

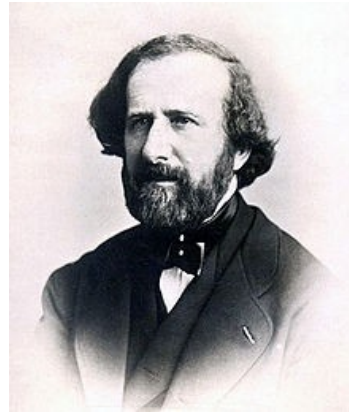
Effet Doppler

Element imposé :

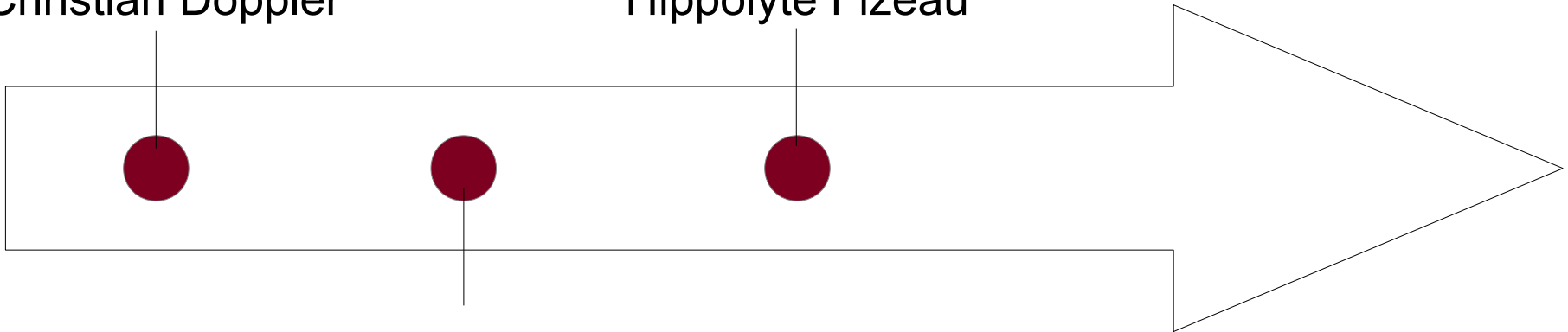
Introduction



1842 :
Christian Doppler



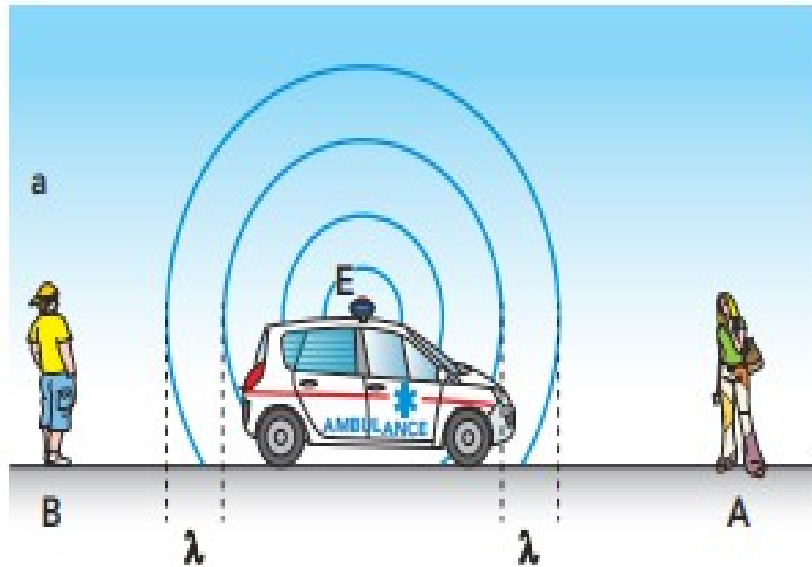
1848 :
Hippolyte Fizeau



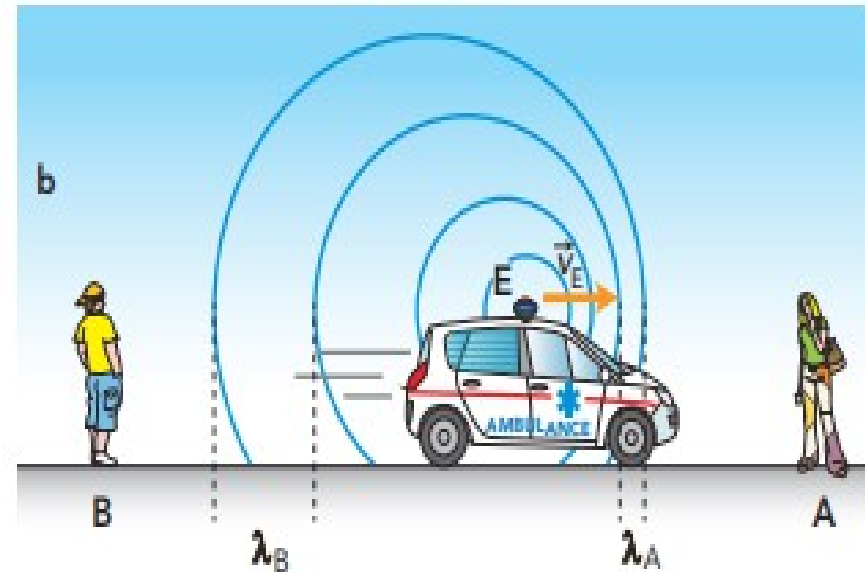
1845 :
Christoph Buys-Ballot



Présentation



Doc. 13 Lorsque l'émetteur est immobile, les observateurs immobiles A et B perçoivent des ondes de même longueur d'onde : $\lambda = \frac{v}{f_E}$.



Doc. 14 Lorsque l'émetteur se déplace à la vitesse v_E en s'approchant de l'observateur A et en s'éloignant de l'observateur B, ceux-ci perçoivent des ondes de longueurs d'onde $\lambda_A < \lambda$ et $\lambda_B > \lambda$.

Expérience

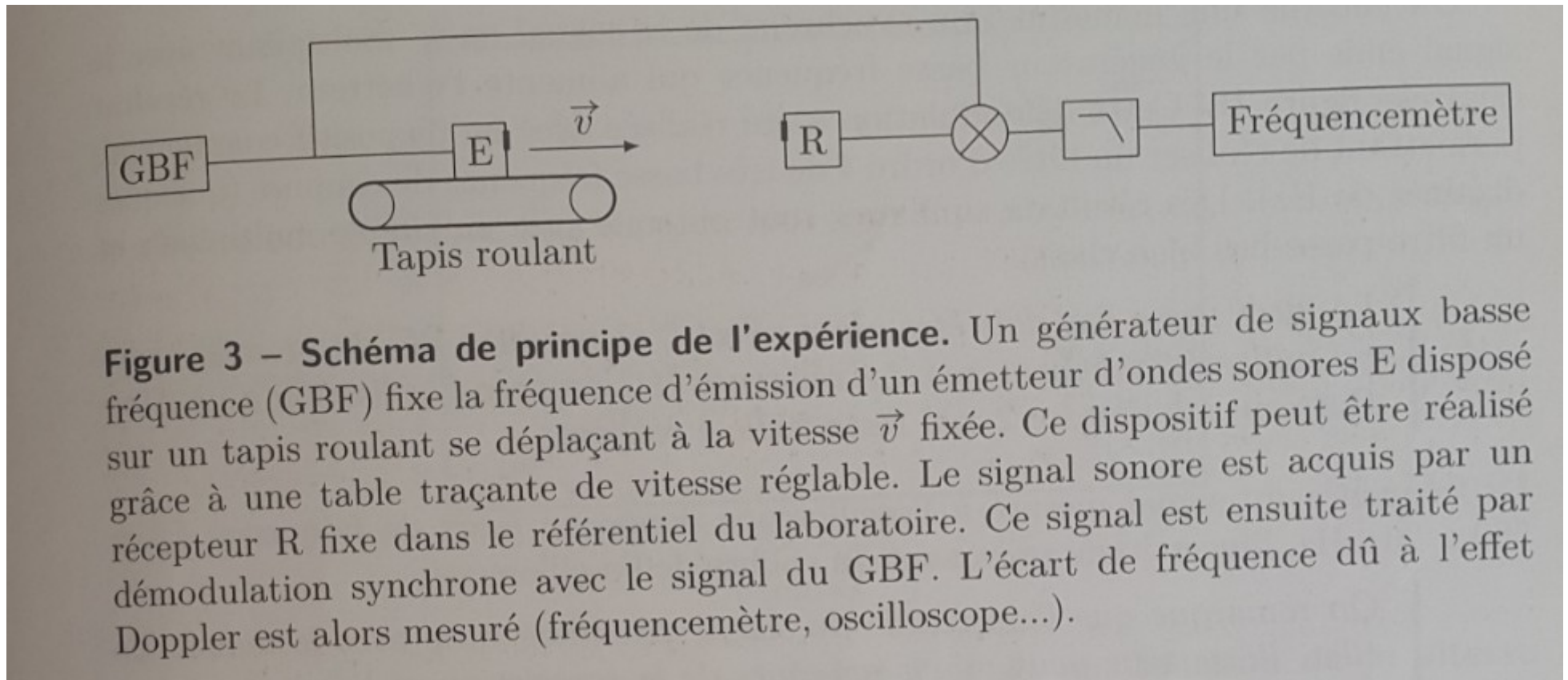


Figure 3 – Schéma de principe de l'expérience. Un générateur de signaux basse fréquence (GBF) fixe la fréquence d'émission d'un émetteur d'ondes sonores E disposé sur un tapis roulant se déplaçant à la vitesse \vec{v} fixée. Ce dispositif peut être réalisé grâce à une table traçante de vitesse réglable. 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 alors mesuré (fréquencemètre, oscilloscope...).

Expérience

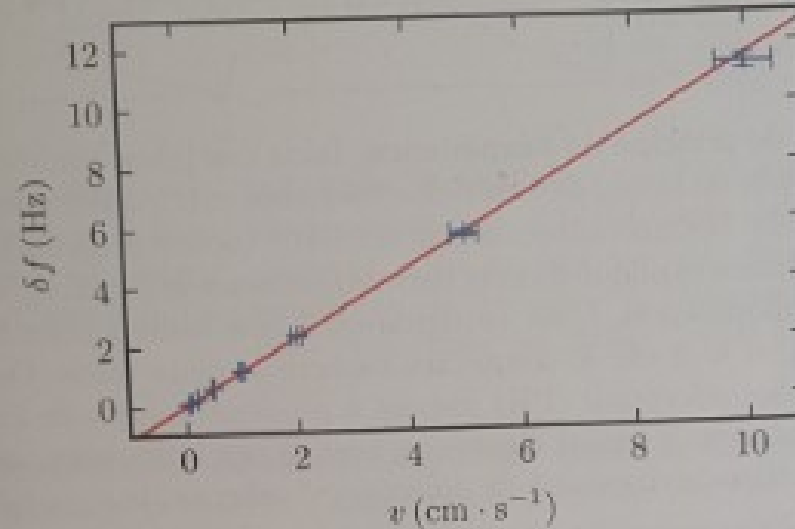
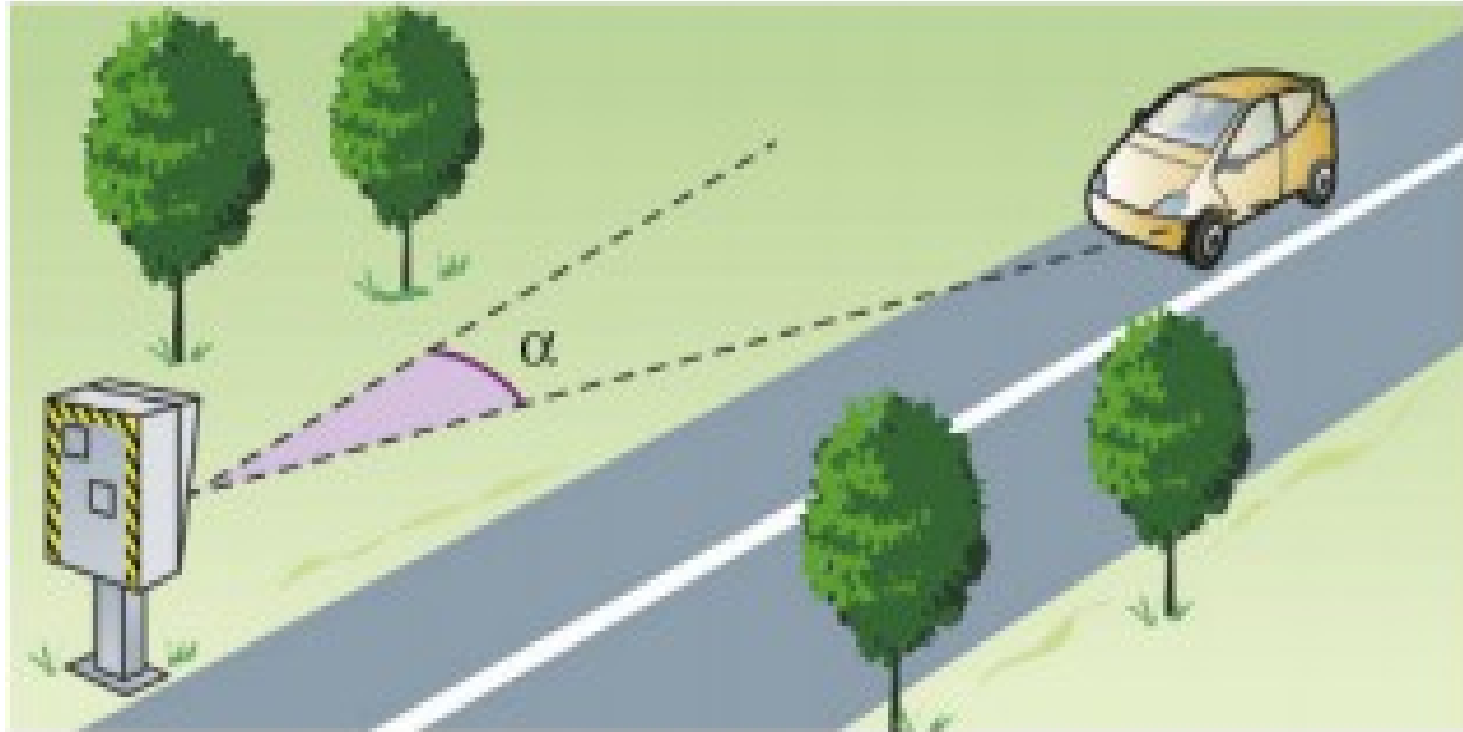
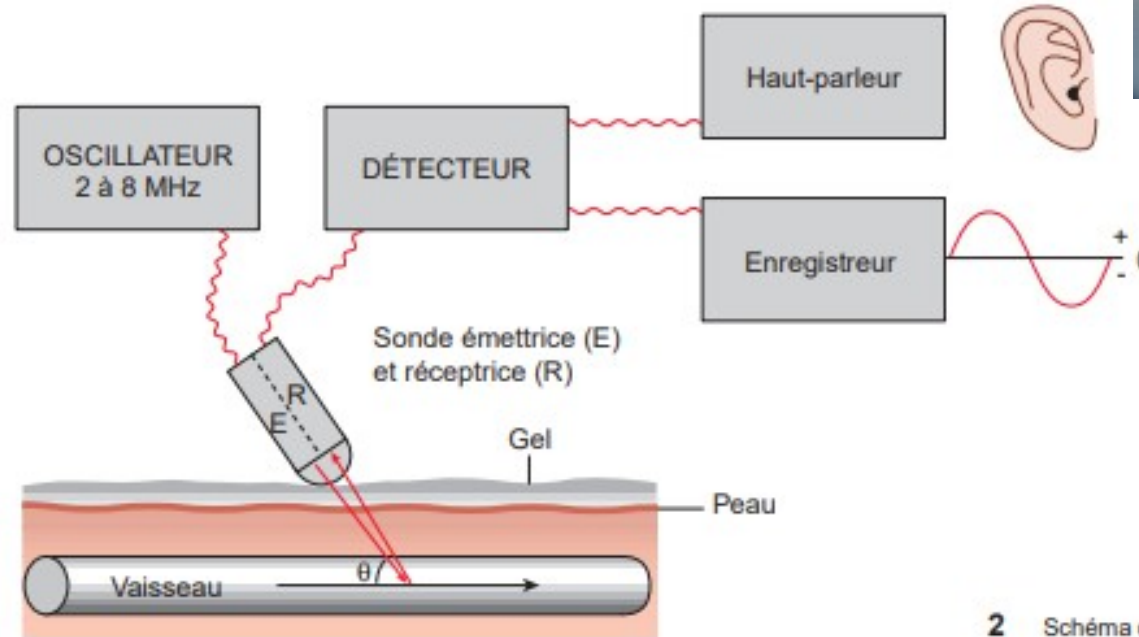


Figure 5 – Écart de fréquence dû à l'effet Doppler en fonction de la vitesse de la table traçante. Les données expérimentales sont représentées par des croix. Un ajustement linéaire a été réalisé, représenté par la droite rouge. Cet ajustement s'écrit $\delta f = \alpha v$ avec $\alpha = 116 \pm 3 \text{ m}^{-1}$. L'ajustement affine des données contenant 0 dans les barres d'erreurs de l'ordonnée à l'origine, l'ajustement linéaire est justifié expérimentalement.

Radar



Echographie Doppler

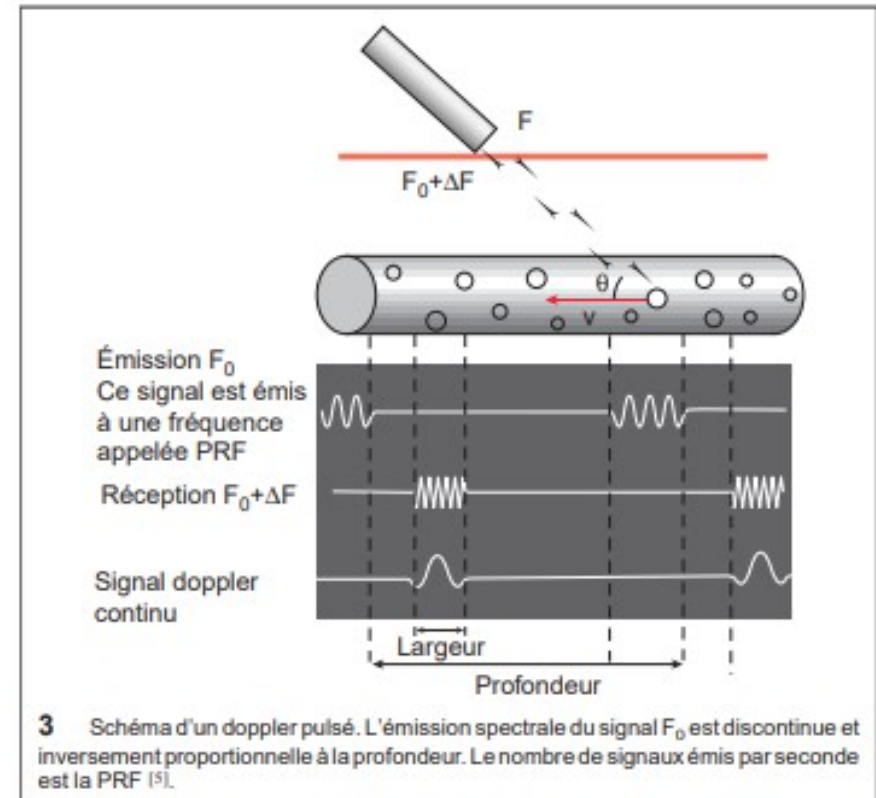
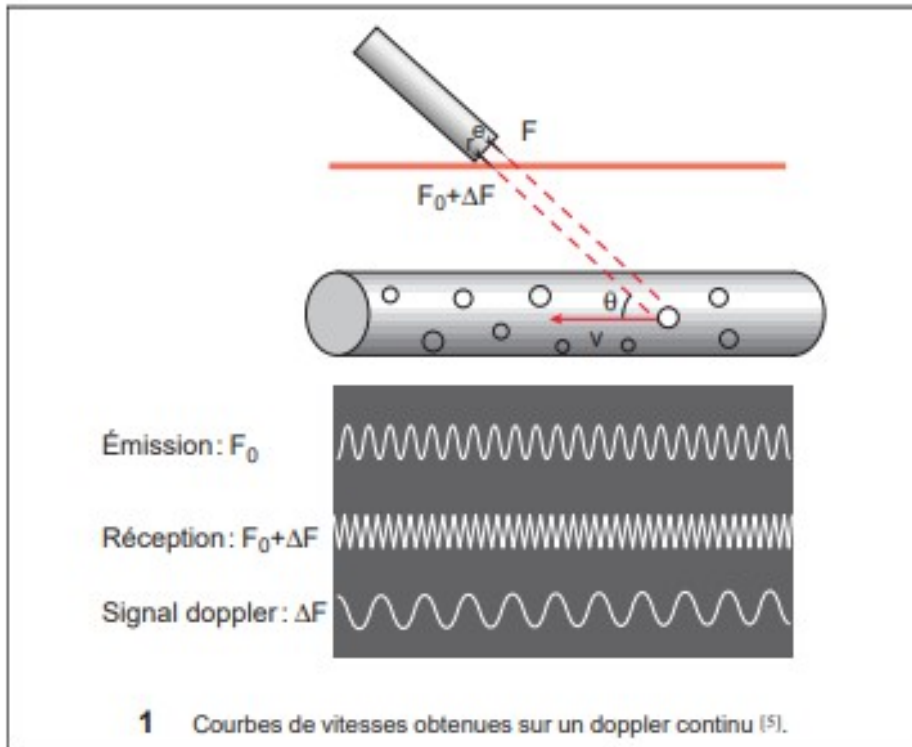


2 Schéma d'un appareil doppler.

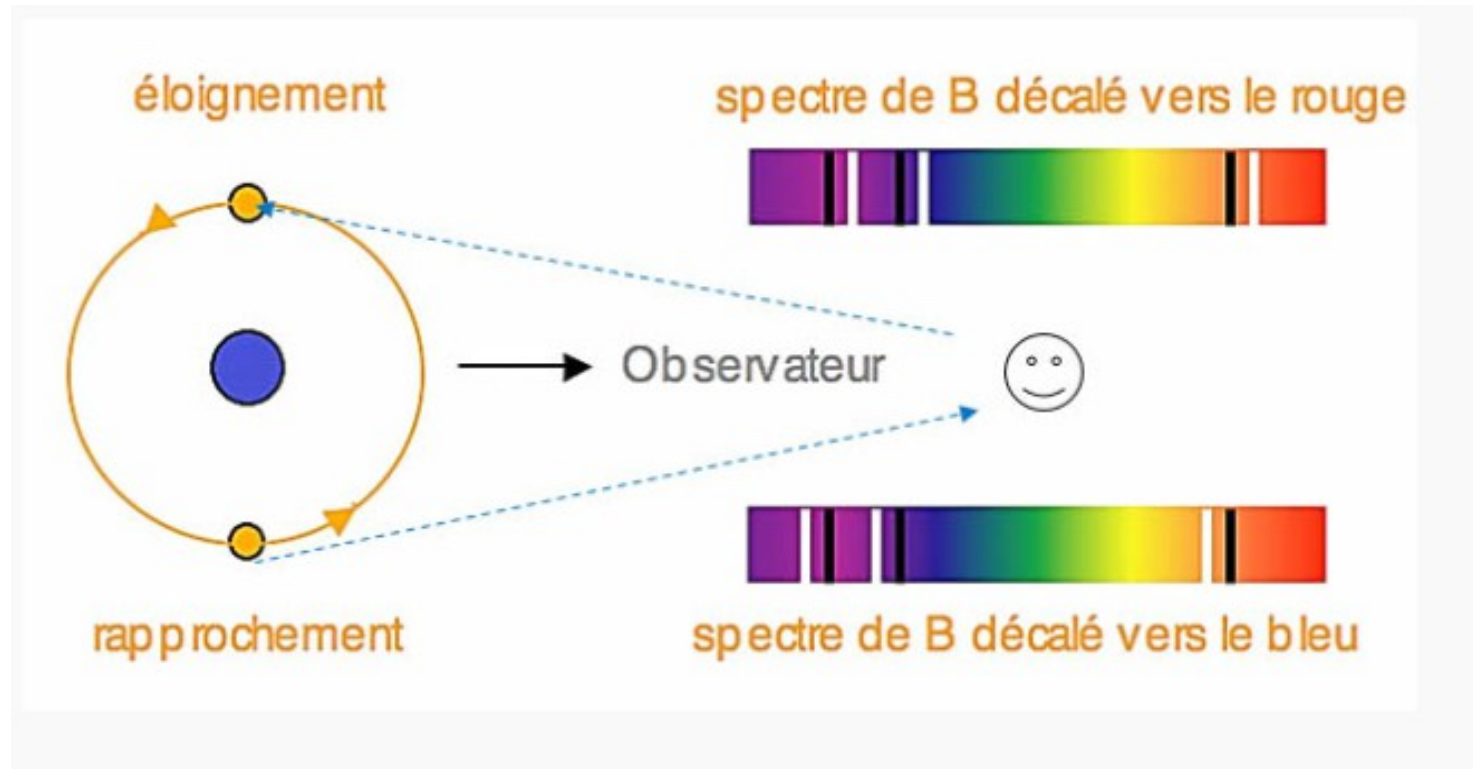
Tableau I. – Valeurs du cosinus ($\cos \theta$) et conséquences sur l'appréciation de la vitesse dans le vaisseau.

θ en degré	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$\cos \theta$	1	0,98	0,94	0,87	0,77	0,64	0,5	0,34	0,17	0
Erreur relative en pourcentage si $\Delta\theta=10^\circ$		4	6,3	11,5	17	22	32	47	100	

Echographie Doppler



Effet Doppler Fizeau



Quand la source **se rapproche** du récepteur la fréquence reçue augmente : **son plus aigu**

Quand un émetteur et un récepteur d'ondes sont en déplacement relatif, les fréquences émises et reçues sont différentes

Quand la source **s'éloigne** du récepteur la fréquence reçue diminue : **son plus grave**

Effet Doppler

Applications

