

CLASSE : Terminale

EXERCICE II : au choix du candidat (10 points)

VOIE :  Générale

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ: Sciences de l'ingénieur- Partie Sciences physiques

DURÉE DE L'EXERCICE : 30 min

CALCULATRICE AUTORISÉE :  Oui « type collègue »

### EXERCICE II - Utilisation d'un avertisseur sonore (10 points)

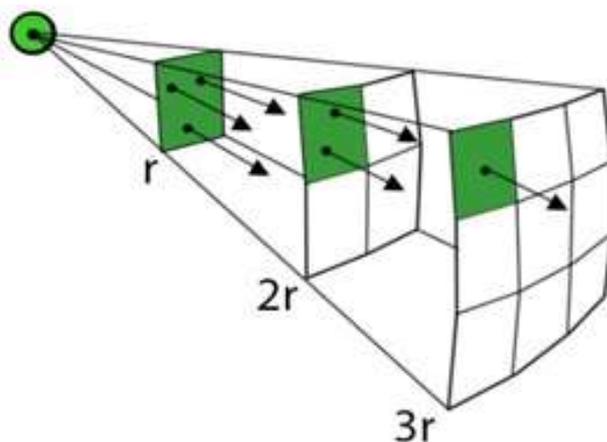
1.

Lorsque la distance double, la surface est multipliée par 4 :

la surface est proportionnelle au carré de la distance.

Or l'énergie de la source se répartit sur toute la surface.  
Ainsi lorsque la distance double, l'énergie se répartit sur une surface multipliée par 4.

Lorsque la distance à la source augmente, l'intensité sonore baisse pour des raisons géométriques.



2.

En considérant que la source sonore omnidirectionnelle

$$I = \frac{P}{4 \times \pi \times d^2}$$

$$P = I \times 4 \times \pi \times d^2$$

Or

$$I = I_0 \times 10^{\frac{L}{10}}$$

$$P = I_0 \times 10^{\frac{L}{10}} \times 4 \times \pi \times d^2$$

$$P = 1,0 \times 10^{-12} \times 10^{\frac{100}{10}} \times 4 \times \pi \times 1,0^2$$

$$P = 1,3 \times 10^{-1} \text{ W}$$

$$P = 130 \text{ mW}$$

D'après le sujet : « Un gyropode ... d'une puissance sonore de 80 mW. »

Le résultat est différent de celui annoncé par le sujet donc la source sonore n'est pas omnidirectionnelle

3.

Calculons le niveau d'intensité sonore du signal émis par l'avertisseur sonore :

$$L = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

$$L = 10 \log\left(\frac{8,0 \times 10^{-5}}{1,0 \times 10^{-12}}\right)$$

$$L = 79 \text{ dB}$$

D'après le sujet : « on admet qu'un son n'est pas perceptible par rapport à un autre si la valeur absolue de la différence de leurs niveaux d'intensité sonore est supérieure ou égale à 6 dB. »

Calculons la différence de leurs niveaux d'intensité sonore :  
 $85 - 79 = 6 \text{ dB}$

La différence de leurs niveaux d'intensité sonore est égale à 6 dB : le promeneur n'entend pas distinctement le signal émis par l'avertisseur sonore.

4.

Atténuation par absorption : l'atténuation par absorption correspond à la différence entre le niveau d'intensité sonore  $L_i$  du son incident sur un obstacle et le niveau d'intensité sonore  $L_t$  du son transmis.

5.

Le phénomène physique qui intervient à travers l'ouverture est la diffraction : La diffraction a lieu lorsque la taille de l'obstacle  $a$  est du même ordre de grandeur ou plus petit que la longueur d'onde.

Calculons la longueur d'onde :

$$\lambda = v_{\text{son}} \times T$$

$$\lambda = \frac{v_{\text{son}}}{f}$$

$$\lambda = \frac{3,4 \times 10^2}{500}$$

$$\lambda = 0,68 \text{ m}$$

L'ordre de grandeur d'une fenêtre ouverte est de 0,5 m : la diffraction à lieu et permet à la personne de percevoir le son bien qu'elle ne soit pas en face du gyropode.

