

**TITRE** : Acoustique : Effet Doppler.

Étudiants :

LP associées : LP 4 Effet Doppler (2aine) LP 19 : Effet Doppler (Sup)

Bibliographie : FLT p 543 , p 541.

Objectifs de la manipulation :

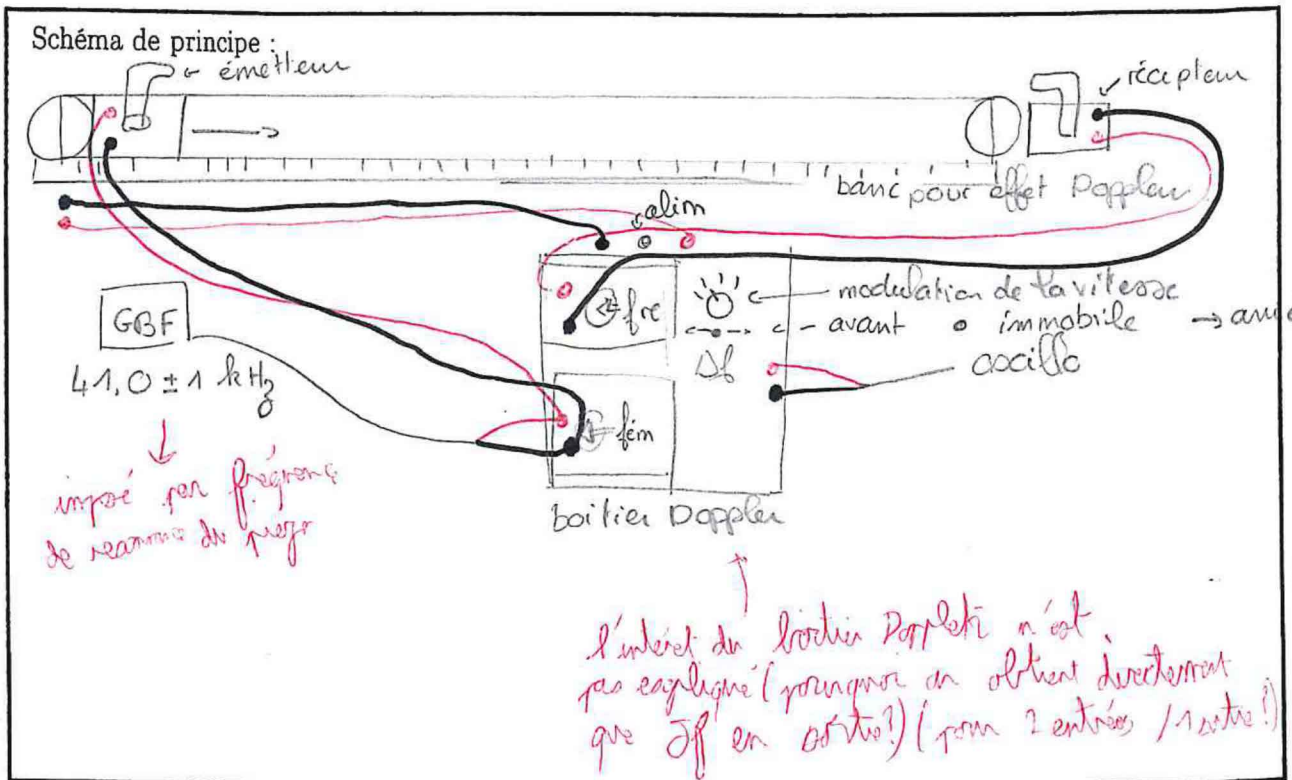
- Montrer l'existence de l'effet Doppler
- mesurer son  $\Delta f$  dû à l'effet Doppler.
- Utiliser pour mesurer une vitesse.

Matériel & sécurité :

- GBF + oscillo
- émetteur (récepteur ultrason)
- Banc pour effet Doppler (P 73, 23)
- multiplicateur élec
- Filtre anti-b du 4 empêche  $\rightarrow$  on passe par RC
- ordinateur avec Régresso fait main
- Chrono.

Spécificités du matériel, trucs et astuces :

Consignes pour la prise de mesure : On mesure à chaque vitesse, plusieurs fois le temps de parcours des 34 cm pour avoir une vitesse plus précise.



Protocole, résultats et exploitation :

I) Montrer l'existence de l'effet Doppler :

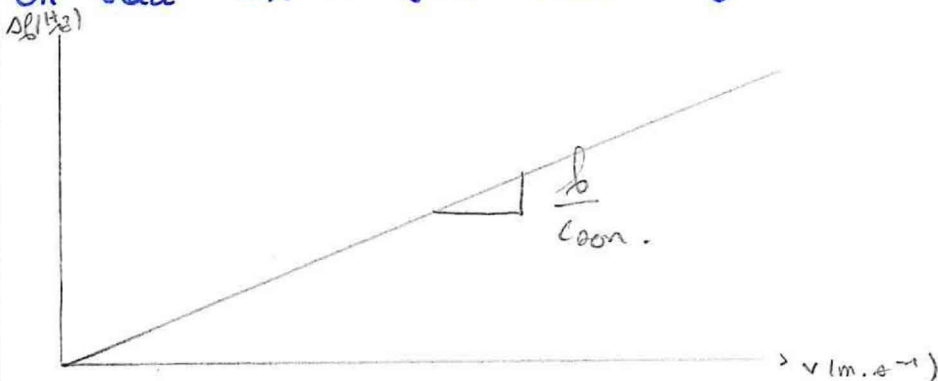
on branche l'émetteur sur l'oscillo : pas visible.

Niveau gain : on utilise le Boîtier Doppler.

II) Mesurer Δf puis c son

On mesure le Δf via l'oscillo (non moyenné) pour 5 vitesses différentes (mesurer la vitesse deux fois pour moins d'incertitudes).

On trace Δf = f(v) sur Régressi :



Protocole, résultats et exploitation :

Incertitudes : on traite les incertitudes sur regress.

Incertitudes de la vitesse :

$$u(v) = v \sqrt{\left(\frac{u(d)}{d}\right)^2 + \left(\frac{u(\Delta t)}{\Delta t}\right)^2}$$

avec  $u(t) = 0,5 \text{ s}$  (expérimental)

$$u(d) = 0,5 \text{ mm}$$

$$u(v) = 0,03 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Incertitude sur la fréquence :

$$u(f) = \cancel{0,000001}$$

$$u(f) = 10^{-6} \text{ Hz}$$

Résultat :

Le point a :  $a = \frac{f \bar{v}}{c} = 124,5 \pm 14 \text{ m}^{-1}$

Donc  $c = \frac{f \bar{v}}{a} = 349,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

L'incertitude sur c :  $u(c) = c \times \sqrt{\left(\frac{u(f \bar{v})}{f \bar{v}}\right)^2 + \left(\frac{u(a)}{a}\right)^2}$

$$u(c) = 42 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$c = (350 \pm 40) \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$$

→ Comparaison avec c connue ?  
est-on dans les barres  
d'incertitude

Commentaires, questions, remarques :

On analyse de voir l'effet Doppler à l'aide d'un montage "maison".  
 Au lieu d'utiliser le boîtier "boîte noire" on réalise un montage avec un multiplieur - que l'on fait recevoir d'un porte - bas.

