

Signaux sonores

Exercices de sciences physiques - niveau 2de

Vingt exercices sur les signaux sonores : vitesse de propagation, période et fréquence, lecture d'oscillogrammes et de spectres, niveau sonore et exploitation de mesures. Sauf mention contraire, la vitesse du son dans l'air vaut 343 m/s ; celle de la lumière vaut $3,00 \times 10^8$ m/s.

Ensuite, cette fiche d'exercices est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Les exercices sur les signaux sonores

Exercice 1 : Vocabulaire du chapitre

1. Définir un signal sonore.
2. Définir la période et la fréquence, avec leurs unités.
3. Quel est le domaine des fréquences audibles ?
4. Citer la grandeur liée à la hauteur d'un son, puis celle liée au timbre.

Exercice 2 : Vrai ou faux

Dire si l'affirmation est vraie ou fausse, et justifier.

- a. Puis le son se propage dans le vide spatial.
- b. Ensuite, un son de fréquence 30 kHz est un ultrason.
- c. Plus la fréquence d'un son est grande, plus il est grave.
- d. Puis le son va plus vite dans l'eau que dans l'air.
- e. Si l'on double la période d'un signal, sa fréquence est doublée.

Exercice 3 : Compter jusqu'au tonnerre

Puis, un éclair est vu ; le tonnerre est entendu 4,0 s plus tard.

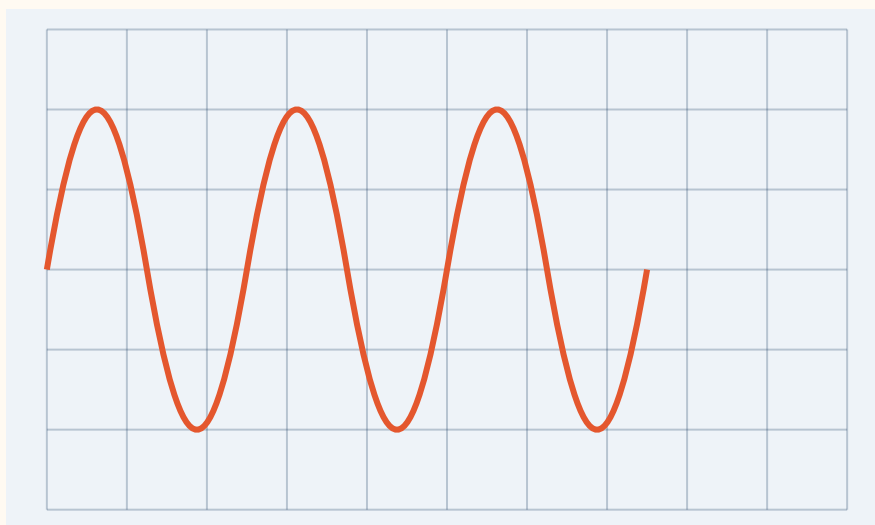
1. Pourquoi peut-on négliger la durée de propagation de la lumière ?
2. De plus, calculer la distance entre l'observateur et l'éclair, avec le nombre de chiffres significatifs adapté.

Exercice 4 : Période et fréquence

Compléter en calculant : a. $T = 5,0 \text{ ms}$, $f = ?$; b. $f = 1,0 \text{ kHz}$, $T = ?$; c. $f = 50 \text{ Hz}$, $T = ?$ (en ms) ; d. $T = 0,25 \text{ s}$, $f = ?$

Exercice 5 : Document, un oscillogramme

Ainsi, un microphone fournit la tension ci-dessous. Sensibilité horizontale : $0,20 \text{ ms/div}$; sensibilité verticale : $0,50 \text{ V/div}$.



Oscillogramme : une division mesure 40 unités du dessin ; le trait horizontal central est la tension nulle.

1. Combien de divisions occupe une période ?
2. Ensuite, en déduire la période T , puis la fréquence f .
3. Par ailleurs, déterminer la tension maximale U_{max} .
4. Puis la fréquence correspond-elle à un son audible ?

Exercice 6 : Le sonar

Par ailleurs, un sonar de bateau émet un ultrason ; l'écho du fond marin revient $0,080 \text{ s}$ plus tard. Ensuite, la vitesse du son dans l'eau vaut $1,50 \times 10^3 \text{ m/s}$.

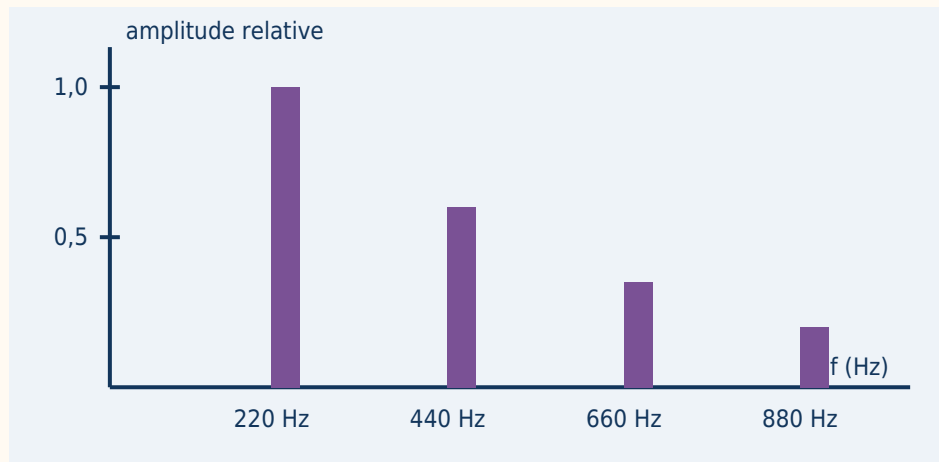
1. Pourquoi la durée mesurée n'est-elle pas celle d'un simple trajet ?
2. Puis calculer la profondeur de l'eau.

Exercice 7 : Classer les sons

Classer en infrasons, sons audibles ou ultrasons : 15 Hz ; 440 Hz ; 18 kHz ; 25 kHz ; 40 kHz . Citer une application des ultrasons.

Exercice 8 : Document, un spectre sonore

De plus, le spectre d'un son émis par un instrument à cordes est représenté ci-dessous (amplitudes relatives).

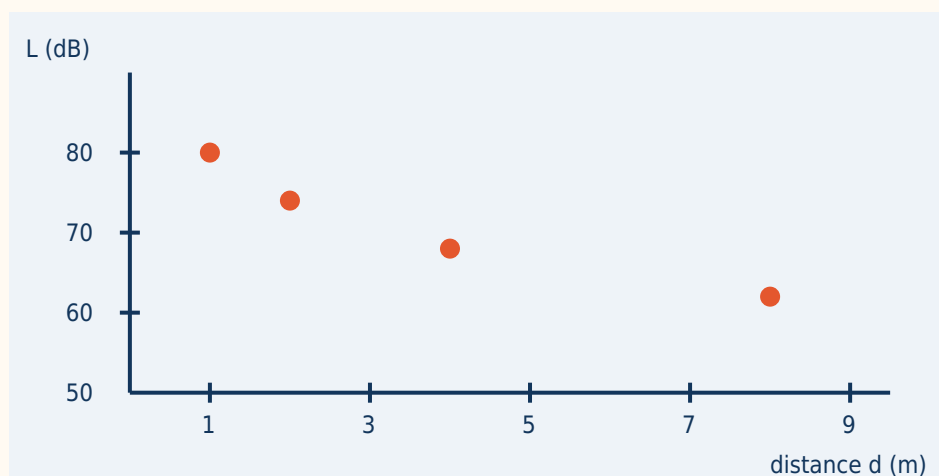


Spectre en fréquences du son.

1. Identifier la fréquence fondamentale et la hauteur de la note.
2. De plus, calculer la période du signal.
3. Que représentent les autres raies ? Quelle relation lie leurs fréquences au fondamental ?
4. Ensuite, un autre instrument joue la même note avec des raies d'amplitudes différentes : que dit-on de ces deux sons ?

Exercice 9 : Atténuation du niveau sonore

Donc, un sonomètre mesure le niveau sonore d'une enceinte à différentes distances (graphique ci-dessous, axe vertical gradué à partir de 50 dB).



Niveau sonore en fonction de la distance à l'enceinte (points à 1 m, 2 m, 4 m et 8 m).

1. Par ailleurs, lire L à 1 m, 2 m, 4 m et 8 m.
2. De combien L diminue-t-il chaque fois que la distance double ?

3. Puis en déduire le niveau sonore prévisible à 16 m.
4. À quelle distance L vaut-il environ 50 dB ?

Exercice 10 : La note la

Enfin, un diapason émet la note la de fréquence 440 Hz.

1. Ensuite, calculer sa période (en ms, deux chiffres significatifs).
2. Puis la note à l'octave supérieure a une fréquence double : calculer sa fréquence et sa période.
3. Laquelle est la plus aiguë ?

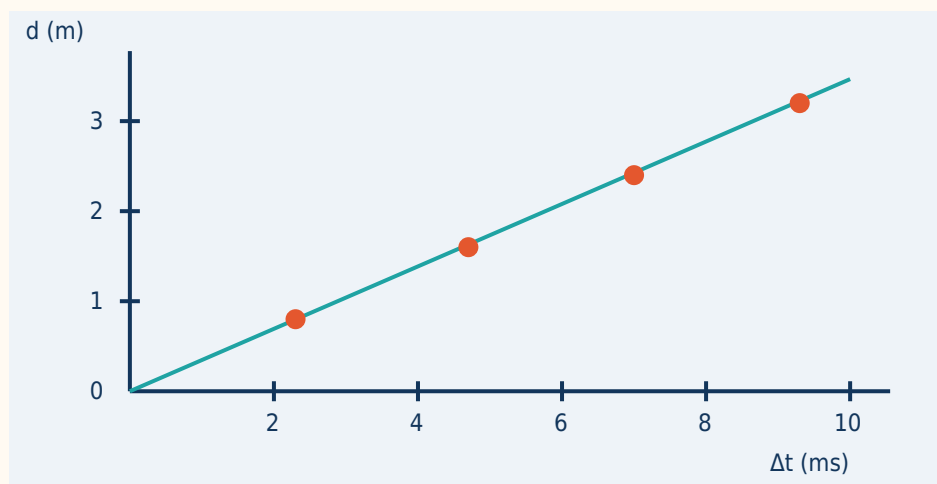
Exercice 11 : Un même son dans trois milieux

Ensuite, un son parcourt 1,0 km dans l'air (343 m/s), dans l'eau ($1,48 \times 10^3$ m/s) et dans l'acier ($5,9 \times 10^3$ m/s). De plus, calculer la durée de chaque trajet et commenter.

Exercice 12 : Mesure de la vitesse du son

Puis, deux microphones alignés avec une source sont séparés d'une distance d variable ; on mesure le retard Δt entre les signaux reçus. Mesures : tableau ci-dessous et graphique $d = f(\Delta t)$.

d (m)	0,80	1,60	2,40	3,20
Δt (ms)	2,3	4,7	7,0	9,3



Distance entre les microphones en fonction du retard mesuré.

1. Ensuite, justifier que le graphique est cohérent avec $v = d \div \Delta t$.
2. Par ailleurs, calculer v pour chaque couple de valeurs.
3. Puis en déduire une valeur moyenne de v (trois chiffres significatifs).

4. Ensuite, comparer à la valeur attendue de 343 m/s.

Exercice 13 : L'écho de la falaise

Ainsi, un randonneur crie face à une falaise et entend l'écho 1,2 s plus tard. Puis calculer la distance qui le sépare de la falaise.

Exercice 14 : Durée d'exposition

Par ailleurs, le tableau donne une durée maximale d'exposition quotidienne conseillée selon le niveau sonore.

L (dB)	85	88	91	94	97
Durée maximale	8 h	4 h	2 h	1 h	30 min

1. Quelle durée maximale à 94 dB ?
2. Quelle règle lie une augmentation de 3 dB et la durée admissible ?
3. De plus, en déduire la durée maximale à 100 dB.
4. Ensuite, un élève écoute sa musique à 91 dB pendant 3 h. Est-ce raisonnable ?

Exercice 15 : La sonnerie sous cloche

De plus, on place une sonnerie électrique dans une cloche transparente et l'on retire progressivement l'air. Par ailleurs, on voit toujours le marteau frapper, mais le son devient de plus en plus faible, puis inaudible.

1. Interpréter cette observation.
2. Que se passerait-il si on remplaçait de l'air dans la cloche ?
3. Pourquoi les explosions entendues dans les films de l'espace sont-elles irréalistes ?

Exercice 16 : Foudre à distance

Donc, la foudre frappe à 3,0 km d'un observateur.

1. Puis calculer la durée de propagation du son.
2. Ensuite, calculer celle de la lumière.
3. Puis comparer les deux durées et conclure sur l'approximation usuelle.

Exercice 17 : La corde de guitare

Enfin, une corde de guitare vibre à 110 Hz.

1. Combien de vibrations complètes effectue-t-elle en 5,0 s ?
2. De plus, calculer sa période.
3. Ensuite, un son de même fréquence peut-il avoir un timbre différent ? Par ailleurs, justifier.

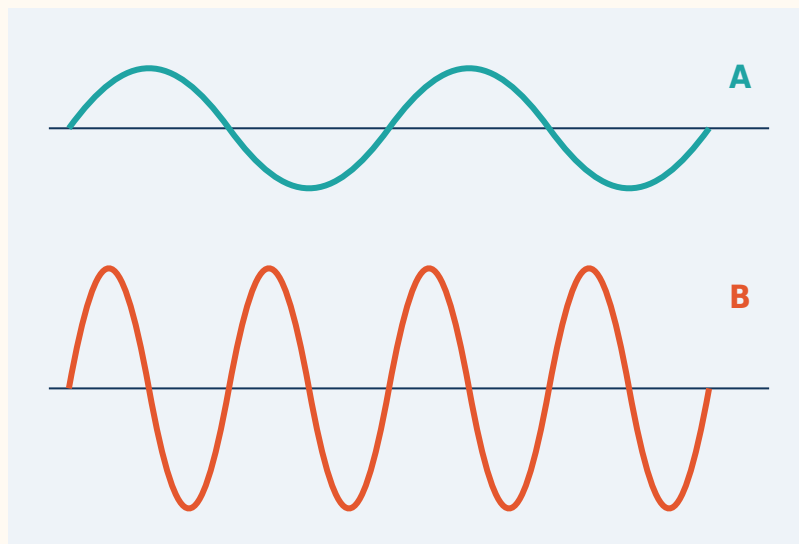
Exercice 18 : La chauve-souris

Ensuite, une chauve-souris émet des ultrasons de fréquence 50 kHz. Puis elle repère un insecte situé à 1,5 m.

1. Ensuite, calculer la période du signal.
2. Puis calculer la durée entre l'émission et la réception de l'écho.
3. Pourquoi utilise-t-elle des ultrasons plutôt que des sons audibles ?

Exercice 19 : Comparer deux signaux

Puis, deux oscillogrammes A et B, obtenus avec les mêmes réglages (0,50 ms par division de 40 unités du dessin ; la sensibilité verticale est identique), sont représentés ci-dessous.



Signaux A et B : même base de temps et même sensibilité verticale.

1. De plus, déterminer la période et la fréquence de A, puis de B.
2. Lequel des deux sons est le plus aigu ? Ensuite, le plus fort ?
3. Comment faudrait-il modifier A pour obtenir B ?

Exercice 20 : Problème ouvert, mesurer la vitesse du son dehors

Ainsi, vous disposez d'un mur éloigné, d'un chronomètre manuel et d'un double décamètre. Proposer un protocole pour estimer la vitesse du son dans l'air en plein air. Discuter la valeur de la distance à choisir, sachant que le temps de réaction humain est d'environ 0,2 s, et expliquer comment réduire l'incertitude.

Tout le chapitre « Signaux sonores et fréquence » en seconde

- Le cours : Signaux sonores et fréquence
- Le corrigé des exercices : Signaux sonores et fréquence
- Le TP : Signaux sonores et fréquence
- Le corrigé du TP : Signaux sonores et fréquence
- Le QCM : Signaux sonores et fréquence
- Le contrôle : Signaux sonores et fréquence
- Le corrigé du contrôle : Signaux sonores et fréquence

Chapitre précédent : Le principe d'inertie (exercices)

Chapitre suivant : Lumière et spectres d'émission (exercices)

Retrouve aussi tous les exercices de sciences physiques en seconde et le programme complet de sciences physiques en seconde.