

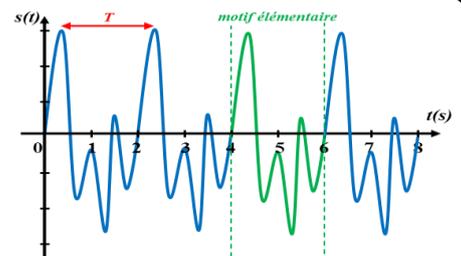
Noms :		Prénoms :		Classe :
20	Seconde	<i>Thème</i> : Ondes et signaux <i>Chapitre 2</i> : Emission et perception d'un son		TP
	Les caractéristiques d'un signal sonore			

Le logiciel *Audacity* permet d'enregistrer un signal sonore et de le transformer en signal électrique que l'on peut visualiser sous la forme d'un graphique. On peut ainsi étudier certaines caractéristiques du signal.

I Mesure de la fréquence d'un son musical

Un son musical (chant, instrument de musique) est périodique. On peut donc calculer sa fréquence.

- Un **signal périodique** est constitué d'un motif élémentaire qui se reproduit.
- La **période** d'un signal périodique correspond à la durée d'un motif. Elle se note T et se mesure en seconde (symbole : s). Sur l'exemple suivant, T = 2 s.

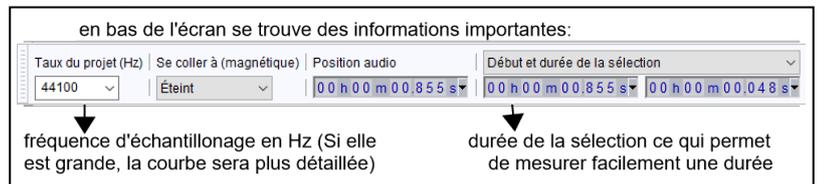
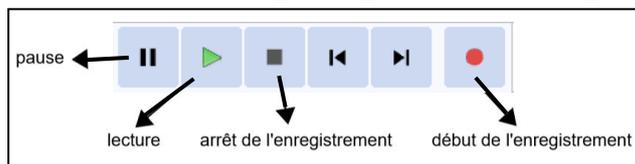


- La **fréquence** f d'un signal sonore se déduit de la période par la formule : $f = \frac{1}{T}$ T est en **seconde** et f est en **hertz** (symbole : Hz).

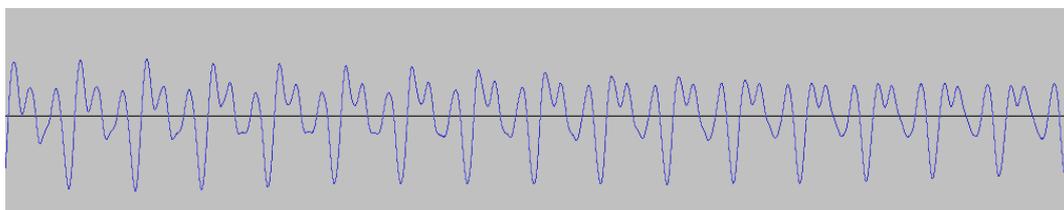
- **Fréquence des notes de musique** (en hertz) :

Note	Do	Ré	Mi	Fa	Sol	La	Si
Octave 2	131	147	165	175	196	220	247
Octave 3	262	294	330	350	392	440	494

Voici une notice simplifiée pour utiliser le logiciel Audacity :



- Pour zoomer sur l'enregistrement, cliquer sur la loupe  et sélectionner un morceau du signal jusqu'à obtenir ce genre de détail :

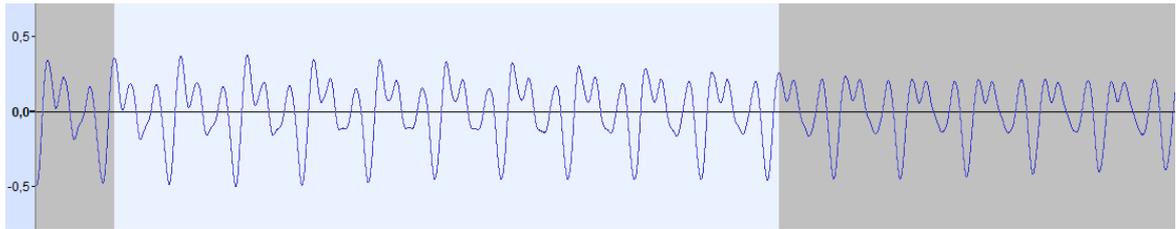


Remarque : si vous êtes perdus dans les zooms, revenir à l'enregistrement initial avec l'onglet « Affichage » puis « zoom » puis « zoom normal ».

Pour calculer la **fréquence** du signal, il faut mesurer la durée de 10 motifs (par exemple) et en déduire la durée d'un seul motif, c'est-à-dire la période T . La précision sera bien meilleure qu'en mesurant directement la durée d'un seul motif.

- Cliquer sur le bouton « Outil de sélection »  et sélectionner 10 motifs élémentaires sur le signal.

Exemple :



- En bas de l'écran, sélectionner « début et **durée** de la sélection ».



durée de la sélection

Sur l'exemple ci-dessus :

-  10 motifs élémentaires ont une durée de
-  Un motif élémentaire a donc une durée correspondant à la période : $T = \dots\dots\dots$
-  La fréquence f du signal enregistré vaut donc : $f = \dots\dots\dots$
-  Il s'agit donc de la note de l'octave

- Lancer le logiciel Audacity .
- Cliquer en haut à gauche sur « Fichier », puis « Ouvrir ». Sélectionner en bas dans « Type de fichier » : « Fichiers MP3 ».
- Aller dans le dossier commun de la classe et ouvrir la piste : **fichier1-note inconnue**. L'écouter en cliquant sur le bouton de lecture.
- Zoomer sur l'enregistrement jusqu'à visualiser les différents motifs (sur le début du signal, pas sur la fin).

1) Déterminer la note et l'octave jouée par l'instrument. Noter toutes les étapes de calculs.

.....

.....

.....

.....

.....

II Le timbre d'un signal sonore

La forme spécifique du motif élémentaire donne le timbre d'un instrument.

- Ouvrir la piste : **fichier2-La3-diapason**. L'écouter en cliquant sur le bouton de lecture.
- Zoomer sur l'enregistrement jusqu'à visualiser les différents motifs.

2) Vérifier que la note jouée est bien un « La3 » (Note La de l'octave 3). Noter toutes les étapes de calculs.

.....

.....

.....

.....

.....



- Ouvrir le fichier : **fichier3-La3-guitare**. L'écouter, puis zoomer sur l'enregistrement (*Le fichier s'ouvre dans un nouvel onglet. Il y a deux enregistrements sur la piste (stéréo), elles sont équivalentes*).
- Ouvrir le fichier : **fichier4-La3-piano**. L'écouter puis zoomer sur l'enregistrement.

3) *La note jouée par ces deux instruments est-elle bien un « La3 » également ? Justifier.*

.....

.....

.....

.....

4) *Quelle est la différence sur les enregistrements qui permet d'affirmer qu'il ne s'agit pas des mêmes instruments pour les trois derniers fichiers ?*

.....

.....

.....

III La hauteur d'un signal sonore

Les différentes notes de musique sont plus ou moins grave ou aiguë. On dit qu'elles ont une hauteur différente.

- Fermer sans sauvegarder les fichiers avec le diapason et le piano. Garder le fichier avec la guitare.
- Ouvrir le fichier : **fichier5-mi3-guitare**. C'est la note « Mi » de l'octave n°3.
- Ouvrir le fichier : **fichier6-si3-guitare**. C'est la note « Si » de l'octave n°3.

5) *Calculer les fréquences de ces deux nouvelles notes. Noter les étapes de calculs.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6) *Après avoir écouté les enregistrements, classer les 3 notes : **La**, **Mi** et **Si** de la plus grave à la plus aiguë.*

.....

.....

7) *Compléter les pointillés du schéma suivant :*



8) *Comment évolue la hauteur d'un signal sonore (grave ou aigu) en fonction de sa fréquence ?*

.....

.....

- Fermer Audacity sans sauvegarder les modifications apportée aux fichiers.
- Fermer votre session.