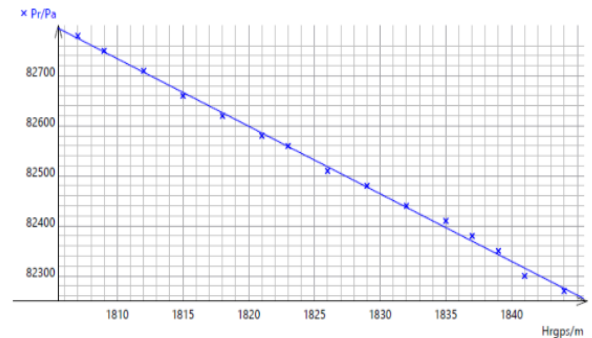


Sortie au ski

Lors de sorties au ski nous avons utilisé les capteurs d'un smartphone pour effectuer plusieurs séries de mesures des grandeurs pression, accélération et vitesse angulaire. La donnée GPS altitude a également été enregistrée. L'application utilisée est Phyxox.

1) Montée en télésiège

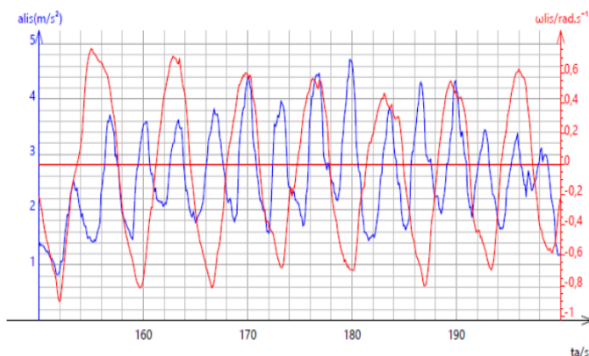
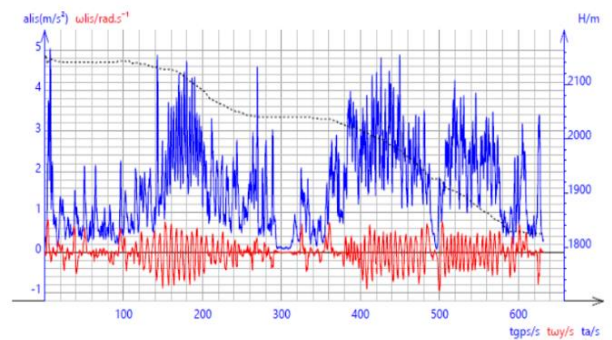
Les données expérimentales sont en accord avec une modélisation affine de la variation de la pression atmosphérique en fonction de l'altitude. Le capteur de pression a une précision telle qu'il permet d'envisager de faire effectuer les mesures à des lycéens lors de variations d'altitude de quelques mètres. Hormis la mise en évidence simple d'une loi fondamentale, le traitement des données permet de déterminer l'ordre de grandeur de la masse volumique de l'air dans la zone de mesure.



2) Descente en ski (1)

Le smartphone est placé dans la poche du skieur, axe de mesure « parallèle » à la colonne vertébrale.

Sont représentées en fonction du temps, après lissage : en pointillés l'altitude, en bleu la norme a de l'accélération du skieur, en rouge la vitesse angulaire ω autour de l'axe de mesure du smartphone, ω est considérée comme étant la vitesse angulaire du skieur. L'acquisition des données pourrait être demandée à des étudiants en vue d'une exploitation pédagogique en cours de mécanique.



Pendant l'intervalle de temps considéré sur le graphe ci-contre la « période » de la vitesse angulaire ω (6,6 s) est le double de celle de l'accélération a . Proposition d'interprétation : $\omega > 0$ virage à gauche, $\omega < 0$ virage à droite... $\omega = 0$ changement de carres. Les valeurs extrêmes de la vitesse angulaire correspondent aux valeurs maximales de l'accélération $a = \sqrt{a_T^2 + a_N^2}$, à ces instants la composante normale a_N de l'accélération est maximale, la prise de carre est maximale.

3) Descente en ski (2)

Les mouvements effectués lors d'une descente à ski présentent une certaine « périodicité » pendant des plages de durée finie dans le temps. A un niveau post-bac, il y a là une occasion de sensibiliser les étudiants aux difficultés de l'analyse « temps-fréquence » trop souvent escamotés par l'utilisation intuitive d'une transformée de Fourier à court terme telle qu'utilisée dans la fonction FFT des oscilloscopes numériques. Nous avons analysé les signaux par transformée en ondelettes qui ont été introduites par Yves Meyer et lui ont valu le prix Abel l'an passé. L'expérience a été répétée avec d'autres acquisitions telles que la montée/descente des escaliers et les différentes allures d'un cheval.

