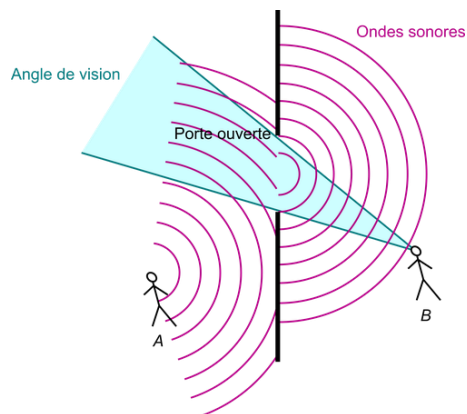


Correction rédigée de l'exercice « le monde des sons »



Le but de ce travail est de gagner en efficacité pendant les devoirs en particulier :

- Lecture d'énoncé : avez-vous surligné lors de la première lecture –aussi bien les mots clefs du texte que des questions ? – compétence s'approprier
- Rédaction : avez-vous fait des phrases correctes qui rappellent la question ?
- FL et AN : avez-vous utilisé des notations claires dans les formules littérales, donné un résultat avec CS et unité adapté, fait les conversions proprement à la fin du calcul ? (compétence réaliser)
-

1) Compréhension du texte :

1. Un son n'est pas vraiment caractérisé par sa longueur d'onde puisque la longueur d'onde (comme la célérité) dépend du milieu. **C'est uniquement la fréquence qui caractérise une onde.**
2. D'après le texte, la longueur d'onde des sons audibles va du centimètre au décimètre. Les plus graves correspondent donc à 10 m et les plus aigus à 1 cm ;
3. a) C'est le phénomène de diffraction qui explique que le son contourne l'obstacle : celui-ci se comporte comme une source d'onde et les directions de propagation sont alors modifiées.
b) Si les dimensions de l'obstacle sont très inférieures à la longueur d'onde, alors la diffraction est très marquée (l'écart angulaire est alors grand comme le montre la formule $\theta = \lambda/a$). Dans le cas contraire, la diffraction n'est pas visible mais la réflexion va être importante.
4. Le son se propage dans les solides : en effet « le son est transmis d'une pièce à l'autre, en traversant les parois... » ligne 8.

2) Analyse scientifique du texte

1.a) La première phrase du texte correspond à la relation : $\lambda = v \cdot T$ (avec v célérité du son)

b) Si la vitesse du son est de 340m/s comme l'indique le texte alors :

$$\lambda = vT = \frac{v}{f} = \frac{340}{1000} = 34 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 34 \text{ cm} . \text{ C'est bien ce qu'annonce le texte.}$$

c) L'ordre de grandeur de la fréquence correspondant aux sons les plus graves est :

$$\lambda = vT = \frac{v}{f} \quad \text{soit} \quad f = \frac{v}{\lambda} = \frac{340}{10} = 34 \text{ Hz} \quad (\text{on remarque que cette valeur est conforme aux 20}$$

Hz qu'on emploie d'ordinaire pour le minimum des sons audibles)

RCo
Sap

RCo

RCo
Sap

Sap

Rco

Réa

Val

Réa

2. a) Expérience permettant de mettre en évidence la diffraction : Utiliser un émetteur d'ultrasons fixe devant la fente d'un écran métallique. Un récepteur ultrasonore serait placé derrière l'écran, sur un arc de cercle centré sur la fente. Le récepteur détecte une onde, même dans une position très décalée par rapport à l'axe de la fente. Cela prouve qu'il y a ouverture de la zone où se propage l'onde ultrasonore derrière la fente.
- b) La diffraction est un phénomène caractéristique des ondes.

3. Le son d'une conversation peut être diffracté par une porte ouverte car la largeur d'une porte est de l'ordre de 1 m. Or la longueur d'onde des sons audibles s'étend jusqu'à 10 m : la largeur de l'ouverture est donc plus petite que la longueur d'onde des sons.

4. a) On parle d'échographie car il s'agit de recueillir par réflexion sur l'objet étudié des ondes ultrasonores qui ont été envoyées vers cet objet. Elle est qualifiée de picoseconde en référence à la période des ondes utilisées. $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{10^{12}} = 10^{-12} \text{ s} = 1 \text{ ps}$

- b) Pour réaliser une échographie, la longueur d'onde doit être petite devant les dimensions de l'objet à visualiser pour que le phénomène de diffraction soit négligeable et qu'il n'y ait que de la réflexion.

- c) En utilisant le fait que la dimension de l'objet est 10 fois plus grande que la longueur d'onde :

$$v = \lambda f = \frac{e}{10} f = \frac{10 \cdot 10^{-9}}{10} 10^{12} = 10 \text{ m.s}^{-1}.$$

On peut remarquer que cette valeur de vitesse dans la puce est beaucoup plus grande que dans l'air (ce qui est logique pour un solide)

Ana
Com

Ana

Ana

Ana

Réa

Val