

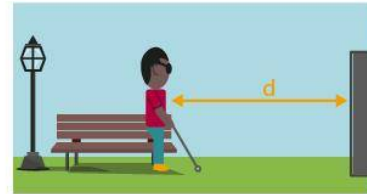
Notions à maîtriser :

- Vitesse du son dans l'air
- Vitesse de la lumière dans le vide
- Relation liant vitesse, distance et durée
- Notion de fréquence. Sons audibles/inaudibles.

Exercices page 423 (livrescolaire)

10 Télémétrie sonore.

Ben Underwood est un non-voyant qui a la capacité de détecter à distance la présence d'un obstacle sur son chemin. Son attention auditive est telle qu'il perçoit le léger décalage entre le moment où il produit un son (par exemple un claquement de la langue) et celui où l'écho lui revient. L'habitude lui permet de déduire de cette durée la distance à laquelle se trouve l'obstacle qui a généré l'écho. Supposons que Ben entende l'écho de son claquement de langue 47 ms après l'avoir émis.



1. Convertis 47 ms en s.
2. Calcule en mètres la distance parcourue par ce son.
3. Cette distance est-elle celle à laquelle l'obstacle se situe de Ben, sachant que le son fait un aller-retour entre lui et l'obstacle ?
4. Calcule en mètres la distance entre le non-voyant et l'obstacle.

Étapes de la méthode

- 1 Pour convertir des millisecondes en secondes, on peut utiliser le tableau de conversion :

s			ms

- 2 Pour effectuer l'application numérique, on remplace la vitesse v (en m/s) et la durée du trajet t (en s) par leurs valeurs.
- 3 Les sons parcourent la distance d entre Ben et l'objet puis de nouveau la distance d pour revenir de l'objet à Ben.
- 4 Pour calculer la distance d , on divise la distance d' par le nombre de fois que les sons parcourent la distance d .

Corrigé :

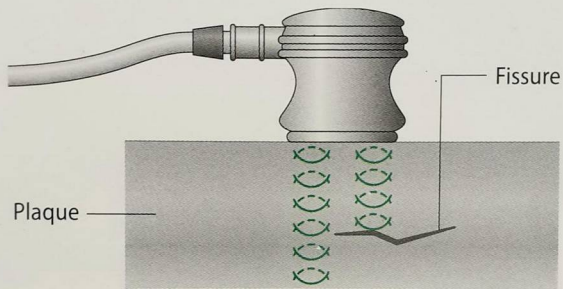
1. $1 \text{ ms} = 0,001 \text{ s}$ donc $47 \text{ ms} = 0,047 \text{ s}$.
2. La vitesse du son dans l'air est 340 m/s . En notant d' la distance demandée, on a la relation $d' = v \times t$. On peut donc calculer la distance d' parcourue par le son : $d' = 340 \times 0,047 = 16 \text{ m}$. La distance parcourue par le son est 16 m .
3. Le son effectue un aller-retour. Il parcourt donc 2 fois la distance d à laquelle se trouve l'obstacle. D'où $d' = 2d$.
4. $d' = 2d$ et donc $d = \frac{d'}{2}$.
D'où l'application numérique : $d = \frac{16}{2} = 8 \text{ m}$.
La distance entre Ben et l'obstacle est 8 m .

Exercice 11 et 12 page 463 (micromega)

11 Le contrôle des pièces

Utiliser une formule mathématique et calculer

Les ultrasons sont utilisés dans l'industrie pour détecter des défauts dans certaines pièces métalliques en plomb. Une sonde positionnée sur la pièce métallique émet des ultrasons. Ces derniers se réfléchissent sur l'extrémité de la pièce si celle-ci ne présente aucun défaut, ou sur les fissures quand la pièce en présente.



Lors du contrôle de la qualité d'une plaque de plomb de 20 mm d'épaisseur, le signal ultrasonore est reçu par la sonde 11 μs après avoir été émis.

Je réponds directement

- La plaque métallique est-elle fissurée ?

Je suis guidé

- Rappelle la relation liant la vitesse, la distance et le temps de propagation d'un signal.
- Calcule la distance que parcourt le signal ultrasonore dans la plaque de plomb.
- La plaque métallique est-elle fissurée ?

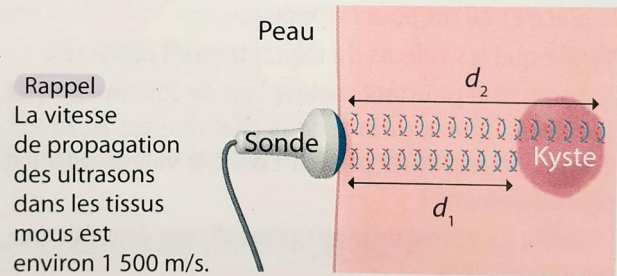
Données Vitesse de propagation des ultrasons dans le plomb : $2\,160\text{ m/s} \cdot 1\ \mu\text{s} = 10^{-6}\text{ s}$

12 La dimension d'un kyste

Utiliser une formule mathématique et calculer

L'échographie est parfois utilisée pour détecter certaines grosseurs appelées kystes.

- Sachant que le signal ultrasonore met 60 μs pour effectuer l'aller-retour correspondant à la distance d_1 et 90 μs pour d_2 , détermine la dimension du kyste.



Rappel

La vitesse de propagation des ultrasons dans les tissus mous est environ 1 500 m/s.