



# GRANDEURS CARACTERISTIQUES D'UNE ONDE

## I. Mesure d'une période :

### Document n°1 : Comment mesurer une période ?

La période temporelle  $T$  est une grandeur caractéristique d'une onde lors de sa propagation. Elle correspond à la plus petite durée au bout de laquelle la grandeur se répète identique à elle-même (motif élémentaire).

Pour déterminer la valeur de la période on peut utiliser un graphique représentant l'amplitude en fonction du temps. On repère plusieurs motifs élémentaires et on mesure la durée correspondante. Le fait de mesurer plusieurs périodes permet d'avoir une mesure plus précise.

### Document n°2 : Relation période / fréquence

La fréquence  $\nu$  ou  $f$  (en Hz) correspond au nombre de motifs présents dans une seconde :

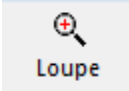
$$\nu = \frac{1}{T} \quad T \text{ en secondes } s$$

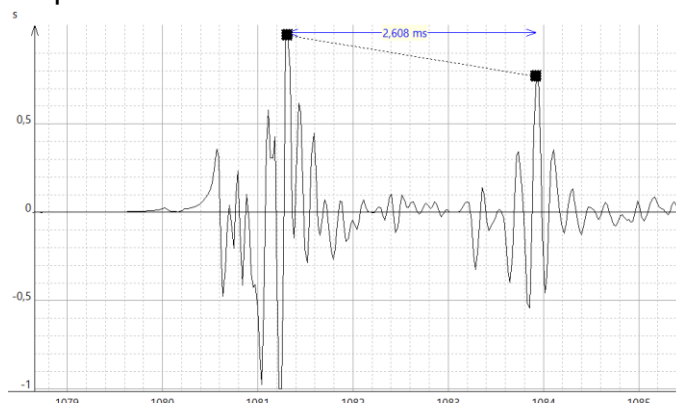
**Q1.** En utilisant l'interface Foxy, élaborer un protocole permettant de mesurer la fréquence d'un diapason. Le réaliser. Imprimer la courbe obtenue.

On utilisera une seule entrée directe et pas de synchronisation. Choisir une durée d'acquisition supérieure à 10 ms.

**Q2.** Comparer avec la valeur du  $\lambda_3$  émis par le diapason (document 4). Conclure.

### Document n°3 : Mesure d'une durée avec Régressi®

- Agrandir la fenêtre Graphe.
- Zoomer plusieurs fois, en cliquant sur  et en dessinant un rectangle de sélection sur la partie du signal intéressante.
- Choisir Outils > Réticule données
- Cocher Deux curseurs et Écart abscisse.
- Déplacer les carrés noirs sur deux points qui se correspondent.



Curseur données X

Curseur 1 OK

s Abandon

Deux curseurs

Curseur 2 Aide

s ?

■ Noir Pointillé: ▬

Affichage

Pente  Réticule

Abscisse  Ordonnée

Ecart abscisse  Ecart ordonnée

Tableau de valeurs

## Document n°4 : Le diapason

En musique, le diapason est un outil produisant un son dont la hauteur est fixe dans le but d'obtenir une note de référence, typiquement un la. Cette référence permet aux musiciens d'accorder leurs instruments de musique. Par extension, le diapason désigne la note de référence elle-même. La note de référence standard est le la 440 fixant  $\lambda_3$  à 440 Hertz

D'après Wikipédia

## II. Application aux ultra-sons :

### Document n°5 : Les ultrasons

Certains cristaux, comme le quartz, possèdent des propriétés piézo-électriques : si on applique une tension alternative aux bornes du cristal celui-ci vibre et crée ainsi une onde ultrasonore. Les ultrasons sont des sons inaudibles pour l'homme, de fréquence supérieure à 20 kHz.

Les ultrasons utilisés en médecine ont des fréquences comprises entre 2 MHz et 10 MHz : en échographie on utilise des fréquences de 2 MHz pour les organes profonds, 3 MHz pour le cœur, 6 MHz pour la thyroïde ; en vélocimétrie doppler on utilise des fréquences entre 3 et 6 MHz.

Les ultrasons sont utilisés dans les sonars qui permettent de détecter et situer les objets dans l'eau.

Les basses longueurs d'onde (quelques millimètres à dizaines de centimètres) permettent la détection de petits objets et peuvent ainsi réaliser de véritables images, mais en revanche elles sont rapidement absorbées par l'eau de mer (après plusieurs centaines de mètres).

On dispose d'un émetteur (noir) d'ultrasons avec son générateur « G40K » et d'un récepteur d'ultrasons (Pierron® ou Jeulin®).

Le « G40K » s'alimente avec une tension continue de 12 V, et fonctionne sur la position continue.

Le récepteur fonctionne sans alimentation électrique.

### Document n°6 : La longueur d'onde

- La longueur d'onde est la distance parcourue par l'onde pendant une durée égale à la période de la source vibratoire.
- La longueur d'onde est, également, la plus petite distance séparant deux points du milieu dans le même état vibratoire.
- Consulter l'animation :  
« TPP7-1Spe-LongueurOnde.swf »

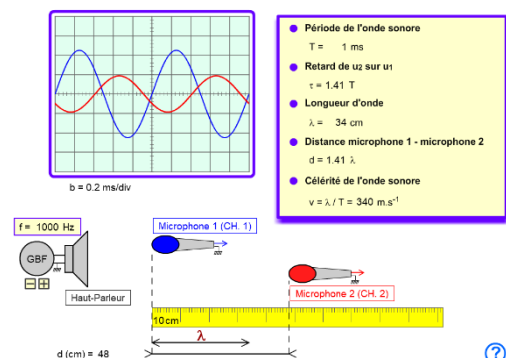
Déplacer le micro 2 en observant les courbes sur l'écran de l'interface Foxy®.

- Influence du milieu de propagation sur la longueur d'onde :

$$\lambda_{\text{eau}} = \lambda_{\text{air}} \cdot \frac{v_{\text{eau}}}{v_{\text{air}}}$$

$\lambda_{\text{eau}}$  est la longueur d'onde dans l'eau exprimée en m,  $\lambda_{\text{air}}$  est la longueur d'onde dans l'air, célérité de l'onde ultrasonore dans l'eau :  $v_{\text{eau}} = 1500 \text{ m.s}^{-1}$  célérité de l'onde ultrasonore dans l'air :

$$v_{\text{air}} = 340 \text{ m.s}^{-1}$$



**Q3.** À l'aide d'une expérience, indiquer si l'émetteur mis à votre disposition est utilisable en médecine ? Pour cela on mesurera la fréquence du générateur fourni.

**Q4.** En consultant l'animation prévoir un protocole permettant de mesurer la longueur d'onde des ultrasons à l'aide de deux microphones et de l'interface Foxy.

**Q5.** En présentant les résultats obtenus, indiquer si l'émetteur peut être utilisé comme sonar.