



Modèle des ondes sonores

A- Conditions de production et de propagation d'un son

Le son est une onde mécanique dû à une **vibration**. Chaque source sonore possède une de ses parties qui vibre. Une vibration est un mouvement d'aller-retour d'un objet.

Dans le vide, la vibration de l'émetteur ne peut pas se propager : le son ne se propage pas et donc ne peut pas être perçu. Le son ne se propage donc que s'il y a de la matière. La matière est alors appelée **milieu de propagation**. Les vibrations de la source sonore sont transmises au milieu matériel qui l'entoure qui entre à son tour en vibration ; cette vibration se déplace de proche en proche (sans déplacement global de matière).

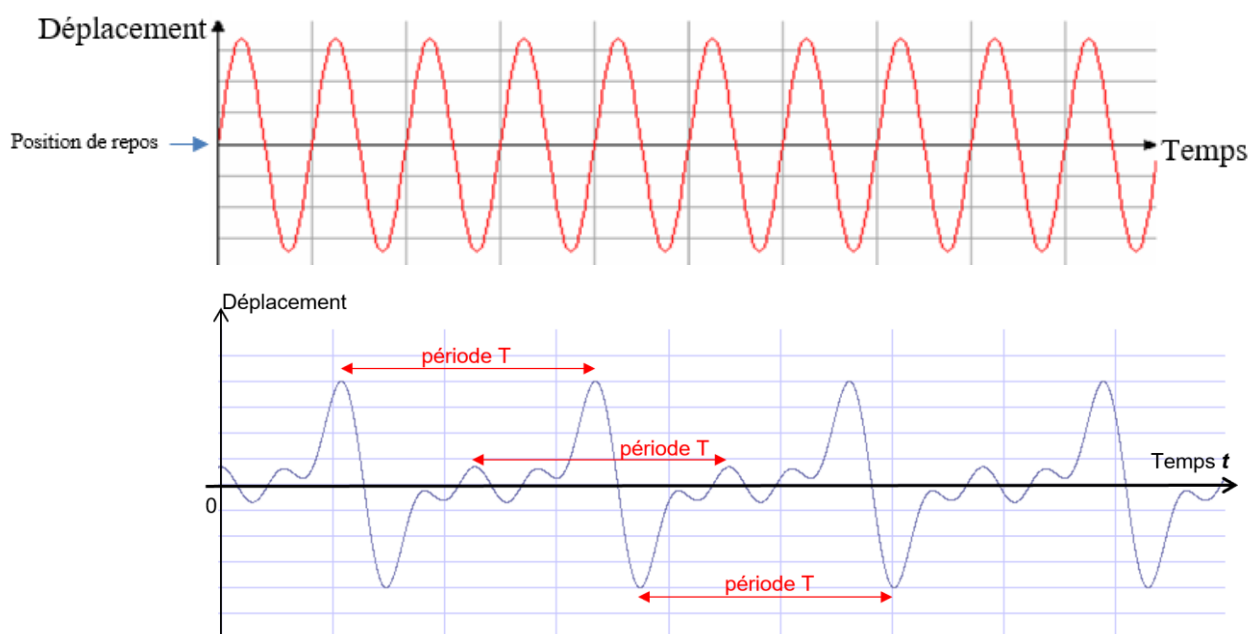
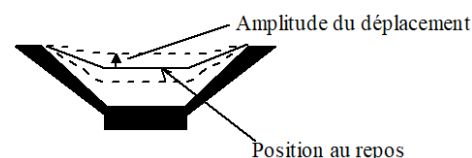
La vitesse de propagation d'un son dépend du milieu de propagation.

B- Fréquence/période et amplitude

La **fréquence** de vibration est le nombre d'aller-retour (ou de cycles) par seconde (voir chapitre précédente). Elle s'exprime en hertz (symbole Hz). C'est souvent la période qui peut être mesurée, en particulier lorsqu'on a l'évolution temporelle de la vibration. On utilise alors la relation entre la période et la fréquence (voir chapitre précédente) pour calculer la fréquence.

L'**amplitude** de vibration est la distance maximale que parcourt la partie vibrante à partir de sa position de repos.

Sur la représentation d'un signal sinusoïdal, période et amplitude sont facilement repérables. On peut généraliser à des représentations périodiques non sinusoïdales.



C- Lien entre perception auditive et grandeurs physiques

En tant que **perception auditive**, le son est caractérisé, principalement par :

- sa **hauteur**, c'est à dire le caractère plus ou moins aigu ou grave ; plus la fréquence est grande plus le son est
- son **intensité acoustique**, c'est à dire le caractère plus ou moins fort ou faible ; plus l'amplitude est grande plus le son est

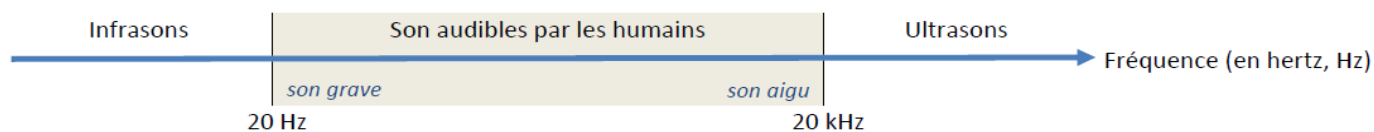
La **hauteur d'un son** est essentiellement liée à la **fréquence** de **vibration** au niveau de l'oreille.

L'**intensité acoustique** est essentiellement liée à l'**amplitude** de **vibration** au niveau de l'oreille.



D- Fréquences des sons audibles et non-audibles

Les **fréquences** des **sons audibles** sont comprises entre 20 Hz et 20 kHz (*même si les limites de fréquence dépendent de l'individu*)



*Si la fréquence est trop faible, le son n'est plus audible : c'est un **infrason**.*

*Si la fréquence est trop grande, le son n'est plus audible : c'est un **ultrason**.*

E- Puissance acoustique et intensité acoustique

L'intensité acoustique décrit notre perception plus ou moins forte d'un son en fonction de la distance à la source du son, notée r . Au cours de la propagation, la puissance acoustique P_0 est répartie tout autour de la source sur une sphère de plus en plus grande. Notre tympan (dans l'oreille) récupère donc une portion de plus en plus petite de cette puissance si on s'éloigne.

On définit l'intensité acoustique par la relation suivante :

$$I = \frac{P_0}{4\pi r^2}$$

où : P_0 est la puissance en watt (W)

r est le rayon de la sphère en mètre (m) et donc la distance qui sépare le récepteur de la source.