Notions préalables

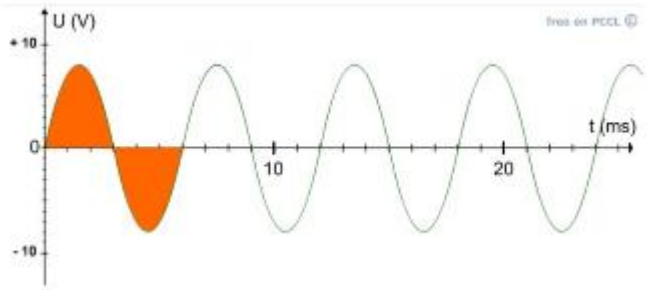
Le son est une onde longitudinale émise par un **émetteur sonore**. Les sons sont captés par des **récepteurs sonores.**
Le son se propage grâce à un **milieu élastique**, l'air, l'eau, le métal, ...
Un son musical est défini par sa **hauteur**, son **timbre** et son **niveau sonore**.

La hauteur https://www.onlinemictest.com/fr/tone-generator/

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.

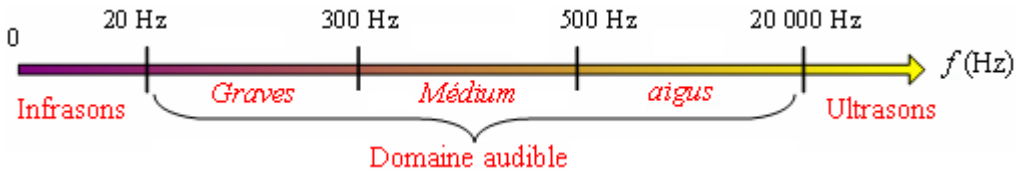
Exemple : la période de ce son est de 6 ms et sa fréquence $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0{,}006} \approx 167\ Hz$ $\frac{1}{T}$



On distingue trois catégories :

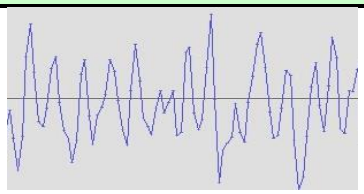
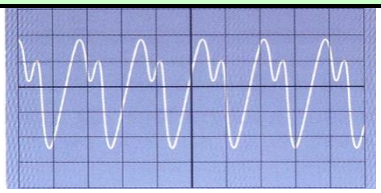
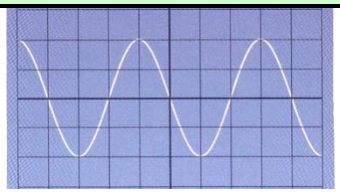
- Les sons graves de 20 à 300 Hz
- Les sons médiums de 300 à 500 Hz
- Les sons aigus de 500 à 20 000 Hz.

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.



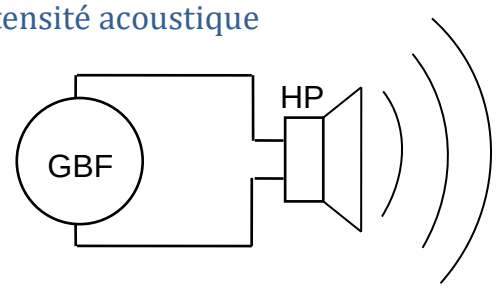
Le timbre

On distingue les différents types de signaux suivants :

<table>
<tr><th></th><th>Le bruit</th><th>Son complexe</th><th>Son pur</th></tr>
<tr><td>Forme du signal</td><td>  </td><td colspan="2">   </td></tr>
<tr><td rowspan="2">Définition</td><td rowspan="2">Signal confus, désordonné</td><td colspan="2">Il présente un signal périodique (« composé de motifs qui se répètent régulièrement ») que l'on appelle son « timbre »</td></tr>
<tr><td>Signal périodique mais non sinusoïdal</td><td>Signal sinusoïdal</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Exemples de sources</td><td rowspan="2">Claquement de porte, ambiance de la rue, …</td><td colspan="2">Toutes sources animées d'un mouvement vibratoire</td></tr>
<tr><td>Une lame métallique fixe, une corde tendue, un haut-parleur alimenté par un générateur basse fréquence (GBF), une corde vocale</td><td>Un diapason lorsqu'il est frappé </td></tr>
</table>

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

L'intensité acoustique



Sonomètre

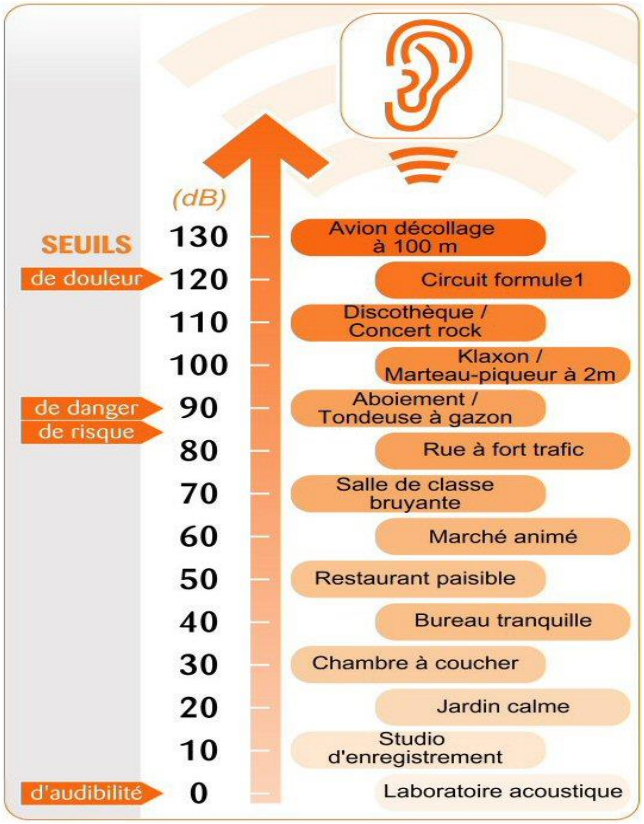
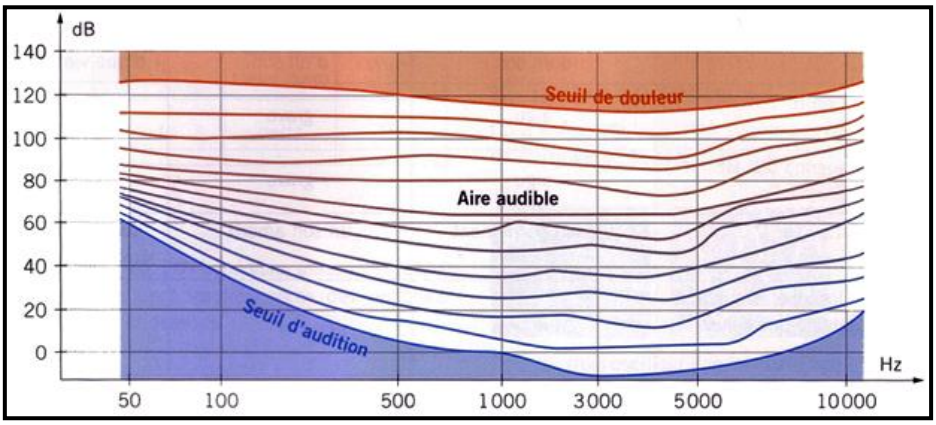
Elle se mesure avec un **sonomètre**

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 : $\mathbf{I = \frac{P}{S}}$

Avec I en watt/m² P en watt S en m²

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

$\mathbf{L = 10 \times \log \frac{I}{I_o}}$ ***I en W/m², I_o l'intensité sonore minimale perçue par l'oreille (10^{-12} W/m²)***

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
4	6 dB	nettement : 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