

## ANALYSE DE LA PREMIERE « MARCHE » CHEZ LE SABREUR « CIBLE »

**Natta F<sup>1</sup>, Nouillot P<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Laboratoire Mouvement, Action et Performance, INSEP, Paris (France)*

<sup>2</sup> *Université Paris XII (France)*

### **Introduction**

En combat au sabre, on peut émettre l'hypothèse que la distance initiale entre les combattants nécessite que l'attaquant déclenche une séquence locomotrice de rapprochement le plus tôt et le plus rapidement possible, en raison de la "priorité" accordée à l'attaque. Nous nous intéressons à l'organisation posturo-dynamique de l'attaquant. Dans le cadre de la programmation du mouvement intentionnel, les ajustements posturaux anticipateurs (APA) sont spécifiques du mouvement à venir (Bouisset, 1991). D'autres auteurs ont montré, dans une séquence posturo-dynamique au fleuret, que les APA sont fondamentaux pour la performance (Do et Yiou, 1999). Dans notre étude, les APA correspondent à l'initiation d'un pas effectué à partir d'une posture initiale pieds décalés, suivi d'un rapprochement du pied arrière (l'ensemble de ces deux actions étant appelé « marche » par les escrimeurs). Cependant, la programmation de la séquence posturo-dynamique de l'attaquant est susceptible d'être modifiée en fonction des mouvements de l'adversaire. Le but de cette étude est de caractériser les mouvements d'une cible in situ (sujet adversaire), afin d'étudier son influence sur les stratégies dynamiques de l'attaquant.

### **Matériel et méthode**

Le même escrimeur, de niveau national, est la cible pour les 6 sujets étudiés (6 séries). Il débute l'action selon trois conditions de distance (MR : marche-retraite, MF : marche-fente, MM : marche-marche-fente). Seize essais par condition sont effectués, dans un ordre aléatoire tiré au hasard, à partir d'un signal d'exécution commun aux deux sujets. Quinze marqueurs sont placés sur : le masque, l'arme et des points anatomiques du sujet. Les essais sont filmés de profil à 50 Hz. Ceux de la 1<sup>ère</sup> et de la 6<sup>ème</sup> séries sont analysés afin de vérifier la reproductibilité des conditions expérimentales. Les variables dépendantes retenues concernent la première marche, qui est présente pour les trois conditions. Ces variables sont : la distance entre les pieds (d), l'angle de la jambe avant ( $\square$  front), l'angle du sabre avec la verticale ( $\square$  sabre) et l'angle du tronc avec la verticale ( $\square$  trunk). Leurs valeurs sont relevées à différents instants en rapport avec les changements d'appui (de 0 en posture initiale statique à 6 qui est l'instant où un des deux appuis quitte le sol une deuxième fois pour l'action suivante (fig.1). Nous relevons également les pics de vitesse des pointes de pied, avant (pV1) et arrière (pV2), obtenues après dérivation des déplacements. Des tests t pour échantillons indépendants ont été effectués pour vérifier la reproductibilité de la posture initiale d'une série à l'autre (deux fois 48 essais) et de la première marche dans une même condition (2 fois 16 essais, trois fois), ainsi qu'une analyse en composantes principales avec rotation (varimax normalisé) pour analyser les différences entre les conditions.

### **Résultats et discussion**

Dans la première partie de notre étude (reproductibilité), nous trouvons qu'il n'existe aucune différence significative entre la 1<sup>ère</sup> et la 6<sup>ème</sup> série, pour aucune des variables :

- que ce soit en posture initiale, quelle que soit la condition,
- ni au cours de la première marche, pour la même condition de distance.

Le premier point montre qu'un expert est capable de se repositionner dans une même configuration posturale. Ce résultat est essentiel pour s'assurer que l'attaquant qui lui fait face ne peut déterminer, avant le début du mouvement, quelle action va être engagée par la « cible ». Le second point montre que l'expert est aussi capable d'effectuer de manière reproductible un mouvement complexe appartenant à son répertoire. Ces deux résultats rendent valide l'usage d'une cible vivante dans notre étude.

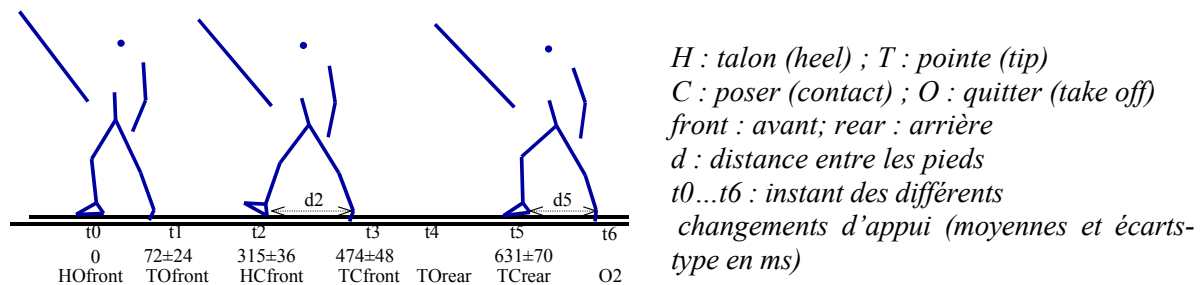


Fig. 1 : Les différents instants au cours de la première marche.

Dans la seconde partie de l'étude, nous trouvons que les variables dépendantes qui présentent les plus grandes différences significatives (de  $p < 0.03$  à  $p < 0.0001$ ) entre les conditions de distance, dès la première marche, sont : les pics de vitesse, les angles du tronc, les angles de la jambe avant et les distances entre les pieds. Elles ont été retenues pour l'analyse en composantes principales (fig. 2). Deux variables factorielles expliquent 83% de la variance ( $\alpha_1 = 70\%$ ,  $\alpha_2 = 13\%$ ). La répartition des essais dans le premier plan factoriel montre des groupements de points selon les conditions (fig.3). Dès la première marche, commune aux trois conditions, des variables diffèrent donc selon la séquence motrice à venir. La première variable factorielle distingue la première marche selon qu'elle est suivie d'une attaque ou d'une défense. La seconde variable factorielle distingue s'il s'agit d'une distance courte ou longue.

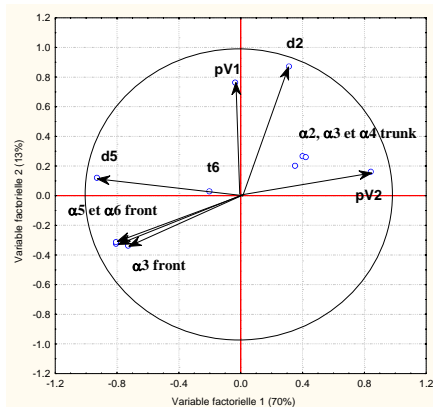


Fig. 2. Poids factoriels, facteur 1 vs facteur 2.

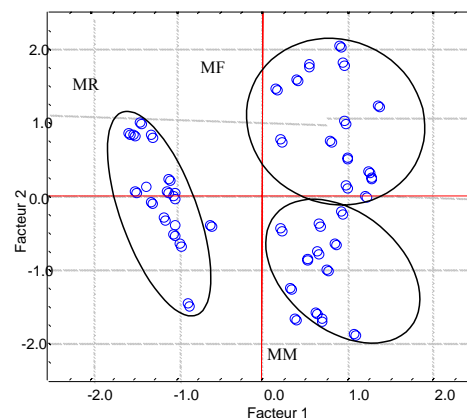


Fig. 3. Répartition des essais dans le premier plan factoriel.

Les trois variables les mieux situées sur ces axes sont : pour le facteur 1, le pic de vitesse du pied arrière qui survient en moyenne  $554 \pm 61$  ms après  $t_0$  ( $MR = 2.8 \text{ m.s}^{-1}$ ,  $MF = 5.8 \text{ m.s}^{-1}$ ,  $MM = 4.3 \text{ m.s}^{-1}$ ) et la distance entre les pieds au poser pied arrière (respectivement : 45, 21 et 30 cm) ; et pour le facteur 2, le pic de vitesse du pied avant qui survient  $184 \pm 27$  ms après le début du mouvement (respectivement : 2.5, 2.7 et  $2.3 \text{ m.s}^{-1}$ ).

On peut supposer que ces informations sont repérables par l'autre escrimeur, qui peut ainsi modifier ou non son programme en cours d'exécution.

## Références

Bouisset (S.) - Relation entre support postural et mouvement intentionnel : approche biomécanique. Arch. Int. Physiol. Biophys., 1991, vol. 99, pp. A77-A92.

Do (M.C.) et Yiu (E.) - Do centrally programmed anticipatory postural adjustments in fast stepping affect performance of an associated "touche" movement? Exp. Brain Res., 1999, vol.129, pp. 462-466.

L'analyse de la performance de haut niveau dans son contexte ? : 3 èmes journées internationales des sciences du sport : actes / Entretiens de l'INSEP, 24-26 novembre 2004. - Paris :

Institut national du sport et de l'éducation physique, 2004. - pp. 95-96

Document téléchargeable : <http://sciences.campus-insep.com>