

# Quantification des vibrations en VTT : comparaison d'un smartphone avec des accéléromètre triaxiaux basée sur des indicateurs

Bastien Jornod

Master thesis in Sport Science

En VTT, la transmission des vibrations au vélo et au cycliste affecte la performance (Macdermid et al., 2015). La recherche d'un équipement diminuant les vibrations est donc d'une importance capitale. Pour cela, il faut quantifier les vibrations, ce qui se fait aujourd'hui avec des accéléromètres triaxiaux (Coza et al., 2010). L'utilisation d'un smartphone pour la quantification des vibrations n'a pas encore été étudiée.

Le but de ce travail était de comparer les mesures des vibrations en VTT effectuées avec un smartphone (Iphone 6s, Apple, Cupertino CA, USA) avec des mesures effectuées avec des accéléromètres triaxiaux (Axiamote X1, Axiamo, Bienne, Suisse) basé sur des indicateurs.

*Méthode.* Les vibrations ont été enregistrées en utilisant trois Axiamote X1 et un smartphone. L'Axiamote X1 un (Ax1) était placé sur la fourche, l'Axiamote X1 deux (Ax2), ainsi que le smartphone, au centre du cadre et l'Axiamote X1 trois (Ax3) sur la base de la roue arrière. Au total, 218 mesures répétées ont été effectuées à VTT sur un circuit hors route de 680 m avec onze paires de roues différentes. Les vibrations ont été enregistrées durant toute la durée du test par les Axiamote X1 (1000 Hz, 16g) et par le smartphone (100 Hz, 8g). Les coefficients de corrélation entre le smartphone et les Axiamote X1 ont été calculés avec les indicateurs suivants : puissance moyenne, intégrale, moyenne quadratique et énergie du signal.

La corrélation entre le smartphone et Ax1, Ax2 et Ax3 ainsi que le coefficient de variation correspondant étaient pour la puissance moyenne de 0.77, 0.77 et 0.63 ainsi que de 13.9%, 15.0% et 11.1%, pour l'intégrale de 0.52, 0.56 et 0.15 ainsi que de 3.9%, 7.1% et 4.7%, pour la moyenne quadratique de 0.78, 0.77 et 0.60 ainsi que de 7.0%, 7.7% et 5.7% et pour l'énergie du signal de 0.72, 0.75 et 0.51 ainsi que de 8.9%, 11.9% et 7.7%. Les corrélations entre le smartphone et les Axiamote X1 pour tous les indicateurs étaient stables entre une fréquence d'échantillonnage du smartphone de 100 Hz à 60 Hz. Une nouvelle réduction de la fréquence a entraîné une diminution de la corrélation.

La puissance moyenne et la moyenne quadratique ont une corrélation similaire mais la moyenne quadratique a un coefficient de variation inférieur. C'est aussi l'indicateur utilisé par Macdermid et al. (2015) et Miller et al. (2017). Les données des Axiamote X1 ont montré des différences en fonction de leur emplacement lors de la comparaison avec le smartphone. Au-dessous de 60 Hz, la fréquence d'échantillonnage du smartphone est insuffisante.

La relation entre le smartphone et les Axiamote X1 dépend de l'indicateur et du taux d'échantillonnage du smartphone. La position des capteurs est également un facteur d'influence et doit être prise en compte lors de la comparaison des vibrations.

Dr. Silvio Lorenzetti