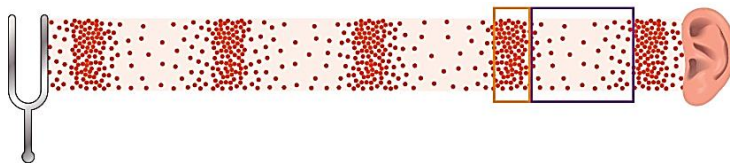




Document 1 : Propagation du son

Le son est l'ensemble des « tassements » (vibrations) successifs des molécules du milieu dans lequel il se propage (comme des holàs dans un stade).

Plus les particules constituant le milieu sont proches les unes des autres, plus la propagation du son sera facile. Plus les « tassements » se succèdent rapidement, plus le son paraîtra aigu et plus ils seront importants, plus le niveau sonore sera élevé.



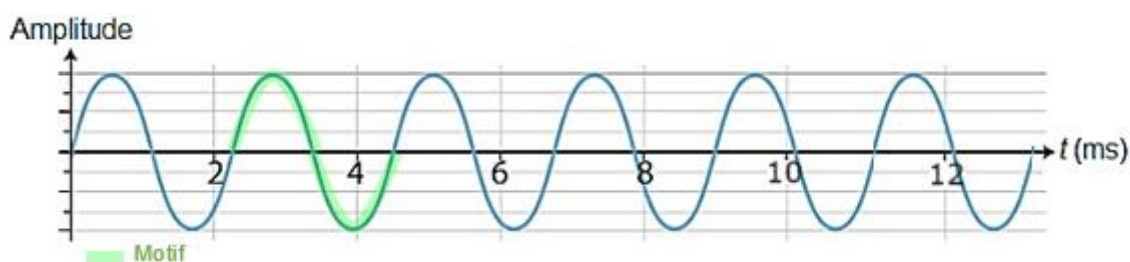
Document 2 : La fréquence

La fréquence d'un phénomène périodique est le nombre d'événements qui se produisent par unité de temps.

Si l'unité de temps est en **seconde**, la fréquence s'exprime alors en hertz (Hz).

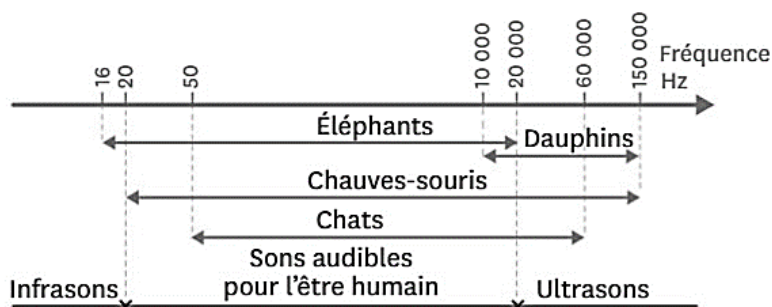
Situations	Passages des bus à un arrêt	Battements de cœur	Tic-tac de la trotteuse de la montre	Vibrations du diapason
Nombre d'événements	5	72	1	440
Durée considérée	1 heure	1 minute	1 seconde	1 seconde
Fréquence	5 bus/h	72 battements/min	1 battement/s ou 1 Hz	440 battements/s ou 440 Hz

Par exemple, en enregistrant le signal sonore d'un diapason de fréquence 440 Hz, on obtient la courbe ci-dessous. Elle est constituée d'une suite répétitive de « vagues » qui traduisent les vibrations de l'air reçues par le micro. En comptant le nombre de motifs dans un intervalle de temps donné (ici, 12,5 ms), on peut retrouver la fréquence.



Document 3 : Domaines audibles

Les domaines de fréquences audibles sont différents pour chaque espèce. Pour l'oreille humaine, ce domaine se situe entre 20 Hz et 20 kHz.



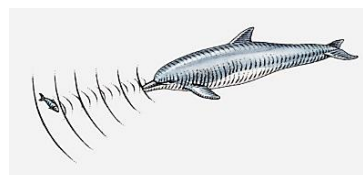
Document 4 : Vitesse du son

Milieu	Vitesse (m/s)
Air à -10°C	325
Air à 0°C	331
Air à 20°C	340
Eau	1480
Bois	3300
Acier	5000

Document 5 : Echolocation du dauphin

L'écholocation des dauphins est basée sur le principe du sonar, utilisant les propriétés de la propagation du son dans l'eau pour détecter et situer les objets sous l'eau en indiquant leur distance.

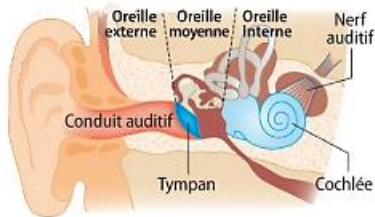
Le dauphin émet une impulsion sonore et écoute son écho sur les obstacles qu'il rencontre. La distance de l'aller-retour entre le dauphin et l'objet est obtenue par la mesure du temps écoulé entre l'émission du son et la réception de l'écho.



Document 6 : L'oreille humaine

L'oreille est l'organe qui sert à capter et intensifier le son. Les signaux sonores captés par l'oreille externe se propagent jusqu'à l'oreille moyenne grâce à la vibration du tympan, qui les amplifie.

Dans la cochlée de l'oreille interne se trouvent des cellules ciliées très fragiles qui « codent » les vibrations perçues afin de transmettre le message au cerveau, par le nerf auditif. Soumises à un son trop intense, les cellules ciliées peuvent être détruites de manière définitive et une partie de l'audition peut être perdue. L'oreille ne possède pas de protection suffisamment efficace contre les sons intenses, qui peuvent donc l'endommager rapidement.

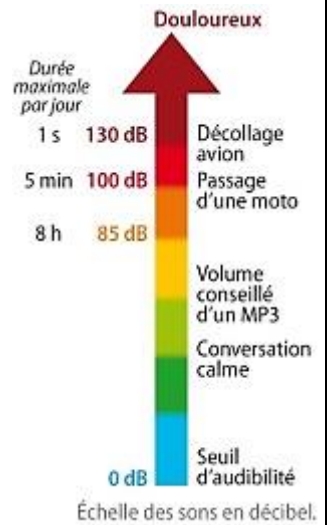


Document 7 : Le niveau sonore

Le niveau sonore se mesure en décibel (dB).

L'échelle du niveau sonore est particulière : Lorsque le nombre de source qu'on entend est multiplié par 2, le niveau sonore augmente de 3 dB ; de même, lorsque le nombre de source qu'on entend est divisé par 2, le niveau sonore diminue de 3 dB.

Un niveau sonore trop élevé comporte des risques : de 85 dB à 105 dB, un son est nocif, et une durée d'exposition trop longue peut perturber le fonctionnement de l'oreille ; au-delà de 110 dB, le son devient intolérable et peut dégrader très rapidement l'audition, parfois de façon définitive (surdité).



1. Comment se propage le son ? Peut-il se propager dans le vide ? Explique.
2. Qu'appelle-t-on la fréquence d'un phénomène périodique ?
3. Convertis en hertz, la fréquence des bus et la fréquence cardiaque.
4. A partir de l'enregistrement du diapason du document 2, compte le nombre de motifs dans l'intervalle de temps donné et déduis en ensuite combien de motifs ont lieu en 1 seconde. Ce résultat est-il en accord avec le texte ?
5. Tous les sons sont-ils audibles par l'oreille humaine ? A quel intervalle doit appartenir la fréquence d'un son pour qu'il soit audible par un être humain ?
6. Comment s'appellent les sons inaudibles en raison d'une fréquence trop basse ? les sons inaudibles en raison d'une fréquence trop élevée ?
7. Quelle est la vitesse du son dans l'air ? Cite deux facteurs qui modifient la vitesse de propagation du son.
8. A la recherche d'une proie, un dauphin envoie un signal sonore et reçoit un écho 30 ms plus tard.
 - a) Le signal sonore émis par le dauphin pour s'écholocaliser est-il audible pour l'homme ? Justifie.
 - b) Dans quel milieu se propage l'onde sonore ?
 - c) Détermine la distance parcourue par l'onde sonore entre l'émission et la réception par le dauphin. Déduis-en la distance entre le dauphin et sa proie.
9. Quel niveau sonore constitue un seuil de danger pour l'oreille ? Quels sont les risques au-dessus de ce niveau sonore ?
10. Quelle durée quotidienne d'écoute au casque réglé à volume maximal (100 dB selon la loi européenne) suffit à endommager notre audition ?