

## TP3 : Le son

### I) Le niveau sonore

Prendre un sonomètre sur le charriot. Les possesseurs d'un Smartphone pourront télécharger l'application gratuite « sonomètre », le portable faisant alors office de sonomètre.



#### I1) Exemples de quelques niveaux sonores

En utilisant le sonomètre, mesurer les niveaux sonores de la salle fenêtres ouvertes, fermée, avec le plus grand silence possible. Essayer de relever le niveau sonore moyen de la circulation.

#### I2) Addition de deux sons identiques.

A l'aide d'un générateur de basses fréquences GBF et d'un haut-parleur, émettre un son sinusoïdal (symbole  $\sim$ ) d'amplitude et de fréquence quelconques.

Placer le sonomètre une trentaine de centimètres environ du haut-parleur et relever le niveau sonore perçu qu'on appellera L.

Placer en parallèle un deuxième haut-parleur identique au premier qui émettra un son identique au premier puis relever le nouveau niveau sonore perçu L'.

En regroupant les résultats de différents groupes, déduire la valeur de l'augmentation de niveau sonore  $\Delta L = L' - L$  lorsque l'intensité d'un son double.

### II) La hauteur d'un son

**Définition :** La hauteur d'un son est la sensation physiologique qui permet de dire si un son est plus grave ou plus aigu qu'un autre son.

Réaliser successivement l'acquisition de deux notes différentes jouées par un même instrument. Afficher la représentation temporelle de chacun des deux signaux sur le logiciel REGRESSI puis :

- Mesurer la période et en déduire la fréquence de chaque son.
- Quel est, des deux sons, le plus aigu ?
- A quelle grandeur est liée la hauteur d'un son ?
- Comparer la valeur de cette grandeur pour un son aigu et pour un son grave.

### III) Le timbre d'un son

**Définition :** Le timbre d'un son est la sensation physiologique qui permet de distinguer deux sons de même hauteur joués par des instruments différents.

**Définition :** Tout signal périodique peut être décomposé en somme de signaux sinusoïdaux. On parle de spectre en fréquence du signal. Pour obtenir ce spectre il faut effectuer une décomposition de Fourier sur un grand nombre de périodes (ici le logiciel REGRESSI le fait pour nous)

[http://www.ostralo.net/3\\_animations/swf/harmoniques.swf](http://www.ostralo.net/3_animations/swf/harmoniques.swf)

Réaliser et enregistrer un La<sub>3</sub> à l'aide de différents instruments (voix, flûte, guitare, diapason...).

Afficher la représentation temporelle de chacun des La<sub>3</sub>, ainsi que le spectre en fréquence correspondant.

Déterminer la période, puis la fréquence, de chaque signal.

A l'aide du spectre en fréquences, relever la fréquence du fondamental et la comparer à celle du son analysé.

Relever les fréquences des autres pics appelés harmoniques. Quelle relation existe-t-il entre les fréquences des harmoniques ?

Qu'est-ce qui caractérise le timbre d'un son ?

Relier les notions de hauteur et de timbre d'un son musical au fondamental et aux harmoniques.

### IV) Modélisation d'un son pur

Revenir sur la représentation temporelle du son émis par le diapason et en afficher le spectre en fréquences.

Que peut-on dire au sujet des harmoniques du La du diapason ?

En déduire une définition d'un son pur.

Pour quelle raison le La du diapason est-il aussi appelé La 440 ?

Donner une représentation mathématique du signal temporel observé.

Pourquoi peut-on dire que le son émis par un diapason est une onde sinusoïdale ?