

1. On calcule la durée  $\frac{\Delta t_1}{2}$  afin que l'onde atteigne la voiture. Pendant cette durée, la voiture s'est déplacée d'une distance  $d = v_0 \cdot \frac{\Delta t_1}{2}$ , l'onde a donc parcouru la distance  $d_0 + d$ , soit :

$$\frac{\Delta t_1}{2} = \frac{1}{c} \cdot \left( d_0 + v_0 \cdot \frac{\Delta t_1}{2} \right), \text{ ce qui donne } \Delta t_1 = \frac{2 \cdot d_0}{c - v_0}$$

2. La voiture est alors à une distance  $d_1 = d_0 + v_0 \cdot T$

$$\Delta t_2 \text{ aura une expression similaire à } \Delta t_1 \text{ en substituant } d_1 \text{ à } d_0 : \Delta t_2 = \frac{2 \cdot d_1}{c - v_0}$$

Cette onde arrive au récepteur à l'instant  $t_2 = T + \Delta t_2$

3. On a donc  $T' = T + \Delta t_2 - \Delta t_1 = T + \frac{2}{c - v_0} \cdot (d_1 - d_0) = T + \frac{2}{c - v_0} \cdot v_0 \cdot T$

$$\text{Soit } T' = T \cdot \frac{c + v_0}{c - v_0} \text{ ou } \boxed{f' = f \cdot \frac{c - v_0}{c + v_0}}$$

4. On utilisera le principe de la détection synchrone permettant de mesurer  $|f' - f|$