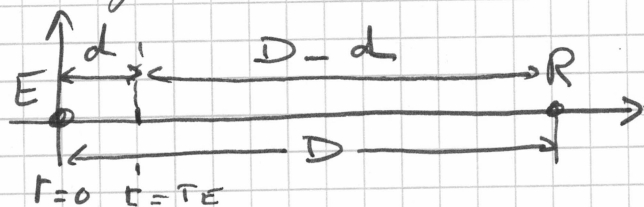


Effet Doppler - Détermination de la fréquence

On considère un véhicule se déplaçant à la vitesse V émettant un signal sonore de fréquence f_0 . Le véhicule sera E et le récepteur immobile sera R .



Les deux sont séparés de la distance D à $t=0$

- A l'instant $t=0$ on envoie un signal. Il sera reçu en R à l'instant $t_1 = \frac{D}{C}$ où C est la célérité du son.
- A l'instant $t=T_0$ (période de l'onde) un nouveau signal est envoyé. Pendant la durée T_0 le véhicule aura parcouru la distance $d = V \times T_0$. Le signal sera reçu en R à l'instant $t_2 = T_0 + \frac{D-d}{C} = T_0 + \frac{D-V \cdot T_0}{C}$.
- La durée entre les deux signaux reçus est $T_R = t_2 - t_1$. Cela correspond à la période de l'onde reçue. Donc

$$T_R = T_0 + \frac{D-V \cdot T_0}{C} - \frac{D}{C} = T_0 + \frac{D}{C} - \frac{V \cdot T_0}{C} - \frac{D}{C} = T_0 \left(1 - \frac{V}{C}\right)$$
- On a $f_R = \frac{1}{T_R}$ (fréquence reçue par R) et $f_0 = \frac{1}{T_0}$ (fréquence de l'émission).
 Donc $T_R = T_0 \left(1 - \frac{V}{C}\right) \Rightarrow \frac{1}{f_R} = \frac{1}{f_0} \left(1 - \frac{V}{C}\right) \Rightarrow f_R = f_0 \frac{C}{C-V}$
- De la même façon on peut démontrer que pour un véhicule qui s'éloigne on aurait : $f_E = f_0 \frac{C}{C+V}$.
- On peut aussi exprimer la vitesse de rapprochement V_R ou d'éloignement V_E d'un véhicule en fonction des fréquences f_R ou f_E et f_0 .

$$V_R = C \times \left(1 - \frac{f_0}{f_R}\right) \quad \text{et} \quad V_E = C \times \left(\frac{f_0}{f_E} - 1\right)$$