

VI/ Etude de l'onde sonore et ses caractéristiques :

1/ Définitions :

- Le son est une **onde mécanique** : elle nécessite un milieu matériel pour se propager.
- Le son est une perturbation des propriétés de l'air constituée d'une zone de compression (molécules d'air rapprochées) suivie d'une zone de dilatation (molécules d'air écartées) qui se propage dans un milieu matériel. Seule la tranche d'air atteinte par la perturbation est mise en mouvement et subit un déplacement (vibration autour d'une position d'équilibre) parallèle à la direction de la propagation de la perturbation : le son est une **onde longitudinale**.
- C'est une **onde progressive** qui se propage sans transport de matière (atomes ou molécules d'air). La matière oscille autour d'une position d'équilibre.
- Après le passage de la perturbation, le milieu matériel traversé se retrouve exactement dans l'état où il était auparavant. Le son est une **onde élastique**.

2/ Caractéristiques d'une onde sonore :

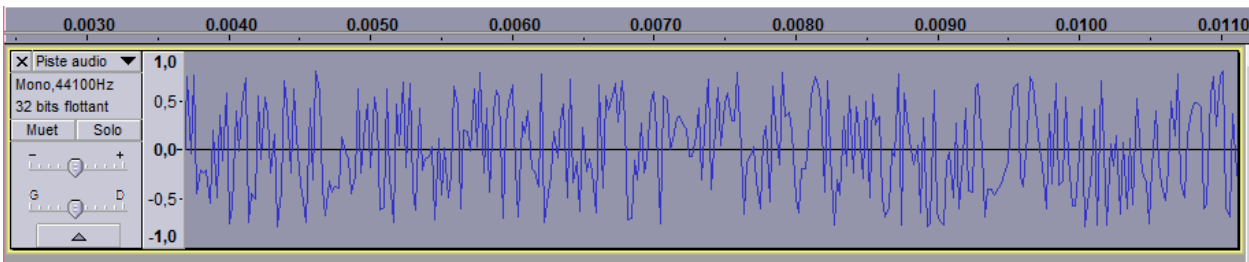
A l'aide du logiciel gratuit Audacity, on peut enregistrer un son grâce à un micro qui transforme l'onde sonore reçue en un signal électrique de même forme, ou générer un bruit ou un son à l'aide du logiciel Audacity et visualiser dans tous les cas la forme du signal reçu sur un écran.

On enregistre un bruit ou un son émis en continu pendant 30 secondes.

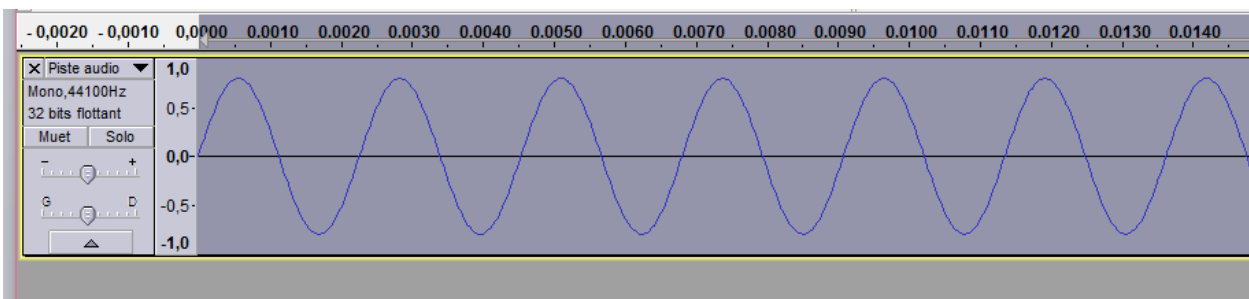
On mesure la tension électrique du micro en fonction du temps et on observe les signaux suivants :

Axe vertical en Volt (V)

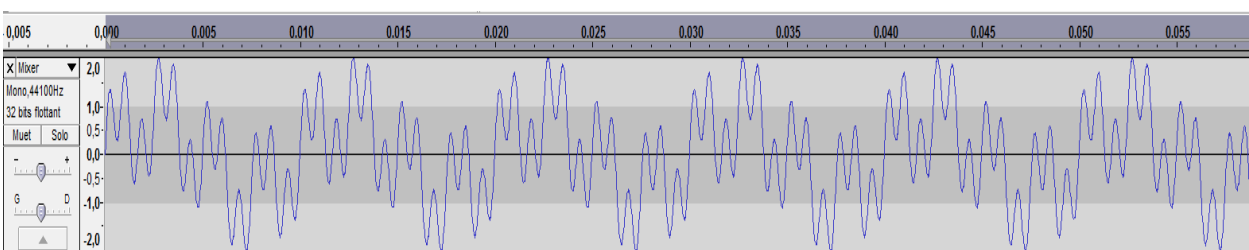
Axe horizontal en seconde (s)



Signal 1 : Un bruit



Signal 2 : Un son émis par un diapason



Signal 3 : Un son émis par un instrument

On définit plusieurs paramètres.

A/ L'amplitude :

L'amplitude du signal est la valeur maximale que peut atteindre le signal liée à l'intensité sonore du signal c'est-à-dire, pour un son, le déplacement maximal d'une couche d'air autour de sa position d'équilibre lorsqu'elle est soumise à la perturbation.

Application : pour chaque signal de la page précédente, indiquez son amplitude.

Signal 1 (bruit) :

Signal 2 (son émis par un diapason) :

Signal 3 (son émis par un instrument) :

B/ Le motif :

Le motif est la partie de la courbe qui se répète au cours du temps.

Application : pour chaque signal, repassez si possible le motif.

Que constatez-vous ?

C/ La période :

La période d'un signal est la durée du motif qui se répète au cours du temps (c'est-à-dire, pour un son, la durée au bout de laquelle un point du milieu de propagation du son se retrouve dans le même état vibratoire).

Elle se note T et s'exprime en seconde (s).

On utilise souvent des multiples :

- minute (min). $1 \text{ min} = 60 \text{ s}$
- heure (h). $1 \text{ h} = 3600 \text{ s} = 60 \text{ min}$

On utilise aussi des sous-multiples :

- milliseconde (ms). $1 \text{ ms} = 0,001 \text{ s} = 1 \times 10^{-3} \text{ s}$
- microseconde (μs). $1 \mu\text{s} = 0,000\,001 \text{ s} = 1 \times 10^{-6} \text{ s}$
- nanoseconde (ns). $1 \text{ ns} = 0,000\,000\,001 \text{ s} = 1 \times 10^{-9} \text{ s}$

Application : pour chaque signal, calculez sa période s'il y a un motif.

Signal 1 (bruit) :

Signal 2 (son émis par un diapason) :

Signal 3 (son émis par un instrument) :

D/ La fréquence :

La fréquence d'un signal est le nombre de fois où le signal se répète en une seconde (autrement dit, pour un son, le nombre de perturbations (nombre d'oscillations d'une couche d'air autour de sa position d'équilibre) en une seconde).

Elle se note f et s'exprime en Hertz (Hz).

Plus il y a de motifs en 1 seconde, plus la fréquence est grande.

