

Correction : Mesurer une température sans thermomètre

1. Relier l'émetteur sur la voie 1 de l'oscilloscope et le récepteur à la voie 2 de l'oscilloscope. Positionner les face à face et visualiser les 2 signaux simultanément.

La fréquence peut être obtenue par lecture sur l'oscilloscope :

- Mesurer la période des oscillations (pour plus de précision, mesurer la durée de plusieurs oscillations, puis diviser la valeur trouvée par le nombre d'oscillations). La fréquence est égale à l'inverse de la période mesurée.

Pour mesurer la longueur d'onde, procéder comme suit :

- Sans bouger l'émetteur, éloigner le récepteur de l'émetteur, jusqu'à ce que les 2 signaux soient en phase sur l'écran de l'oscilloscope (cf. document 1). Noter la position du récepteur.
- Éloigner à nouveau le récepteur jusqu'à ce que les 2 signaux soient à nouveau en phase. Le récepteur aura alors parcouru une longueur d'onde. Noter la nouvelle position du récepteur, et en déduire la valeur de la longueur d'onde (pour plus de précision, déplacer le récepteur de plusieurs longueurs d'onde, et diviser la distance parcourue par le nombre de longueurs d'ondes).

2. On mesure une fréquence $f = 40 \text{ KHz}$ (on a mesuré 5 périodes) et une longueur d'onde $\lambda = 8,6 \text{ mm}$ (on a mesuré 5 longueurs d'onde)

3. $v = \lambda f = 8,6 \cdot 10^{-3} \times 40 \cdot 10^3 = 344 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

4. $v = \alpha \sqrt{T} \Rightarrow T = \frac{v^2}{\alpha^2} = \frac{344^2}{20,05^2} = 294 \text{ K} = 21 \text{ }^\circ\text{C}$

5. Le thermomètre sur le bureau affiche une température de $22 \text{ }^\circ\text{C}$.

L'écart relatif entre les 2 est $\frac{\Delta T}{T} = \left| \frac{T_{\text{therm}} - T_{\text{ondes}}}{T_{\text{therm}}} \right| = \left| \frac{21 - 22}{22} \right| = 0,045 = 4,5 \%$