

C10 - TP 2 : Les ondes périodiques

OBJECTIFS DU TP :

- Mesurer une période et calculer une fréquence
- Relier fréquence et hauteur d'un son

Certaines ondes se reproduisent de façon régulière dans le temps : ce sont des ondes périodiques. Nous allons étudier les grandeurs caractéristiques les concernant.

I- Étude d'un diapason

- Enregistrer le son émis par un diapason :
 - o Brancher la carte d'acquisition au secteur.
 - o Ouvrir le logiciel LatisPro.
 - o Brancher le micro sur la carte d'acquisition sur les deux bornes : EAO et la masse

 - o Dans l'onglet acquisition , sélectionner la voie EA0.
 - o Effectuer un clic droit sur EA0 et sélectionner « +0,2 mV/ - 0,2 mV ».
 - o Régler les paramètres d'acquisition sur 30 000 points et le temps d'acquisition total de 30 ms. (Te se règle automatiquement).
 - o Allumer le micro et le placer devant la caisse de résonance du diapason
 - o Lancer l'acquisition en appuyant sur F10 et taper sur le diapason avec le marteau.

La courbe s'affiche au bout d'une seconde.

- Effectuer un clic droit et sélectionner « *Calibrage* ».

- 1) Dessiner l'allure du signal et repérer le motif élémentaire (le motif qui se répète régulièrement) en le surlignant sur le dessin.

Définition 1 : La période d'une onde périodique

La période d'une onde périodique est la durée d'un motif élémentaire. La période se note T , et elle s'exprime en secondes (s).

- 2) Mesurer la période du signal grâce à la méthode ci-dessous :

- Effectuer un clic droit puis *Réticule*, se positionner au début d'un motif élémentaire, lire la valeur du temps correspondant sur l'abscisse.
- Compter 10 motifs élémentaires après la première position et se placer à la fin du 10^{ème} motif élémentaire, lire la valeur du temps correspondant sur l'abscisse.
- En déduire la durée écoulée pendant 10 périodes.
- En déduire la valeur d'une période en divisant le résultat précédent par 10.

Définition 2 : La fréquence

La fréquence d'une onde périodique est le nombre de périodes qui s'écoulent en 1 seconde. La fréquence se note f et elle s'exprime en Hertz (Hz).

La période T et la fréquence f sont liées par la relation :

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

- 3) En s'aidant de la définition 2, calculer la fréquence du son. (Attention à l'unité de T)
- 4) À partir du tableau ci-dessous, quelle est la note jouée par le diapason ? Justifier.

Fréquences de quelques notes

Note	Do ₃	Ré ₃	Mi ₃	Fa ₃	Sol ₃	La ₃	Si ₃
f (Hz)	262	294	330	349	392	440	494

Définition 3 : La longueur d'onde

La longueur d'onde d'une onde périodique est la distance parcourue par une onde durant une période T. La longueur d'onde se note λ , et son unité est le mètre (m).

La période, fréquence, et longueur d'onde sont liés par la relation :

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

- 5) La vitesse du son dans l'air est $v_{\text{son}} = 340$ m/s. En s'aidant de la définition 3, calculer la longueur d'onde de la note jouée.

II- Le diapason dans l'histoire

En fouillant dans le grenier de ses grands-parents, Chloé découvre une petite boîte très ancienne qui contient trois diapasons.

Sur le diapason le plus ancien est écrit "Mozart", sur un autre "Philharmonic Pitch" et sur le plus récent "La3".

En faisant sonner ces 3 diapasons, Chloé est surprise.... Ils n'ont pas l'air de produire la même note.

- Regarder la vidéo intitulée *Plusieurs La* sur le site : elle est composée de 3 sons : La 3, Mozart et Philharmonic.
- Écouter les sons émis les uns après les autres.

- 1) Classer à l'oreille les sons des 3 diapasons du plus grave au plus aigu.

- Télécharger depuis le site [la série LatisPro](#) de fichiers compatibles avec LatisPro : *moz.ltp* et *phil.ltp*. puis les enregistrer dans votre dossier personnel.
- 2) Grâce aux enregistrements, et à la méthode déjà utilisée dans le TP, calculer la fréquence associée aux deux diapasons "Mozart" puis "Philharmonic Pitch".
 - 3) À partir des réponses 1 et 2, compléter la phrase suivante : « Plus un son est aigu, plus sa fréquence est »
 - 4) Faire une recherche internet pour expliquer pourquoi le diapason a eu plusieurs fréquences au cours de l'histoire.

III- Le milieu de propagation

On cherche à savoir si la fréquence d'un son change en fonction du milieu de propagation. Pour cela, on mesure la longueur d'onde du même son dans deux milieux différents.

Le son n°1 se propage dans l'air à la vitesse $v_{\text{air}} = 340 \text{ m/s}$ et on mesure une longueur d'onde $\lambda_1 = 772 \text{ mm}$.

Le son n°2 se propage dans l'eau à la vitesse $v_{\text{eau}} = 5\,400 \text{ km/h}$ et on mesure une longueur d'onde $\lambda_1 = 3,41 \text{ m}$.

Faire les calculs nécessaires afin de répondre à la problématique de ce paragraphe.

À la fin de la séance, reprendre la grille d'auto-évaluation du début du chapitre pour la remplir.