

L'émission et la propagation d'un son.

Exercice 1 : La définition d'un son.

Un son est une onde de.....émise lorsque les molécules de l'air sont mises en mouvement.

Les molécules de l'air se communiquent ce mouvement (variation de pression) de proche en proche et c'est ainsi que le son se propage dans toutes les..... Il y a transport d'.....mais pas de.....

Un son est une onde mécanique qui a donc besoin de.....pour se propager.

Exercice 2 : Calcul d'une distance.

Le son d'une explosion est entendu avec un retard de 3 secondes par des passants.

1. Rappeler la vitesse du son dans l'air.
2. Rappeler l'expression de la célérité d'une onde.
3. En déduire à quelle distance des passants s'est produite l'explosion.

Exercice 3 : Détermination de la nature d'un milieu.

Un émetteur et un récepteur à ultrasons sont disposés l'un en face de l'autre contre les parois d'une cuve.

Ils sont séparés d'une distance $d = 10$ cm.

Un liquide inconnu est introduit dans la cuve. Un oscilloscope permet de déterminer le temps de parcours de l'onde ultrasonore entre l'émetteur et le récepteur à $\Delta t = 52$ μ s.

1. Convertir d en mètres et Δt en secondes.
2. Calculer la vitesse de propagation de l'onde dans le liquide inconnu.
3. Déterminer la nature du milieu de propagation grâce au tableau ci-dessous.

Nature du liquide	Célérité des ultrasons
Eau	1 480 $m.s^{-1}$
Ethanol	1 262 $m.s^{-1}$
Glycérol	1 915 $m.s^{-1}$

Exercice 4 : Opéra lyrique.

Une soprano chante un Si₄ en faisant vibrer ses cordes vocales 988 fois par seconde.

1. Quelle est la fréquence du son émis par cette chanteuse ?
2. À quelle vitesse se propage approximativement son chant dans l'air ambiant ?
3. Avec quel retard, une personne placée à 170 mètres de la soprano, va-t-elle l'entendre ?

Exercice 5 : Coup de foudre.



La foudre est tombée en générant un éclair et le tonnerre.

L'éclair est vu quasi instantanément et le tonnerre est entendu environ 13 s plus tard.

1. À quelle distance est tombée la foudre ?
2. Calculer le retard qui serait mesuré entre le tonnerre et l'éclair si la foudre était tombée à moins d'un kilomètre.

La hauteur d'un son et le niveau d'intensité sonore.

Exercice 6 : La fréquence.

1. Rappeler la relation entre la période et la fréquence en précisant les unités.
2. Comment évolue la fréquence d'une onde quand sa période diminue ?
3. Comment évolue la fréquence quand la période est multipliée par deux ?

Exercice 8 : Calcul de fréquence.

La période d'une onde vaut $40 \mu\text{s}$.

1. Convertir la période en secondes.
2. Calculer la fréquence.
3. À quel domaine cette onde appartient-elle ?

Exercice 9 : Échographie.

Un échographe utilise des ondes sonores de fréquence $5,0 \text{ MHz}$.

Rappel : $1 \mu\text{s} = 1 \times 10^{-6} \text{ s}$.



1. Convertir $5,0 \text{ MHz}$ en hertz.
2. Cette onde est-elle audible ?
3. Pourquoi est-ce préférable ?
4. Sachant que l'onde se propage à $1\,500 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dans le corps du patient, calculer la profondeur d'un organe renvoyant un écho avec un retard de $20 \mu\text{s}$.

Exercice 10 : Musique.

Un LA_3 est une note servant de référence en musique. Sa fréquence est de 440 Hz .

1. Calculer la période de l'onde sonore d'un LA_3 .
2. Indiquer la hauteur (aigu, médium ou grave) du LA_3 .

Exercice 11 : Les éléphants.

Les éléphants sont capables de communiquer entre eux jusqu'à dix kilomètres de distance en utilisant des infrasons.

1. Indiquer les fréquences utilisées.
2. Ces ondes sont-elles audibles pour l'Homme ?
3. Quel avantage cela leur confère-t-il ?

La perception d'un son par l'oreille humaine et risques auditifs.

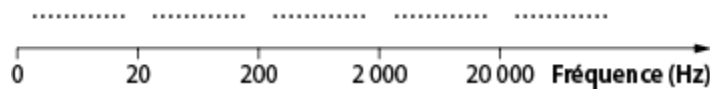
Exercice 12 : Anatomie de l'oreille.

Compléter ce texte en remplaçant les lettres par les termes appropriés.

L'oreille est constituée de trois parties : l'oreille externe avec le.....qui capte et transmet les sons au *via* le.....; l'oreille moyenne disposant de trois....., le marteau, l'enclume et l'étrier, qui peuvent amplifier ou atténuer les vibrations avant de les transmettre ; l'oreille interne constituée de la..... où des cellules ciliées convertissent les vibrations mécaniques en signaux électriques transmis *via* le.....au

Exercice 13 : Domaines des ondes sonores.

Recopier et compléter l'axe avec les termes ultrasons, infrasons, sons médiums, sons graves et sons aigus.



Exercice 14 : Écholocalisation des chauves-souris.

Les chauves-souris utilisent des fréquences entre 20 et 120 kHz pour localiser leurs proies par écholocalisation.

1. Ces fréquences sont-elles audibles pour l'Homme ? Justifier.
2. Préciser le domaine des ondes mécaniques auquel elles appartiennent.

Exercice 15 : Nuisances sonores.

Des ouvriers du bâtiment travaillent dans un environnement bruyant. Le niveau sonore peut y atteindre les 110 dB.

1. Ce niveau d'intensité sonore est-il dangereux ?
2. Quelles préconisations peut-on faire pour limiter les risques de déficiences auditives ?

Exercice 16 : Compensation d'une déficience auditive.

Pour quelle partie(s) déficiente(s) de l'oreille (externe, moyenne ou interne) prescrira-t-on un implant cochléaire ? Une prothèse auditive à ancrage osseux ? Un appareil auditif intra-auriculaire ?

Exercice 17 : Accident industriel.

Lors de l'explosion de l'usine AZF à Toulouse le 21 septembre 2001, un pic sonore de 170 dB a été atteint sur le lieu.

1. Avec quel appareil a-t-on pu mesurer ce niveau d'intensité sonore ?
2. Ce niveau d'intensité sonore est-il dangereux ?
3. Les cils de la cochlée d'une des victimes ont été complètement détruits et cela a entraîné une surdité. Quelles vont être les suites médicales pour ce patient ?