

CORRIGE

Correction

1) **(1 point)** déterminer la longueur d'onde λ moyenne d'émission du son produit par une baleine à une profondeur $z = 1,0$ km.

A $z = 1$ km, la célérité des ondes est $v = 1480 \text{ m.s}^{-1}$. Par conséquent :

$$\lambda = c.T = c. \frac{1}{f} = \frac{1480}{4000} = 3,700 \times 10^{-1} \text{ m}$$

2) **(1 point)** Déterminer l'intensité sonore minimale I_{\min} que peut percevoir une baleine.

$$L_{\min} = 10. \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{L_{\min}}{10} = \log \frac{I}{I_0}$$

$$10^{\frac{L_{\min}}{10}} = 10^{\log \frac{I}{I_0}} = \frac{I}{I_0}$$

$$I = I_0. 10^{\frac{L_{\min}}{10}} = 1,0 \times 10^{-12}. 10^{\frac{50}{10}}$$

$$I = 1,0 \times 10^{-7} \text{ W.m}^{-2}$$

3) **(1 point)** Entre quelles profondeurs minimale z_{\min} et maximale z_{\max} se situe le couloir de communication des baleines ?

D'après le document 2 : $z_{\min} = 1$ km et $z_{\max} = 1,2$ km. Une onde sonore qui se dirige vers le haut $z < z_{\min}$ est ramenée vers le bas (profondeur z plus grande) dès qu'elle parvient dans les couches supérieures où la vitesse du son est plus grande ; à l'inverse, elle est ramenée vers le haut quand elle se dirige vers le bas dès qu'elle y rencontre des couches inférieures où la vitesse du son est supérieure.

4) **(0,5 point)** A partir du document 4, proposer une formule reliant la distance d , le niveau d'intensité sonore L absorbé par l'eau de mer et l'absorption A acoustique de l'eau de mer.

$$A = \frac{L}{d}$$

5) **(1,5 points)** D'après les documents 3 et 4, quelle est distance maximale entre deux baleines pour qu'elles puissent communiquer ?

La fréquence d'émission est $f = 4000$ Hz. A cette fréquence l'absorption est $A = 0,2 \text{ dB.km}^{-1}$.

Le niveau d'intensité sonore moyen à l'émission des baleines est $L = 170 \text{ dB}$, leur seuil d'audibilité est $L_{\min} = 50 \text{ dB}$. Par conséquent à une perte de $L_{\text{perdu}} 170 - 50 = 120 \text{ dB}$ correspond une distance :

$$A = \frac{L_{\text{perdu}}}{d} \Rightarrow d = \frac{L_{\text{perdu}}}{A} = \frac{120}{0,2} = 6 \times 10^2 \text{ km}$$