

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 $d_1 = d_0 + v_0 \cdot T$

Δt_2 aura une expression similaire à Δt_1 en substituant d_1 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 $T' = T + \Delta t_2 - \Delta t_1 = T + \frac{2}{c - v_0} \cdot (d_1 - d_0) = T + \frac{2}{c - v_0} \cdot v_0 \cdot T$

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

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