

2

Émission & perception d'un son

1. Le son

Activité page 254

Un son est produit par la mise en vibration d'un objet (une corde de ukulélé, une branche de diapason, la membrane d'un haut-parleur, les cordes vocales, ...)

Le son peut être amplifié par une caisse de résonance.

Le son nécessite un milieu matériel (gaz, liquide ou solide) pour se propager. En effet, la vibration produite par l'objet émettant le son se transmet aux molécules présentes dans le milieu matériel qui vibrent à leur tour.

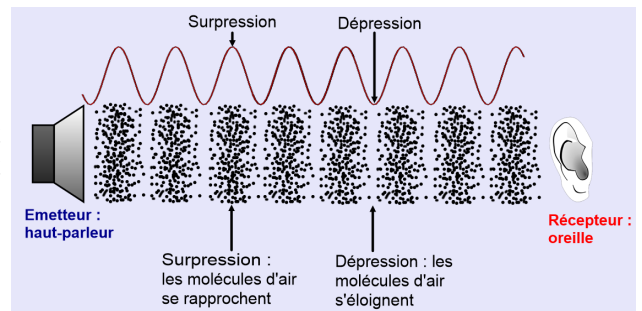
Cette vibration se propage de proche en proche jusqu'au récepteur (notre oreille par exemple).

Le son ne peut pas se propager dans le vide.

La vitesse de propagation du son dépend de son milieu de propagation. Plus le milieu est dense et plus celle-ci augmente.

La vitesse de propagation du son dans l'air est environ égale à 340 m.s^{-1} . Par comparaison, elle est de 1500 m.s^{-1} dans l'eau et 5000 m.s^{-1} dans l'acier.

Exercices 7, 9, 15 et 17 pages 262 et 263 ; Exercice 28 page 268

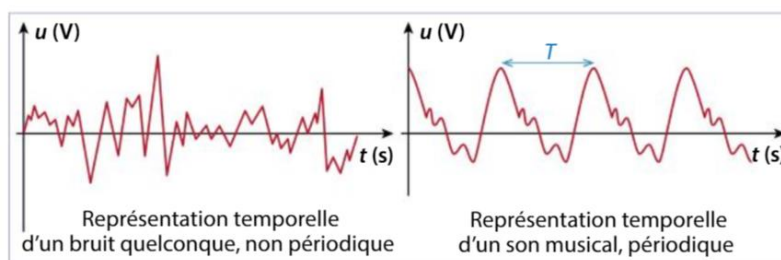


2. Décrire le signal sonore



Avec un système d'acquisition (ordinateur et le logiciel Audacity, un oscilloscope ou son smartphone avec l'application Fizziq), on peut visualiser la représentation temporelle d'un signal sonore (c'est-à-dire son évolution au cours du temps).

Lorsque cette représentation temporelle correspond à la répétition d'un motif élémentaire, on dit qu'elle est périodique.



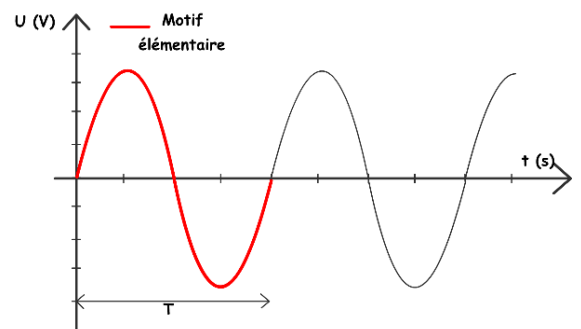
La **période** T d'un signal sonore est la durée d'un motif élémentaire. C'est-à-dire la plus petite durée qui sépare deux reproductions à l'identique du phénomène.

La **fréquence** f correspond au nombre de fois que le phénomène périodique se reproduit par unité de temps.

Fréquence et période sont reliées par :

$$f = \frac{1}{T} \text{ avec } \begin{cases} f \text{ en hertz (Hz)} \\ T \text{ en seconde (s)} \end{cases}$$

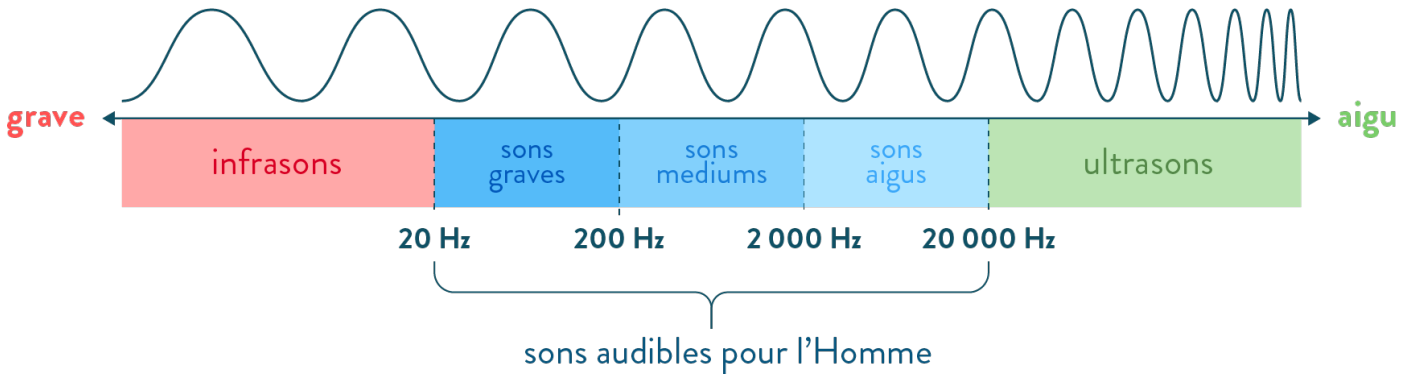
Exercices 5, 6 et 8 page 262



3. Perception du son

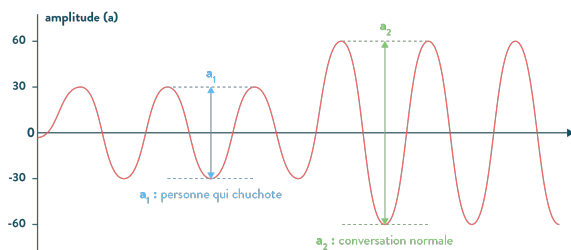
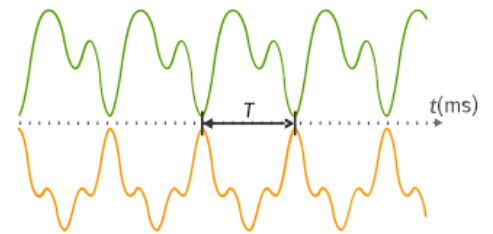
La hauteur d'une note correspond à la fréquence de ce son. Plus une note est grave, plus sa fréquence est basse. Plus une note est aiguë, plus sa fréquence est élevée.

L'oreille humaine normale perçoit les sons dont la fréquence est comprise entre 20 Hz et 20 kHz. En deçà, on parlera d'infrason et au-delà on parlera d'ultrason.



Exercices 12 page 263, 6 et 8 page 262 ; Exercice 25 page 266

La même note (donc la même hauteur) jouée par deux instruments est perçue différemment : c'est le **timbre** qui change. Autrement dit, c'est la **forme de la représentation temporelle** de ces sons qui est différente.



L'amplitude d'un signal sonore correspond à la différence entre son maximum et son minimum sur sa représentation temporelle.

Plus l'amplitude d'un signal sonore est élevée et plus son **intensité sonore** est grande. L'intensité sonore est égale à la puissance sonore reçue par unité de surface. Elle s'exprime en watt par mètre carré ($W.m^{-2}$).

Exercices 19 page 265

Le **niveau d'intensité sonore** est une grandeur liée à la sensibilité de l'oreille. Cette grandeur est plus facile à manipuler. Le niveau d'intensité sonore se mesure avec un sonomètre. Il s'exprime en décibel (dB).

L'intensité sonore et le niveau d'intensité sonore varient dans le même sens mais ne sont pas proportionnelle. En effet, lorsque l'intensité double, le niveau d'intensité sonore n'augmente que de 3 dB.

L'exposition sonore tient compte du niveau d'intensité sonore et de la durée d'exposition auxquels l'oreille est soumise. Une exposition sonore trop élevée peut avoir des conséquences irréversibles sur l'audition comme une surdité partielle voir totale.

- Au-delà de 90 dB on parle de **seuil de danger**.
- Au-delà de 120 dB on parle de **seuil de la douleur**.

Exercices 22 page 265

