

TP - Enregistrer et caractériser un son

Notions et contenus	Capacités exigibles <i>Activités expérimentales support de la formation</i>
<p>Emission et propagation d'un signal sonore.</p> <p>Signal sonore périodique, fréquence et période. Relation entre période et fréquence.</p> <p>Perception du son : lien entre fréquence et hauteur, lien entre forme du signal et timbre.</p>	<p>Décrire le principe de l'émission d'un signal sonore par la mise en vibration d'un objet et l'intérêt de la présence d'une caisse de résonance.</p> <p>Expliquer le rôle joué par le milieu matériel dans le phénomène de propagation d'un signal sonore.</p> <p>Définir et déterminer la période et la fréquence d'un signal sonore notamment à partir de sa représentation temporelle.</p> <p><i>Mesurer la période d'un signal sonore périodique.</i></p> <p>Capacités mathématiques : identifier une fonction périodique et déterminer sa période.</p> <p>Relier qualitativement la fréquence à la hauteur d'un son audible.</p> <p><i>Enregistrer et caractériser un son (hauteur, timbre) à l'aide d'un dispositif expérimental dédié.</i></p>

Avant de jouer une œuvre musicale, les musiciens d'un orchestre accordent leurs instruments. Par tradition, c'est le joueur de hautbois (ou le pianiste) qui donne le « La », permettant ainsi au 1^{er} violon puis à tous les musiciens de s'accorder. « Donner le La » signifie que l'on donne une note de référence (mondialement acceptée), également appelé « La₃ » ou « La 440 », qui permet à chaque instrument, une fois accordé de produire un son harmonieux.

Cette note peut aussi être produite par un diapason, électronique ou mécanique.

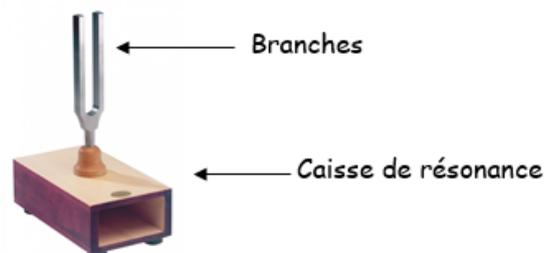
De nombreux outils permettent d'obtenir une représentation visuelle d'un son. Avec le logiciel « Audacity », on peut ainsi obtenir les caractéristiques du son et éventuellement les modifier.

Document 1- Le diapason

Le « La₃ » peut être produit par un instrument nommé diapason, qui peut être électronique ou mécanique.

<http://phymain.unisciel.fr/vibrations-dun-diapason/>

Remarque : il est possible de dissocier les branches de la caisse de résonance.



Document 2- Enregistrement et étude d'un son avec Audacity

Enregistrer un son : brancher le micro puis ouvrir Audacity. Lancer l'acquisition en cliquant sur Enregistrement . Stopper l'acquisition en cliquant sur Stop . Le signal sonore apparaît à l'écran avec l'amplitude en ordonnée et le temps en abscisse.

Lecture d'un son : bouton « lire » (triangle vert), on peut sélectionner une partie de l'enregistrement seulement, avec l'outil d'édition curseur.

Modifier l'échelle : utiliser l'Outil Zoom . En faisant un clic gauche sur l'axe des abscisses, on zoome horizontalement, en faisant un clic droit on « dézoome ». Même chose avec l'axe des ordonnées.

Mesure d'une durée :

- Utiliser l'outil de sélection.

- Sélectionner la durée souhaitée sur l'enregistrement, et choisir « début et durée de la sélection » dans le menu en bas de la fenêtre. La durée de la sélection est indiquée dans le champ de droite.

Document 3- Période, fréquence et amplitude d'un signal périodique

Un signal périodique est caractérisé par un motif élémentaire qui se répète au cours du temps.

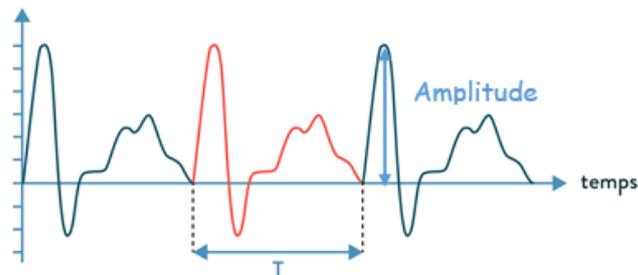
Un signal périodique est défini par :

- Sa période, de symbole T : c'est la durée du motif. Elle s'exprime en seconde (s) et se mesure sur l'enregistrement.

- Sa fréquence, de symbole f : c'est le nombre de motifs par seconde. Elle s'exprime en Hertz (Hz). On la calcule en utilisant la formule :

$$f = \frac{1}{T}$$

- Son amplitude : c'est la valeur maximale positive du signal.

Enregistrement d'un signal périodique**Document 4-** Fréquences de quelques notes de musique

Note	Ré ₃	Mi ₃	Fa ₃	Sol ₃	La ₃	Si ₃	Do ₄	Ré ₄	Mi ₄	Fa ₄	Sol ₄	La ₄
f (Hz)	294	330	349	392	440	494	523	587	659	698	784	880

Activité expérimentale**Comment enregistrer, visualiser et mesurer les caractéristiques d'une onde sonore ?**Le diapason

- 1) Quel est le rôle des différentes parties du diapason pour la création et la propagation du son ?
- 2) Enregistrer le son émis par le diapason avec le microphone et visualiser le signal obtenu sur l'écran (en zoomant si nécessaire).
- 3) Vérifier que le son est périodique, au moins sur une petite durée. Comment s'observe cette périodicité ?
- 4) Quelle est l'allure du signal obtenu ? Déterminer son amplitude.
- 5) Quelle méthode peut-on proposer pour améliorer la précision sur la mesure de la période ? Après avoir déterminé la période, calculer la fréquence du son.
- 6) En déduire la note jouée par le diapason.

Tous les «La₃» produits sont-ils identiques ?Notes jouées par un instrument de musique

- 7) Comparer l'allure et les caractéristiques du signal obtenu avec la guitare jouant un « La » et la flute jouant un « La » ou une note différente. Conclure.