

Quel coureur êtes-vous ?

Exemple de copie d'élève

1/ L'effet Doppler se définit comme le changement de la fréquence d'une onde perçue (mécanique ou électromagnétique).
L'objectif de ce DM sera de déterminer une vitesse.

On cherchera alors, comment mesurer une vitesse par effet Doppler ?
La vitesse de qui ? contextualise la problématique.

2/ On utilise deux smartphones, l'un avec l'application phyphox (la source) et l'autre avec l'application Sound Analyzer Free (le récepteur)

• Sur phyphox on indique la fréquence de l'onde sonore émise (2000 Hz)

• D'abord situé à une distance assez éloignée, on approchera ensuite l'appareil contenant l'application phyphox du récepteur (immobile pendant toute l'expérience) en courant. On relèvera alors la valeur de la fréquence associée au pic dont le niveau sonore (en dB) est maximale pendant l'effort à l'aide de Sound Analyzer Free.

Bien.

Enfin dans les relations données dans le document 1 pour calculer la fréquence reçue on pourra isoler la vitesse.

3/ Expérimentation:

Fréquence émise : 2000 Hz

Fréquence reçue : 2017 Hz (Décibel : -23 dB)

Observations : - Plus l'on court vite, plus la fréquence reçue augmente.

La fréquence reçue ne varie que lorsque nous sommes en mouvement, une fois immobile $f_{em} = f_{rec}$ ✓

Très bien.

4. On sait que lorsque la source et le récepteur se rapprochent :

$$f_{rec} = \frac{f_{em} \times v_{onde}}{v_{onde} - v}$$

$$v_{onde} - v = \frac{f_{em} \times v_{onde}}{f_{rec}}$$

$$v = v_{onde} - \frac{f_{em} \times v_{onde}}{f_{rec}}$$

$$v = 340 - \frac{2000 \times 340}{2017}$$

$$v = 2,9 \Rightarrow 3 \text{ m/s}$$

$$v = 3 \times 3,6 = 10,8 \text{ km/h}$$

Sur l'échelle des coureurs on est donc situé entre le paresseux et le crabe

Analyse critique des résultats et de la méthode

5/ Comme la fréquence d'une onde par effet Doppler dépend aussi de la vitesse alors on peut déduire la vitesse de l'émetteur,