

60 Résolution de problème Le cor des Alpes**PROBLÈME**

Le cor des Alpes sera audible si le niveau sonore L' à 8,8 km du cor est supérieur ou égal au niveau minimal de perception de l'oreille humaine.

- À une distance $d = 1,0$ m du cor des Alpes, le niveau d'intensité sonore est $L = 100$ dB. L'intensité sonore I vaut alors :

$$I = I_0 10^{\frac{L}{10}} = 1,0 \times 10^{-12} \times 10^{\frac{100}{10}} = 0,010 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$$

Comme $I = \frac{P}{4\pi d^2}$ avec la puissance P constante (**doc. 3**), on a :

$$P = 4\pi d^2 I = 4\pi (1,0)^2 \times 0,010 = 0,126 \text{ W}$$

- À Haute Nendaz, $d' = 8,8$ km = $8,8 \times 10^3$ m, d'où :

$$I' = \frac{P}{4\pi d'^2} = \frac{0,126}{4\pi (8,8 \times 10^3)^2} = 1,3 \times 10^{-10} \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$$

On déduit le niveau d'intensité sonore :

$$L' = 10 \times \log\left(\frac{I'}{I_0}\right) = 10 \times \log\left(\frac{1,3 \times 10^{-10}}{1,0 \times 10^{-12}}\right) = 21 \text{ dB}$$

- Le cor a une longueur $L = 3,4$ m donc la note la plus grave jouée a une longueur d'onde $\lambda = 6,8$ m (**doc. 5**).

Haute Nendaz étant en altitude, on peut estimer la température à 20 °C en été. On en déduit d'après le **doc. 2** que la célérité du son est $c = 343 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. On en déduit ensuite la fréquence f de l'onde :

$$\lambda = \frac{c}{f} \quad \text{et} \quad f = \frac{c}{\lambda} = \frac{343}{6,8} = 50 \text{ Hz}$$

D'après le **doc. 3**, un son à 50 Hz doit avoir au moins un niveau sonore de 45 dB. Le son a seulement un niveau d'intensité sonore de 21 dB donc il n'est pas audible.