

Émission et perception d'un son

(AE) Caractériser un son (hauteur, timbre, niveau d'intensité sonore) à l'aide d'Audacity (spectre sonore)

Fichiers source : pdf <https://pedagogie.ac-rennes.fr/spip.php?article3904>

audio <http://spc.corneille.free.fr/TerminaleS/sons/pagemusique.htm>

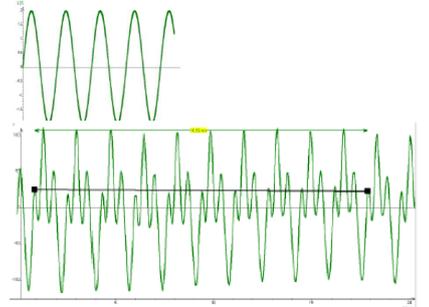
Fréquences en Hertz des notes de la gamme tempérée <https://www.deleze.name/marcel/physique/musique/GammeTemperee.html>

Étudions les sons produits par un diapason, un piano, un saxo !

Voir Fichier son : Note La 3 jouée par différents instruments

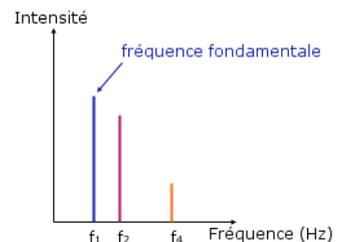
Document 1 : Son pur et son composé

- Un son, contrairement au bruit, est une onde périodique.
- Un son pur (ou simple) est un son dont le signal est sinusoïdal.
Son spectre en fréquence ne présentera qu'un seul pic, celui du fondamental.
- Cependant, la plupart des sons, tels que ceux produits par les instruments de musique, jouant une seule note, sont bien périodiques mais pas sinusoïdaux.
On parle alors de sons composés.
Leur spectre en fréquence présentera plusieurs pics : le son émis présente plusieurs fréquences.



Document 2 : Spectre en fréquences d'un son

- Le mathématicien Joseph Fourier (1768 - 1830) a montré qu'un signal périodique de fréquence f_1 peut être décomposé en une somme de signaux sinusoïdaux appelés harmoniques dont les fréquences sont des multiples de la fréquence fondamentale f_1 : soit $f_n = n \times f_1$ (n entier positif)
L'ensemble de ces fréquences constitue le spectre d'un son :
- La fréquence du 1^{er} pic correspond à la fréquence du 1^{er} harmonique ou du fondamental autrement dit à la fréquence de la note jouée.
- Les autres pics sont appelés harmoniques de rang 2, de rang 3 ...



Document 3 : Matériel

- Ordinateur avec Audacity ou Tablette avec Phylphox
- Fichiers audio : « son diapason », « son piano », « son saxo »,
- Si on ne dispose pas de la tablette : un ordinateur supplémentaire (pour écouter les fichiers audio)

Travail à faire :

1) Etude de la note émise par le diapason

- Pourquoi peut-on qualifier émis par le diapason de son « pur » ?
- Déterminer sa période T_d et sa fréquence f_d .
- Afficher le spectre en fréquences de ce son.
- Vérifier qu'il ne comporte qu'un seul pic (pour des fréquences > 200 Hz) et noter la valeur f_1 de la fréquence de ce pic.

2) Etude de la note émise par le saxo

- Enregistrer le son émis par le saxo.
- Est-ce que le son émis par le saxo est un son « pur » ? Justifier.
- Déterminer sa période T_d et sa fréquence f_d .
- Afficher le spectre en fréquences de ce son.
- Noter la valeur f_1 du fondamental et les valeurs f_2 , f_3 et f_4 des harmoniques de rang 2,3 et 4.
- Vérifier que les autres fréquences affichées sont des multiples de celle du fondamental

Conclusion :

- Que peut-on dire sur l'intensité sonore de la note jouée par le diapason et celle émise par le saxo ?
- Que peut-on dire de la note jouée par le diapason et celle émise par le saxo ?
- Ces 2 sons ne sont pas perçus de la même manière par nos oreilles. Proposer une explication.