PHYSIQUE-CHIMIE · 4E / COURS

Le son, sa propagation et sa perception

Astrolab Cours · astrolabcours.fr

01 Le problème

Colle ton oreille contre une table et demande à quelqu'un de gratter l'autre bout : tu l'entends beaucoup mieux qu'à travers l'air. Mets un réveil qui sonne sous une cloche dont on retire l'air : le son disparaît peu à peu. Le son a besoin de quelque chose pour voyager.

01 L'idée : la rangée de dominos

Pousse le premier domino d'une rangée : il fait tomber le deuxième, qui fait tomber le troisième… La poussée parcourt toute la rangée, alors que chaque domino n'a bougé qu'un tout petit peu.

Le son se transmet ainsi, de molécule en molécule. Sans dominos, la poussée ne passe pas : c'est pour cela que le son ne traverse pas le vide. Et si les dominos sont très serrés, comme les atomes d'un solide, la poussée va plus vite.

01 La production d'un son

Un son est produit par un objet qui **vibre** : la corde d'une guitare, la peau d'un tambour, la membrane d'un haut-parleur, tes cordes vocales. La vibration se transmet à l'air qui l'entoure.

01 La propagation

Le son se propage dans les **milieux matériels** : solides, liquides, gaz. Il **ne se propage pas dans le vide**.

Milieu	Vitesse du son
air	environ 340 m/s
eau	environ 1500 m/s
acier	environ 5000 m/s

$$v = \frac{d}{t}$$

Un **écho** est un son qui revient après s'être réfléchi sur un obstacle (une falaise, un mur). Il fait l'aller et le retour.

La fréquence

La **fréquence** f d'un son est le nombre de vibrations par seconde. Elle s'exprime en **hertz** (Hz).

- Un son de grande fréquence est **aigu**.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/4e/le-son/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

- Un son de petite fréquence est **grave**.

L'oreille humaine entend les sons de **20 Hz à 20 000 Hz** environ. En dessous, ce sont des **infrasons** ; au-dessus, des **ultrasons**, utilisés par les chauves-souris, les dauphins et l'échographie.

Le niveau sonore et l'audition

> Le niveau sonore se mesure avec un **sonomètre**, en **décibels** (dB).
>
> - 0 dB : seuil d'audibilité.
> - 60 dB : conversation.
> - 85 dB : seuil de **danger** pour une exposition prolongée.
> - 120 dB : seuil de **douleur**.

Au-delà de 85 dB, l'oreille peut être abîmée **pour toujours** : acouphènes (sifflements), perte d'audition. Pour se protéger : s'éloigner des enceintes, faire des pauses, porter des bouchons d'oreilles, baisser le volume du casque.

Exemple guidé

Pendant un orage, tu vois l'éclair et tu entends le tonnerre 6 secondes plus tard. À quelle distance est l'orage ?

1. La lumière arrive presque instantanément : on néglige son temps de trajet.
2. Le son a mis 6 s, à environ 340 m/s.
3. $d = v \times t = 340 \times 6 = 2\,040$ m, soit environ **2 km**.

Une règle pratique : compte les secondes et divise par 3, tu obtiens la distance en kilomètres.

Retour au problème

Le son se propage grâce à la matière : les molécules se transmettent la vibration. Dans le bois de la table, elles sont serrées, le son passe mieux et plus vite. Sous la cloche vidée de son air, il n'y a presque plus rien pour le transmettre : on n'entend plus le réveil, même si on le voit vibrer.

Les pièges

- Pas de son dans le **vide**.
- Le son va **plus vite** dans les solides que dans l'air.
- **Aigu** = grande fréquence, **fort** = grand niveau sonore.
- Pour un écho, diviser la distance totale par 2.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/4e/le-son/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits