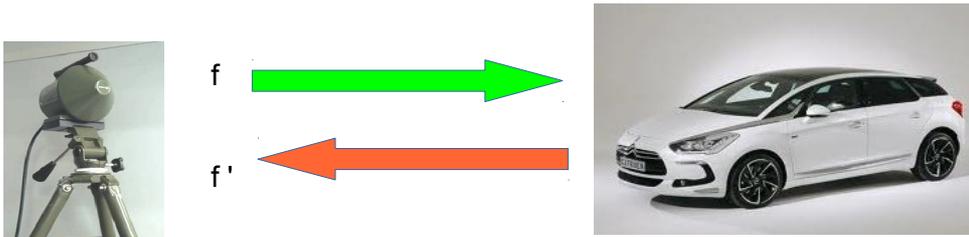


## TP- Principe du radar routier



Le radar joue à la fois le rôle d'émetteur et de récepteur fixes ; le véhicule joue le rôle de récepteur mobile et d'émetteur mobile. Dans ces conditions, on peut montrer que la fréquence  $f'$  de l'onde de retour perçue par le radar s'écrit :

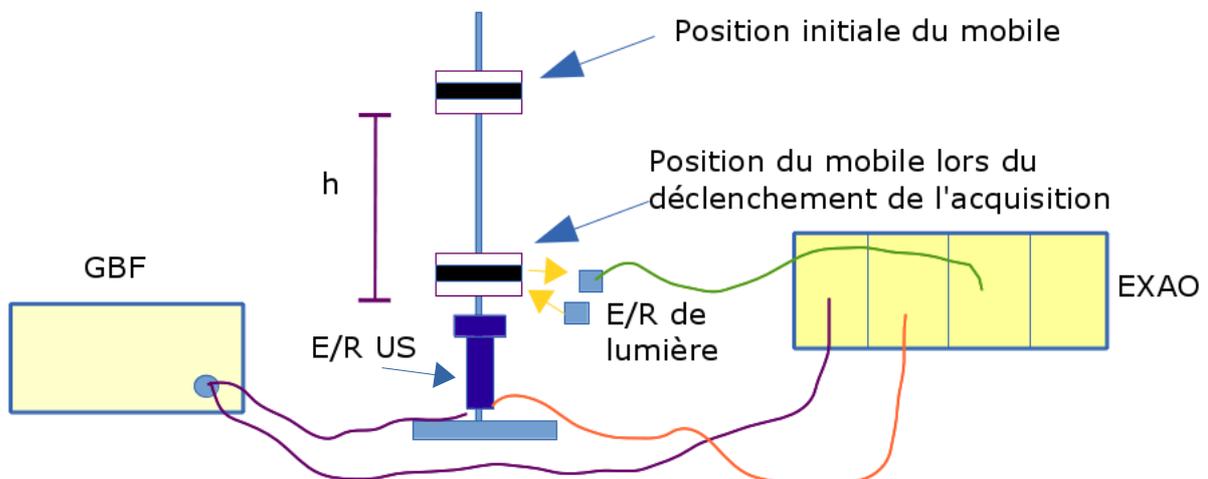
$$f' = f \cdot \frac{\left(1 + \frac{v}{c}\right)}{\left(1 - \frac{v}{c}\right)} ; \text{ en déduire que la vitesse s'exprime par : } v = c \cdot \frac{(f' - f)}{(f' + f)}$$

Remarque : dans la réalité, le radar routier utilise des ondes électromagnétiques. Nous utilisons ici des ondes ultrasonores de célérité  $c = 340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

### 1- Principe de la mesure de vitesse par effet Doppler :

Un GBF génère un signal sinusoïdal de fréquence  $f \approx 40\text{kHz}$ , appliqué à un émetteur ultrasonore (U.S). L'onde ultrasonore se dirige verticalement vers un palet en chute libre, palet qui réfléchit cette onde en direction du récepteur U.S. L'onde réfléchie est perçue avec une fréquence  $f'$ .

Le signal émis ainsi que le signal reçu sont envoyés sur une console d'acquisition pour pouvoir mesurer leur fréquence.



Mesures :

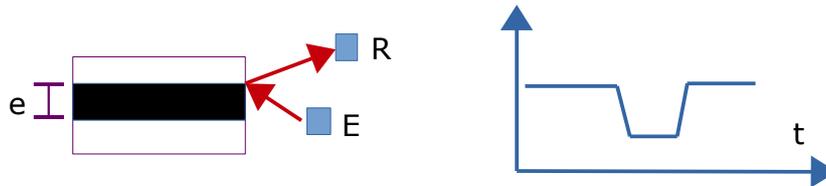
f =

f' =

Déduire la valeur de la vitesse : v =

2- Obtention de la vitesse par mesure optique :

La détection optique permet d'assurer un déclenchement de l'acquisition bien reproductible d'une expérience à l'autre, mais aussi d'obtenir d'une autre façon la vitesse du mobile :



Lorsque la bande de scotch noire , collée au centre du palet, passe devant le couple émetteur/récepteur optique, la quantité de lumière reçue par le récepteur optique (R) chute.

Sachant que cette bande noire a une hauteur  $e = 14,9$  mm, déterminer la vitesse du palet lorsqu'il passe dans cette « fourche optique » :

3- Obtention de la vitesse par un calcul théorique :

Un objet en chute libre, lâché sans vitesse initiale a une vitesse :

$$v = \sqrt{2.g.h}$$

où h est la hauteur de chute (en m) , et g l'intensité de pesanteur ( $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$ )