



Le cor des Alpes - Corrigé

- **Détermination de la vitesse de propagation du son :**

On se trouve en haute Montagne, au mois de juillet. Une température moyenne de 20 °C semble donc être une bonne estimation.

On a donc $v_{\text{son}} = 343 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

- **Détermination de la fréquence du son émis par le cor :**

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{c}{2L} = \frac{343}{2 \times 3,4} = 50 \text{ Hz}$$

- **Détermination de la distance entre le point A et Haute-Nendaz :**

Sur la carte, on mesure une distance de 7,6 cm.

Or 1,7 cm correspondent à 2 km. On peut donc estimer la distance entre les deux points :

$$d = \frac{7,6 \times 2}{1,7} = 8,9 \text{ km.}$$

- **Détermination du niveau sonore perçu à Haute-Nendaz :**

$$L_{HN} = 10 \log \left(\frac{I_{HN}}{I_0} \right)$$

$$\text{Or } I_{HN} = \frac{P}{4\pi d^2} = \frac{I_{1m} \times 4\pi d_{1m}^2}{4\pi d^2} = I_{1m} \frac{d_{1m}^2}{d^2}$$

$$\Rightarrow L_{HN} = 10 \log \left(\frac{I_{1m} \frac{d_{1m}^2}{d^2}}{I_0} \right) = 10 \log \left(\frac{I_{1m}}{I_0} \frac{d_{1m}^2}{d^2} \right)$$

$$\frac{I_{1m}}{I_0} = 10^{\frac{L_{1m}}{10}} \Rightarrow L_{HN} = 10 \log \left(10^{\frac{L_{1m}}{10}} \frac{d_{1m}^2}{d^2} \right) = L_{1m} + 20 \log \left(\frac{d_{1m}}{d} \right)$$

$$\Rightarrow L_{HN} = 100 + 20 \log \left(\frac{1}{8,9 \cdot 10^3} \right) = 100 - 20 \log(8,9 \cdot 10^3) = 21 \text{ dB}$$

- **Conclusion :**

Le son perçu à Haute-Nendaz a un niveau sonore de 21 dB et une fréquence de 50 Hz.

D'après la courbe donnant le seuil d'audibilité humaine en fonction de la fréquence, pour qu'un son de fréquence 50 Hz soit perçu par l'oreille humaine, il faut qu'il ait un niveau sonore supérieur à 44 dB.

Le son émis au point A par le cor n'est donc a priori pas audible à Haute-Nendaz.

Toutefois, on peut remarquer que l'harmonique de rang 3 (150 Hz) pourrait être entendue, faiblement. Par ailleurs, on peut discuter l'hypothèse de travail qui considère le rayonnement du cor isotrope, ce qui n'est pas nécessairement juste. Dans ce cas, on pourrait avoir un niveau sonore plus important face au cor, et on pourrait donc peut-être l'entendre.