

Le son phénomène vibratoire – Fiche de cours

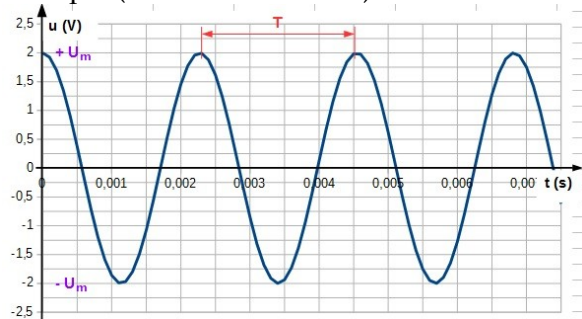
1. Les sons

a. Définition

Un son est créé par la vibration d'un objet

L'objet produisant le son ne se déplace pas dans l'espace ; le son peut être entendu à distance.

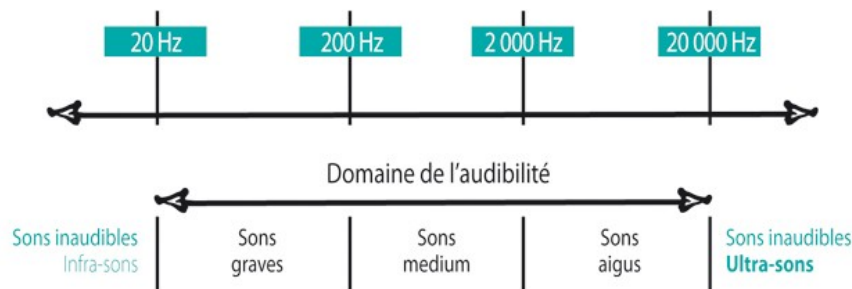
- période : plus petite durée pour que l'onde sonore se reproduise à l'identique (unité en seconde s).



- fréquence : nombre de motifs de l'onde sonore durant 1s (Hz).

$$f = \frac{1}{T}$$

b. Echelle des fréquences

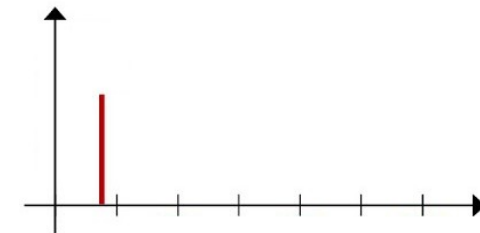


c. Sons purs

Un son est pur s'il est constitué d'une fréquence (fondamental f_1)



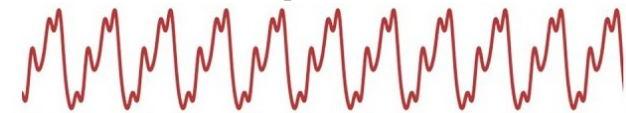
courbe temporelle d'un son pur



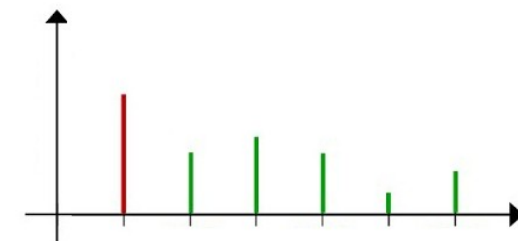
spectre fréquentiel d'un son pur

d. Sons composés

Un son est composé s'il est constitué d'une plusieurs fréquences (fondamental f_1 + harmoniques $f_n = n f_1$)



courbe temporelle d'un son composé



spectre fréquentiel d'un son composé

2. Caractéristiques d'un son

a. La hauteur

La hauteur d'un son est la plus petite fréquence composant un son
On l'appelle fréquence fondamentale

b. Le timbre

Le timbre d'un son est lié au nombre et à la proportion des fréquences harmoniques le composant.

Une fréquence harmonique est définie par $f_n = n \cdot f_1$

c. Intensité sonore

L'intensité sonore est définie par: $I = \frac{P}{S}$ (unité en W/m^2)

d. Niveau d'intensité sonore

Pour tenir compte des sons perçus par l'oreille humaine, on définit le niveau sonore :

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0} \text{ avec } I = I_0 10^{\frac{L}{10}}$$

unité L en dB ; I en W/m^2 ; $I_0 = 10^{-12} W/m^2$

3. Instruments de musique

a. Instruments à corde

Les notes de musiques produites dépendent de la longueur, de la tension et de la masse linéique de la corde utilisée

La fréquence fondamentale est inversement proportionnelle à la longueur de la corde

La fréquence fondamentale est définie par $f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$

- F tension en N
- μ la masse linéique en $kg \cdot m^{-1}$
- L la longueur en m
- f la fréquence en Hz

b. Instruments à vent

Les notes de musiques produites dépendent de la hauteur des colonnes d'air

La fréquence fondamentale est inversement proportionnelle à la hauteur de la colonne d'air

La fréquence fondamentale est définie par $f = \frac{v}{2L}$

- $v = 340 m \cdot s^{-1}$
- L hauteur de la colonne en m
- f la fréquence en Hz