

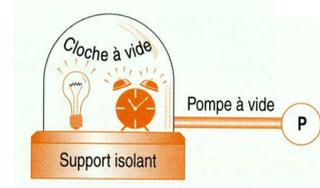
# ACOUSTIQUE.

## I°) Production d'un son :

Un son est produit par un générateur sonore (diapason, haut-parleur, cordes vocales, etc).

1°) Expérience : on fait sonner un réveil dans une cloche à vide pendant que l'on retire l'air.

Que remarquez-vous lorsque le vide est de plus en plus important sous la cloche ?



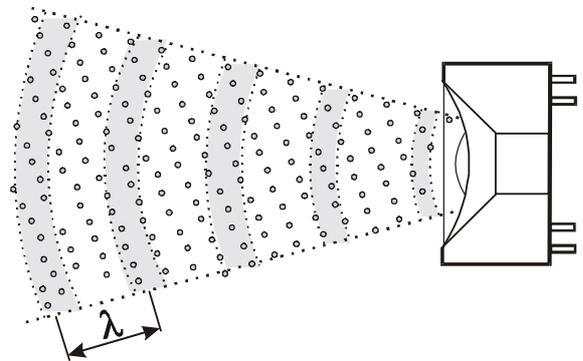
On constate que plus le vide est fait sous la cloche, moins l'on entend le bruit du réveil.

Conclusion : **Le son, est une onde qui a besoin d'un milieu matériel pour se propager. Le son ne peut pas se propager dans le vide.**

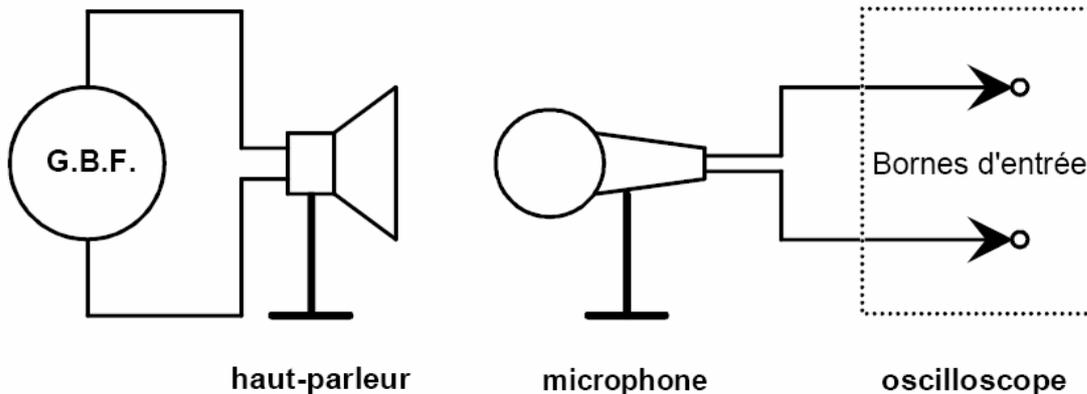
2°) Etude d'un son produit par un haut parleur.

Dans l'exemple ci-contre, la membrane du haut-parleur provoque la vibration des molécules de l'air ambiant ce qui entraîne un son.

Comme **toute vibration, cette onde** sonore possède une **fréquence particulière**.



a) Réaliser le montage ci-dessous :



- comment se nomme la courbe représentant cette tension ?

- déterminer sa période  $T$ , calculer sa fréquence  $f$  et la comparer à la valeur indiquée par le GBF.

Régler la fréquence du signal délivré par le GBF à 200 Hz et sa valeur maximale à 0,5 V ; le son émis par le haut-parleur est \_\_\_\_\_.

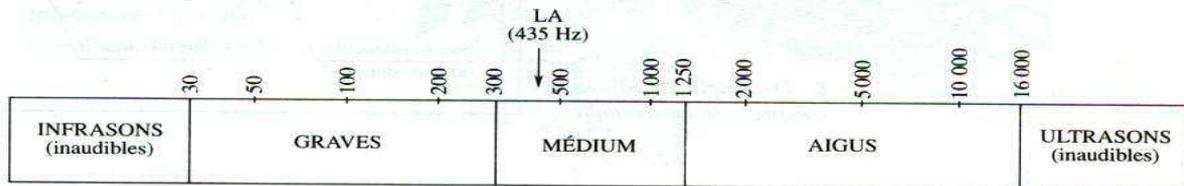
Régler la fréquence du GBF à 1000 Hz en réajustant, la valeur maximale du signal. Le son émis par le haut-parleur est \_\_\_\_\_.

Régler la fréquence du GBF à 10 000 Hz en réajustant la valeur maximale du signal. Le son émis par le haut-parleur est \_\_\_\_\_.

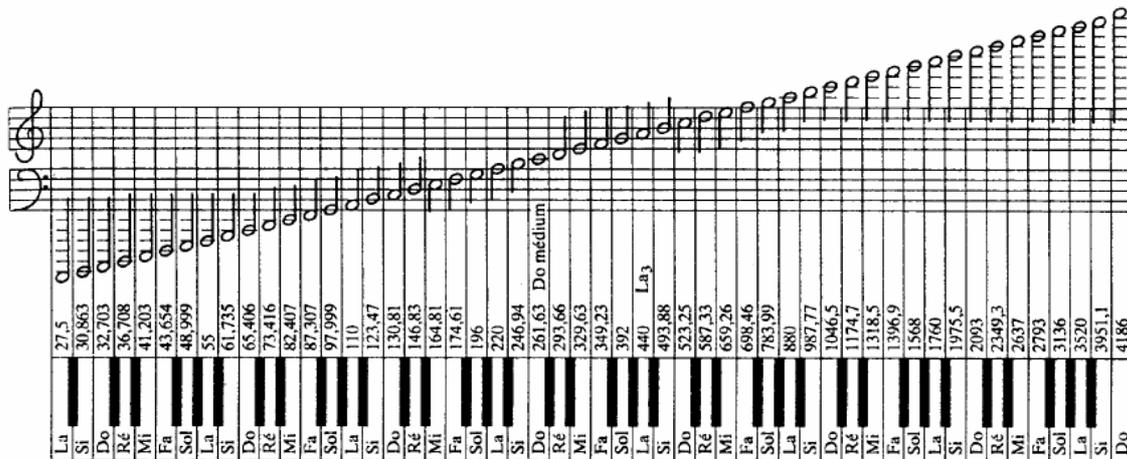
## La fréquence caractérise la hauteur d'un son (aigu, médium ou grave).

Si on continue à augmenter la fréquence il arrive un moment où vous n'entendez plus le son produit. La valeur obtenue est appelée *fréquence limite d'audibilité* de l'oreille.

Gamme des fréquences et hauteur du son :



Voici la correspondance entre les notes émises par un piano et leur fréquence en hertz.



## II°) Niveau d'intensité acoustique.

Le son est un phénomène physique de vibration des molécules les unes contre les autres. C'est aussi une sensation auditive dépendant de chacun d'entre nous ; si cette sensation est désagréable, elle devient « bruit ».

### 1°) Intensité acoustique :

Soit une source ponctuelle qui émet un son de puissance  $P$  dans toutes les directions, la surface atteinte par l'onde sonore est une sphère de surface  $S$ .

On appelle intensité acoustique  $I$  :

$$I = \frac{P}{S} \quad P \text{ en watt (W)}, S \text{ en m}^2, I \text{ en W/m}^2$$

### 2°) Niveau d'intensité acoustique :

Le niveau d'intensité acoustique est mesuré à l'aide d'un sonomètre. Le niveau sonore est noté  $L$  son unité est le \_\_\_\_\_.

Le niveau sonore  $L$  d'une onde sonore dont l'intensité est  $I$  est donné par la relation :

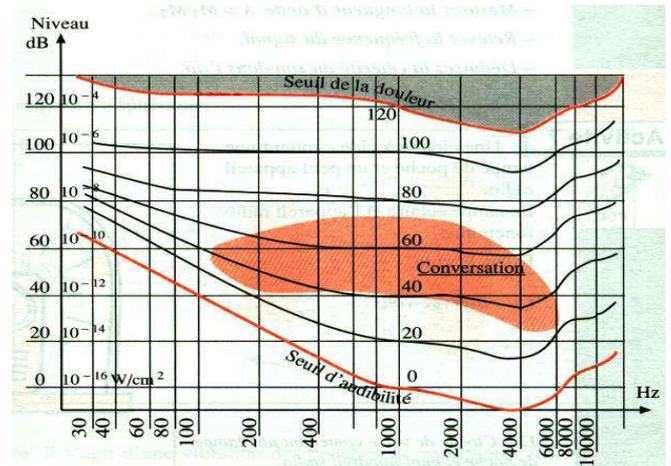
$$L = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

Où  $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$  c'est l'intensité de référence.

Mesurez l'intensité acoustique de cette salle de classe :

$$L =$$

C'est un bruit \_\_\_\_\_.



### III°) Timbre d'un son.

1°) Régler la fréquence du signal sinusoïdal émis par le GBF à 440 Hz et sa valeur maximale à 0,5 V, puis écouter le son produit par le haut-parleur.

2°) Remplacer, sur le GBF, le signal sinusoïdal par le signal rectangulaire sans modifier la fréquence et la valeur maximale du signal.

Le son perçu est-il identique à celui obtenu précédemment ?

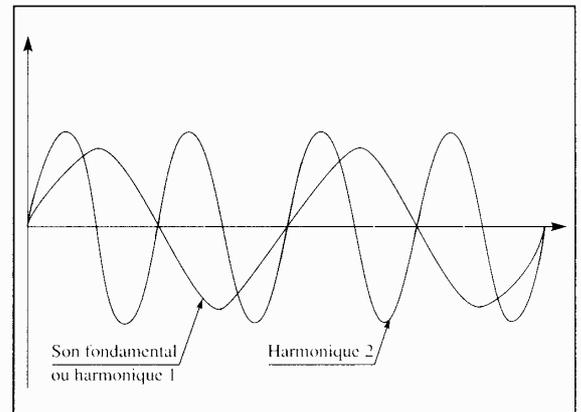
Compléter : les deux sons ont la ..... fréquence, mais ..... le même *timbre*.

#### La forme du signal caractérise le timbre du son.

3°) Le timbre est une qualité du son qui permet de distinguer deux sons émis par deux instruments différents.

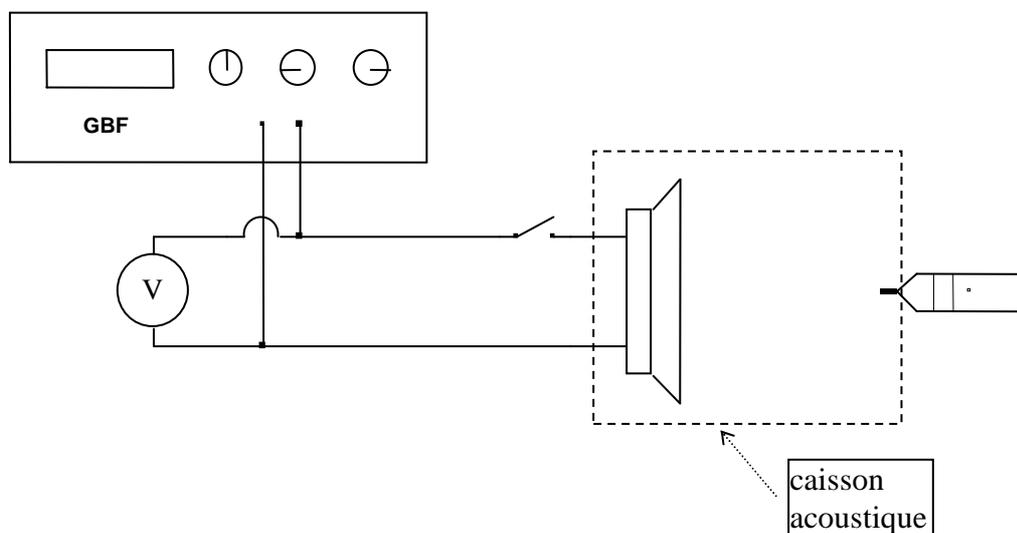
Si le son est musical c'est-à-dire s'il est périodique, il peut être décomposé en sons simples appelés harmoniques qui s'ajoute au son de base appelé fondamental ou harmonique 1.

La fréquence de chaque harmonique est un multiple de la fréquence du son fondamental.



### IV°) Relation entre l'amplitude d'une onde sonore et le niveau d'intensité acoustique.

1°) Réaliser le montage schématisé ci-dessous :



Réglages à effectuer :

- Pour le générateur de fonctions :
  - sélectionner la tension sinusoïdale ;
  - régler la fréquence à 800 Hz ;
  - régler la tension à 0,8 V.

- Pour le voltmètre : choisir le calibre le mieux adapté ;
  - Pour le sonomètre : - sélectionner la pondération A ;  
- sélectionner le mode LENT.
- Positionner le sonomètre à environ 10 cm devant le haut-parleur.

2°) Mesure du niveau sonore à 0,8 V :

Sélectionner la gamme de mesure du sonomètre et mesurer, en décibel (dB), le niveau d'intensité acoustique  $L$ .

Noter la valeur, arrondie à l'unité, dans le tableau ci-dessous.

3°) Mesure de différents niveaux sonores :

Faire varier la tension  $U$  délivrée par le GBF.

Pour chaque valeur de la tension  $U$ , mesurer, en décibel (dB), le niveau d'intensité acoustique  $L$  ; adapter la gamme de mesure du sonomètre en cours de mesure.

Noter les valeurs, arrondies à l'unité, dans le tableau ci-dessous.

tension $U$ (V)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1
niveau d'intensité acoustique $L$ (dB)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

4°) Exploitation des résultats :

Montrer, à l'aide des résultats du tableau, que lorsque l'on double la tension aux bornes du haut-parleur on augmente le niveau d'intensité acoustique de 6 dB.

En déduire la valeur, en décibel (dB), du niveau d'intensité acoustique qui devrait correspondre à une tension de 1,2 V aux bornes du haut-parleur :

$L = \dots\dots\dots$
-----------------------

Tracer la courbe représentant les variations de  $L$  en fonction de  $U$ .

A l'aide de la représentation graphique, déterminer la valeur du niveau d'intensité acoustique correspondant à une tension de 1,2 V.

$L = \dots\dots\dots$
-----------------------