

## 21 Le son du diapason

**COMPÉTENCES** Raisonner; calculer.

Un son pur est un son qui n'a pas d'harmo-nique. Un diapason émet un son pur de fré-quence 880 Hz.

- Quelle est la longueur d'onde  $\lambda_{\text{air}}$  de ce son dans l'air?
- Au bout de quelle durée ce son est-il perçu par une personne située à 10 m du diapason?
- L'intensité sonore perçue par cette per-sonne vaut  $1,0 \times 10^{-10} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ .

Quel est le niveau d'intensité sonore  $L$  correspondant?

- Quel sera le niveau d'intensité sonore pour cette per-sonne si trois diapasons émettent simultanément un son de même intensité?

*Données :*

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



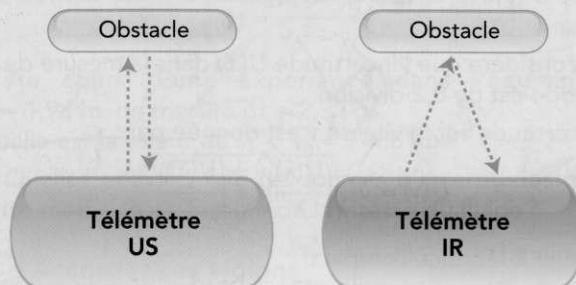
## 22 Télémètre à ultrasons ou télémètre à infrarouges ?

**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 cour-ant. 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 infra-rouges 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.

- Les ondes infrarouges et ultrasonores sont-elles de même nature?
- Les ondes utilisées dans ces télémètres ont des lon-gueurs d'onde de 900 nm ou de 9,00 mm. Attribuer à chaque télémètre la longueur d'onde qui lui correspond.

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

- Un objet se trouve à 3,00 m du télémètre.
  - Quelle est la durée entre l'émission et la réception des ultrasons?
  - Quelle serait cette durée pour un télémètre à infra-rouges?
- 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 :  $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

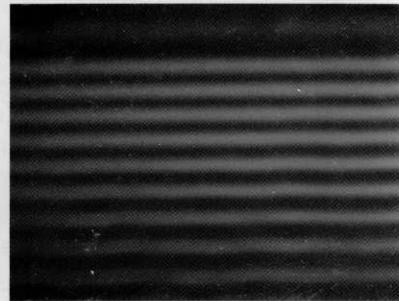
*Aide au calcul :*

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

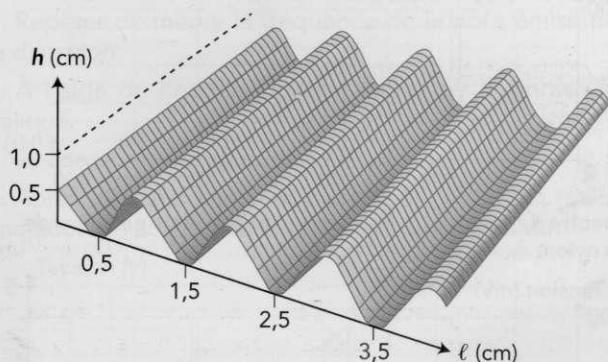
## 23 La propagation d'une onde

**COMPÉTENCES** Exploiter un graphique ; construire un graphique.

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



- Quel est l'intérêt de mesurer la distance entre le plus grand nombre pos-sible de crêtes pour déter-miner  $d$ ?
- Quelle est la longueur d'onde de l'onde se propa-geant à la surface de l'eau?
- Calculer la célérité de cette onde.
- À l'instant pris comme origine des temps, la surface de l'eau a l'allure suivante représentée en 3D :



- Retrouver sur ce graphique la valeur de la longueur d'onde.
- Quelle est l'amplitude de l'onde?
- Représenter l'aspect de la surface de l'eau en coupe aux dates suivantes :
  - $t = 0,040 \text{ s}$
  - $t = 0,060 \text{ s}$
- Caractéristiques des ondes