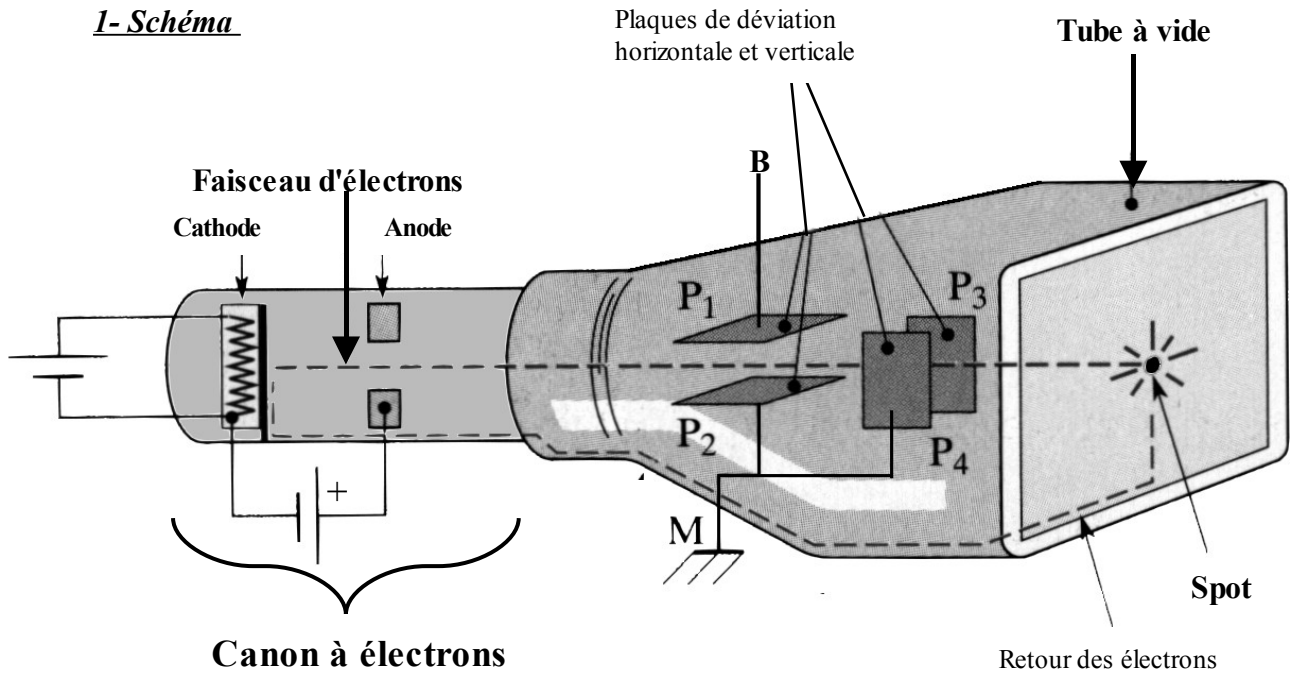


I/ Principe de fonctionnement d'un oscilloscope

1- Schéma

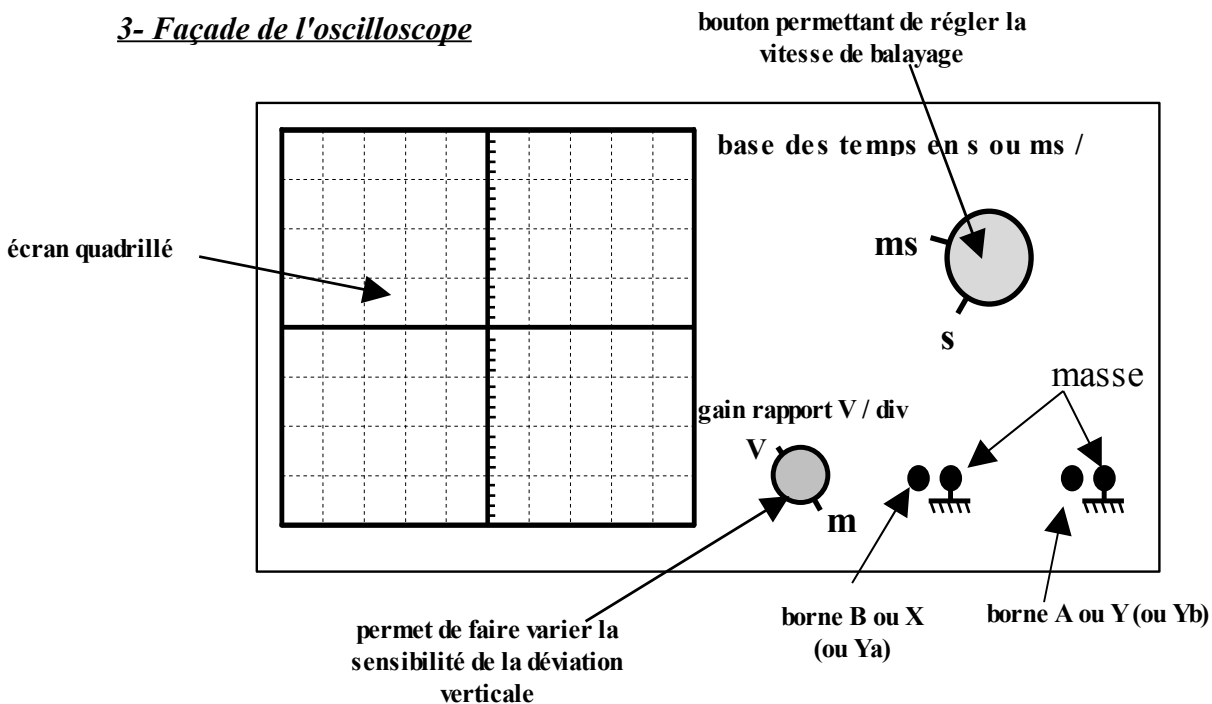


2- Principe de fonctionnement

Un **canon à électrons** produit un faisceau d'électrons qui pénètre dans un **tube à vide**. Il passe ensuite entre **deux plaques métalliques horizontales (P1P2)** et **deux plaques métalliques verticales (P3P4)**. Ces plaques permettent de faire dévier le faisceau d'électrons si elles sont sous tension. La déviation du faisceau d'électrons est proportionnelle à la tension entre les plaques. Le faisceau s'écrase sur l'écran fluorescent sur lequel l'impact produit une tache lumineuse appelée **spot**.

Remarque: les e- possèdent une charge négative, ils sont donc repoussés par la plaque négative et attirés par la plaque positive

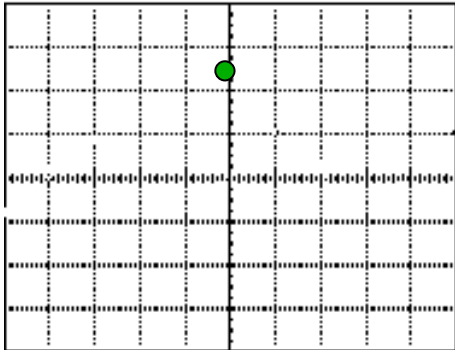
3- Façade de l'oscilloscope



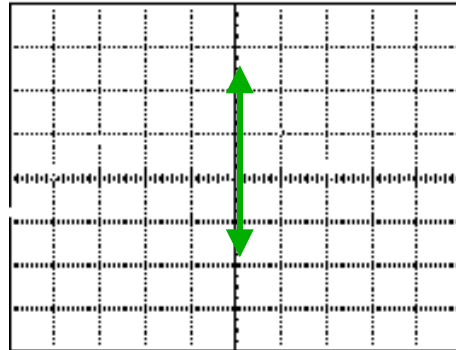
II/ Tension continue et alternative

1- **Expérience** : branchons une pile aux bornes d'un oscilloscope, puis remplaçons cette pile par une dynamo de bicyclette.

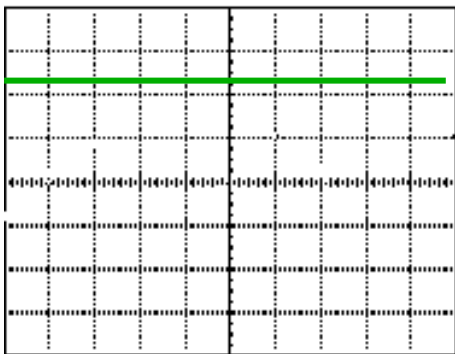
2- **Observations:**



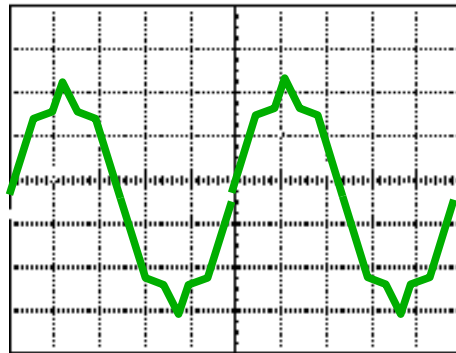
Montage 1: *pile 4.5 V sans balayage*



Montage 2: *dynamo sans balayage*



Montage 3 : *pile 4.5 V avec balayage*



Montage 4 : *dynamo avec balayage*

3- Conclusion

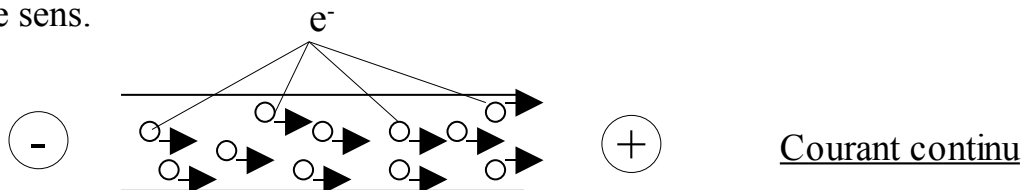
- Une tension **continue** est une tension qui garde la même valeur au cours du temps.
- Une tension **alternative** prend alternativement des valeurs positives et négatives entre deux valeurs extrêmes au cours du temps.

III/ Courant continu et alternatif

1-Courant continu

Rappel : Le **courant électrique** est dû à un **mouvement de porteurs de charges** : dans le cas des métaux, ce sont les électrons libres.

Par convention, le **courant continu** sort de la borne positive de la pile : il circule toujours dans le même sens.

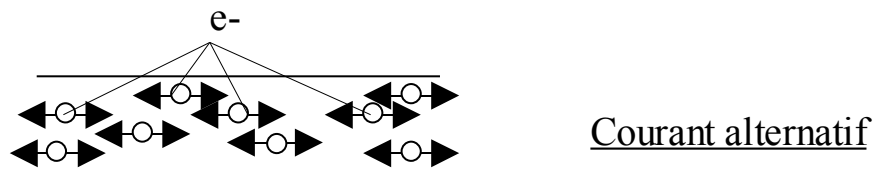


Remarque :

Le sens conventionnel correspond au sens opposé au mouvement réel des électrons libres du métal .

2- Courant alternatif

Lorsque le circuit est alimenté avec un générateur de tension alternatif les bornes de celui-ci sont alternativement chargées + et - : les électrons libres oscillent alors sur place pour un courant alternatif.



IV/ Créer une tension alternative.

1- Association d'une bobine et d'un aimant

A- Expérience :

Branchons les deux bornes d'une bobine sur un oscilloscope et nous passons un aimant dans la bobine. selon le mouvement, une tension va apparaître. Le signe de cette tension dépend du sens selon lequel nous approchons l'aimant.

B- Conclusion

Le déplacement relatif d'une bobine près d'un aimant crée une tension alternative aux bornes de la bobine.

V/ La tension alternative sinusoïdale

1 Période et fréquence

A- Expérience :

Les deux bornes de la sortie alternative d'un générateur sont reliés aux bornes de l'oscilloscope.

B- Observation

Le signal varie régulièrement au cours du temps : la même distance sépare deux extremum (minima ou maxima).

Le spot décrit ces distances en un temps que nous pouvons calculer grâce à la durée de balayage du spot.

C- Période et fréquence

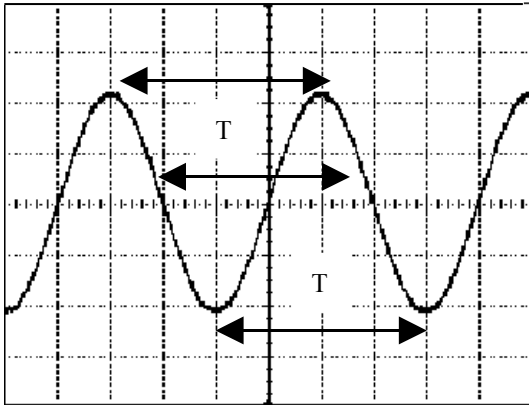
La **période noté T**, est le plus petit intervalle de temps au bout duquel la tension retrouve sa valeur maximale ou minimale. La période est une durée et son unité est donc la seconde (s).

La **fréquence notée N (ou parfois f)**, est le **nombre de périodes par secondes**, c'est l'inverse de la période. Son unité est le Hertz (Hz).

Relation entre la période et la fréquence: $N = \frac{1}{T}$ (en s)
(en Hz)

Remarque: En mécanique la période peut correspondre au temps que met une roue à faire un tours.
La fréquence correspondant alors au nombre de tours par seconde.

Calcul de la période et de la fréquence



EXEMPLE :

Relever sur l'oscilloscope la sensibilité de la déviation horizontale:
5 ms / div

5ms / div signifie que le spot parcourt 1 carreau en 5 ms.

Compter sur l'axe horizontale le nombre de division (carreau) correspondant à une période: ici on trouve 4 divisions

Multiplier ce nombre de division (4) par la durée d'une division (5ms)

$$T = (\text{nb. de div.}) \times (\text{sens horizontal}) = 4 \times 5 = \underline{20 \text{ ms}}$$

La période est égale à 20 ms ou 0,020 s

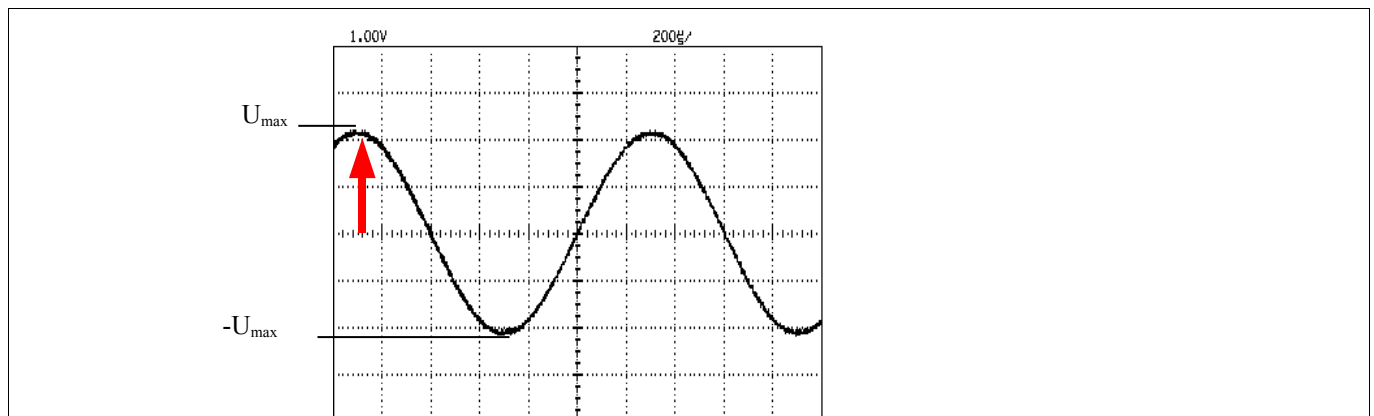
Calculons la fréquence N sachant que $N = 1 / T$

$$N = 1 / 0,020 = 50 \text{ Hz}$$

La fréquence du signal est égale à 50 Hz

2- Amplitude

Sur l'oscillogramme précédent, la tension varie entre une valeur maximale positive U_{max} et une valeur négative maximale $-U_{\text{max}}$



La valeur maximale U_{max} de la tension est appelée **amplitude** de la tension. Elle s'exprime en Volt (V).

3- Tension efficace

Reprenons le montage précédent en mettant aux bornes du générateur un voltmètre, nous lisons sur celui-ci une tension U différente de U_{\max} .

Le rapport $\frac{U_{\max}}{U} = 1.4$.

La théorie confirme que ce rapport est égal à $\sqrt{2}$.

Définition

On appelle tension efficace U la mesure de la tension alternative sinusoïdale donnée par un voltmètre.

$$U_{\max} = U \times \sqrt{2}$$

Une tension alternative de valeur efficace U_{eff} et une tension continue de même valeur produisent le même éclat (même effet thermique) pour une lampe donnée.

Exercices :

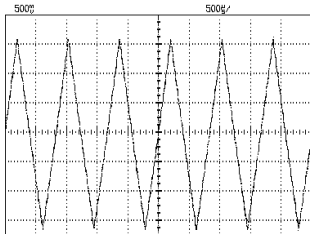
1. La tension efficace du secteur en France est de 220 V. Quelle est l'amplitude de cette tension ?
2. Calculer la valeur maximale d'une tension sinusoïdale, de valeur efficace 6.2 V.

VI/ Circuits alimentés avec une tension alternative

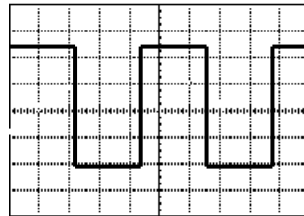
Les lois utilisées pour une tension et le courant continu sont également valables pour les tensions et courants alternatifs. (voir chapitre 0 rappel)

VII/ Autres tensions alternatives

La période, la fréquence, l'amplitude et la tension efficace se déterminent de la même façon qu'avec une tension sinusoïdale.



Tension en dents de scie ou triangulaire



Tension en créneau ou rectangulaire

EXERCICES : Tension sinusoïdale

Le bouton de la sensibilité de la déviation horizontale est placé sur le **calibre 200 μs / div**

Le bouton de la sensibilité de la déviation verticale est placé sur le **calibre 2V / div**

I/ Observer les signaux suivants:

1/ Quels sont ceux qui ont la même période ?

2/ Quels sont ceux qui ont la même amplitude ?

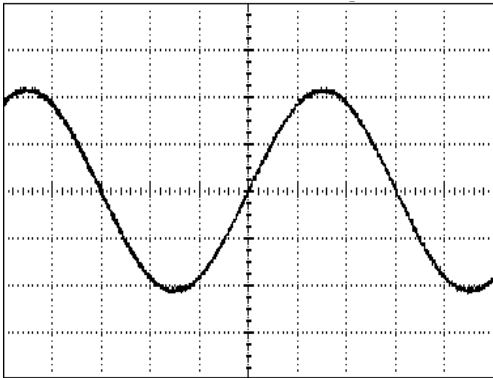
II/ Calculer la période du signal 1 et du signal 2.

III/ Calculer la fréquence et l'amplitude du signal 3 et du signal 4.

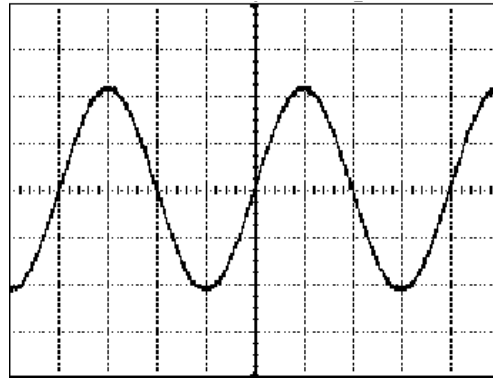
IV/ La tension efficace du secteur en France est de 220 V. Quelle est l'amplitude de cette tension.

Calculer la valeur maximale d'une tension sinusoïdale, de valeur efficace 6.2 V.

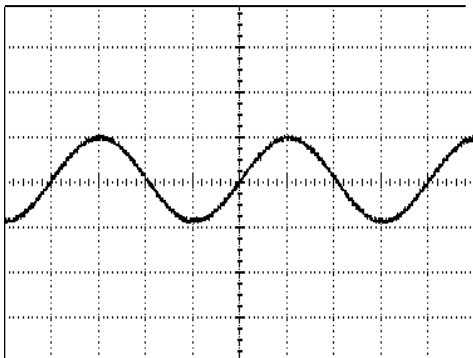
V/ D'après vous est-ce que le signal 5 représente une tension alternative? Est-elle périodique?



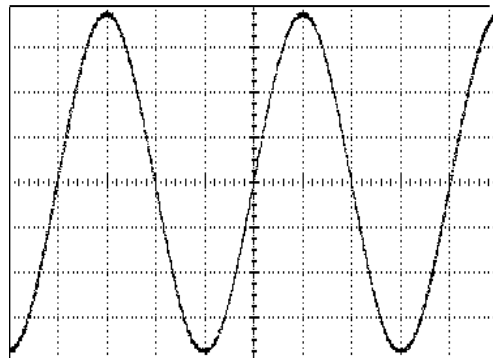
Signal 1



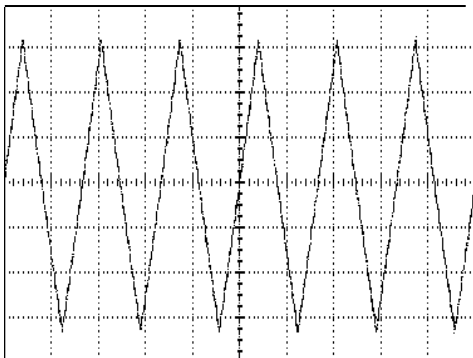
Signal 2



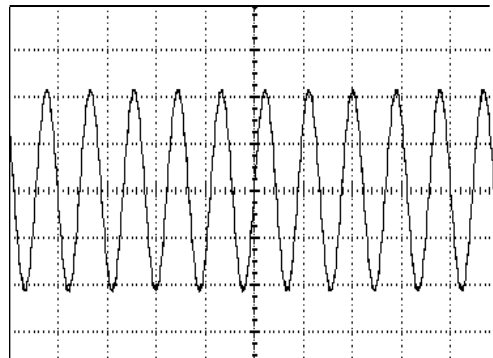
Signal 3



Signal 4

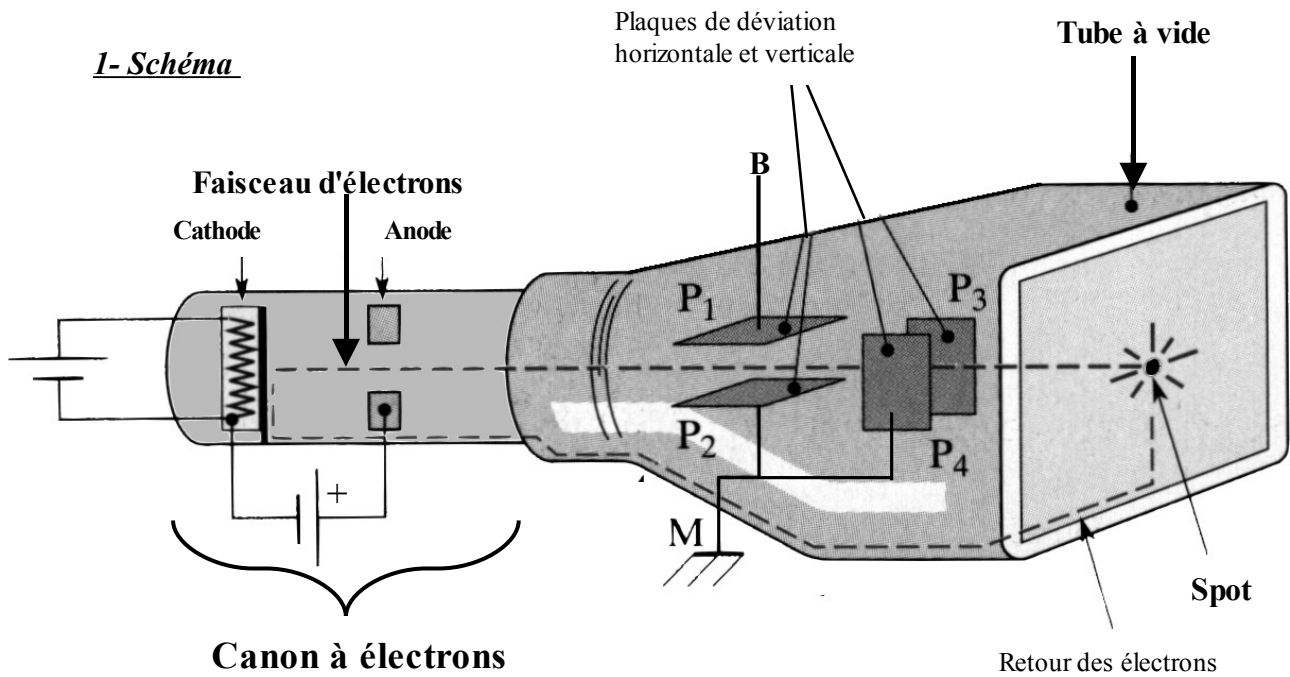


Signal 5



Signal 6

1- Schéma

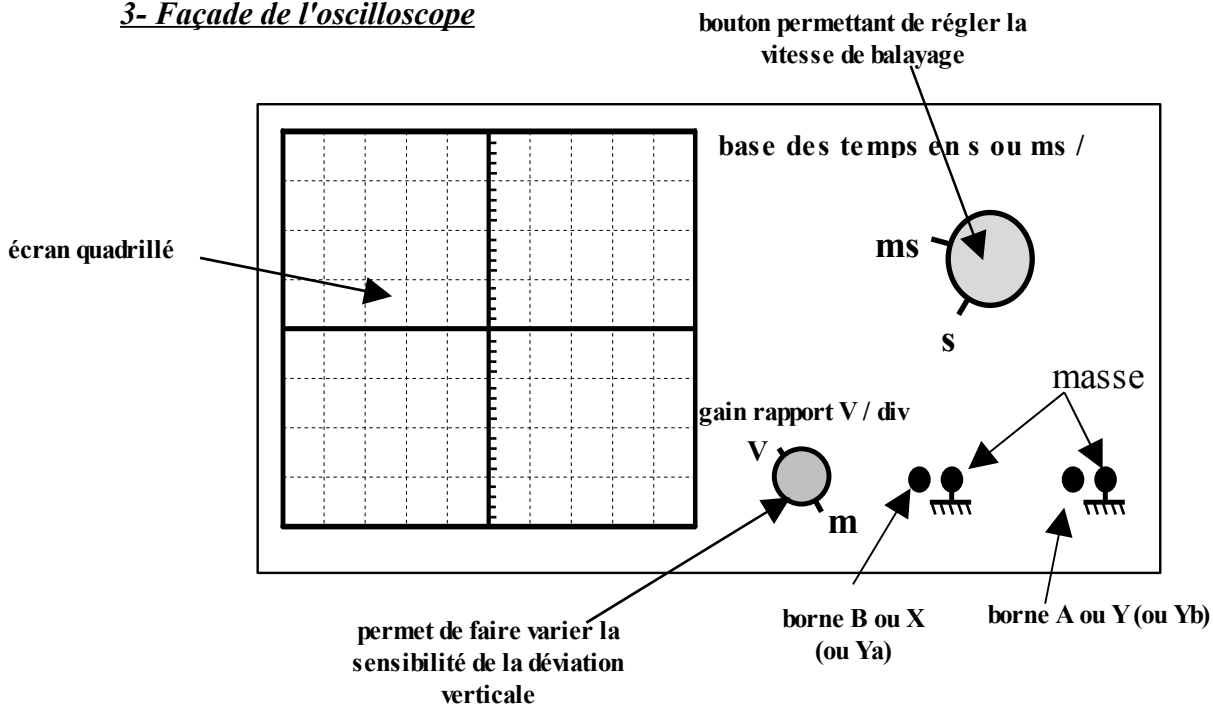


2- Principe de fonctionnement

Un **canon à électrons** produit un faisceau d'électrons qui pénètre dans un **tube à vide**. Il passe ensuite entre **deux plaques métalliques horizontales (P1P2)** et **deux plaques métalliques verticales (P3P4)**. Ces plaques permettent de faire dévier le faisceau d'électrons si elles sont sous tension. Le faisceau s'écrase sur l'écran fluorescent sur lequel l'impact produit une tache lumineuse appelée **spot**.

Remarque: les e^- possèdent une charge négative, ils sont donc repoussés par la plaque négative et attirés par la plaque positive

3- Façade de l'oscilloscope



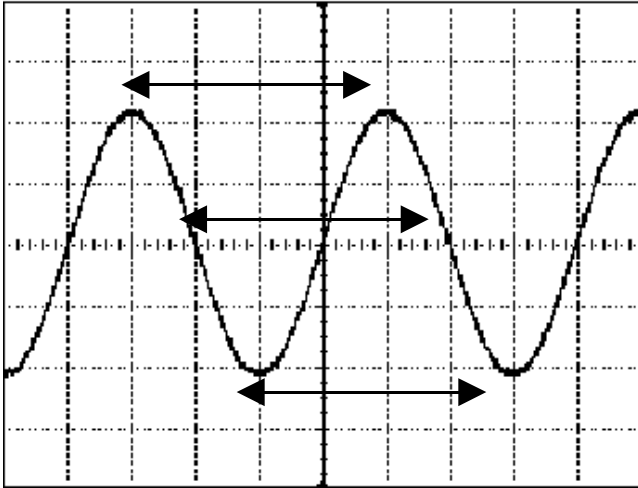
CALCUL DE LA PERIODE T ET DE LA FREQUENCE N D'UNE TENSION SINUSOIDALE

EXEMPLE :

Relever sur l'oscilloscope la sensibilité de la déviation horizontale:

5 ms / div

5ms/div



5ms / div signifie que le spot parcourt 1 carreau en 5 ms.

Compter sur l'axe horizontale le nombre de division (carreau) correspondant à une période: ici on trouve 4 divisions

Multiplier ce nombre de division (4) par la durée que met le spot pour parcourir une division (5ms)

$$T = (\text{nb. de div.}) \times (\text{sens horizontale}) = 4 \times 5 = \underline{20 \text{ ms}}$$

La période est égale à 20 ms ou 0,020 s

Calculons la fréquence f sachant que $f = 1 / T$

$$f = 1 / 0,020 = 50 \text{ Hz}$$

La fréquence du signal est égale à 50 Hz

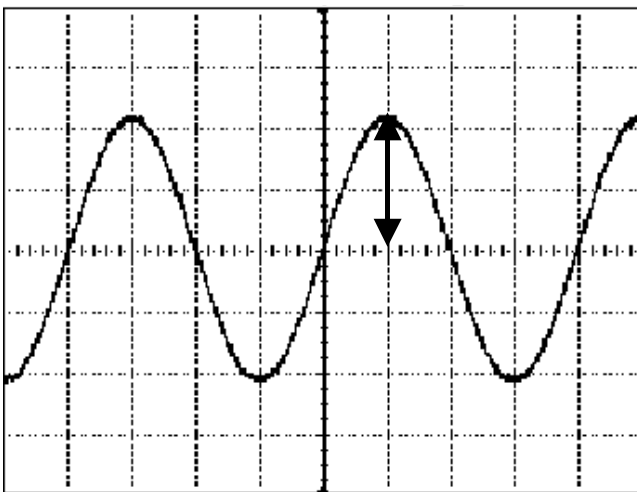
CALCUL DE L'AMPLITUDE ET DE LA TENSION EFFICACE U D'UNE TENSION SINUSOIDALE

EXEMPLE :

Relever sur l'oscilloscope la sensibilité de la déviation VERTICALE (ou gain verticale): 1V/div

1 V / div signifie que 1 division (1 carreau) représente 1 volt

1V/div



Compter sur l'axe verticale le nombre de division correspondant à la tension maximale U_{max} : ici on trouve 2,2 divisions

Multiplier ce nombre de division (2,2) par le gain verticale (1 V/div)

$$U_{\text{max}} = 2,2 \times 1 = \underline{2,2 \text{ V}}$$

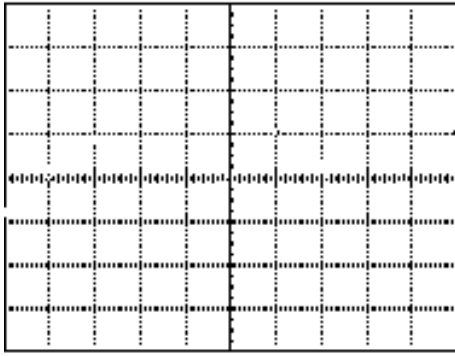
L'amplitude de cette tension est égale à 2,2 V

Calculons le tension efficace U sachant que

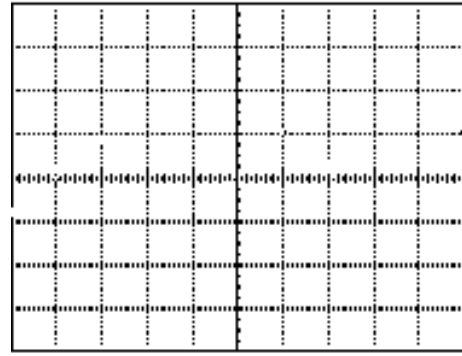
$$U_{\text{max}} = U \times \sqrt{2}$$

$$U = U_{\text{max}} / \sqrt{2} = 2,2 / \sqrt{2} = 1,55 \text{ V}$$

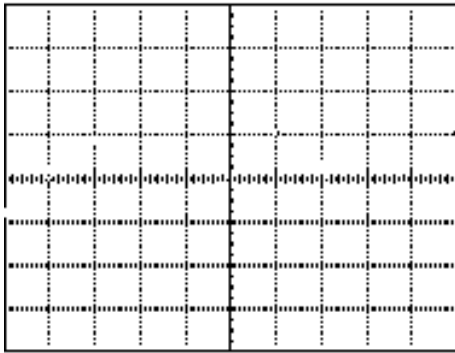
La tension efficace est égale à 1,55 V



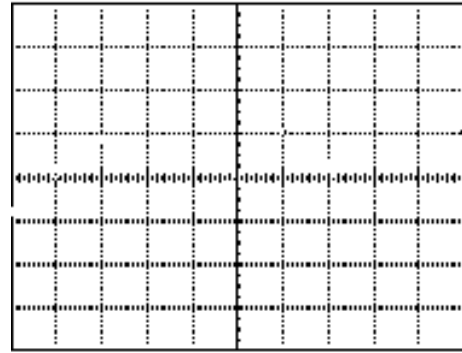
Montage 1 : *pile 4.5 V sans balayage*



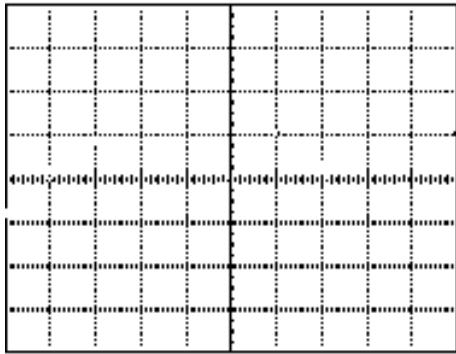
Montage 2 : *dynamo sans balayage*



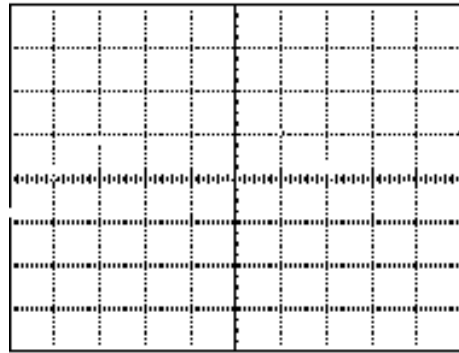
Montage 3 : *pile 4.5 V avec balayage*



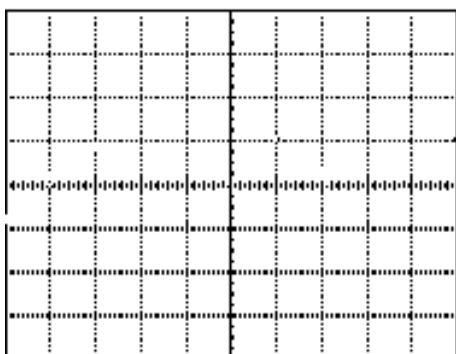
Montage 4 : *dynamo avec balayage*



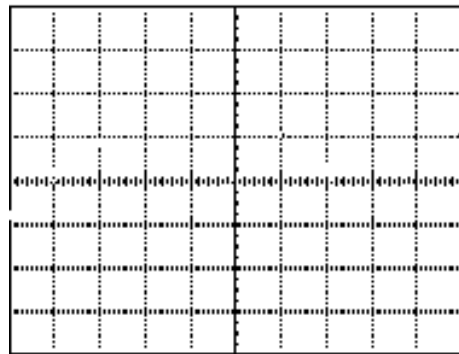
Montage 1 : *pile 4.5 V sans balayage*



Montage 2 : *dynamo sans balayage*



Montage 3 : *pile 4.5 V avec balayage*



Montage 4 : *dynamo avec balayage*