

21 Le son du diapason

COMPÉTENCES Raisonner; calculer.

Un son pur est un son qui n'a pas d'harmonique. Un diapason émet un son pur de fréquence 880 Hz.

1. Quelle est la longueur d'onde λ_{air} de ce son dans l'air?

2. Au bout de quelle durée ce son est-il perçu par une personne située à 10 m du diapason?

3. L'intensité sonore perçue par cette personne vaut $1,0 \times 10^{-10} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.

Quel est le niveau d'intensité sonore L correspondant?

4. Quel sera le niveau d'intensité sonore pour cette personne si trois diapasons émettent simultanément un son de même intensité?

Données :

vitesse du son dans l'air à 20 °C : $v_{\text{air}} = 340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$;
 $I_0 = 1,0 \times 10^{-12} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.



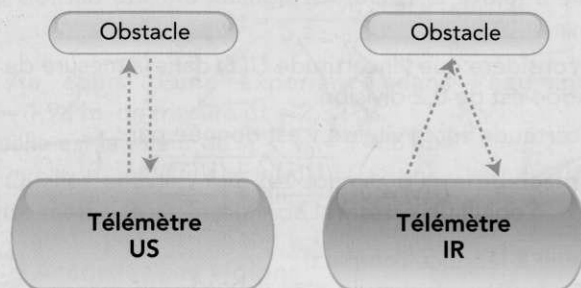
22 Télémètre à ultrasons ou télémètre à infrarouges?

COMPÉTENCES Extraire des informations; émettre une hypothèse.

La détermination de longueur est nécessaire dans des domaines aussi variés que l'habitation, l'industrie, la recherche.

Le télémètre est un système de mesure de longueur courant. Certains télémètres utilisent des ultrasons (US); d'autres utilisent uniquement des infrarouges (IR).

Alors que le télémètre à ultrasons mesure la durée de retour d'une onde ultrasonore, le télémètre à infrarouges mesure un angle de réflexion.



Outre cette différence de principe, il existe aussi des différences dans les longueurs mesurables :

- jusqu'à quelques mètres pour le télémètre à ultrasons;
- jusqu'à quelques dizaines de centimètres pour le télémètre à infrarouges.

Il existe une autre différence : alors que les infrarouges sont très directs, les ultrasons sont très évasifs.

1. Les ondes infrarouges et ultrasonores sont-elles de même nature?

2. Les ondes utilisées dans ces télémètres ont des longueurs d'onde de 900 nm ou de 9,00 mm. Attribuer à chaque télémètre la longueur d'onde qui lui correspond.

3. Établir dans un tableau les différences entre ces deux types de télémètres.

4. Un objet se trouve à 3,00 m du télémètre.

a. Quelle est la durée entre l'émission et la réception des ultrasons?

b. Quelle serait cette durée pour un télémètre à infrarouges?

5. Pourquoi le télémètre à infrarouges n'utilise pas cette durée pour mesurer les distances?

Données :

vitesse des ultrasons dans l'air à 20 °C : $v = 340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$;
 vitesse des ondes électromagnétiques dans le vide et dans l'air : $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Aide au calcul :

$$\frac{3,00}{340} = 8,82 \times 10^{-3}; \quad 3,00 \times 340 = 1,02 \times 10^3.$$

23 La propagation d'une onde

COMPÉTENCES Exploiter un graphique; construire un graphique.

Un vibreur de fréquence 25 Hz provoque des ondes qui se propagent à la surface d'une cuve à eau. La distance d , entre neuf lignes de crête consécutives, est 8,1 cm.

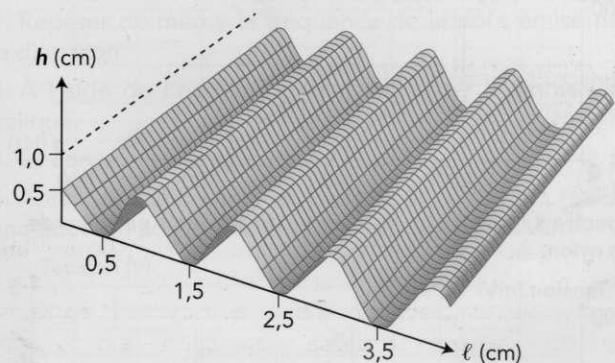


1. Quel est l'intérêt de mesurer la distance entre le plus grand nombre possible de crêtes pour déterminer d ?

2. Quelle est la longueur d'onde de l'onde se propageant à la surface de l'eau?

3. Calculer la célérité de cette onde.

4. À l'instant pris comme origine des temps, la surface de l'eau a l'allure suivante représentée en 3D :



a. Retrouver sur ce graphique la valeur de la longueur d'onde.

b. Quelle est l'amplitude de l'onde?

5. Représenter l'aspect de la surface de l'eau en coupe aux dates suivantes :

a. $t = 0,040 \text{ s}$;

b. $t = 0,060 \text{ s}$.