

Influence d'une tâche de marche sur le temps de réaction simple: effet de la nature du signal et de l'efficacité de la locomotion.

Didier Delignières & Jeanick Brisswalter
Institut National du Sport et de l'Éducation Physique, Paris.

INTRODUCTION

Des travaux récents suggèrent qu'une tâche énergétique ajoutée entraîne une détérioration de la performance de temps de réaction simple (Legros, Delignières, Durand & Brisswalter, 1992; Delignières, Brisswalter & Legros, 1993). Ces travaux ont montré en outre que l'intensité de la tâche ajoutée n'a pas d'influence sur l'ampleur de la dégradation. Cependant dans l'expérience précitée de Delignières *et al.* (1993), aucune variation significative de l'efficacité n'était enregistrée d'un niveau d'effort à l'autre. Ceci suggère que la stabilité du temps de réaction, en situation de double tâche, est liée à la stabilité de l'efficacité de la tâche énergétique. Cette influence de l'efficacité est également suggérée par Brisswalter, Durand, Delignières & Legros (1994), qui montrent en imposant sur ergocycle des cadences de pédalage différentes, que la dégradation du TR est d'autant plus prononcée que l'on s'écarte de la cadence physiologiquement optimale. Il est néanmoins possible que cet effet provienne moins de la dégradation de l'efficacité que des exigences informationnelles liées au contrôle d'une fréquence de pédalage imposée. L'expérience présente vise à analyser l'influence sur le TR simple des variations d'efficacité liée à l'accroissement de la vitesse dans une tâche de marche, alors que le sujet demeure libre d'adopter la fréquence de son choix.

Le second but est de déterminer la nature périphérique ou centrale de l'impact de la tâche énergétique ajoutée. Dans cette optique nous comparons l'évolution des performances dans des tâches de temps de réaction à des signaux visuels ou auditifs.

2. EXPERIENCE

2.1. Population

9 étudiants et enseignants en Éducation Physique (âge moyen: 27.1, ± 5.9), de sexe masculin, ont participé à cette expérience.

2.2. Dispositif

La tâche de marche est réalisée sur un tapis roulant, dont la pente est maintenue constante à 3%. La tâche de temps de réaction est réalisée grâce à un chronoscope CCKX (E.A.P.). L'appareil peut fournir à volonté des signaux visuels (diode rouge), ou auditifs. Les sujets répondent en appuyant sur la presselle d'une poignée tenue dans la main préférentielle. La durée séparant une réponse de l'apparition du signal suivant est variée d'un essai à l'autre selon une suite pseudo-aléatoire.

2.3. Protocole

Dans une première session, on procède pour chaque sujet à la détermination de la fréquence de résonance (Kugler & Turvey, 1987) et de la zone de transition marche-course. Dans une seconde session, les sujets réalisent les tâches de temps de réaction dans 5 conditions successives: (M1) au repos, (M2) à la vitesse correspondant à la fréquence de résonance, (M3) à la vitesse de transition moins 0.5 km/h, (M4) à la vitesse de transition, et (M5) à la vitesse de transition plus 0.5 km/h. Les sujets récupèrent complètement entre deux conditions.

Les sujets réalisent dans chaque condition 20 essais successifs sur chaque type de signal. L'ordre de présentation des deux types de signaux est systématiquement contrebalancé entre sujets. La dépense et le coût énergétiques sont évalués pour chaque condition.

2.4. Analyses

Les temps de réaction moyens sont traités par une analyse de variance à deux facteurs (condition et signal), avec cinq niveaux de mesure répétée sur le premier facteur et deux sur le second (visuel/auditif). Les données de dépense énergétique sont traitées par une analyse de variance à un facteur comprenant cinq niveaux de mesure répétée. Les données de coût énergétique sont traitées une analyse de variance à un facteur comprenant quatre niveaux de mesure répétée. Le test de Tukey est utilisé pour les comparaisons post-hoc.

3. RESULTATS

On obtient un effet significatif du facteur signal sur le temps de réaction ($F_{1,8}=931.21$, $p<.001$). Toutes conditions confondues, le temps de réaction est plus élevé pour les signaux visuels.

On obtient également un effet significatif du facteur condition ($F_{4,32}=9.42$, $p<.001$). Les comparaisons a posteriori indiquent que les performances réalisées durant les sessions de marche ne diffèrent pas entre elles, mais sont significativement plus lentes que celles réalisées au repos. L'interaction n'est pas significative ($F_{4,32}=2.44$, $p=.067$).

On obtient un effet significatif du facteur condition sur la dépense énergétique ($F_{4,32}=140.94$, $p<.001$). D'une manière générale, la dépense énergétique croît proportionnellement à la vitesse de marche: la seule différence non significative est enregistrée entre les conditions M3 et M4.

On obtient également un effet du facteur condition sur le coût énergétique ($F_{3,24}=34.26$, $p<.001$). Le coût énergétique croît avec la vitesse entre M2 et M5, la seule différence non significative se trouvant entre M3 et M4.

4. DISCUSSION

Globalement, cette expérience confirme que la réalisation d'une tâche énergétique altère la performance dans une tâche simultanée de temps de réaction simple. Nos résultats indiquent que l'effet de la tâche de marche est indépendant de la nature du signal. Ceci suggère que l'impact de la tâche énergétique se situe à un niveau central plutôt que périphérique.

L'accroissement de la vitesse du tapis roulant n'entraîne pas de variation significative de la performance de TR, malgré une augmentation considérable de la

dépense énergétique. Ceci confirme les résultats précédemment enregistrés (Delignières *et al.*, 1993). Enfin, la performance de TR demeure stable malgré une détérioration significative de l'efficacité, avec l'accroissement de la vitesse. Ce résultat diverge de celui enregistré par Brisswalter *et al.* (1994), et suggère que les variations d'efficacité induites par les contraintes de la tâche (le sujet étant par ailleurs libre d'adopter la cadence de son choix) ne suffisent pas à entraîner une détérioration significative du temps de réaction.

REFERENCES

Brisswalter, J., Durand, M., Delignières, D. & Legros, P. (1994). Optimal and non-optimal demand in a dual task of pedalling and simple reaction time: effects on energy expenditure and cognitive performance. *Journal of Sports Sciences* (soumis pour publication).

Delignières, D., Brisswalter, J. & Legros, P. (1993). Influence d'une tâche de pédalage ajoutée sur le temps de réaction simple et de choix. *Actes des Vèmes Journées Internationales d'Automne de l'A.C.A.P.S.* (pp. 15-16). Caen: A.C.A.P.S.

Kugler, P.N., & Turvey, M.T. (1987). *Information, natural law, and the self assembly of the rhythmic movement*. Hillsdale, N.J.: Laurence Elbaum Associated Publishers.

Legros, P., Delignières, D., Durand, M. & Brisswalter, J. (1992). Influence de l'effort physique sur le temps de réaction simple et de choix chez des basketteurs de haut-niveau. *Science & Sports*, 7, 9-14.