

## Notions préalables

Le son est une onde longitudinale émise par un **émetteur sonore**. Les sons sont captés par des **récepteurs sonores**.

Le son se propage grâce à un **milieu élastique**, l'air, l'eau, le métal, ...

Un son musical est défini par sa **hauteur**, son **timbre** et son **niveau sonore**.



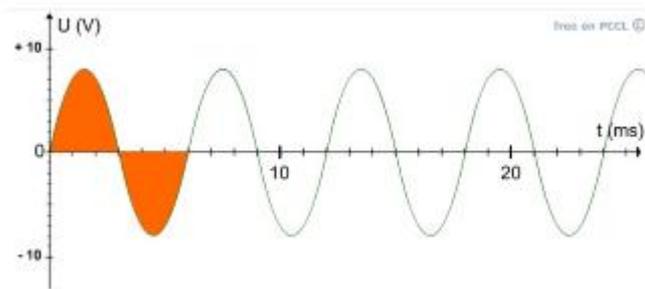
## La hauteur

On définit la « **hauteur** » d'un son comme la nature plus ou moins **grave** ou **aigu** du signal perçu. La hauteur d'un son est liée à sa fréquence ou période.

Le signal d'un son étant périodique, on définit :

- **La période T (en seconde)** : La **durée**, en secondes, du motif répété.
- **La fréquence f du signal** par la relation :  $f = \frac{1}{T}$  avec T en seconde et f en Hertz, le nombre de fois où le motif se répète en 1 seconde.

Exemple : la période de ce son est de 6 ms et sa fréquence  $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,006} \approx 167 \text{ Hz}$



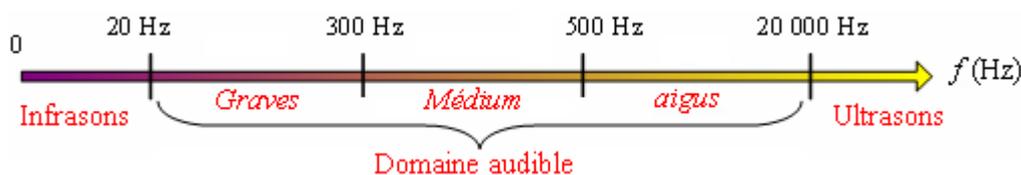
On distingue trois catégories :

- Les sons graves de 20 à 300 Hz
- Les sons médiums de 300 à 500 Hz
- Les sons aigus de 500 à 20 000 Hz.

Au-delà de 20 000 Hz commence les **ultra-sons** perceptibles par les animaux.

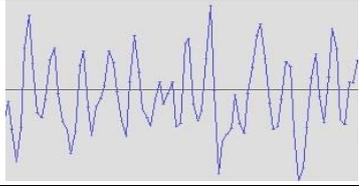
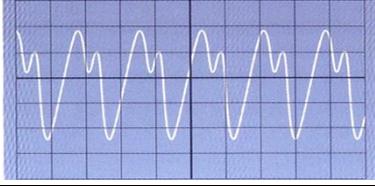
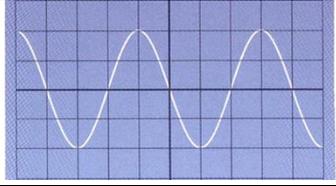
En deçà des sons graves de fréquences inférieures à 20 Hz, commencent les **infrasons**.

Les sons audibles par l'oreille humaine ont des fréquences comprises entre **20 Hz** et **20 000 Hz**.



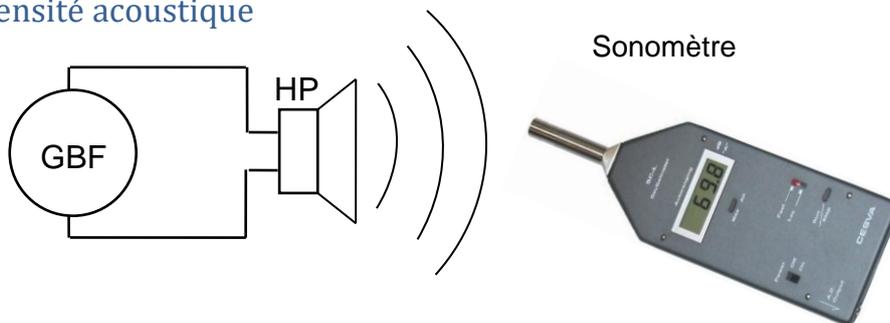
## Le timbre

On distingue les différents types de signaux suivants :

	Le bruit	Son complexe	Son pur
Forme du signal			
Définition	Signal confus, désordonné	Il présente un signal périodique (« composé de motifs qui se répètent régulièrement ») que l'on appelle son « timbre »	
		Signal périodique mais non sinusoïdal	Signal sinusoïdal
Exemples de sources	Claquement de porte, ambiance de la rue, ...	Toutes sources animées d'un <b>mouvement vibratoire</b>	
		Une lame métallique fixe, une corde tendue, un haut-parleur alimenté par un générateur basse fréquence (GBF), une corde vocale	Un diapason lorsqu'il est frappé 

Un son complexe est produit par des vibrations périodiques mais non sinusoïdales. C'est le cas des sons produits par les instruments de musique.

## L'intensité acoustique



Elle se mesure avec un **sonomètre**

Lorsqu'une source émet un son, l'énergie se répartit dans le milieu sur une surface en forme de calotte sphérique. Le son s'amortit au cours de la propagation.

On appelle **intensité acoustique** la puissance reçue par unité de surface :  $I = \frac{P}{S}$

Avec  $I$  en watt/m<sup>2</sup>     $P$  en watt     $S$  en m<sup>2</sup>

Les sensations auditives sont définies par le **niveau d'intensité acoustique, L**, en décibel (dB) :

$$L = 10 \times \log \frac{I}{I_0} \quad I \text{ en } W/m^2, I_0 \text{ l'intensité sonore minimale perçue par l'oreille } (10^{-12} W/m^2)$$

### Les niveaux de bruit ne s'ajoutent pas arithmétiquement...

Multiplier l'énergie sonore (les sources de bruit) par	c'est augmenter le niveau sonore de	c'est faire varier l'impression sonore
2	3 dB	très légèrement : on fait difficilement la différence entre deux lieux où le niveau diffère de 3 dB nettement :
4	6 dB	on constate clairement une aggravation ou une amélioration lorsque le bruit augmente ou diminue de 6 dB
10	10 dB	de manière flagrante : on a l'impression que le bruit est 2 fois plus fort
100	20 dB	comme si le bruit était 4 fois plus fort : une variation brutale de 20 dB peut réveiller ou distraire l'attention
100.000	50 dB	comme si le bruit était 30 fois plus fort : une variation brutale de 50 dB fait sursauter

