

Correction de l'activité 1.a



Fig. 13.1 (a) Chanteur avec microphone. (b) La joueuse entend ses partenaires de jeux vidéo dans son casque. (c) Ouvrier avec un marteau-piqueur. (d) Auscultation avec un stéthoscope. (e) Appareil à ultrasons pour repousser les nuisibles. (f) Un sonar de bateau cartographie le fond marin.

a.

| Situation | l'émetteur du signal sonore est... | le milieu de propagation du signal est ... | Son audible par l'homme ? |
|-----------|------------------------------------|--|---------------------------|
| a | le chanteur | l'air | oui |
| b | les partenaires de jeux | l'air | oui |
| c | le marteau piqueur | le sol et l'air | oui |
| d | le cœur de la petite fille | le métal du stéthoscope | oui |
| e | l'appareil à ultrasons | l'air | non |
| f | l'émetteur d'ultrasons du bateau | l'eau | non |

b. Ces signaux sonores ne sont pas tous audibles; les ultrasons ne sont pas audibles par l'oreille humaine.

c. Tous les émetteurs provoquent une vibration lorsqu'ils produisent un son.

Correction de l'activité 1.b

1. Un son ne peut pas se propager dans le vide car il nécessite un milieu matériel ou un support pour se propager.

3. vitesse de propagation d'un son dans l'air à (25°C)

$$c_{\text{air}} = 331,5 + 0,607 \times 25 = 347,5 \text{ m/s}$$

vitesse du son
température de l'air

4. vitesse de propagation d'un son :

dans l'eau :

$$c_{\text{liquide}} = \sqrt{\frac{1}{\rho \cdot \chi}} = \sqrt{\frac{1}{1000 \cdot 4,9 \cdot 10^{-10}}} = 1428 \text{ m/s}$$

vitesse du son
coefficient de compressibilité
masse volumique de l'eau

5. dans un solide :

$$c_{\text{solide}} = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

module d'Young du solide
masse volumique du solide

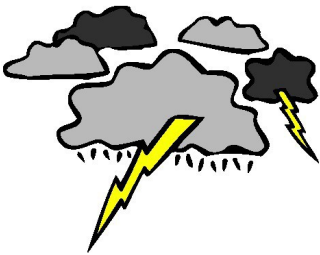
- pour l'acier pour le béton et le polystyrène

$$c_{\text{acier}} = \sqrt{\frac{210 \cdot 10^9}{8100}} = 5091 \text{ m/s} \quad c_{\text{béton}} = \sqrt{\frac{30 \cdot 10^9}{220}} = 3692 \text{ m/s} \quad c_{\text{polystyrène}} = 1682 \text{ m/s}$$

6. Le son se propage environ 4 fois plus vite dans l'eau que dans l'air $\frac{1428}{347} \approx 4$ et presque

15 fois plus vite dans l'acier que dans l'air.

C'est pour cette raison que les indiens écoutaient les rails car ils percevaient le son du train plus vite.



L'orage : On suppose que le son et la lumière produits par un éclair sont émis en même temps.

Comme la lumière se propage très vite ($3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$), on peut considérer que le temps mis par la lumière de l'éclair pour nous parvenir est extrêmement bref ; il est donc négligeable.

Pour le son : $v = \frac{d}{t} \rightarrow d = v \cdot t = 346,7 \times 3 = 1041 \text{ m}$

→ Cet éclair a eu lieu à 1,04 km

Correction des exercices

exercice 1: vitesse du son et distance

Pour calculer la distance on utilise la relation: $d = v \times \Delta t = 340 \times 0,12 \approx 41 \text{ m}$.

exercice 2: comparaison des durées de propagation

$$\Delta t = \frac{d}{v} \text{ donc}$$

$$\text{dans l'air} \quad \Delta t = \frac{d}{v_{\text{air}}} = \frac{154}{340} = 0,453 \text{ s}$$

$$\text{et dans l'eau} \quad \Delta t = \frac{d}{v_{\text{eau}}} = \frac{154}{1500} = 0,103 \text{ s}$$