

Exercice 3 :

1) Pour plus de précision, on mesure la durée de plusieurs périodes.

→ signal air: sur les 4 ^{1ères} périodes: $\Delta t = 8h = 4 \times T_{air}$
 $\Rightarrow T_{air} = 2h$

→ signal produit: de $\hat{m}$, $\Delta t = 8,5 - 0,5 h = 8h = 4 \times T_{produit}$
 $T_{produit} = 2h$

Conclusion: ces 2 signaux ont la $\hat{m}$ période; ce qui est attendu car les échanges thermiques à l'intérieur du frigo entre l'air et le produit conduisent à une évolution similaire des 2 températures avec un léger retard pour le produit.

2) $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2 \times 3600} \approx 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ Hz}$ $\hat{m}$ fréquence pour l'air et le produit.

3) Si l'on assimile les 2 signaux à des signaux périodiques:

$$\left. \begin{aligned} \theta_{air}(t) &= A_{air} \cos(\omega t + \varphi_{air}) \\ \theta_p(t) &= A_p \cos(\omega t + \varphi_p) \end{aligned} \right\} \omega = 2\pi \cdot f$$

alors le déphasage entre l'air et le produit: $\Delta\varphi = \varphi_{air} - \varphi_p$

Il est directement lié au retard τ du signal du produit par rapport à l'air.

par analyse dimensionnelle, on a: $\Delta\varphi = \omega \times \tau$
 $\text{rad} \quad \text{rad/s} \quad \text{s}$

Ainsi, Si l'on se réfère aux maxima respectifs des 2 signaux: $\tau = 0,5 - 0 = 0,5h$.

D'où $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{T} \cdot \tau = \frac{2 \times \pi}{2} \times 0,5 = 1,57 \text{ rad} = \frac{\pi}{2}$

4) Ces signaux ne sont pas alternatifs car leur valeur moyenne $\neq 0$.

Exercice 4 :

- 1) Il s'agit d'un signal sinusoïdal alternatif qui mesure une tension.
- 2) Une période correspond à 4 divisions horizontales soit :

$$T = 4 \times 3,0 \mu s = 12 \mu s$$

$$f = \frac{1}{T} = 83 \text{ kHz}$$

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{12 \cdot 10^{-6}}$$

$$\omega = \frac{\pi}{6} \cdot 10^6 \text{ rad/s}$$

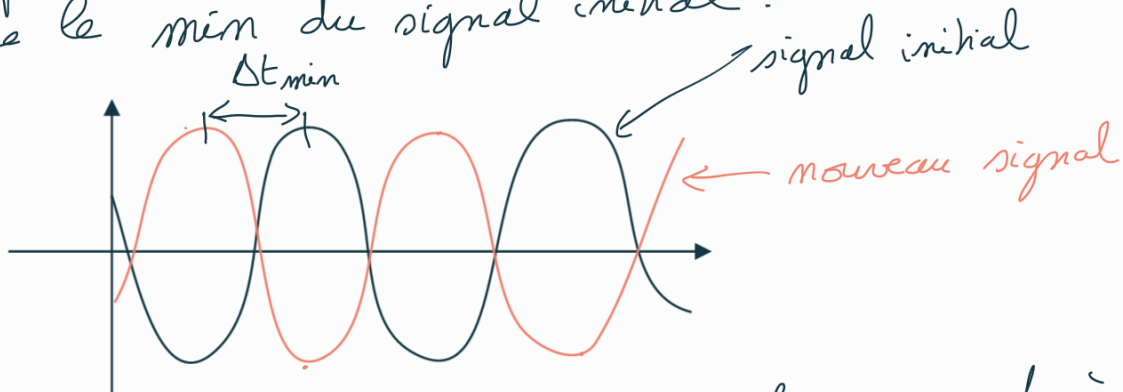
d' amplitude crête à crête : $S_{cc} = 2A = 6 \times 50 = 300 \text{ mV}$
(6 divisions verticales) D'où $A = 150 \text{ mV}$

- 3) $f = 83 \text{ kHz} > 20 \text{ kHz}$, cette fréquence ne fait pas partie du domaine de l'audible pour l'homme.

4) $c = \frac{\text{distance parcourue}}{\text{temps de parcours}} = \frac{D}{\Delta t} = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{5 \times 3,0 \cdot 10^{-6}}$

$$c \approx 333 \text{ m/s}$$

- 5) Pour être en opposition de phase avec le signal initial, il faut que, pour le nouveau signal, le max corresponde avec le min du signal initial :



Ainsi le décalage horizontal minimal correspond à 2 divisions

$$\Delta t_{\min} = 2 \times 3,0 = 6,0 \mu s$$

D'où

$$D_{\min} = c \times \Delta t_{\min}$$
$$D_{\min} \approx 2 \text{ mm}$$

Exercice 5 :

1) la longueur d'onde λ correspond à l'écart entre 2 maxima successifs (cad entre 2 cercles clairs).

Pour plus de précision, on mesure la distance séparant plusieurs cercles clairs.

Ainsi, pour 4 λ , on mesure $d = 2,3 \text{ cm}$. Échelle : $10 \text{ cm} \leftrightarrow 6,3 \text{ cm}$

Soit une distance réelle de : $4\lambda = \frac{2,3 \times 10}{6,3}$

$$\lambda = 0,91 \text{ cm}$$

$$\text{G} \quad f = 25 \text{ Hz} = \frac{c}{\lambda} \Leftrightarrow c = f \times \lambda = 25 \times 0,91 \cdot 10^{-2}$$
$$c = 0,23 \text{ m/s}$$

$$2) f = 25 \text{ Hz} \Leftrightarrow T = \frac{1}{f} = 40 \text{ ms}$$

Donc à $t_1 = 80 \text{ ms} = 2T$, le signal T-périodique aura donc la même allure.

À $t_2 = 100 \text{ ms} = 2T + \frac{T}{2}$, il y aura donc un décalage correspondant à une demi-période, on sera en opposition de phase avec le signal de la photo.

d'allure sera donc inversée : les cercles blancs deviennent noirs et inversement.