

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.

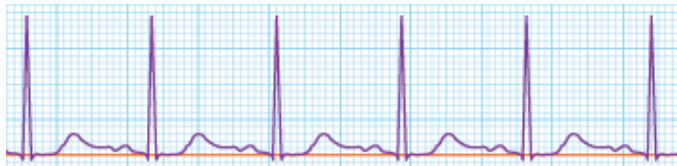
La fréquence : c'est le nombre de fois où un signal se reproduit identiquement à lui-même par seconde. Elle se note f et s'exprime en Hz (Hertz).

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

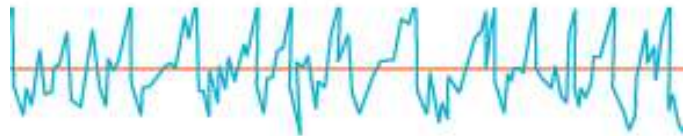
2) Identification d'un signal périodique

Voici quatre 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.

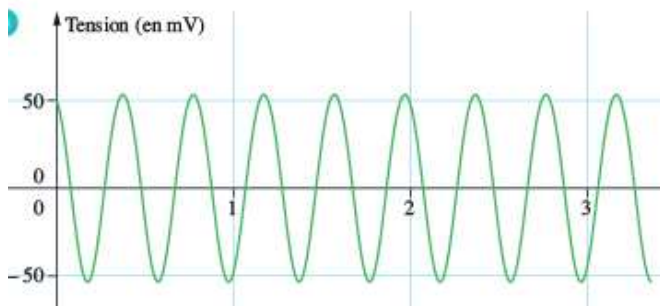
a. Électrocardiogramme



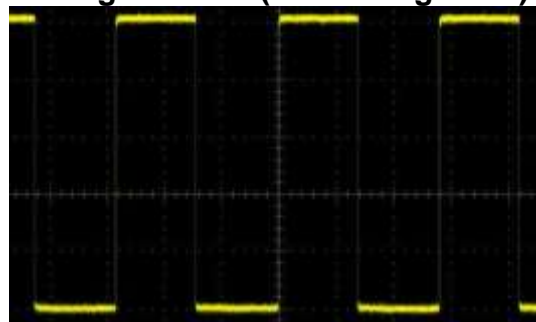
b. Encéphalogramme



c. Audiogramme



d – Signal carré (ou rectangulaire)



II – Déterminer les caractéristiques d'un signal périodique

A – Ouvrez la simulation. Mettez l'oscilloscope en marche. Branchez le générateur et cochez GBF.

http://physique.buil.pagesperso-orange.fr/anim/anim-3e/oscillo_ac-dc.swf

1) Réglage de l'oscilloscope

1) Placez le curseur du haut à droite sur la position « Gnd » (ground), « Balayage sur off et réglez grâce aux boutons Y Pos et X Pos la position du point au centre de l'écran.

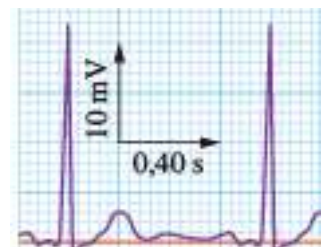
2) Repassez en « Balayage » on et en position AC, choisissez une amplitude de 3 V et une fréquence de 1000 Hz.

3) Réglez les sélecteurs (V/div) et (Durée/div) de façon à obtenir une courbe ni trop serrée ni trop haute.

2) 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.

Attention ! nb de s / div n'indique pas l'opération « division », mais le nombre de seconde (ou ms ou μs) que représente chaque division.

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

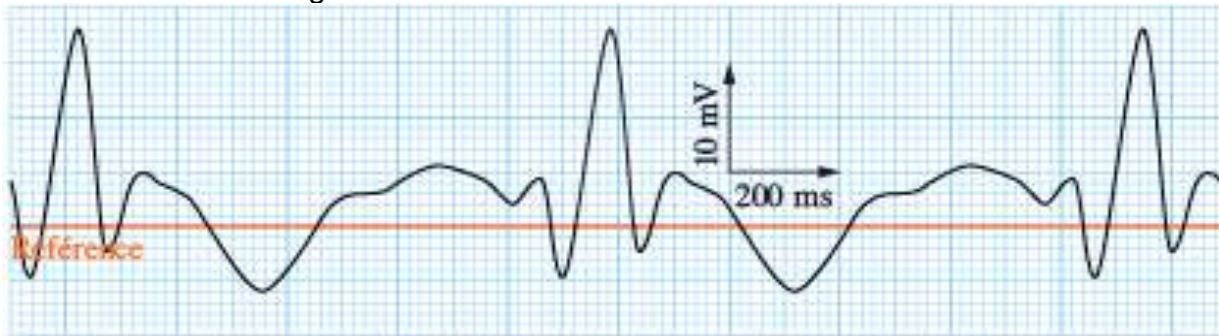
5) Sur l'axe vertical, les hauteurs vers le haut et le bas correspondent aux valeurs de tensions maximale et minimale qui se mesure de part et autre de l'axe horizontal central. Comme la courbe a été centrée sur cet axe, les valeurs de ces tensions se mesurent à partir de lui. Indiquez sur votre schéma 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}) = \pm (nb de divisions \times nb de V / div). Précisez les unités.

Attention ! nb de V / div n'indique pas l'opération « division », mais le nombre de volt (ou mV) que représente chaque division.

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

http://physique.buil.pagesperso-orange.fr/anim/anim-3e/oscillo_ac-dc.swf



Ouvrez la simulation. Mettez l'oscilloscope en marche. Branchez le générateur et cochez GBF

- 1) Placez le curseur du haut à droite sur la position « Gnd » (ground), « Balayage » sur off et réglez grâce aux boutons Y Pos et X Pos la position du point au centre de l'écran.
- 2) Repassez en « Balayage » on et en position AC, choisissez une amplitude de 3 V et une fréquence de 1000 Hz.
- 3) Réglez les sélecteurs (V/div) et (Durée/div) de façon à obtenir une courbe ni trop serrée ni trop haute.