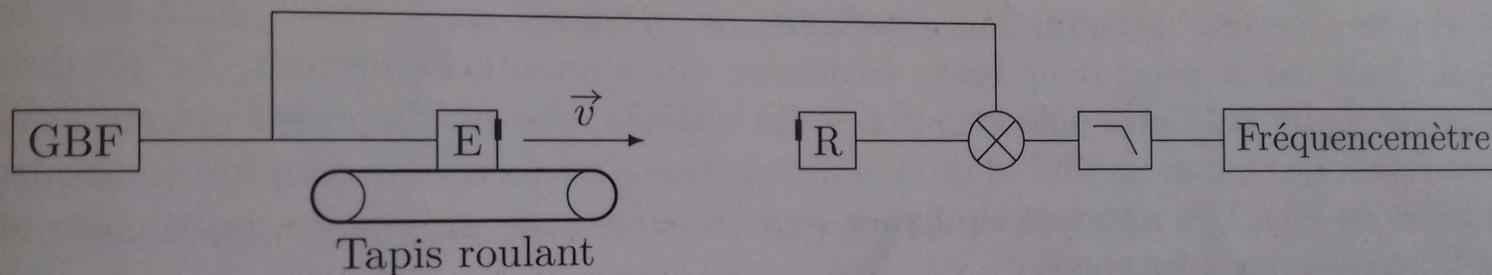


# Effet Doppler

Élément imposé : Détection d'exoplanètes

## 2 Protocole

Le schéma de principe de l'expérience est représenté figure 3.



**Figure 3 – Schéma de principe de l'expérience.** Un générateur de signaux basse fréquence (GBF) fixe la fréquence d'émission d'un émetteur d'ondes sonores E disposé sur un tapis roulant se déplaçant à la vitesse  $\vec{v}$  fixée. Ce dispositif peut être réalisé grâce à une table traçante de vitesse réglable. Le signal sonore est acquis par un récepteur R fixe dans le référentiel du laboratoire. Ce signal est ensuite traité par démodulation synchrone avec le signal du GBF. L'écart de fréquence dû à l'effet Doppler est mesuré.

$$s_e = S_e \sin(f_e t)$$

$$s_r = S_r \sin(f_r t + \phi)$$

$$s_e \times s_r = \frac{1}{2} G S_e S_r \left( \cos(\delta f t + \phi) - \cos((f_r + f_e)t + \phi) \right)$$

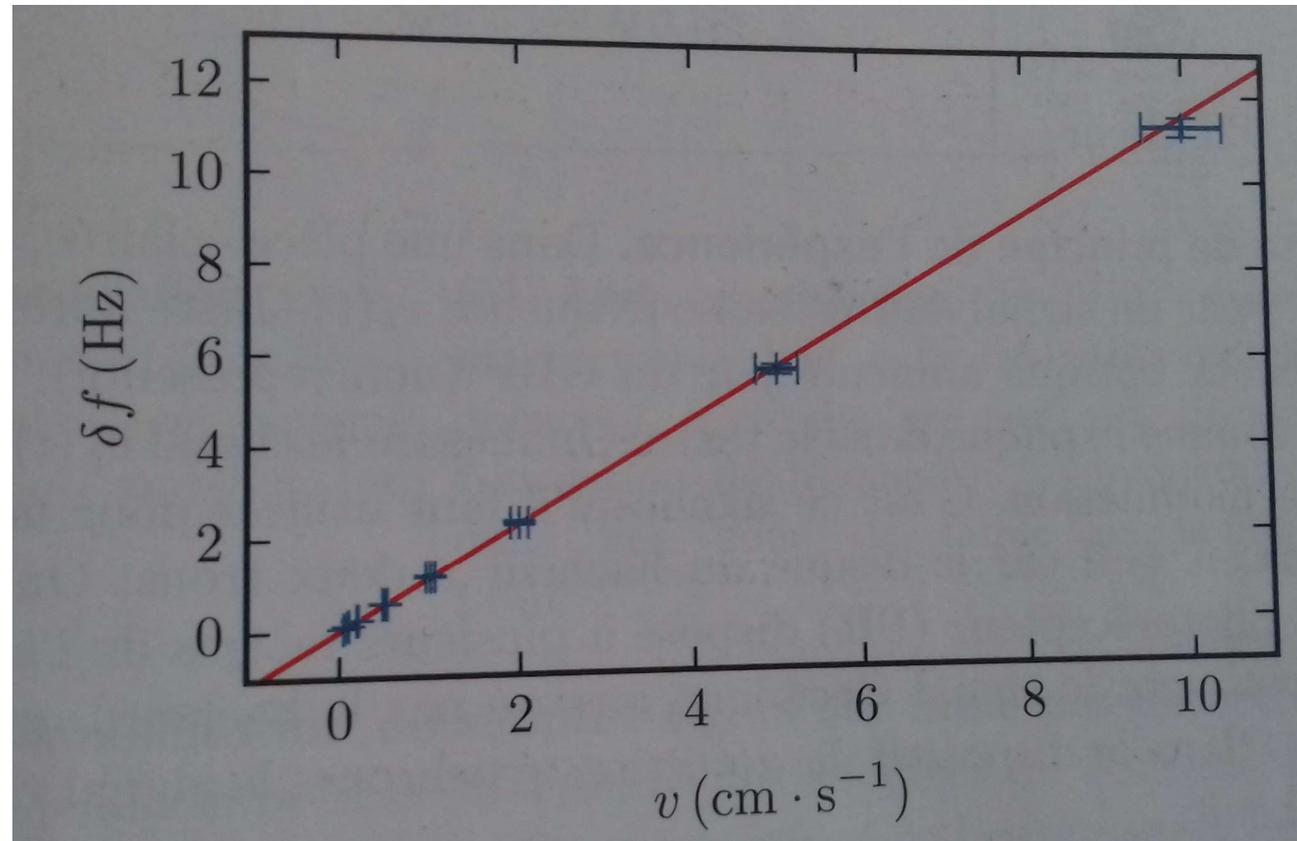
$$s_e = S_e \sin(f_e t)$$

$$s_r = S_r \sin(f_r t + \phi)$$

$$s_e \times s_r = \frac{1}{2} G S_e S_r \left( \cos(\delta f t + \phi) - \cos((f_r + f_e)t + \phi) \right)$$

$$s_{sortie} = \frac{1}{2} G S_e S_r h(\delta f) \left( \cos(\delta f t + \phi + \Phi(\delta f)) \right)$$

I – Démarche expérimentale



$$\Delta f = \frac{V_e}{c_{son}} \times f_e$$

$$f_r = f_e \left( 1 + \frac{V_e}{c_{son}} \right)$$

I – Démarche  
expérimentale

II – Calcul théorique  
dans le cas du radar  
routier

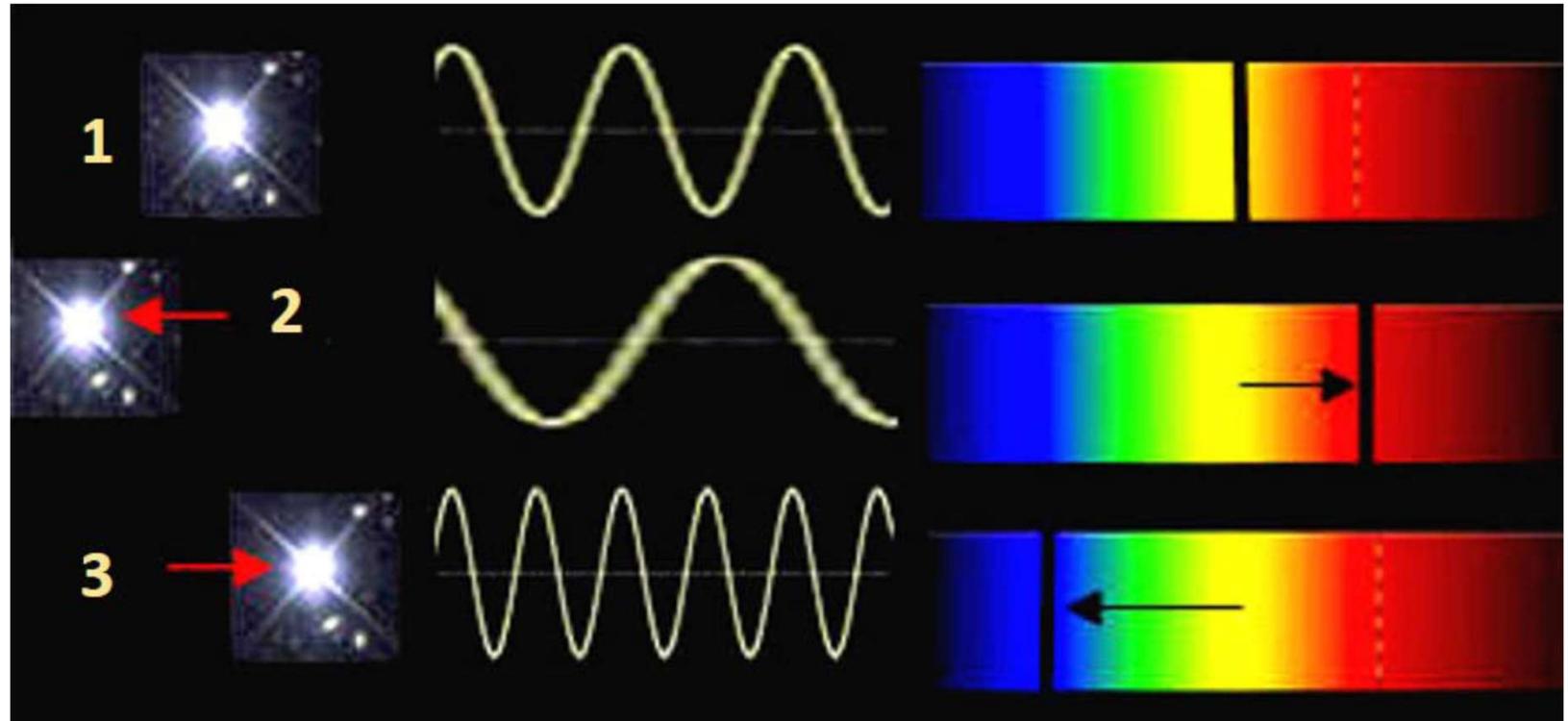
$$T_{recu,radar} = T_e \left( 1 - 2 \frac{\cos(\alpha) v_{voiture}}{c} \right)$$

$$f_r = f_e \left( 1 + 2 \frac{\cos(\alpha) v_v}{c} \right)$$

I – Démarche expérimentale

II – Calcul théorique dans le cas du radar routier

III – Effet Doppler Fizeau  
a) Vitesse d'une étoile



I – Démarche  
expérimentale

II – Calcul théorique  
dans le cas du radar  
routier

III – Effet Doppler  
Fizeau

- a) Vitesse d'une  
étoile
- b) Détection  
d'exoplanètes

## Conclusion :

- Mesure de vitesses d'objets à différentes échelles
- Détection d'exoplanètes
  
- Autres applications : mesure du flux sanguin  
mesure de vitesse de rotation d'une étoile