

O11-La méthode de calcul des données GPS utilisées pour estimer les distances et les vitesses de course influence la précision de l'estimation

Bénédicte Noury-Desvaux^{1,2}, Maxime Baudry¹, François Brosset¹, Alexis Le Faucheur^{1,2}

¹ IFEPSA - Institut de Formation en Éducation Physique et en Sport d'Angers, UCO. France.

² BNMI. CNRS UMR6214; Inserm, U771. Faculté de Médecine. Angers. France.

bnoury@uco.fr

L'objectif était de déterminer si la précision de la mesure GPS est influencée par la méthode de calcul des données GPS utilisées pour estimer les distances et les vitesses de course. Vingt sujets sportifs, équipés d'un récepteur/enregistreur GPS (1 hertz), ont effectué des courses sur sept distances linéaires (10, 20, 30, 40, 60, 80 et 100 mètres) et à quatre allures différentes. Les vitesses et distances réelles ont été comparées aux valeurs calculées à partir des données GPS. Pour calculer ces valeurs, quatre méthodes de calcul des données GPS ont été testées. Chaque méthode utilisait différemment les vitesses GPS enregistrées pour estimer les vitesses et distances GPS. Nos résultats montrent que la meilleure méthode de calcul est celle qui consiste volontairement à ne pas prendre la première valeur de course et à intégrer la première valeur de récupération.

Keywords : activité physique, sport, mesure objective, méthodologie de traitement du signal.

INTRODUCTION

L'utilisation de la technique de Géopositionnement Satelitaire (GPS) pour évaluer la locomotion humaine et l'activité physique a connu un essor important ces dix dernières années (Maddison & Ni Mhurchu, 2009). Dans un contexte sportif, plusieurs études se sont intéressées à la précision de différents récepteurs GPS pour mesurer les vitesses et les distances parcourues au cours de déplacements spécifiques aux sports collectifs (Coutts & Duffield, 2010; Gray et al., 2010; Portas et al., 2010). Dans toutes ces études, pour juger de la précision d'un récepteur GPS, par exemple pour estimer des vitesses de courses, les vitesses données par le GPS sont comparées aux vitesses réelles. Ces vitesses réelles sont mesurées la plupart du temps par cellules photoélectriques. Cependant, contrairement aux GPS qui donnent des valeurs instantanées sur toute la durée de la course, la valeur de vitesse réelle est une valeur de vitesse moyenne dérivée du temps chronométré par les cellules photoélectriques. Par conséquent, les valeurs de vitesses GPS sur toute la durée de la course doivent être moyennées pour être comparées à la valeur de vitesse réelle. Si cette procédure de moyennage des valeurs GPS semble simple pour des distances longues et/ou des vitesses de courses faibles, en revanche lorsque les distances à parcourir sont courtes avec une vitesse élevée (comme c'est le cas en sports collectifs), cette procédure est compliquée par le fait qu'il peut subsister un décalage temporel entre le début d'une course à intensité élevée et la fréquence d'échantillonnage du GPS. Il en résulte que des valeurs de début de sprint et de vitesses faibles sont incorporées dans le calcul avec comme risque de fausser le résultat. L'objectif de cette étude était de donc déterminer si la précision de la mesure GPS ne pouvait pas être influencée par la méthode de calcul des données GPS utilisées pour estimer les distances et les vitesses de course.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

20 sujets sportifs (24±6 ans, 72±7 kg, 179±5 cm) ont effectué dans un ordre aléatoire des courses linéaires sur sept distances différentes (10, 20, 30, 40, 60, 80 et 100 mètres) et à quatre allures différentes (de footing à sprint). Chaque sujet était muni d'un sac à dos sur lequel était fixé un GPS (le DG100, GlobalSat®, 1 hertz, fonction EGNOS). Les distances réelles à parcourir étaient mesurées à l'aide d'un odomètre. Les vitesses réelles étaient mesurées par cellules photoélectriques (Microgate, Polifemo radio). Lors du traitement des données, quatre méthodes de moyennage des données GPS ont été testées (tableau 1). Sur la base du tableau 1, à titre d'exemple, pour un sprint de 5 secondes la méthode 1 consistait à moyenniser les cinq valeurs de vitesse GPS sur la durée correspondante. Concernant l'étude de la distance mesurée par GPS, chaque valeur de vitesse GPS était convertie en distance parcourue puis, pour chaque course, la somme des distances était effectuée afin d'obtenir une distance GPS parcourue sur toute la durée du sprint. Les valeurs de vitesses et distances GPS étaient ensuite comparées aux vitesses et distances réelles. La précision de chaque méthode a été évaluée en calculant le coefficient de variation (CV, intervalles de confiance à 95%) selon la méthode de Hopkins. La comparaison des CV était effectuée en calculant, pour chaque paire de comparaison des

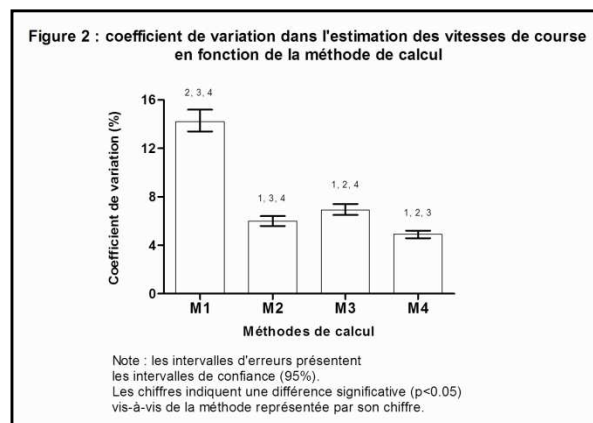
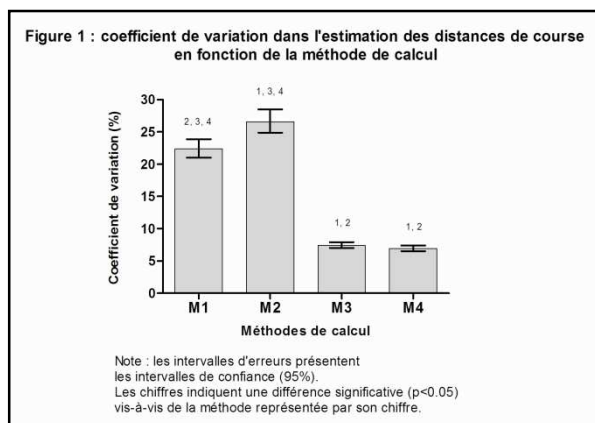
méthodes de calcul, le rapport de la variance la plus grande sur la variance la plus petite. La valeur *P* était ensuite calculée suivant la distribution de Fisher avec ajustement de la valeur *P* pour chaque comparaison par paire.

Tableau 1 : Descriptif des 4 méthodes de calcul utilisées pour moyenniser les valeurs de vitesses GPS (un sprint d'une durée réelle de 5 secondes est ici présenté en exemple).

		SPRINT								
			1 s	2 s	3 s	4 s	5 s			
Méthode 1	0.10 0.30		3.00	11.70	20.39	24.90	22.50	19.89	16.60	
Méthode 2	0.10 0.30		3.00	11.70	20.39	24.90	22.50	19.89	16.60	
Méthode 3	0.10 0.30		3.00	11.70	20.39	24.90	22.50	19.89	16.60	
Méthode 4	0.10 0.30		3.00	11.70	20.39	24.90	22.50	19.89	16.60	

RÉSULTATS

Les figures 1 et 2 présentent les CV (95% IC) dans l'estimation des vitesses et des distances en fonction de la méthode de calcul utilisée. Les méthodes 3 et 4 offrent les meilleures précisions avec un avantage pour la méthode 4 pour l'estimation des vitesses de courses.



DISCUSSION

La plupart des études disponibles montrent que la précision du GPS est fonction de la vitesse de course, de la distance parcourue, du caractère linéaire ou non linéaire des déplacements ou encore de la fréquence d'échantillonnage des récepteurs utilisés, à savoir 1 Hz ou 5 Hz (Coutts & Duffield, 2010; Gray et al., 2010; Portas et al., 2010). Notre étude montre que la méthode de calcul peut aussi influencer la précision de la mesure. Cependant, à notre connaissance la méthode de calcul utilisée n'est jamais précisée dans les études disponibles.

BIBLIOGRAPHIE

- Maddison R, Ni Mhurchu C. (2009). Global positioning system: a new opportunity in physical activity measurement. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 4, 6-73.
- Coutts, A. J., & Duffield, R. (2010). Validity and reliability of GPS devices for measuring movement demands of team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13, 133-135.
- Gray, A. J., Jenkins, D., Andrews, M. H., Taaffe, D. R., & Glover, M. L. (2010). Validity and reliability of GPS for measuring distance travelled in field-based team sports. *Journal of Sports Sciences*, 1-7.
- Portas, M. D., Harley, J. A., Barnes, C.A., & Rush, C. J. (2010). The validity and reliability of 1-Hz and 5-Hz global positioning systems for linear, multidirectional, and soccer-specific activities. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5, 448-458.