

Vibration des sons exo1 corrigé

Exercice I :

S_1 émet un son dont $N_1=1230\text{Hz}$ à $V=330\text{m.s}^{-1}$ et à 0°C

1°/ a) La nature du son est **vibratoire**

b) C'est **un son audible car $20\text{Hz} \leq N = 1230\text{Hz} \leq 20\text{KHz}$**

2°/ **Le son se propage dans l'eau car l'eau est un milieu naturel.**

3°/ Calcul de la célérité de propagation du son émis par S_1 dans l'air à 25°C

$$v = K\sqrt{T} \Rightarrow v_0 = K\sqrt{T_0} = K\sqrt{T_{25}} \Rightarrow \frac{v_{25}}{v_0} = \sqrt{\left(\frac{T_{25}}{T_0}\right)} \Rightarrow v_{25} = v_0 \sqrt{\left(\frac{T_{25}}{T_0}\right)}$$

$$v_{25} = 330 \cdot \sqrt{\left(\frac{293}{273}\right)} = 344,78 \text{ ms}^{-1}$$

$$\mathbf{V_{25}=344,78\text{m.s}^{-1}}$$

4°/ La longueur d'onde du son émis par S_1 dans l'air à 0°C est de $0,268\text{m}$.

Calcul de la longueur d'onde du son émis à 25°C :

$$v = \lambda N \Rightarrow \lambda = \frac{v}{N} \Rightarrow \lambda_{25} = \frac{v_{25}}{N} = \frac{344,78 \text{ ms}^{-1}}{1230 \text{ Hz}} = 0,280 \text{ m} \Rightarrow \mathbf{\lambda_{25} = 0,280\text{m}}$$

5°/ S_2 est une autre source sonore située sur une même droite que S_1 ; ces deux sources émettent des sons de même fréquence.

Le phénomène qui se produit entre S_1 et S_2 est le **phénomène d'interférence sonore**.

Exercice II :

1°/ La nature du son est **vibratoire**

2°/ Calcul de la fréquence de l'onde F_1 dont $t_1=31,9^\circ\text{C}$ et $\lambda=35\text{m}$

$$v_t = 20,045 \sqrt{T}$$

$$N = \frac{v}{\lambda} = \frac{20,045 \sqrt{T_1}}{35} = \frac{20,045 \sqrt{(273+31,9)}}{35} = 10,0004 \text{ Hz} \Rightarrow \mathbf{N = 10,0004\text{Hz}}$$

C'est **une fréquence inférieure à 20Hz**, c'est donc un **infrason (son inaudible)**

3°/ Dans l'air, un son émis de S_1 arrive en S_2 $t_{\text{air}}=1,5\text{s}$ après l'émission

Dans l'eau de mer, la durée de passage du son de S_1 à S_2 est $t_{\text{mer}}=3,5\text{s}$

La célérité du son dans un milieu est de :

$$v_{1air} = \frac{d}{t} \Rightarrow d = S_1 S_2 = v_{1air} \cdot t_{air} = 20,045 \sqrt{(T_1)} \cdot t_{air} = 20,045 \sqrt{(304,9)} \cdot 1,5 = 525,02 \text{ m}$$

$$v_{1mer} = \frac{S_1 S_2}{t_{mer}} = \frac{525,02 \text{ m}}{3,5 \text{ s}} = 150,005 \text{ m/s} \Rightarrow \mathbf{v_{1mer} = 150,005 \text{ m/s}}$$

Calcul de la longueur d'onde de F_1 dans l'eau de mer : λ'_1 ; $N = 10,0004 \text{ Hz}$

$$N = \frac{v_{1mer}}{\lambda'_1} \Rightarrow \lambda'_1 = \frac{v_{1mer}}{N} = 15 \text{ m} \Rightarrow \mathbf{\lambda'_1 = 15 \text{ m}}$$

4° Calcul de la fréquence du son S_2 :

$$\lambda = \frac{v}{N} \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = 35 \text{ m} \Rightarrow \frac{v_{1mer}}{N_2} = 35 \text{ m} \Rightarrow N_2 = \frac{v_{1mer}}{35} = \frac{150,005}{35} = 4,28 \text{ Hz}$$

$$\mathbf{N_2 = 4,28 \text{ Hz}}$$