

**Objectifs :** - Savoir utiliser la base de temps d'un oscilloscope.

- Utiliser un oscilloscope pour mesurer une période et une tension maximale ( $U_m$ ).
- Exploiter un électrocardiogramme et mesurer son pouls.

**Introduction :** Un oscilloscope est un appareil permettant de visualiser et mesurer une tension qui évolue au cours du temps. Il s'agit d'un faisceau d'électrons se déplaçant de la gauche vers la droite. Ce dernier est soumis à une déviation électrique. Le cœur génère lui aussi des tensions électriques faibles (de l'ordre du millivolt) lorsqu'il fonctionne. L'électrocardiogramme est l'enregistrement de la tension électrique du cœur en fonction du temps. L'analyse de l'électrocardiogramme (voir à la fin du TP) permet de diagnostiquer des anomalies de fonctionnement du cœur.

### I°) La base de temps :

On appelle oscillogramme la figure visualisée sur l'écran d'un oscilloscope ; elle est obtenue grâce au déplacement d'un point lumineux le spot.

#### Réglages préliminaires :

- Vérifier que le bouton 11 est sur OFF et le bouton 16 en AUTO.
- Brancher l'oscilloscope et effectuer les opérations 30,1 et 3 de la fiche « oscilloscope : les touches essentielles » de façon à avoir un faisceau fin et lumineux.
- Enclencher le balayage (bouton 15) en choisissant la voie 1 (bouton 5 ).  
*Sans prise de tension où doit se déplacer le spot sur l'oscillogramme (faire les réglages en conséquence : boutons 6 et 8).*
- Régler la vitesse de balayage (bouton 15) pour obtenir un déplacement du spot le plus lent possible.
- Chronométrer la durée mise par le spot pour traverser l'écran.  
*Noter la vitesse de balayage et faire un calcul donnant la durée mise par le spot pour traverser l'écran. Comparer ce résultat à celui de la mesure directe effectuée avec un chronomètre. Remarque.*
- Augmenter la vitesse du balayage en choisissant successivement les différentes sensibilités disponibles, de la plus petite à la plus grande.  
*A partir de quelle vitesse de balayage ne peut-on plus suivre le spot des yeux quand il balaye l'écran ?*

### II°) Visualisation et mesure de différentes tensions :

#### a°) Tension aux bornes d'une pile plate :

- Brancher une pile plate en parallèle sur la voie 1 de l'oscilloscope (bouton 26) (+ de la pile sur la borne rouge et - avec la masse de l'oscilloscope (borne noire)).
- Mettre le bouton 27 sur GND et refaire le réglage du zéro, puis basculer sur DC.
- Choisir une vitesse de balayage (bouton 15) et une sensibilité verticale (bouton 5) de façon à obtenir une figure stable dans la partie supérieure de l'écran (plus de 2 carreaux).

#### **Attention ! Le bouton 28 sera toujours en butée à gauche.**

- Mesurer la tension aux bornes de la pile plate ( $U_{AB}$ ). Indiquer le calcul.
- De quel type de tension s'agit-il ?
- Dessinez sur le cadran 1 ce que vous observez. Notez à côté du cadran la vitesse de balayage choisie ainsi que la sensibilité verticale.
- Mettre le bouton 27 sur AC. La figure obtenue vous étonne-t-elle ? (Justifiez)

#### b°) Tension aux bornes d'un générateur :

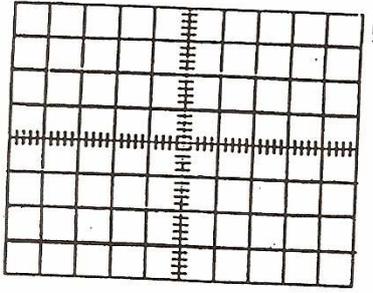
On utilisera le générateur en alternatif avec une tension de 6V.

- Brancher le générateur en parallèle sur la voie 1 de l'oscilloscope (bouton 26).
- Choisir la vitesse de balayage qui convient de façon à visualiser 2 périodes sur l'oscillogramme.  
**Remarque :** pour stabiliser le signal, utiliser les boutons 16 et 13 (choisir au préalable la voie 1 avec le bouton 21). Les témoins des boutons 12,14 ne doivent pas être éclairés. Le bouton COUPLING doit être sur AC.
- Prendre comme sensibilité verticale 5V/div (bouton 5).  
- Quelles sont les particularités de la tension délivrée par le générateur ?  
- Essayez de définir cette tension.  
- Dessinez ce que vous observez :

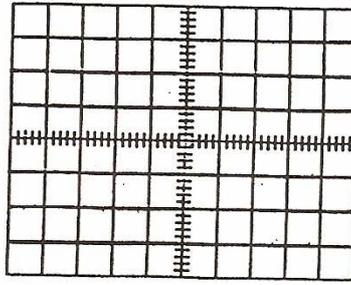
Cadran 2 : pour la vitesse de balayage choisie ci-dessus.

Cadran 3 : pour une vitesse de balayage de 2 ms/div.

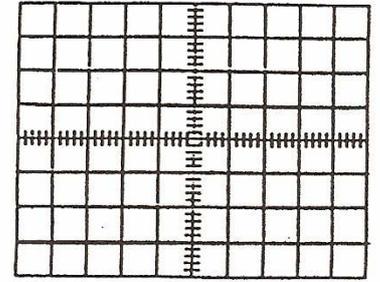
- Calculer la tension maximale ( $U_m$ ), la période ( $T$ ) et la fréquence ( $N=1/T$ ) dans les deux cas en passant par l'oscillogramme. Les résultats changent-ils ? (Expliquer).



Cadran 1



Cadran 2



Cadran 3

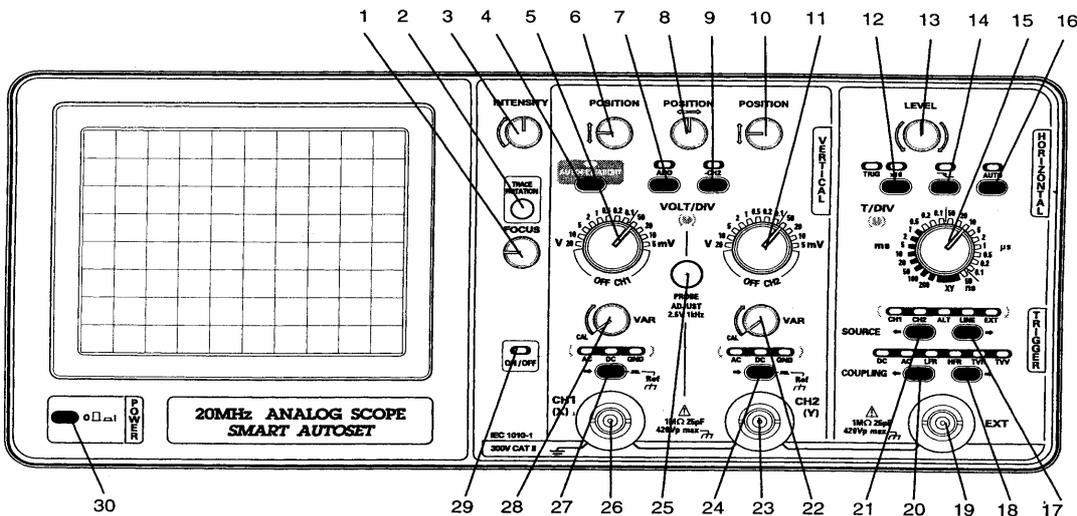
**Oscilloscope : Les touches essentielles en 2<sup>nd</sup>e**

Les numéros des touches sont répertoriées sur la photo de la face avant de l'oscilloscope (voir document joint). Les touches à utiliser sont indiquées ci-dessous. Les autres sont à laisser en l'état.

- (30) POWER : Interrupteur avec voyant lumineux (29) indiquant que l'appareil est sous tension.
- (1) FOCUS : Commande de réglage de la finesse de la trace.
- (3) INTENSITY : Commande de réglage de l'intensité lumineuse.

- (15) COMMUTEUR DE « COEFFICIENT DE BALAYAGE » : il choisit la durée de balayage sur une division horizontale de l'écran.  
**Remarque :** Sans prise de tension ce bouton ne doit pas être sur XY sous peine de détérioration de l'écran.
- (16) AUTO : commande de stabilisation du signal . En position AUTO (témoin lumineux) , nous avons une stabilisation automatique. Dans ce cas, même en l'absence de tension une trace est visible. Si nous appuyons de nouveau (mode déclenché) nous pouvons choisir le point de départ de la stabilisation à l'aide du bouton LEVEL (13)
- (13) LEVEL : détermine la plage de niveau optimum pour le déclenchement .
- (21) SOURCE : Choix de la source de déclenchement pour la stabilisation du signal.

- (8) POSITION Commande de cadrage horizontale : ce bouton déplace vers la droite ou vers la gauche de l'écran l'ensemble des signaux (boutons 5 et 11 déverrouillés) ou chaque signal séparément (bouton 5 sur OFF ou bouton 11 sur OFF).
- (6)+ (10) POSITION : Commande de cadrage vertical , ces boutons déplacent vers le haut ou vers le bas de l'écran chaque signal séparément (bouton 6 pour la voie 1 et bouton 10 pour la voie 2) .
- (26) + (23) : permet le raccordement du signal à observer sur la voie 1 (CH1) (26) ou la voie 2 (CH2) (23).
- (28)+ (22) VAR : variateur de gain : la mesure de l'amplitude du signal se fait lorsque ces boutons sont en butée à gauche ;
- (5)+(11) : COMMANDES DE SENSIBILITE VERTICALE de la voie 1 (5) et de la voie 2 (11) : permet de visualiser le signal à l'échelle souhaitée. Si un de ces boutons est en position OFF la voie correspondante n'est pas affichée.
- (9) -CH2 : cette touche assure la représentation du signal opposé de la voie 2.
- (27)+ (24) SELECTEURS D'ENTREE DE LA VOIE 1 (bouton 27) et de la voie 2 (bouton 24)  
Position GND : Le signal est mis à la masse : la trace présentée devient une référence « zéro volt ».  
Position DC : on présente les composantes alternative et continue du signal observé.  
Position AC : on présente seulement la composante alternative du signal observé.



**III°) Lecture d'un électrocardiogramme (à finir chez soi et rendre avec le TP pour la semaine suivante) :**  
Voici un électrocardiogramme enregistré chez un sportif après un effort modéré.



ECG = Electrocardiogramme

Chaque motif élémentaire correspond à un battement du cœur.

**Questions :**

- 1°) 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 de la tension et la fréquence f.
- 2°) En déduire le nombre de battements du cœur par minute (ce que l'on nomme la fréquence cardiaque).
- 3°) Vérifiez en prenant votre pouls et comparez.