

DM n°3 – Correction

N°54 p 347

- 1) Pour avoir la vitesse, on a besoin de la longueur d'onde λ et la fréquence f . La fréquence est donnée dans l'énoncé. On va mesurer λ sur le schéma.

Afin d'avoir un maximum de précision, on mesure le maximum de longueurs d'onde :

$$10 \lambda = 14 \text{ cm} \rightarrow \lambda = \frac{14}{10} = 1,4 \text{ cm}$$

$$\text{On a donc } v = \lambda \times f = 1,4 \cdot 10^{-2} \times 23 = 0,32 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

- 2) Célérité des ondes à la surface de l'eau.

- a. On a d'après l'énoncé $\lambda_B = 60 \text{ m}$ et $h_B = 3000 \text{ m}$. On est donc dans la situation de l'eau profonde. On peut calculer alors :

$$v_B = \sqrt{\frac{g \times \lambda}{2\pi}} = \sqrt{\frac{9,81 \times 60}{2\pi}} = 9,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\text{Ainsi, on a : } T = \frac{\lambda}{v_B} = \frac{60}{9,7} = 6,2 \text{ s}$$

- b. D'après l'énoncé, pour une onde longue, on a : $v_C = \sqrt{g \times h} = \sqrt{9,81 \times 4,0}$
 $\rightarrow v_C = 6,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

$$\text{On a la longueur d'onde } \lambda_C = v_C \times T = 6,3 \times 6,2 = 39 \text{ m}$$

N°58 p 349

On considère que le saxophoniste ne modifie pas la longueur de son saxophone, donc la longueur d'onde de la note va rester identique entre l'intérieur et l'extérieur.

Calculons la vitesse de propagation du son lorsque la température est à 20°C :

$$v_{20} = 20,07 \sqrt{\theta + 273,15} = 20,07 \sqrt{20 + 273,15} = 344 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

On connaît la fréquence du son à 20°C , on peut donc calculer la longueur d'onde de la note :

$$\lambda = \frac{v_{20}}{f_1} = \frac{344}{440} = 0,781 \text{ m}$$

Calculons la nouvelle vitesse de propagation du son lorsque la température passe à 0°C :

$$v_0 = 20,07 \sqrt{\theta + 273,15} = 20,07 \sqrt{0 + 273,15} = 332 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

On peut calculer la nouvelle fréquence de la note mais jouée à 0°C :

$$f_0 = \frac{v_0}{\lambda} = \frac{332}{0,781} = 425 \text{ Hz}$$

$$\text{Faisons le rapport } \frac{f_1}{f_0} = \frac{440}{425} = 1,04$$

Ce rapport est supérieur à la valeur 1,002 donc l'oreille humaine perçoit la différence entre les deux notes jouées en intérieur et en extérieur.