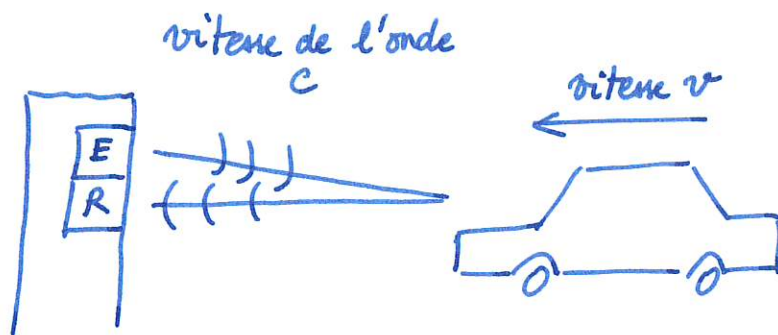


Solution 7



① Chaque signal correspond à un pic dans le spectre : les ondes sont donc sinusoïdales.

② Pendant l'émission d'une longueur d'onde  $\lambda_e$ , la voiture se rapproche de la distance  $v \cdot T_e$ .  
On ne peut pas refaire le même calcul que dans le cours car on n'a pas appris à traiter la réflexion de l'onde sur la voiture. Par contre, on peut dire que  $\lambda_r < \lambda_e$ .

$$\left. \begin{array}{l} \lambda_r = c T_r = \frac{c}{f_r} \\ \lambda_e = \frac{c}{f_e} \end{array} \right\} \frac{c}{f_r} < \frac{c}{f_e} \quad \frac{1}{f_r} < \frac{1}{f_e} \quad \underline{f_e < f_r}$$

$$\underline{f_e = 40.000 \text{ kHz}} \quad \underline{f_r = 40.280 \text{ kHz}}$$

③ Les fréquences en kHz correspondent aux ultrasons.

④ on cherche la formule qui donne  $v < c$ . On va faire de l'analyse dimensionnelle :

\* le rapport  $\frac{v}{c}$  est un rapport de vitesses  $\rightarrow$  pas d'unité, c'est un nombre.

\* on ne peut ajouter une vitesse  $2v$  à un nombre  $\frac{v}{c}$  donc la formule a) est fautive. Idem pour b) car une fréquence  $f_e$  n'est pas un nombre  $\frac{2v}{c}$ .

\* c)  $\frac{f_r}{f_e} = -1 + \frac{2v}{c}$        $\frac{2v}{c} = 1 + \frac{f_r}{f_e} > 2$  car  $\frac{f_r}{f_e} > 1$   
 $\frac{2v}{c} > 2 \quad \frac{v}{c} > 1 \quad \underline{v > c}$

d)  $\frac{f_r}{f_e} = \frac{2v}{c} + 1$        $\frac{2v}{c} = \frac{f_r}{f_e} - 1$        $\boxed{v = \frac{c}{2} \left( \frac{f_r}{f_e} - 1 \right)}$

⑤  $v = \frac{340}{2} \left( \frac{40.280}{40.000} - 1 \right) = 2.38 \text{ m.s}^{-1} = \underline{8.7 \text{ km.h}^{-1}}$

La vitesse étant inférieure à n'importe quelle limitation, le flash ne se déclenche pas.