

## Objectifs du T.P. :

- Identifier un signal périodique
- Déterminer les caractéristiques d'un signal périodique
- Étudier une application médicale

## I – Identifier un signal périodique

### 1) Quelques définitions

**Phénomène / signal périodique** : c'est un phénomène / signal qui se reproduit identiquement à lui-même à intervalles de temps régulier.

**Le motif** : c'est la partie du signal qui se reproduit identiquement à lui-même.

**La période** : c'est la durée que met un signal périodique pour se reproduire identiquement à lui-même. Elle se note T et s'exprime en s.

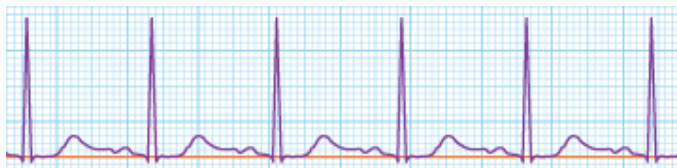
**La fréquence** : c'est le nombre de fois où un signal se reproduit identiquement à lui-même par seconde. Elle se note f et s'exprime en Hz (Hertz).

**Relation** : T est l'inverse de f et réciproquement d'où  $T = 1 / f$  ou  $f = 1 / T$

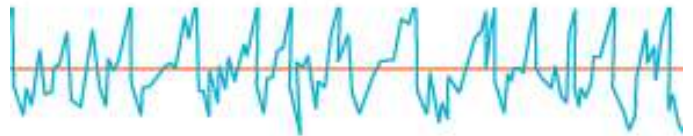
### 2) Identification d'un signal périodique

Voici trois signaux, identifiez grâce à la définition d'un signal périodique les signaux périodiques et ceux qui ne le sont pas. Justifiez pour ces derniers. Repassez en rouge un motif de chaque signal périodique.

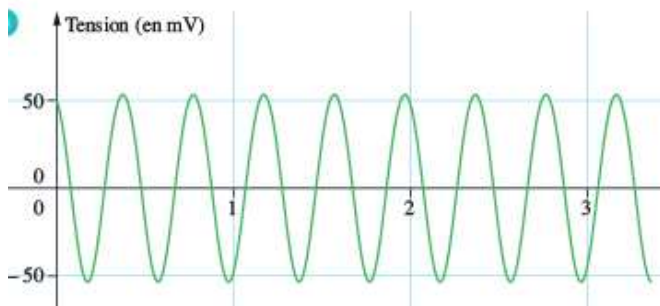
#### a. Électrocardiogramme



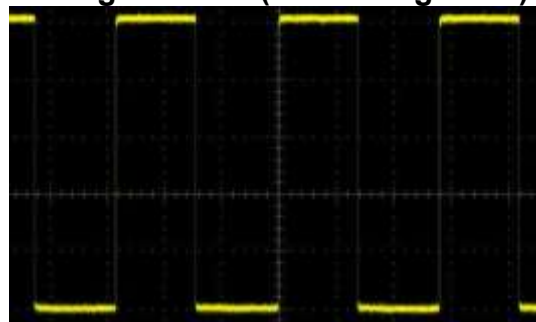
#### b. Encéphalogramme



#### c. Audiogramme



#### d – Signal carré (ou rectangulaire)



## II – Déterminer les caractéristiques d'un signal périodique

**A** - Vous allez brancher sur la voie 1 d'un oscilloscope le signal fourni par un générateur basse fréquence ou GBF.

### 1) Le générateur de signal

C'est le GBF. Sélectionnez une tension sinusoïdale, une fréquence de 1 kHz et une amplitude à mi-course.

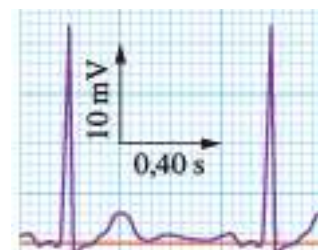
### 2) Réglage de l'oscilloscope

Voir annexe.

### 3) Exploiter le signal de l'écran

Sur l'écran de l'oscilloscope, vous obtenez un signal.

Exemple d'échelles : voir schéma ci-contre.



1) Sur une feuille à carreaux, dessinez l'écran de l'oscilloscope et le signal obtenu. Indiquez par deux flèches perpendiculaires les échelles des axes horizontal et vertical, indiquez la valeur de ces échelles (à lire sur les calibres de réglage).

2) Identifiez un motif du signal qui se répète en le repassant en **rouge** proprement.

3) Sur l'axe horizontal, la durée d'un motif constitue la période du signal. Comptez le nombre de divisions correspondant à la durée de ce motif et calculez la période en appliquant la relation suivante :  **$T = \text{nb de divisions} \times \text{nb de s / div}$** . Précisez l'unité.

4) Exprimez et calculez la fréquence correspondante. Est-elle en accord avec celle choisie pour l'expérience ?

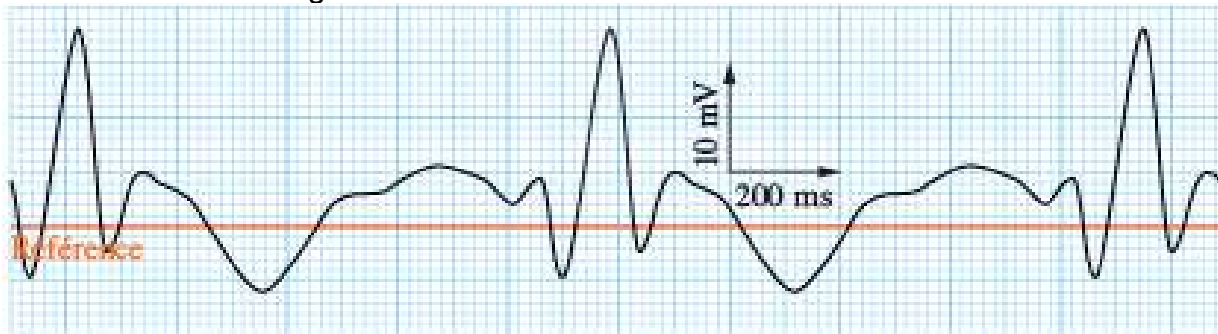
5) Sur l'axe vertical, les hauteurs vers le haut et le bas correspondent aux valeurs de tensions maximale et minimale qui se mesure de part et autre de l'axe horizontal central. Comme la courbe a été centrée sur cet axe, les valeurs de ces tensions se mesurent à partir de lui. Indiquez sur votre schéma  $U_{\max}$  et  $U_{\min}$  par deux flèches. Comptez le nombre de divisions pour chacune d'elle et calculez leurs valeurs en appliquant la relation suivante :

**$U_{\max}$  (ou  $U_{\min}$ ) = nb de divisions x nb de V / div**. Précisez les unités.

**B** – Recommencez le même montage, en choisissant à présent un signal triangulaire. Reprenez les questions 1) à 5) du **3**).

### III – Étudier la périodicité d'un signal médical

Voici un électrocardiogramme :



L'**électrocardiogramme** est le tracé sur papier de l'activité électrique dans le cœur. Il donne une représentation graphique de cette activité qui commande l'alternance de contractions et de détentes musculaires de l'organe.

Cette activité électrique est recueillie par des électrodes à la surface de la peau.

1) Le signal est-il périodique ? Justifiez.

2) Repassez un motif en **rouge**.

3) Indiquez T sur l'enregistrement.

a. À combien de divisions correspond cette période ?

b. Exprimez la période et calculez-la.

c. Complétez : « un battement de cœur dure \_\_\_\_\_ . »

4) a. Exprimez la fréquence et calculez-la.

b. Complétez : « Il y a \_\_\_\_\_ battements de cœur par \_\_\_\_\_ . »

c. Exprimez la fréquence en battement par minute.

5) Indiquez  $U_{\max}$  sur l'enregistrement.

a. À combien de divisions correspond cette tension ?

b. Exprimez la tension maximale et calculez-la.

6) Indiquez  $U_{\min}$  sur l'enregistrement.

a. À combien de divisions correspond cette tension ?

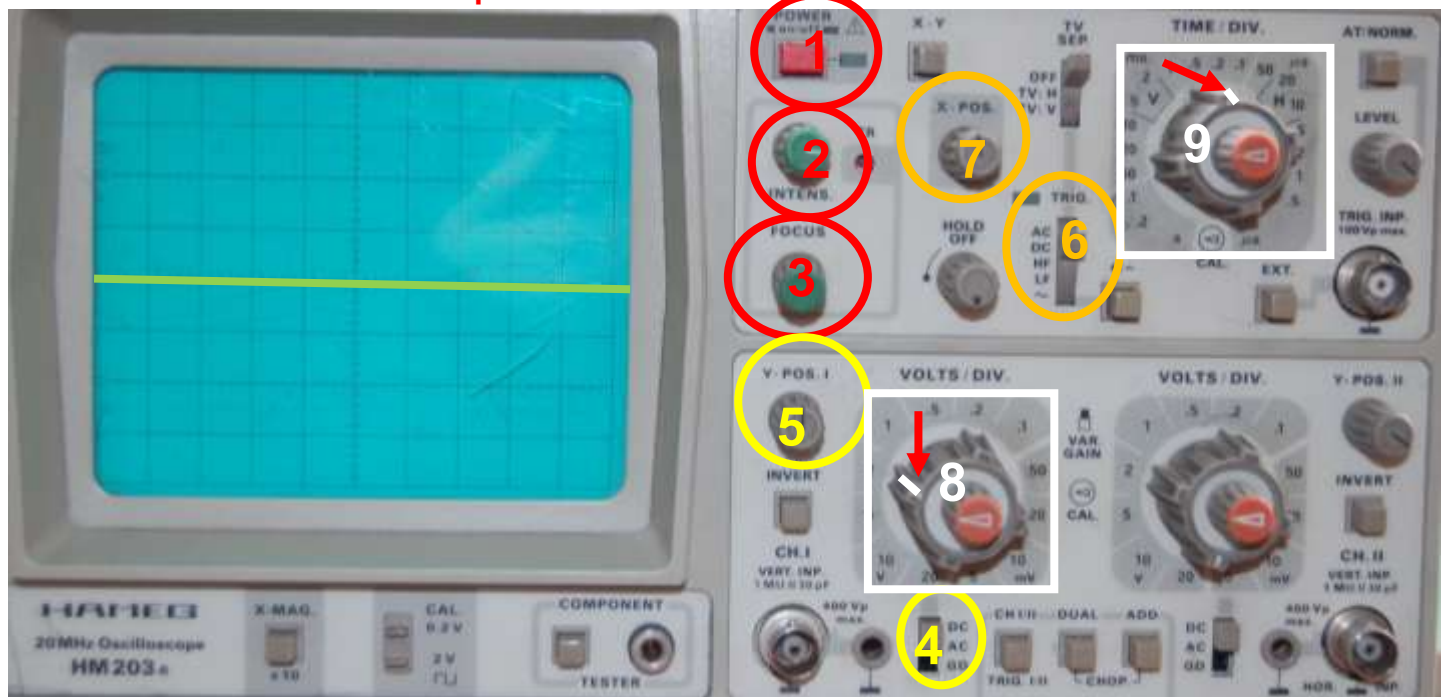
b. Exprimez la tension minimale et calculez-la.

#### Questions complémentaires :

1) Recherchez ce qu'enregistre un encéphalogramme.

2) Recherchez ce qu'enregistre un audiogramme.

## Annexe : Utiliser un oscilloscope



### Vérifications initiales

- 1) Appuyez sur « on » sur le bouton « POWER » (1).
- 2) Aucun bouton gris n'est enfoncé.
- 3) Les boutons orange sont en butée vers la gauche.

### Réglage de la luminosité du faisceau

- 1) Réglez la luminosité du faisceau avec le bouton « INTENS.» (2).
- 2) Focalisez le faisceau lumineux pour que son diamètre soit minimum avec le bouton « FOCUS » (3).
- 3).

### Réglage de la voie 1 (VOLTS / DIV)

- 1) Placez le sélecteur DC/AC/GD sur la position GD pour « ground » (absence de signal) (4).
- 2) À l'aide du sélecteur « Y – POS. I » (5), réglez verticalement la position du faisceau sur l'axe horizontal placé au centre.

### Réglage de la base de temps (TIME / DIV)

- 1) Placez le sélecteur « TRIG » (6) en AC.
- 2) À l'aide du sélecteur « X – POS. I » (7), réglez horizontalement la position du faisceau sur l'axe vertical en butée à gauche.

### Branchement du générateur de basse fréquence GBF

Un câble coaxial part de l'oscilloscope et se partage en 2 câbles à brancher au GBF aux endroits indiqués par les flèches. Sur le GBF, les boutons enfoncés sont 1kHz,  $\sim$ , 1, amplitude du bouton « SORTIE » à mi-course.



### Réglage des calibres (VOLTS / DIV et TIME / DIV)

- 1) Placez le sélecteur (4) sur la position AC.
- 2) Tournez le sélecteur VOLTS/DIV (8) de telle façon que la courbe soit bien équilibrée (assez haute vers le haut et le bas).
- 3) Réalisez la lecture de la sensibilité en V ou mV par division grâce au curseur blanc du bouton.
- 4) Tournez le sélecteur TIME/DIV (9) de telle façon que la courbe ne soit ni trop serrée, ni trop étalée (3 à 4 motifs sur l'écran).
- 5) Réalisez la lecture de la sensibilité en s, ms ou  $\mu$ s par division grâce au curseur blanc du bouton.