



## 2. Son pur, son complexe

### TP : ENREGISTRER ET ANALYSER UN SON

Pour visualiser la représentation graphique d'un son, il faut le capter à l'aide d'un micro, l'enregistrer, puis utiliser un logiciel permettant de l'afficher.

Dans Lordi, le logiciel audacity permet cette étude et vos ordinateurs sont équipés d'un micro.

Au lycée, sur les ordinateurs fixes on a le logiciel "atelier scientifique" associé à un micro extérieur à brancher.

Nous allons travailler avec audacity : le chercher dans le cartable numérique  et l'ouvrir  Audacity

#### 1. Étude du diapason :

##### 1.1. Enregistrement :

En haut à gauche, il y a les boutons classiques permettant de lire, d'arrêter, de se déplacer sur une piste enregistrée.

Pour enregistrer un son, il faut appuyer sur le rond rouge pour démarrer l'enregistrement, puis sur le carré noir pour stopper.



Avant de lancer l'enregistrement, vérifier qu'on enregistre en mono (choisir en haut "un canal d'enregistrement")


- Placer la caisse de résonance du diapason à proximité de votre ordinateur.
- Taper sur le diapason avec un petit marteau, lorsque la note est établie et qu'elle est suffisamment forte, enregistrer environ 2 à 3 secondes de ce son.
- La piste se trace au fur et à mesure que le son s'enregistre. Stopper au bout de quelques secondes.
- Écouter le son enregistré en cliquant sur le triangle vert.
- Si ce n'est pas satisfaisant recommencer l'enregistrement (le nouvel enregistrement se place en fin de piste, mais on peut supprimer tout ou partie de la piste en sélectionnant par un cliquer-glisser et en supprimant).

##### 1.2. Analyse du son

La piste audio est un graphe temporel :

en ordonnée : **grandeur** : l'intensité du son avec une **unité** arbitraire (de -1 à 1),

en abscisse : **grandeur** ..... **unité** .....

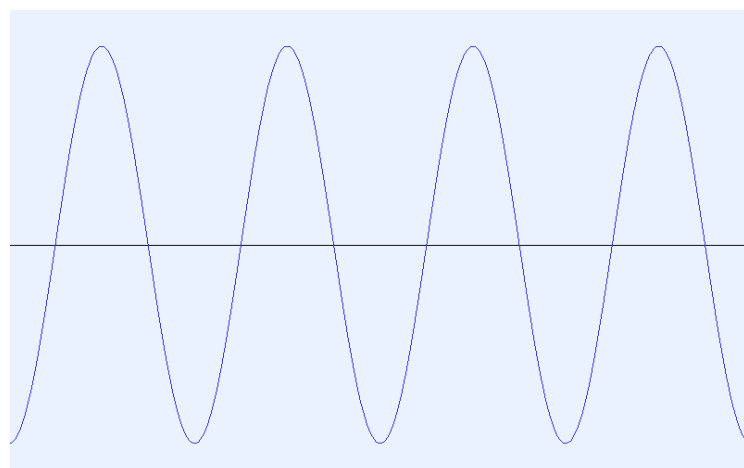
- Sélectionner le curseur et le placer au cœur du son : clic dans la zone que vous souhaitez étudier.
- A l'aide de la loupe  zoomer plusieurs fois pour modifier l'échelle des abscisses de façon à obtenir quelques périodes à l'écran.
- Le son d'un diapason est un **son pur**, c'est-à-dire que le signal est sinusoïdal. Votre graphe doit avoir l'allure suivante. Sinon il faut le réenregistrer.

Faites un cliquer-glisser précis sur un nombre entier de périodes, et relever en bas d'écran la durée sélectionnée à l'aide de la fenêtre "début et fin de sélection"

Début et fin de la sélection

qu'on peut transformer en "début et durée de la sélection" par commodité de lecture.

Début et durée de la sélection



#### **Résultats obtenus :**

Sur mon enregistrement : ..... périodes correspondent à une durée .....

En déduire la valeur de 1 période (en secondes):  $T = \dots\dots\dots$

Et en déduire la fréquence de ce son :  $f =$

## 2. Étude d'un son composé (ou son complexe)

Ouvrir un des sons disponibles sur pronote (cahier de texte et ressources de la classe) ou choix parmi La3 guitare, La3piano, La3saxophone ou Mi-guitare.

- Procéder à l'écoute de ce son pour s'assurer que c'est une note stable.

### 2.1. Analyse du signal périodique

- Zoomer sur le nouveau son pour obtenir quelques périodes à l'écran.
- Normalement, vous obtenez un signal périodique mais non sinusoïdal. Le son n'est plus pur mais c'est un **son composé ou complexe**

Le reproduire soigneusement sur le graphe ci-dessous en indiquant quelques repères temporels : échelle ou valeurs de  $t$  en différents points de l'axe des abscisses.



Comme pour le diapason, relever la période du son et en déduire sa fréquence

### Résultats obtenus :

Sur mon enregistrement : ..... périodes correspondent à une durée .....

En déduire la valeur de 1 période (en secondes) :  $T = \dots\dots\dots$

Et en déduire la fréquence de ce son :  $f = \dots\dots\dots$

### 2.2. Spectre du son

Pour le même enregistrement on peut analyser le son différemment en traçant le **spectre du son**

- Sélectionner par un cliquer-glisser un nombre suffisant de périodes (au moins 20)
- Dans analyse, choisir tracer le spectre. Une fenêtre s'ouvre avec le spectre du son. Si elle est vide, diminuer la valeur dans la fenêtre "taille" ou recommencer en sélectionnant davantage de périodes.
- Sélectionner axe linéaire. En abscisses on a **grandeur** : ..... **unité** .....

Le son est alors représenté par des pics côte à côte. Déplacer le curseur sur ces pics, le logiciel indique la valeur de la fréquence de chaque pic dans la fenêtre "pic".

La plus petite fréquence se note  $f_0$  et s'appelle **fréquence fondamentale** : Ici  $f_0 = \dots\dots\dots$

Les autres fréquences sont appelées **les harmoniques** notées  $f_1, f_2$ , etc...

Ici  $f_1 = \dots\dots\dots$  ;  $f_2 = \dots\dots\dots$  ;  $f_3 = \dots\dots\dots$

Que remarque-t-on pour la fréquence fondamentale ?

Que remarque-t-on pour les harmoniques ?

Renouveler ce travail avec un autre enregistrement (instrument différent) et s'assurer qu'on a les mêmes observations que ci-dessus.

Noter quelles sont les différences observées sur le signal et sur le spectre d'un instrument à l'autre ?