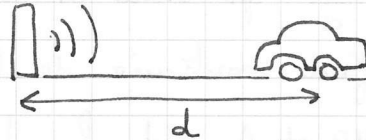


### Exercice 4: Radar routier:

1. Vitesse de la lumière:  $c \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

2. Cas véhicule immobile:  $\vec{v} = \vec{0}$



Retard de l'onde dû à l'AR:

$$\tau = \frac{2d}{c} \quad \text{constant car le véhicule est immobile.}$$

Les ondes émises et reçues ont m<sup>ême</sup> fréquence

$$\text{Si onde émise: } A \cos(\omega t - kx)$$

$$\text{déphasage de l'onde reçue: } \varphi = -\omega\tau = -k2d = -2\pi\nu \frac{2d}{c}$$

→ onde stationnaire entre le radar et le véhicule.

(rem: on ne sait pas si l'amplitude réfléchi est la même ... pas forcément d'annulation des noeuds).

3.  $\vec{v} = \text{cste}$

$d(t) = d_0 + vt$  la distance parcourue par l'onde croît avec le tps.

⇒ déphasage variable ⇒ fréquence variable.

$$\begin{aligned} s_n(t) &= S_n \cos(2\pi\nu t + \varphi(t)) = S_n \cos(2\pi\nu t \mp 2k(d_0 + vt)) \\ &= S_n \cos[(2\pi\nu - 2kv)t - 2kd_0] \end{aligned}$$

$$\nu' = \nu - \frac{2kv}{2\pi} = \nu - 2\nu \frac{v}{c}$$

$$\nu' = \nu \left(1 - \frac{2v}{c}\right)$$

Effet Dopler

$$4. \Delta\nu = \nu' - \nu = -2\nu \frac{v}{c}$$

$$2 \times 2 \times 10^{10} \times \frac{130000/3600}{3 \cdot 10^8} \approx 5 \cdot 10^3 \text{ Hz}$$