

# TP 11 : ETUDE D'UN SIGNAL PERIODIQUE A L'OSCILLOSCOPE

NOMS-PRENOMS :

CLASSE :

## FICHE MATERIEL-TP Etude d'un signal périodique

- Salle avec vidéo-projecteur
- 9 GBF, 9 oscilloscopes avec fils et fiches BNC

### INTRODUCTION :

Le but de ce TP est l'étude d'un signal périodique, comme vous pourriez le faire en médecine lorsqu'il s'agit de faire des relevés d'électrocardiogrammes, d'électroencéphalogramme ou lorsque vous prépareriez le signal sonore nécessaire à un audiogramme...

### Compétences expérimentales attendues (B.O) :

- Identifier le caractère périodique d'un signal sur une durée donnée.
- Déterminer les caractéristiques d'un signal périodique.

**Rappel :** un phénomène périodique se répète \_\_\_\_\_ à lui-même à intervalle de temps T régulier. T est appelée la \_\_\_\_\_ du phénomène. Son unité légale est la \_\_\_\_\_ ( ). La fréquence f d'un phénomène périodique est égal à \_\_\_\_\_ de la période T :

f = \_\_\_\_\_

L'unité légale de fréquence est le \_\_\_\_\_ ( )

## I. ETUDE D'UN SIGNAL A L'AIDE D'UN OSCILLOSCOPE :

### 1) Présentation de l'oscilloscope :

Un oscilloscope permet de visualiser 2 tensions simultanément : une tension sur la voie A et une autre sur la voie B.



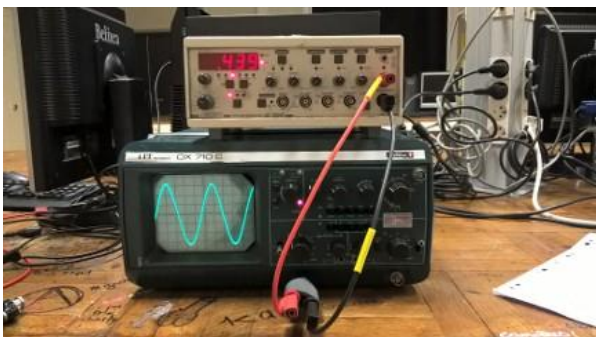
- |   |  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|
| 1 : mise en route                             | 5 : déplacement vertical               | 9 : borne d'entrée Y                |
| 2 : sélecteur                                 | 6 : déplacement horizontal             | 10 : borne de référence (masse)     |
| 3 : finesse                                   | 7 : sensibilité verticale              | 11: choix des tensions à visualiser |
| 4 : intensité                                 | 8 : sensibilité horizontale - balayage | 13: niveau de synchronisation       |
| 12: bouton de synchronisation                 |  |                                     |
| 14: décalibrage de la sensibilité horizontale |  |                                     |

### 2) procédures d'utilisation

BOUTONS	NUMERO SUR LA PHOTO	FONCTION
marche arrêt	1	mettre en marche l'oscilloscope

<b>selecteur</b>	2	basculer les 2 sélecteurs de la voie A et de la voie B sur le zéro.  Sert à faire « le zéro » : la tension visualisée vaut alors 0 V. Nécessaire avant toute mesure et visualisation d'un signal. Remarque : « le zéro » nécessite souvent d'être réglé une nouvelle fois lors de la visualisation et l'étude d'un signal.
<b>synchronisation</b>	12	vérifier que les 5 boutons de synchronisation sont en position relâchée. Cela permet d'avoir une trace stable à l'écran
<b>niveau de synchronisation</b>	13	Tourner le bouton de niveau (level) de synchronisation en position AUTO, de manière à effectuer une synchronisation automatique
<b>décalibrage de la sensibilité horizontale</b>	14	Tourner le bouton vers l'extrême gauche sinon l'indication de la sensibilité horizontale (bouton 8) ne correspondra pas à la valeur indiquée ( $10 \mu\text{s} / \text{div}$ sur la photo)
<b>visualisation de deux voies (DUAL)</b>	11	appuyer sur DUAL pour voir les 2 tensions simultanément. Pour visualiser uniquement la voie A appuyer sur $Y_A$ etc..
<b>sensibilité horizontale (durée/DIV)</b>	8	Régler le bouton 8 sur 1 ms/div. Le spot parcourt 1 division sur l'axe horizontal en $1 \text{ ms} = 10^{-3} \text{ s}$ .
<b>sensibilité verticale (VOLT/DIV)</b>	7	Régler le calibre de sensibilité horizontale sur 5V/div pour la voie A et pour la voie B. Cela signifie que le spot se déplace de 1 division sur l'axe vertical si la tension lue vaut 5 V.
<b>déplacement vertical</b>	5	Tourner les 2 boutons de déplacement vertical de la voie A et de la voie B de manière à avoir les 2 traces sur la ligne médiane de l'écran.
<b>déplacement horizontal</b>	6	Tourner le bouton de déplacement horizontal de manière à avoir les 2 traces centrées horizontalement
<b> finesse et intensité</b>	3 et 4	tourner ces 2 boutons de manière à avoir 2 traces fines et intenses

### 3) Utilisation des fonctions principales de base :



Il est nécessaire de visualiser un signal sur l'oscilloscope dans de bonnes conditions, c'est-à-dire exploitable pour des mesures.

- Connecter la borne rouge du G.B.F (Générateur Basse Fréquences) sur la borne rouge de la voie A de l'oscilloscope et la borne noire du GBF sur la borne noire de l'oscilloscope. Le GBF va fournir une tension variable qui va être visualisée sur la voie A de l'oscilloscope (voir photo). Mettre sous tension le GBF, bouton derrière la face avant.

- Basculer le sélecteur (bouton 2) de la voie A de l'oscilloscope en position visualisation de la tension  $\sim$ , puis appuyer sur le bouton  $Y_A$  (un des boutons référencé par le chiffre 11). Régler le bouton 8 de sensibilité horizontale sur 0,5 ms/div (0,5 milliseconde par division). Régler le bouton de sensibilité verticale de la voie A sur 1V/div. Une seule tension doit s'afficher sur l'écran, celle envoyée sur la voie A (c'est-à-dire celle produite par le GBF).



$U_{\max}$  : tension maximale en volt ;  $U_{\min}$  : tension minimale en volt.

Quelle est la sensibilité verticale ? En déduire les valeurs de  $U_{\max}$  et  $U_{\min}$  puis la valeur de l'amplitude  $U_m$  de la tension.

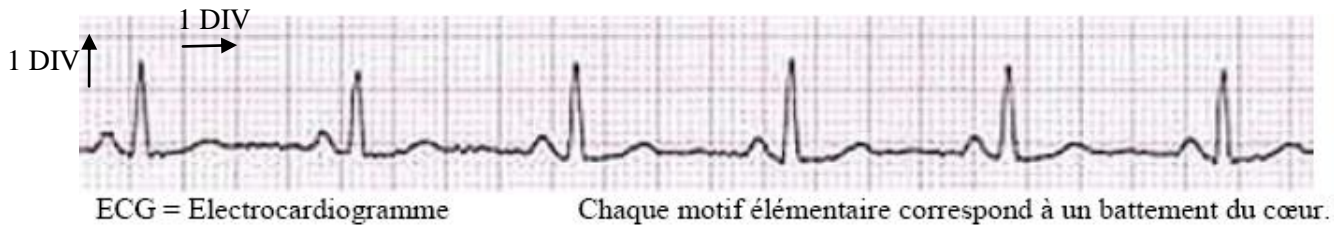
### ETEINDRE L'OSCILLOSCOPE PUIS LE G.B.F - RETIRER LES FILS DE CONNEXION

## II. APPLICATION : LECTURE ET EXPLOITATION D'UN ELECTROCARDIOGRAMME (ECG).

*Visualiser un signal électrique ne se limite pas aux domaines de l'électricité & l'électronique...*

*En effet, on peut par exemple convertir un signal cardiaque (pulsation cardiaque) en signal électrique (tension électrique) pour établir des diagnostics cardio-vasculaires en médecine.*

Voici un électrocardiogramme enregistré chez un sportif après un effort modéré.



### Questions :

1°) Représenter la période T des battements de cœur.

2°) Sachant qu'une division horizontale (grand carreau) correspond à 0,2 s et qu'une division verticale (grand carreau) représente 0,5 mV, déterminer la période T et la fréquence f des battements cardiaques.

3°) En déduire le nombre de battements du cœur par minute (ce que l'on nomme « la fréquence du rythme cardiaque »).

4°) Prenez votre pouls et comparez.