

Thème 2 Activité n°2 (TP) : Signal sonore périodique

Capacités exigibles :

- * Définir et déterminer la période et la fréquence d'un signal sonore notamment à partir de sa représentation temporelle.
- * Mesurer la période et la fréquence d'un signal sonore périodique.
- * Relier qualitativement la fréquence à la hauteur d'un son audible.
- * Relier qualitativement intensité sonore et niveau d'intensité sonore.
- * Citer les domaines de fréquences des sons audibles, des infrasons et des ultrasons.
- * Exploiter une échelle de niveau d'intensité sonore et citer les dangers inhérents à l'exposition sonore.

Notre capacité à percevoir un son dépend de sa hauteur (aigu ou grave) et de son volume.
Scientifiquement, à quoi correspondent ces deux caractéristiques ?
Quel est le rôle de chacune des parties d'une guitare ?

Document 1 : L'audiométrie

L'audiométrie est un examen médical qui consiste à faire écouter des signaux sonores périodiques de fréquences choisies. Pour chaque fréquence, on augmente le « volume » jusqu'à ce que le patient entende le son. En cas de trouble de l'audition, certaines fréquences peuvent être moins bien perçues.



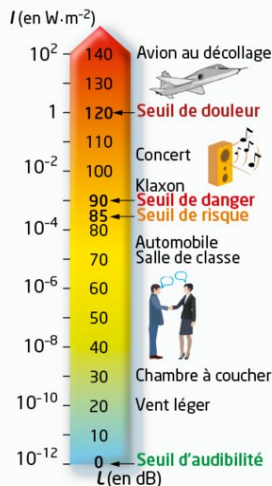
Document 2 : Un sonomètre

Un sonomètre mesure un niveau d'intensité sonore.



Document 3 : Échelles des intensités sonores I et des niveaux d'intensité sonore L

Le niveau d'intensité sonore L , exprimé en décibel (dB), est défini à partir de l'intensité sonore I perçue par un récepteur sonore. Le seuil d'audibilité est fixé à un niveau d'intensité sonore $L_0 = 0$ dB, correspondant à une intensité sonore $I_0 = 10^{-12}$ watt par mètre carré ($W \cdot m^{-2}$).

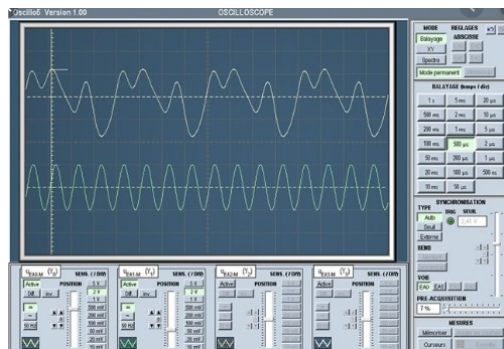


Document 4 : Logiciel Oscillo 5

Logiciel qui, associé à une interface Sysam, permet de « transformer » un ordinateur en un oscilloscope numérique.

Un oscilloscope permet de visualiser, sur un écran gradué, la variation d'une tension au cours du temps. Il se branche dans un circuit électrique comme un voltmètre.

Il permet aussi de mesurer une durée (voir activité **Mesure de la vitesse de propagation du son**)



Vocabulaire

- Un signal sonore est **périodique** s'il se reproduit identique à lui-même à intervalle de temps égaux. La durée de cet intervalle est appelée la **période T** du signal.
- Le **niveau d'intensité sonore L**, exprimé en décibel (dB), traduit le niveau sonore perçu par une oreille humaine normale.

Alimenter un haut-parleur à l'aide du GBF (en mode sinusoïdal) pour percevoir un son faible. Réaliser les branchements permettant de visualiser la tension du GBF sur oscillo 5.

- 1.1. Pourquoi peut-on dire que le signal étudié est périodique ?
- 1.2. Déterminer la période T du signal et noter la fréquence f donnée par le GBF.

Augmenter progressivement la fréquence du GBF pour une valeur du « volume » fixée.

- 2.1. Caractériser en terme de fréquence un son grave et un son aigu.
- 2.2. Relever différents couples de valeurs (f , T) dans un tableur-grapheur.
Est-il exact de dire que la fréquence est l'inverse de la période ?

Faire varier l'intensité sonore (le « volume »).

3. Quelle(s) caractéristique(s) du signal visualisé à l'oscilloscope est (sont) alors modifiée(s) ?
4. En plaçant le sonomètre près de l'oreille, vérifier votre audition à différentes fréquences.
- 5.1. Quelle relation existe-t-il entre la fréquence et la période d'un signal périodique ?
- 5.2. Quelle est la différence entre l'intensité sonore et le niveau d'intensité sonore ?
- 5.3. Rechercher les fréquences des sons audibles par une oreille humaine. Qu'en est-il pour d'autres espèces animales (dauphins, éléphants, chiens, ...) ?
- 5.4. Quelle est la valeur L_{risque} du niveau d'intensité sonore correspondant au seuil de risque. Quelles peuvent être les conséquences d'une exposition à un niveau sonore trop important ?

Ce qu'il faut retenir : Signaux sonores périodiques. Perception d'un son.

Un signal sonore est un signal qui se reproduit à intervalles de temps égaux.

La période ... d'un signal sonore périodique est la plus petite durée au bout de laquelle le signal se reproduit identique à lui-même.

La période s'exprime en

La f d'un signal sonore périodique représente le nombre de périodes du signal par seconde, elle s'exprime en hertz ($1 \text{ Hz} = 1 \text{ s}^{-1}$).

Elle est liée à la période par la relation :

$$\text{avec } f \text{ en Hz}$$

$$T \text{ en s}$$

La d'un son est la sensation auditive liée à la du signal sonore.

Le domaine d'audibilité d'une oreille humaine normale est compris entre

En dessous de 20 Hz, on parle d'..... et au-dessus de 20 kHz d'.....

L'intensité sonore est liée à du signal sonore : elle lorsque l'amplitude du signal sonore

* Le niveau d'intensité sonore traduit le niveau sonore perçu par une oreille humaine. Il se mesure à l'aide d'un sonomètre et s'exprime en (dB).

Le niveau d'intensité sonore est lié à l'intensité sonore : plus l'intensité sonore est, plus le niveau d'intensité sonore est

* Un son dont le niveau sonore est trop important peut engendrer une perte d'audition. Dès que l'on se trouve exposé à plus de 85 dB sur une durée trop importante, il est nécessaire de se protéger.