

Propagation du son

Exercices de sciences physiques - niveau 5e

Voici vingt exercices sur la propagation du son : vibrations, milieux, vitesse, écho, sonar, orage et isolation acoustique. Cherche seul avant de consulter le corrigé séparé. On donne, sauf mention contraire : vitesse du son dans l'air 340 m/s.

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 la propagation du son

Exercice 1 : Vocabulaire

1. Recopie et complète : « Un son est produit par un objet qui ... ; il se propage dans un milieu ... mais pas dans le ... ».
2. Donne trois exemples de sources sonores.
3. Qu'est-ce qu'un récepteur sonore ? Cite deux exemples.

Exercice 2 : Vrai ou faux ?

Dis si chaque affirmation est vraie ou fausse et justifie.

- a. Le son se propage dans le vide.
- b. Le son va plus vite dans l'eau que dans l'air.
- c. La lumière est plus rapide que le son.
- d. Un son peut être produit sans aucune vibration.
- e. Les astronautes se parlent directement dans l'espace sans radio.

Exercice 3 : Quelle source vibre ?

Pour chaque situation, indique ce qui vibre : a. une guitare ; b. un haut-parleur ; c. un diapason frappé ; d. quelqu'un qui parle ; e. une peau de tambour.

Propose une expérience simple pour montrer que la peau d'un tambour vibre.

Exercice 4 : Éclair et tonnerre

Pendant un orage, on compte 8 s entre l'éclair et le tonnerre.

1. Pourquoi voit-on l'éclair avant d'entendre le tonnerre ?
2. À quelle distance l'éclair a-t-il frappé ?
3. Exprime cette distance en km.

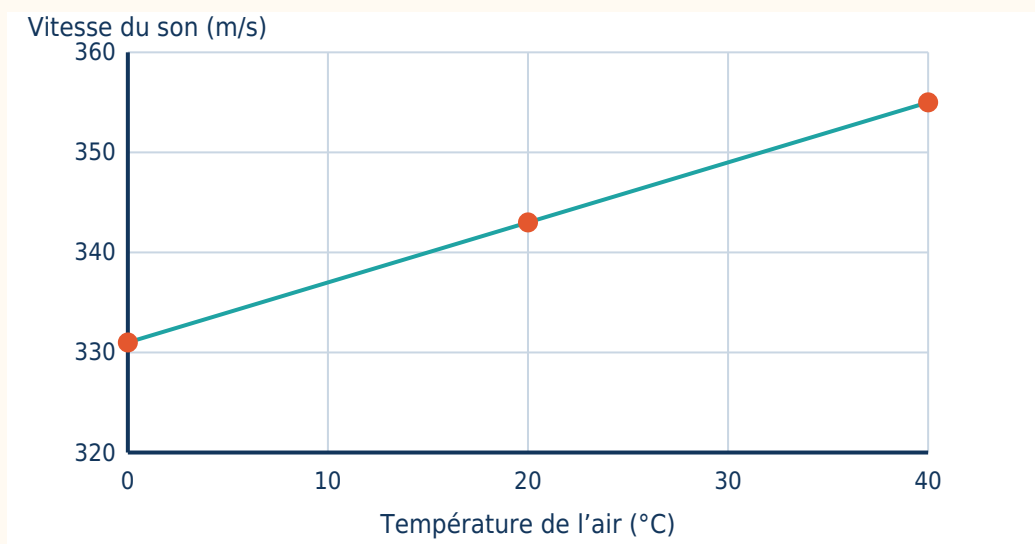
Exercice 5 : L'écho de la falaise

Léo crie face à une falaise et entend l'écho 1,2 s plus tard.

1. Quelle distance le son a-t-il parcourue pendant ce temps ?
2. À quelle distance Léo se trouve-t-il de la falaise ?
3. Pourquoi y a-t-il un écho et non seulement un seul son ?

Exercice 6 : Température et vitesse du son

Dans l'air, la vitesse du son dépend de la température. Le graphique donne trois valeurs. Attention : l'axe vertical commence à 320 m/s.

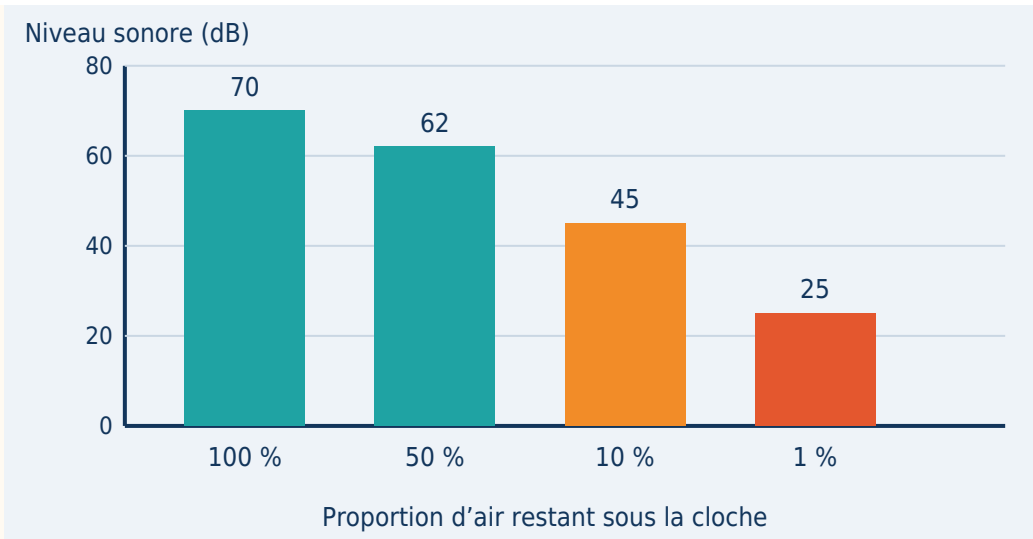


Vitesse du son dans l'air selon la température.

1. Quelle est la vitesse du son à 20 °C ?
2. Lis la vitesse à 10 °C.
3. Comment varie la vitesse quand la température augmente ?
4. Calcule la durée du trajet du son sur 1 000 m à 0 °C ($v = 331$ m/s) puis à 40 °C ($v = 355$ m/s).

Exercice 7 : La sonnerie sous cloche

Une sonnerie électrique est placée sous une cloche de verre reliée à une pompe à vide. Un capteur mesure le niveau sonore à l'extérieur selon la proportion d'air restant sous la cloche.

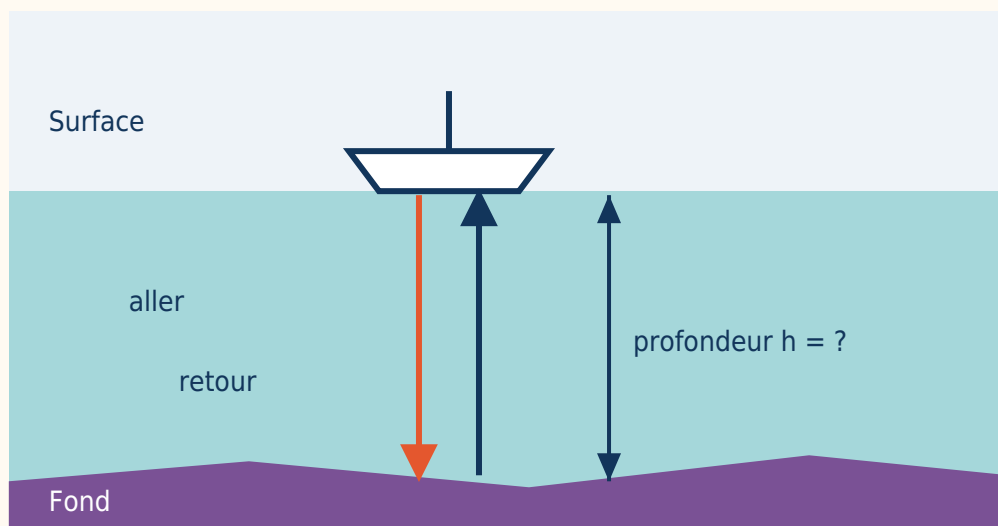


Niveau sonore mesuré selon l'air restant sous la cloche.

1. Comment évolue le niveau sonore quand on retire l'air ?
2. Quelle serait, d'après toi, la valeur sans aucun air ?
3. Quelle propriété du son cette expérience met-elle en évidence ?
4. Pourquoi la sonnerie continue-t-elle de vibrer même quand on ne l'entend plus ?

Exercice 8 : Le sonar

Un bateau émet une impulsion sonore vers le fond. L'écho revient 0,8 s plus tard. La vitesse du son dans l'eau de mer est de 1 500 m/s.

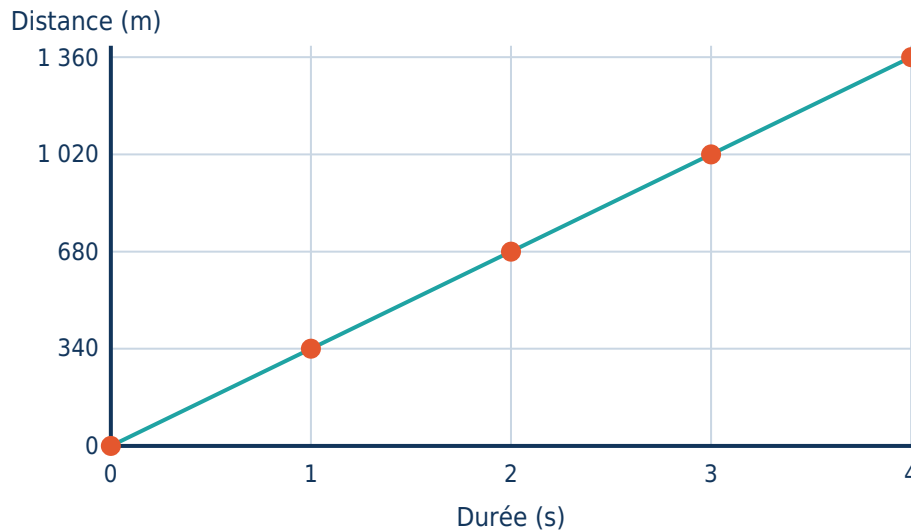


Principe du sonar : le signal fait l'aller et le retour entre le bateau et le fond.

1. Quelle distance le signal a-t-il parcourue en 0,8 s ?
2. En déduis la profondeur de la mer.
3. Pourquoi ne peut-on pas utiliser une vitesse de 340 m/s ici ?

Exercice 9 : Distance et durée

Un élève mesure la durée mise par un bruit pour parcourir différentes distances dans l'air et trace la courbe de la distance en fonction de la durée.



Distance parcourue par le son dans l'air en fonction de la durée.

1. Que peux-tu dire de la forme de la courbe ? Quelle relation entre d et t cela traduit-il ?
2. Détermine la vitesse du son avec le point (3 s ; 1 020 m).
3. Quelle distance le son parcourt-il en 2,5 s ?
4. En combien de temps parcourt-il 1 190 m ?

Exercice 10 : Estimer la distance d'un orage

Lors d'un orage, on compte 3 s puis, plus tard, 12 s entre l'éclair et le tonnerre.

1. Calcule la distance de l'éclair dans chaque cas.
2. Que dire de l'orage : s'éloigne-t-il ou se rapproche-t-il ?
3. Justifie la règle pratique « 3 secondes pour 1 km ».

Exercice 11 : Le téléphone à ficelle

Deux gobelets reliés par une ficelle tendue permettent de communiquer à voix basse sur 10 m, mais pas quand la ficelle est lâche.

1. Par quel milieu le son se propage-t-il ?
2. Pourquoi cela fonctionne-t-il mieux avec une ficelle tendue ?
3. Que se passe-t-il si on pince la ficelle avec les doigts ? Explique.

Exercice 12 : L'oreille sur le rail

Un train est à 3 400 m. Le son du train se propage dans l'air (340 m/s) et dans le rail en acier (5 000 m/s).

1. Calcule la durée pour qu'il arrive dans l'air.
2. Calcule la durée pour qu'il arrive par le rail.
3. Pourquoi les éclaireurs d'autrefois posaient-ils l'oreille sur le rail ?

Exercice 13 : Isoler une pièce

Voici des matériaux : laine de verre, béton nu, mousse acoustique, vitre simple, rideau épais, moquette.

1. Classe-les en matériaux qui réfléchissent le son et matériaux qui l'absorbent.
2. Quels matériaux choisirais-tu pour réduire l'écho dans une salle de classe ?
3. Pourquoi un double vitrage isole-t-il mieux du bruit de la rue ?

Exercice 14 : Le chronométrage d'une course

Un chronométreur placé à l'arrivée d'un 100 m déclenche son chronomètre au bruit du pistolet du starter, situé sur la ligne de départ.

1. Quelle durée met le son du pistolet pour parcourir 100 m ?
2. Le coureur a réellement mis 11,00 s. Quelle durée le chronomètre affichera-t-il ?
3. Pourquoi les chronométreurs officiels déclenchent-ils le chronomètre à la vue de la fumée ?

Exercice 15 : Au concert

Dans un festival, un spectateur est à 170 m de la scène. Le concert est aussi diffusé à la radio, dont les ondes se propagent à la vitesse de la lumière.

1. Quelle durée le son direct met-il pour arriver à ce spectateur ?
2. S'il écoute la radio avec un baladeur, que remarque-t-il ?
3. Pourquoi la durée de propagation des ondes radio est-elle négligeable ?

Exercice 16 : L'espace est silencieux

Deux astronautes en sortie dans l'espace, sans câble, ne peuvent pas se parler directement mais communiquent par radio.

1. Pourquoi ne peuvent-ils pas s'entendre directement ?
2. Que se passe-t-il s'ils se touchent casque contre casque ?
3. À l'intérieur de leur vaisseau, pourquoi peuvent-ils se parler ?

Exercice 17 : Niveaux sonores

Niveaux sonores : chuchotement 30 dB ; conversation 60 dB ; circulation dense 80 dB ; concert de rock 110 dB ; avion au décollage 130 dB. Une exposition prolongée est dangereuse à partir de 85 dB.

1. Quelle est l'unité du niveau sonore ?
2. Quelles situations sont dangereuses ?

3. Propose deux moyens de protéger son audition.

Exercice 18 : Mesurer la vitesse du son

Un élève se place à 85 m d'un grand mur. Il frappe dans ses mains et mesure 0,50 s entre le claquement et le retour de l'écho.

1. Quelle distance totale le son a-t-il parcourue ?
2. Calcule la vitesse du son.
3. Pourquoi est-il préférable de mesurer plusieurs allers-retours de suite avec un chronomètre à la main ?

Exercice 19 : L'écho de la montagne

Un randonneur crie en direction d'une paroi montagneuse et entend l'écho au bout de 4 s.

1. Calcule la distance parcourue par le son.
2. À quelle distance de la paroi le randonneur se trouve-t-il ?
3. L'écho serait-il entendu 4 s après un matin d'hiver très froid ? Pourquoi sera-t-il légèrement plus long ?

Exercice 20 : La salle de répétition

Un groupe de musique répète dans un garage. Les voisins se plaignent du bruit, et à l'intérieur le son résonne beaucoup.

1. Explique pourquoi le son résonne dans une pièce aux murs nus.
2. Propose des aménagements pour réduire le bruit vers les voisins, en justifiant avec le vocabulaire du cours.
3. Propose des aménagements pour réduire l'écho à l'intérieur.
4. Pourquoi une simple fenêtre ouverte rend-elle l'isolation inutile ?