordinations motrices spontanément adoptées par les débutants confrontés à une tâche nouvelle, le second s'intéresse aux procédures susceptibles de favoriser l'apprentissage des habiletés complexes.

### 1. Les coordinations spontanées

Les théories cognitives considèrent généralement que le comportement moteur du débutant est lié à des représentations antérieurement stockées dans le système, qu'il s'agisse de programmes moteurs généralisés construits dans des tâches voisines, ou de connaissances plus explicites, de "conceptions" liées à la tâche. Si ces propositions peuvent trouver quelque support dans les situations où le sujet ne fait qu'adapter à des contraintes nouvelles un pattern précédemment appris, elles rendent difficilement compte du comportement du débutant confronté à une tâche entièrement nouvelle.

Les théories dynamiques de l'apprentissage apportent un éclairage nouveau, considérant que les coordinations spontanées sont principalement déterminées par la dynamique intrinsèque de la tâche, c'est-à-dire par la nature des solutions naturelles déterminées par le système des contraintes. Dans le cadre des coordinations bimanuelles, ces coordinations spontanées semblent être caractérisées par une stricte synchronisation des fréquences et des phases, c'est-à-dire d'une part à l'adoption de

rapports de fréquence les plus simples possibles, et à la synchronisation des points de revirement des principaux oscillateurs.

L'objectif de cet axe de recherche est de montrer que ces principes sont susceptibles d'expliquer et/ou de prédire les modes de coordination adoptés spontanément par les débutants dans des tâches plus globales. Une première expérimentation, portant sur l'apprentissage des balanciers en suspension mi-renversée aux barres parallèles, a montré que les débutants adoptaient tous une coordination caractérisée par une synchronisation absolue des balanciers et des oscillations verticales du centre de gravité. Par opposition, un expert adopte une coordination plus complexe, caractérisée par un rapport de 2:1 entre les deux oscillateurs, et un décalage de phase de  $90/270^\circ$ . L'expérience montre que les débutants ont d'énormes difficultés à dépasser ce premier mode de coordination. Dans une seconde expérience, nous avons demandé à des sujets de tourner une manivelle avec les mains, tout en marchant sur un tapis roulant. Cette expérience montre que les sujets adoptent spontanément un rapport de fréquence 1:1 entre les deux composantes de la tâche (un tour de manivelle par pas), et que la manivelle passe à son point bas à la pose du pied.

Ces expériences montrent que le comportement des débutant est hautement contraint par la dynamique intrinsèque du système. Les coordinations spontanées semblent répondre à un certain nombre de principes de portée très générale.

## **2. Les aides à l'apprentissage**

Les théories cognitives ont suggéré un ensemble de principes d'aide à l'apprentissage (principe de variabilité, principe d'interférence contextuelle, principe de progressivité,...), dérivant des hypothèses fondamentales sur le fonctionnement du système cognitif. L'approche dynamique semble susceptible de générer d'autres types de propositions. Walter et Swinnen (1992) montrent par exemple qu'en réduisant le pouvoir attractif d'une coordination spontanée (en diminuant dans ce cas la vitesse d'exécution), on aide les sujets à quitter ce mode pour adopter la coordination requise.

Si cette hypothèse semble pertinente dans le cadre des tâches de compétition (Zanone & Kelso, 1992), on peut supposer que dans le cadre des tâches de convergence, on aura intérêt au contraire à accroître la force de l'attracteur naturel pour faciliter l'optimisation de la coordination. Dans une expérience sur un simulateur de ski, nous avons montré que lorsque l'on contraignait les sujets à adopter des amplitudes élevées, ceux-ci présentaient des fréquences d'oscillation plus stables que lorsqu'on les limitait à des amplitudes faibles. Une hypothèse complémentaire suggère qu'en accroissant la disponibilité d'un attracteur non naturel, on peut faciliter la transition du pattern spontané au pattern requis. Une expérience en cours tente de tester cette hypothèse

## **Références**

- WALTER, C.B. & SWINNEN, S. (1992) Adaptive tuning of interlimb attraction to facilitate bimanual decoupling. *Journal of Motor Behavior*, 24, 95-104.
- ZANONE, P.G. & KELSO J.A.S. (1992). Evolution of Behavioral Attractors with Learning: Nonequilibrium Phase Transitions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18, 403-421.