

Thème 3 : Ondes et Signaux

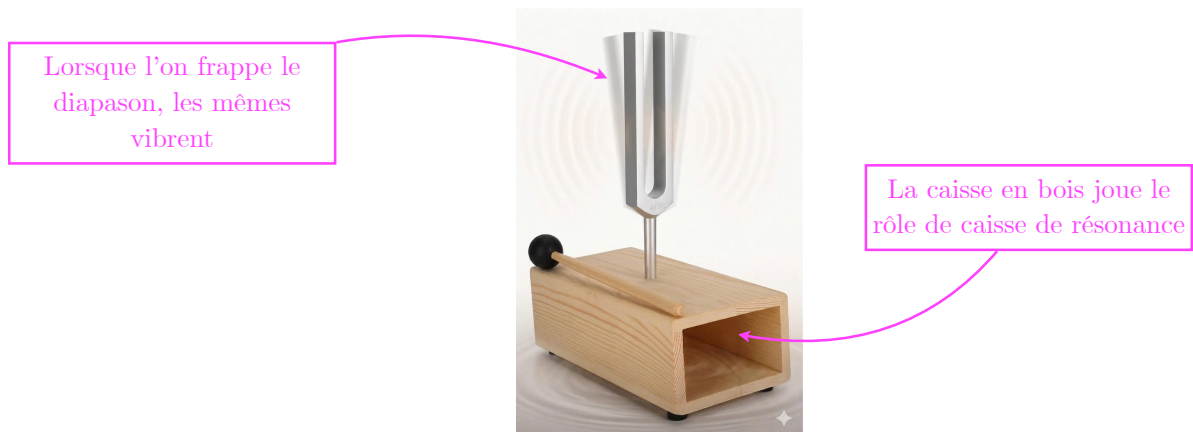
Chapitre 12 : Emission et perception d'un son.

I. Émission et propagation d'un signal sonore

1. Émission d'un signal sonore

Pour **émettre** un signal sonore, il faut faire **vibrer** un objet appelé émetteur.

L'utilisation d'une **caisse de résonance** permet **d'amplifier** ce son.



2. Propagation d'un signal sonore

Pour se propager le signal sonore a besoin d'un milieu matériel.

En effet, la vibration doit se transmettre de proche en proche.

Le milieu matériel peut être un liquide, un solide ou un gaz.

Dans le vide, un signal sonore ne peut pas se propager.

La vitesse de propagation du son dépend du milieu et de la température.

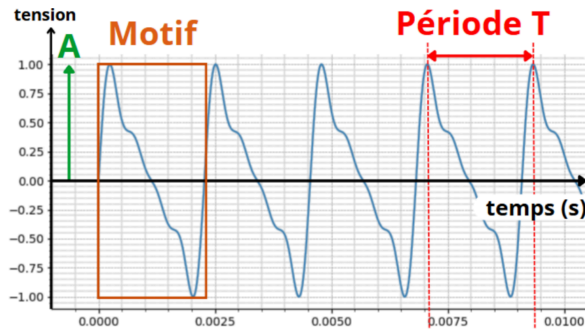
On a : $v_{air} = 345 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (= 1 242km·h⁻¹, Mach 1)

On peut comparer cette vitesse à d'autres vitesses :

	Faucon pèlerin en piqué	Avion de ligne	Son dans l'air	Son dans l'eau liquide	Concorde 2 (projet d'avion supersonique)	Son dans l'acier solide	Lumière dans l'air et dans le vide
Valeur approchée de la vitesse (m · s ⁻¹)	50	250	345	1 500	1 530	5 000	3,00 × 10 ⁸
$\frac{v}{v_{\text{son air}}}$	1,4 × 10 ⁻¹	7,2 × 10 ⁻¹	1	4,3	4,4	1,4 × 10 ¹	8,7 × 10 ⁵

II. Signaux sonores périodiques

- Un phénomène est périodique lorsqu'il se reproduit identique à lui-même à intervalle de temps égaux. (Graphiquement : un motif se répète au cours du temps)

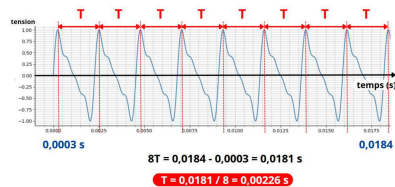


La partie qui se répète est appelée **motif élémentaire**.

L'**amplitude A** correspond à la valeur maximale.

La **période T** (en s), est la durée du motif élémentaire.

Pour retrouver des valeurs plus précises il est conseillé de mesurer plusieurs périodes.



La fréquence d'un phénomène périodique est l'inverse de la période.

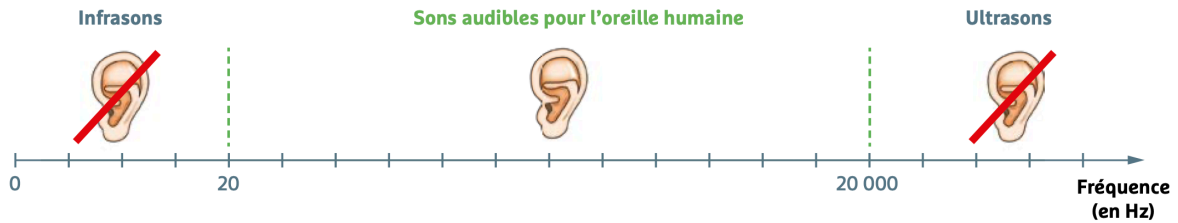
$$\boxed{\text{Hert (Hz)}} \rightarrow f = \frac{1}{T} \leftarrow \boxed{\text{seconde (s)}}$$

En fait, c'est le nombre de fois que le signal se répète par seconde. C'est donc le nombre de période par seconde.

III. Perception d'un son

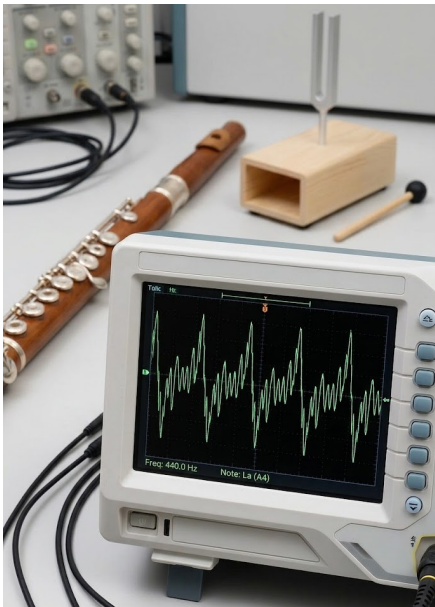
1. Domaines de fréquences.

Notre oreille est capable de capter des sons qui ont une fréquence comprise entre 20 Hz et 20kHz.

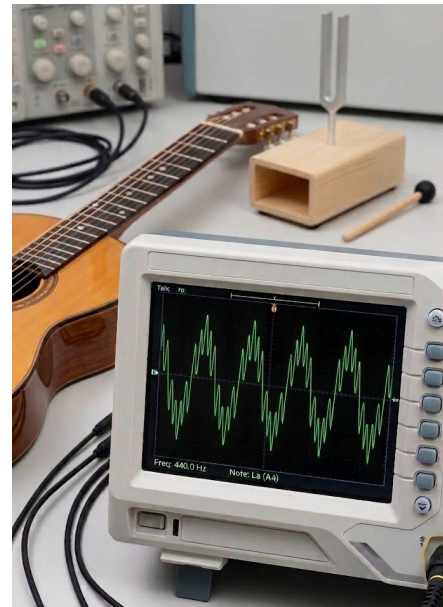


2. Hauteur et timbre

- La hauteur d'un son est liée à sa fréquence.
Plus un son est haut (plus il est aigu), plus sa fréquence est élevée.
Un son grave correspond à une basse fréquence.
- Le timbre d'un son est lié à la forme du motif. (La même note jouée par 2 instruments différents ne sera pas rigoureusement identique).



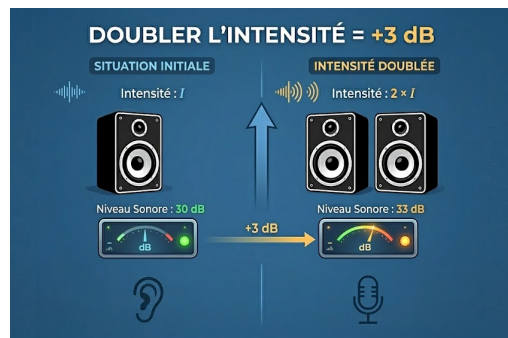
Son émis par une flûte



Son émis par une
guitare à la même
fréquence

3. Intensité et niveau d'intensité sonore

- L'intensité sonore est notée I . Elle est liée à l'amplitude du signal. Elle s'exprime en $W.m^{-2}$.
- Le niveau d'intensité sonore est noté L . Il s'exprime en décibel (dB). Il se mesure avec un sonomètre.
- L et I sont liés et varient dans le même sens mais ne sont pas proportionnelles.
- L varie de 0 dB jusqu'à 140 dB.
- Si l'intensité double, L n'augmente « que » de 3 dB.



4. Exposition sonore

- L'exposition sonore dépend du niveau d'intensité sonore (L) et de la durée d'exposition auxquels l'oreille est soumise.
- Si l'exposition sonore est trop élevée, cela représente un danger, pouvant avoir des conséquences irréversibles.

