

Imagerie médicale

OBJECTIF 1 : Extraire et exploiter des informations sur la nature des ondes et leurs fréquences.

1 1. Une onde sonore a besoin d'un milieu matériel pour se propager. Or, entre la Terre et la Lune, il y a le vide : une communication par onde sonore est donc impossible.

2. Les ondes électromagnétiques, comme par exemple la lumière, peuvent se propager dans le vide.

2 La fréquence d'une onde de période $T = 45$ ms vaut $f = 1/T = 1/(45 \times 10^{-3}) = 22$ Hz.

La fréquence est supérieure à 20 Hz, l'onde sonore est audible.

3 La fréquence des ultrasons est supérieure à celle des sons. On en déduit que l'absorption des sons par l'air augmente avec la fréquence.

OBJECTIF 2 : Savoir utiliser les vitesses de propagation de la lumière et du son.

8 1. La lumière ne se propage que dans les milieux transparents.

2. La lumière se propage plus vite dans le vide que dans les milieux matériels transparents.

3. Le son se propage bien plus vite dans l'eau que dans l'air, mais c'est le contraire pour la lumière.

4. Les sons et les ultrasons se propagent à la même vitesse dans l'air.

9 a. $300\,000 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 3 \times 10^5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$;

c. $300\,000 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1} = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$;

e. $300\,000 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{h}^{-1}$;

f. $3 \times 10^5 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1} = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

La vitesse de la propagation de la lumière dans le vide est $3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$: les valeurs correctes sont donc **b**, **c** et **f**.

13 Les infrarouges sont des ondes électromagnétiques, leur vitesse de propagation est $3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ dans l'air. Le temps mis par un signal infrarouge pour parcourir 3,5 m est $\Delta t = 3,5/(3,00 \times 10^8) = 1,2 \times 10^{-8} \text{ s} = 0,012 \mu\text{s}$!

OBJECTIF 3 : Savoir identifier les phénomènes de réflexion et réfraction.

16 a. Réflexion.

b. Réflexion totale.

c. Réfraction.

17 Correction des affirmations inexacts.

a. Quand il y a réfraction, le rayon réfracté ne se rapproche de la normale que si la lumière se propage plus lentement dans le second milieu.

c. Un rayon lumineux ne peut traverser la surface de séparation de deux milieux transparents quel que soit son angle d'incidence que si la lumière se propage plus lentement dans le second milieu. Dans le cas contraire, le rayon incident ne sera réfracté que si l'angle qu'il fait avec la normale à la surface de séparation est inférieur à l'angle limite (caractéristique des deux milieux).

EXERCICES DE SYNTHÈSE

23 1. Il correspond à une réflexion.

2. Distance aller et retour :

$$L = v \cdot \Delta t = 340 \times 9,0 \times 10^{-3} = 3,1 \text{ m.}$$

Distance obstacle-voiture : $d = L/2 = 1,5 \text{ m.}$