

### But du TP : Etudier les caractéristiques d'un son.

La Castafiore, chanteuse d'opéra mythique des aventures de Tintin, se vante souvent de pouvoir atteindre un *La* tellement pur avec sa voix qu'il serait possible d'accorder un instrument avec.

Dans ce TP, nous allons étudier les caractéristiques différenciant les sons.



#### Document 1 : Fréquences et notes

La fréquence principale d'un son est appelée le fondamental. Elle correspond à la note du son musical, aussi appelé **hauteur du son**. En musique, les hauteurs de son sont divisées en octave, permettant de définir les gammes. La gamme est l'ensemble des notes comprises dans une octave.

Fréquences des notes de l'octave 3

Note	Do <sub>3</sub>	Ré <sub>3</sub>	Mi <sub>3</sub>	Fa <sub>3</sub>	Sol <sub>3</sub>	La <sub>3</sub>	Si <sub>3</sub>
Fréquence (Hz)	262	294	330	349	392	440	494

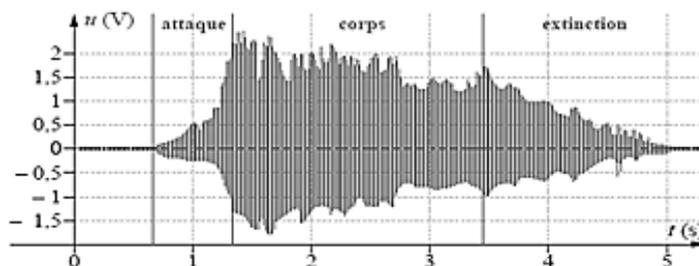
#### Document 2 : Même note, différents sons

Une note de hauteur donnée n'est pas perçue de la même manière selon l'instrument avec lequel elle est jouée : c'est le **timbre d'un son**.

L'enveloppe traduit l'évolution de l'amplitude d'un signal sonore, elle contribue également au timbre de l'instrument.

On distingue 3 phases dans l'enveloppe d'un son :

- L'attaque pendant laquelle l'amplitude du son augmente.
- Le corps pendant lequel l'amplitude du son reste à peu près constante.
- L'extinction pendant laquelle l'amplitude du son diminue jusqu'à devenir nulle.



L'enveloppe d'un son de piano est constituée d'une attaque très brève puis d'une extinction progressive. Il n'y a quasiment pas de corps.

L'enveloppe d'un son de violon possède une attaque plus longue que le piano, suivie d'un corps très long et d'une extinction rapide.

Vous disposez de quatre fichiers son : le son d'un diapason et trois sons inconnus.

Chaque son est enregistré sous deux formats différents (dépendant du logiciel utilisé) : format WAV pour le logiciel REGRESSI, format MP3 pour le logiciel AUDACITY.

#### Mesurer une période avec le logiciel Regressi

- Ouvrir le logiciel REGRESSI et ouvrir le fichier audio avec Fichier → Nouveau → Son, puis cliquer sur l'icône Ouvrir et choisir le fichier.
- Cliquer sur l'icône  Graphe pour obtenir la représentation du signal.
- Cliquer sur l'icône  Outils et choisir Réticule libre. Cliquer sur le début puis sur la fin du (ou des) motif(s) élémentaire(s) – la durée s'affiche.

#### Observer l'enveloppe avec le logiciel Audacity

- Ouvrir le logiciel AUDACITY et ouvrir le fichier audio avec Fichier → Ouvrir
- Cliquer sur l'icône  puis click gauche au niveau du zéro de l'axe des amplitudes pour zoomer, click droit pour dé-zoomer.

Commençons par analyser le son du diapason avec le logiciel REGRESSI.

**1.** Ouvrir le fichier son Son\_diapason\_Regressi.wav. Pourquoi peut-on dire que le son du diapason est un son pur ?

2. Mesurer la période du son du diapason.
3. En déduire la note jouée par le diapason. Préciser tous les calculs.

**Appeler le professeur pour vérifier les résultats**

Analysons maintenant les 3 sons inconnus : fichiers Son1.mp3, Son2.mp3 et Son3.mp3 pour le logiciel AUDACITY, fichiers Son1\_Regressi.wav, Son2\_Regressi.wav et Son3\_Regressi.wav pour le logiciel REGRESSI.

4. Ecouter simplement les trois sons. Est-il facile de déterminer, à l'oreille, la note jouée et l'instrument à l'origine du son ?
5. Quel paramètre permet de déterminer l'instrument à l'origine d'un son ?
6. Analyser les sons avec les logiciels AUDACITY et REGRESSI, et compléter le tableau ci-dessous.

	Son 1	Son 2	Son 3
Fréquence (Hz)			
Attaque (court/long)			
Corps (court/long)			
Extinction (court/long)			

7. Deux des trois sons émettent la même note. Lesquels ? Quelle note est jouée ?
8. Deux des trois sons proviennent du même instrument. Lesquels ? De quel instrument s'agit-il ? Justifier.

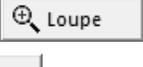
**Appeler le professeur pour vérifier les résultats**

Nous allons maintenant voir si vous chantez comme la Castafiore ! Ecouter le son Son\_La3.wav. Vous allez essayer de reproduire cette note.

Il y a deux manipulations à faire en même temps :

- Enregistrez-vous sur le logiciel REGRESSI en train de chanter la note (un  $La_3$ ) sur 2 à 3 secondes.
- Pendant que vous chantez, votre partenaire mesure l'intensité sonore à 1 m de vous à l'aide d'un sonomètre. Vérifiez bien que vous avez identifié l'échelle de niveau sonore (en dB) sur l'appareil avant.

**Enregistrement et étude d'un son avec le logiciel Regressi**

- Brancher le micro sur l'ordinateur
- Ouvrir le logiciel REGRESSI et faire Fichier → Nouveau → Son.
- Cliquer sur l'icône  pour enregistrer le son, puis sur  pour arrêter l'enregistrement.
- Cliquer sur l'icône , répondre Oui à la demande de sauvegarde du fichier et l'enregistrer sur le bureau. Ensuite, cliquer sur  pour obtenir la représentation du signal.
- Utiliser l'icône  et sélectionner une région sur laquelle vous voulez zoomer. Pour annuler le zoom, utiliser l'icône .
- Mesurer la période comme précédemment.

Vérifier si vous chantez juste :

9. Le son est-il pur ? Justifier.
10. La note est-elle bonne ? Justifier.

Enfin, nous allons analyser votre écoute musicale.

11. Utilisez votre téléphone portable avec ses écouteurs, mettez la musique et placez le sonomètre entre les écouteurs. Quelle est le niveau sonore atteint au maximum du « volume » de votre téléphone ? Ce niveau est-il supportable, fatigant ou dangereux ? Justifier.

**Appeler le professeur pour vérifier les résultats**

**Ce qu'il faut retenir**

❖ **Son pur**

Un son dont le signal est ..... est appelé son pur.

❖ **Hauteur**

La hauteur du son correspond à sa ..... et permet de déterminer la note.

❖ **Timbre**

Le timbre du son dépend de l'enveloppe (l'évolution de ..... du son dans le temps) et permet de déterminer l'instrument d'origine.