

# Signaux périodiques



**Objectifs:** reconnaître un signal périodique et en déterminer ses caractéristiques.

## I. DEFINITIONS

- Un **phénomène périodique** se répète ..... à lui-même à intervalles de temps .....
- La **période T** est la plus petite ..... au bout de laquelle le phénomène se répète identique à lui-même. T s'exprime en .....
- La **fréquence f** est le nombre de ..... par ..... Elle se calcule à partir de la période: ..... Si T s'exprime en seconde, f s'exprime en ..... (Hz).
- L'**amplitude** d'un signal périodique est l'écart entre la ..... de ce signal et une valeur de référence. L'amplitude est une grandeur .....

### Exemples:

- alternances des jours:  $T = 24 \text{ h}$ , des semaines  $T = 7 \text{ j}$ , des années  $T = 365,25 \text{ j} \dots$
- fréquence tension électrique EDF :  $f = 50 \text{ Hz}$ .

- période des oscillations d'un pendule simple:  $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{L}{g}}$ .

## II. ELECTROCARDIOGRAMME

Pour établir son diagnostic, le médecin peut avoir recours à des examens s'appuyant sur l'utilisation de phénomènes électriques. L'électrocardiogramme en est un exemple.

Le tracé suivant est un électrocardiogramme obtenu par enregistrement des signaux électriques émis par le muscle cardiaque (cœur) d'un patient.

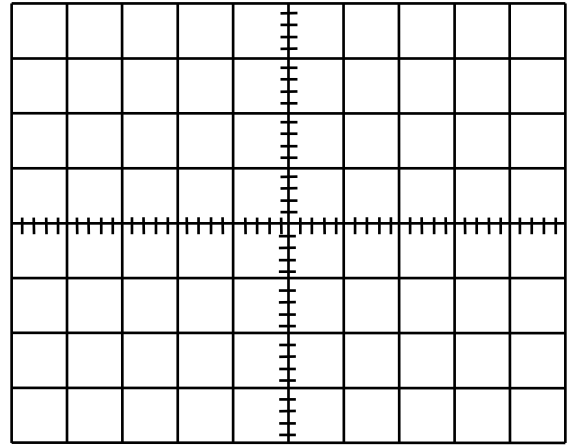


- 1) Quelle grandeur est mesurée sur l'axe horizontal ? Sur l'axe vertical ?
- 2) Qu'est-ce qui permet d'affirmer que le signal est périodique ? Repasser en couleur un motif du signal périodique.
- 3) Déterminer la **période des battements cardiaques** du patient en expliquant la méthode employée.
- 4) La **fréquence cardiaque** est le nombre de pulsations par seconde et le **rythme cardiaque** est le nombre de pulsations par minute.
  - a) Déterminer la fréquence cardiaque du patient et l'exprimer en Hz.
  - b) Déterminer son rythme cardiaque.
  - c) Proposez une méthode simple pour mesurer votre rythme cardiaque. Faire la mesure.
- 5)
  - a) Quelle partie du signal de l'électrocardiogramme peut-on choisir comme référence sur l'axe vertical ?
  - b) Déterminer la valeur **l'amplitude du signal**, par rapport à cette référence.
  - c) Proposer une définition de l'amplitude « crête à crête » du signal électrique.
  - d) Mesurer l'amplitude « crête à crête » sur l'électrocardiogramme en expliquant la méthode employée.

### III. MESURES DE PERIODES ET DE FREQUENCES

#### 1) Tension sinusoïdale délivrée par un GBF

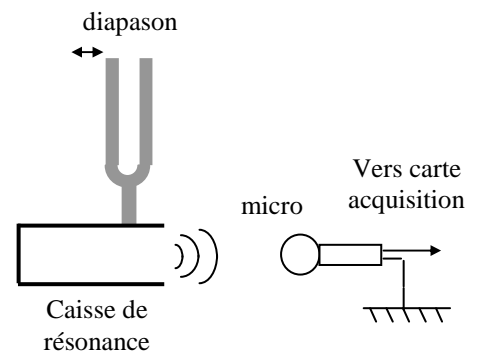
- A l'aide de la fiche correspondante :
  - réaliser le préréglage de l'oscilloscope.
  - réaliser le réglage principal du GBF avec :
    - une tension **sinusoïdale**
    - une fréquence  **$f = 500 \text{ Hz}$**
    - le bouton amplitude réglé sur « 5 ».
- Relier le GBF à l'oscilloscope. Faire vérifier votre montage avant de continuer.



- Reproduire soigneusement le signal observé sur l'écran ci-contre.
- Relever la valeur de la « base de temps » sur l'oscilloscope c'est-à-dire « le nombre de seconde par division » sur l'axe horizontal.
- Déterminer la valeur de la période  $T$  du signal sinusoïdal en expliquant votre méthode.
- En déduire la fréquence  $f$  du signal.
- Comparer avec la fréquence affichée sur le GBF.

#### 2) Étude du signal sonore émis par des diapasons

- Un diapason est un instrument de musique qui émet un son de fréquence bien définie.
- On utilise le montage ci-contre: une des branches du diapason est mise en vibration ; les vibrations sont transmises à la caisse de résonance qui permet de produire un son audible. Le micro capte le son émis et le transforme en signal électrique.
- Le paramétrage du logiciel est déjà réalisé.  
Placer la caisse de résonance devant le micro puis faire vibrer le diapason: appuyer alors rapidement sur la touche **F10**. Appuyer sur l'icône: **calibrage global**.



- Le signal obtenu est-il périodique ? Sinusoïdal ?
- Avec l'icône **Réticule**, mesurer la période  $T$  en **ms**, puis exprimer  $T$  en **s** et calculer la fréquence  $f$  en **Hz**.
- Comparer avec la fréquence indiquée sur le diapason.
- Avec le même paramétrage faire l'acquisition avec le gros diapason. Déterminer, la période  $T$  et la fréquence  $f$ . Comparer avec la fréquence notée sur le diapason.

**S'il reste du temps :** enregistrer votre voix (par exemple faire un long AAA.....). Décrire l'allure du signal obtenu. Déterminer la période puis la fréquence du signal.