

Propagation des ondes sonores

Durée : 55 min

Barème : / 20 points

Barème : 1 point par question, soit 4 points par exercice

Unités : réponse sans unité = 0,5 point retiré

1 Nature et propagation du son

/ 4 pts

- a. Une source vibre ; sa vibration met en mouvement les particules du milieu, de proche en proche, jusqu'au récepteur — sans transport de matière.
- b. Le son faiblit puis disparaît, alors qu'on voit toujours le marteau frapper : le son a besoin d'un milieu matériel, il ne se propage pas dans le vide.
- c. Acier (environ 5 000 m/s) > eau (1 500 m/s) > air (340 m/s).
- d. Parce que les particules y sont beaucoup plus serrées : la vibration se transmet plus rapidement de proche en proche.

Le point clé — le son transporte une **vibration**, pas de la matière : les particules vibrent autour de leur position sans voyager.

2 Conversions et fréquences

/ 4 pts

- a. $3,4 \times 1000 = 3\,400$ Hz.
- b. $16\,500 \div 1000 = 16,5$ kHz.
- c. $0,0016 \times 1000 = 1,6$ ms.
- d. $T = 0,004$ s, donc $f = 1 \div 0,004 = 250$ Hz.

Astuce — avant d'appliquer $f = \frac{1}{T}$, mets toujours la période en **secondes** : une période en ms donne un résultat mille fois trop grand.

3 Distances et durées

/ 4 pts

- a. $d = 340 \times 4,5 = 1\,530$ m, soit 1,53 km.
- b. $d = \frac{340 \times 1,452}{2} = 246,5$ m.
- c. $d = \frac{1\,500 \times 0,182}{2} = 135$ m.
- d. Parce que le son effectue l'aller et le retour : la durée mesurée correspond à deux fois la distance cherchée.

Attention — éclair-tonnerre : pas de division. **Écho** : division par deux. Confondre les deux cas fausse le résultat d'un facteur 2.

4 Hauteur, niveau sonore et audition

/ 4 pts

- a. Grave : la fréquence est basse.
- b. Aigu : la fréquence est élevée.
- c. Non audible : c'est un infrason (en dessous de 20 Hz).
- d. Environ 85 dB.

Repère — les **hertz** disent si le son est grave ou aigu ; les **décibels** disent s'il est faible ou fort. Deux grandeurs, deux unités.

5 Corriger des raisonnements d'élèves

/ 4 pts

- a. La lumière traverse le vide, pas le son : voir une explosion ne signifie pas qu'on puisse l'entendre. Sans particules, aucune vibration n'est transmise.
- b. Les particules vibrent autour de leur position sans se déplacer d'un bout à l'autre : c'est la **vibration** qui se propage, pas la matière.
- c. La gravité d'un son dépend de sa fréquence, pas de sa dangerosité. Le risque dépend du **niveau sonore** (dB), de la durée et de la répétition de l'exposition.
- d. Il a oublié de diviser par deux : $340 \times 1,2 = 408$ m est le trajet aller-retour, donc l'obstacle est à 204 m.

Erreur fréquente — confondre **hauteur** (en Hz) et **niveau sonore** (en dB) — c'est la faute la plus courante de ce chapitre.