

Signaux périodiques



I. DEFINITIONS

- Un **phénomène périodique** se répète **identique** à lui-même à intervalles de temps **réguliers**.
- La **période T** est la plus petite **durée** au bout de laquelle le phénomène se répète identique à lui-même. T s'exprime en **seconde**.
- La **fréquence f** est le nombre de **périodes** par **seconde**. Elle se calcule à partir de la période:

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

Si T s'exprime en seconde, f s'exprime en **hertz** (Hz).

- L'**amplitude** d'un signal périodique est l'écart entre la **valeur maximale** de ce signal et une valeur de référence. L'amplitude est une grandeur **positive**.

II. ELECTROCARDIOGRAMME



1) La grandeur mesurée sur l'axe horizontal est le **temps** (calibre 40 ms/div) . Celle mesurée sur l'axe vertical est une **tension électrique** (calibre 10 μV/div).

2) Le signal est périodique car un même motif se répète identique au cours du temps (en pointillés).

3) Entre deux « pics » consécutifs, on mesure 25 mm donc la période des battements est :
 $25 \times 40 = 1,0 \times 10^3$ ms soit **1,0 s**

4) a) fréquence cardiaque : $f = 1 / T = 1 / 1,0 =$ **1,0 Hz**.

b) Rythme cardiaque : 1 min = 60 s donc, $60 \times 1,0 = 60$ battements par seconde.

c) On mesure le nombre de battements pour 10 s par exemple ; 14 battements pour 10 s soit un rythme cardiaque de $14 \times 6 = 84$ battements par minutes.

5) a) La partie « horizontale » du signal de l'électrocardiogramme peut être choisie comme référence.

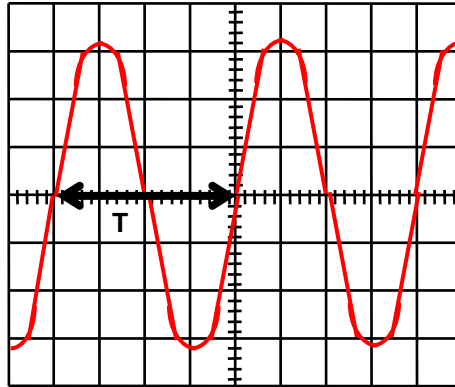
b) **Amplitude du signal**, par rapport à cette référence : 28 mm donc $28 \times 10 = 280$ μV.

c) Amplitude « crête à crête » du signal électrique : écart de tension entre la valeur la plus grande et la valeur la plus petite du signal électrique.

d) Amplitude « crête à crête » : 35 mm entre la « crête » du haut et celle du bas donc $35 \times 10 = 350$ μV « crête à crête ».

III. MESURES DE PERIODES ET DE FREQUENCES

1) Tension sinusoïdale délivrée par un GBF



a) voir ci-dessus.

b) « base de temps » : 0,5 ms / div.

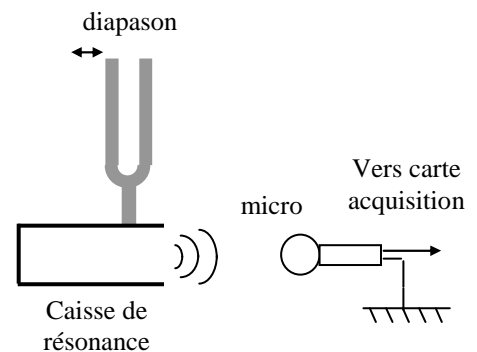
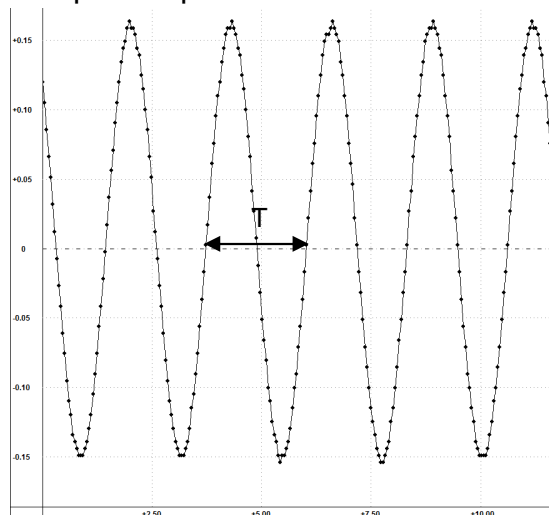
c) Période : $T = 4,0 \times 0,5 = 2,0 \text{ ms} = 2,0 \times 10^{-3} \text{ s}$. en effet la période T s'étend sur 4,0 divisions et chaque division « compte » pour 0,5 ms.

d) fréquence $f = 1/T = 1/2,0 \cdot 10^{-3} = 500 \text{ Hz}$.

e) Il s'agit bien de la fréquence affichée sur le GBF.

2) Étude du signal sonore émis par des diapasons

a) Le signal est périodique et sinusoïdal.



b) $T = 2,30 \text{ ms} = 2,30 \times 10^{-3} \text{ s}$. $f = 1/T = 1/(2,30 \times 10^{-3}) = 435 \text{ Hz}$.

On trouve une valeur voisine de **440 Hz** (valeur affichée sur le diapason).

On réalise une acquisition.

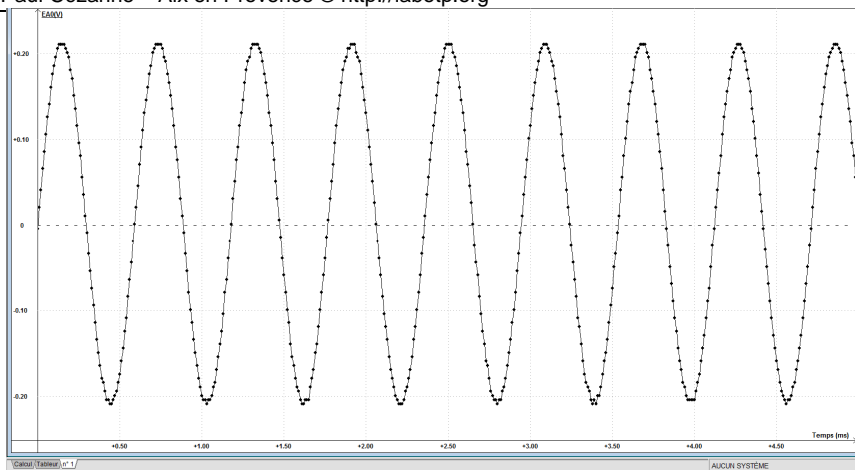
On mesure :

$$T'_d = 0,589 \text{ ms} = 589 \times 10^{-6} \text{ s}$$

$$f'_d = 1 / T'_d = 1 / (589 \times 10^{-6} \text{ s})$$

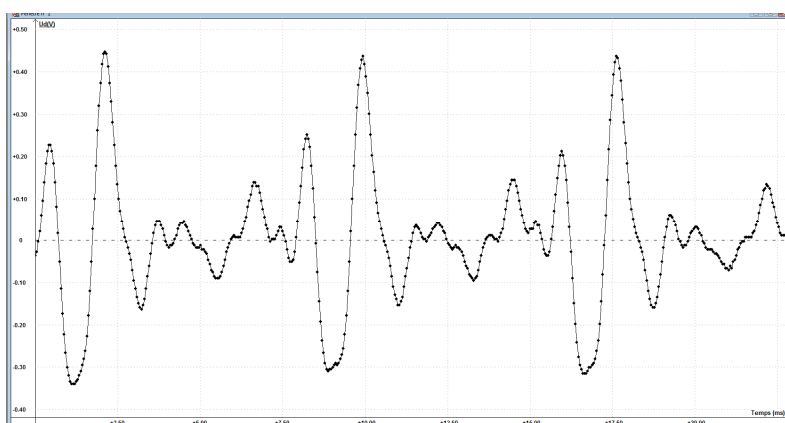
$$f'_d = 1,70 \text{ kHz.}$$

Valeur identique à celle mesurée sur le diapason.



Signal associé à une voyelle

a) signal « aaa »



b) Le signal est période, alternatif, mais non sinusoïdal.

c) période $T_A = 7,82 \text{ ms} = 7,82 \times 10^{-3} \text{ s}$ fréquence $f_A = 1 / T_A = 1 / (7,82 \times 10^{-3}) = 128 \text{ Hz.}$