

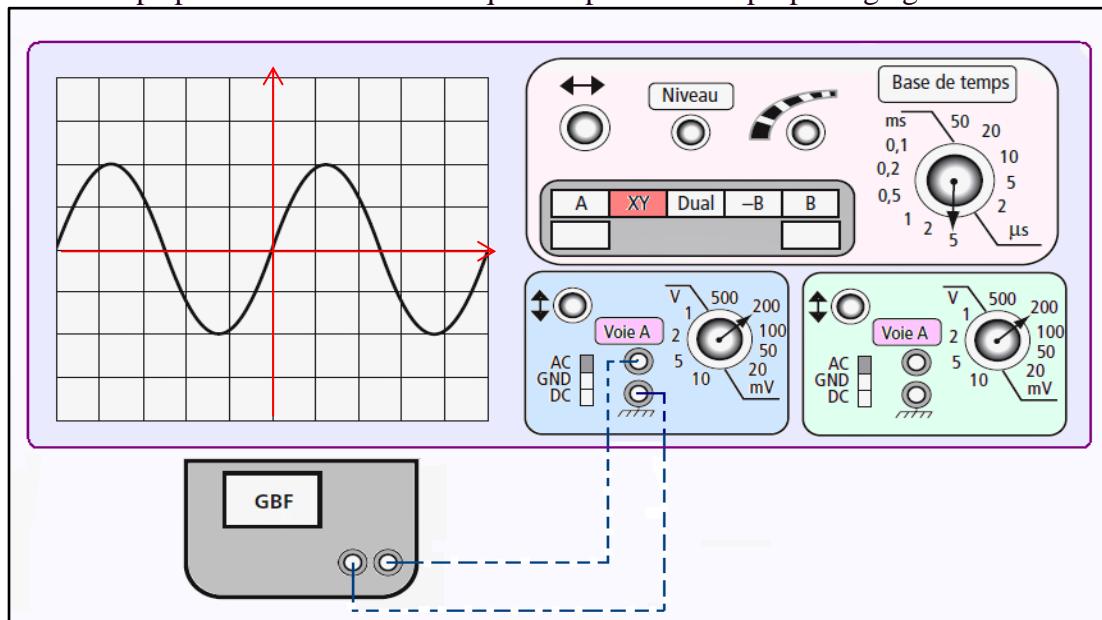
Chapitre 1 : Le courant électrique alternatif sinusoïdal

I.L'oscilloscope

Un oscilloscope est un instrument qui mesure la tension et permet de visualiser ses variations au cours du temps. Elle donne la possibilité d'observer les variations de tension et de voir si elle est continue ou alternative.

1°) Description de l'oscilloscope :

L'écran de l'oscilloscope possède deux axes. Chaque axe possède son propre réglage.



- **L'axe horizontal** est appelé axe des temps.

Le réglage de cet axe s'effectue avec le bouton « durée de balayage ».

- **L'axe vertical** est appelé axe des tensions.

Le réglage de cet axe s'effectue avec le bouton « sensibilité verticale ».

- **Sensibilité verticale S_V (amplitude)** en V/div : Permet de faire varier la valeur correspondant à un carreau en ordonnée.

- **Sensibilité horizontale S_h (base de temps)** en ms/div : Permet de faire varier la valeur correspondant à un carreau en abscisse

- La courbe obtenue sur l'écran d'un oscilloscope est appelée **un oscillogramme**.

2°) L'oscilloscope peut être utilisé selon deux modes de fonctionnement :

- Le mode sans balayage (position XY enclenchée) où le spot ne se déplace pas sur l'écran.
- Le mode balayage (position XY désactivée) où le spot laisse une trace et se déplace plus ou moins vite sur l'écran, selon le réglage de la durée de balayage.

3°) Utilité de l'oscilloscope

L'oscilloscope permet de visualiser les variations d'une tension au cours du temps ce qui permet:

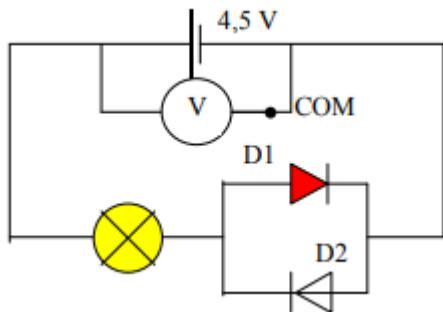
- de déterminer si la tension est périodique ou non.
- de déterminer le motif élémentaire d'une tension périodique.
- de déterminer la tension maximale et la tension minimale.

II. Une tension continue et une tension alternative.

Comment distinguer une tension continue et une tension alternative ?

1^{ère} Expérience.

On branche deux diodes électroluminescentes (DEL) en dérivation, aux bornes d'un générateur continu (pile).

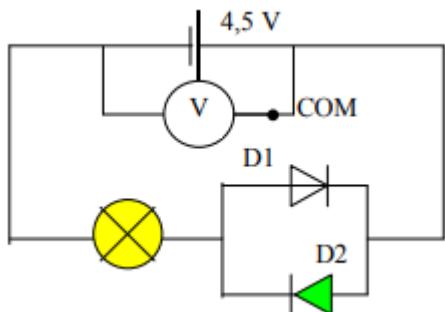


Observations :

- On constate que la tension ne varie pas.
- La lampe brille.
- D1 brille, D2 ne brille pas.

2^{ème} Expérience

On branche deux diodes électroluminescentes (DEL) en dérivation, aux bornes d'un générateur continu (pile).

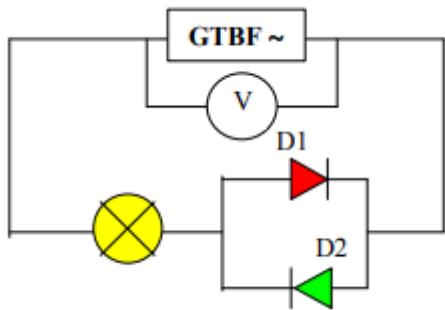


Observations :

- On constate que la tension ne varie pas mais elle est négative.
- La lampe brille.
- D2 brille, D1 ne brille pas.

3^{ème} Expérience

On branche deux diodes électroluminescentes (DEL) en dérivation, aux bornes d'un générateur de basse fréquence (GTBF).



Observations :

- La lampe s'allume (deux fois plus)
- D1 et D2 s'allument et s'éteignent alternativement
- La tension varie entre deux valeurs opposées

Conclusion :

- Quand un circuit est alimenté par un générateur de tension continue, le courant circule toujours dans le même sens : **c'est un courant continu.**
- Quand un circuit est alimenté par un générateur de tension alternative, le courant circule alternativement dans un sens puis dans l'autre : **c'est un courant alternatif.**

Définition :

- **Une tension continue :** est une tension qui garde le même signe et la même valeur au cours du temps.
C'est à dire elle est constante, elle ne varie pas au cours de temps

Exemple : tension aux bornes de pile, batterie, les cellules photovoltaïques...

- **Une tension alternative :** est une tension variable qui prend alternativement des valeurs positives puis négatives. C'est à dire elle varie au cours de temps.

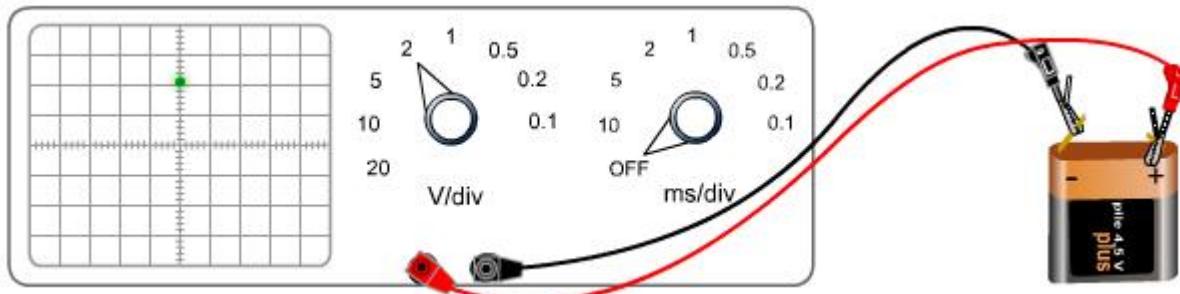
Exemple : tension aux bornes d'un GTBF, d'une dynamo, prise de secteur...

III. Deux types de tensions - Visualisation à l'oscilloscope.

1. Tension continue

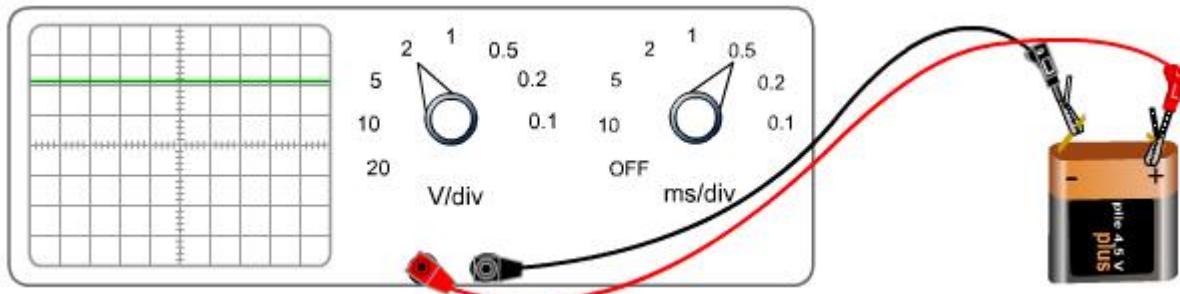
Sans balayage :

Un générateur de tension continue est relié aux bornes d'un oscilloscope. La sensibilité verticale est de 2 V/div (2 volts par division).



Avec balayage :

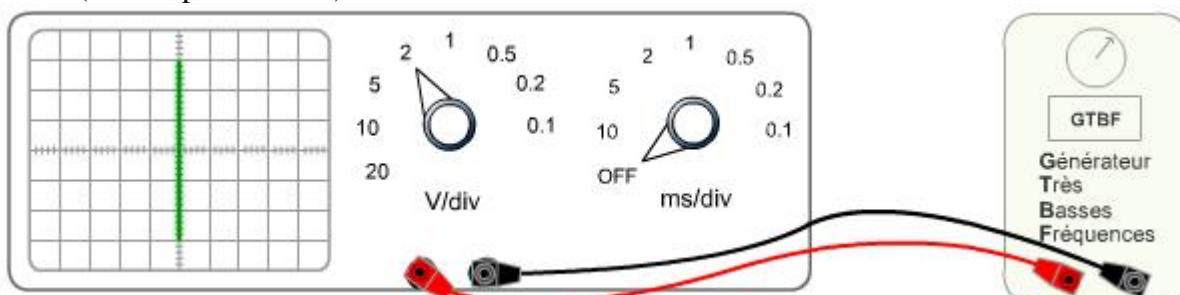
Un générateur de tension continue est relié aux bornes d'un oscilloscope. La sensibilité verticale est de 2 V/div (2 volts par division) et la durée de balayage est de 0,5 ms/div.



2. Tension alternative

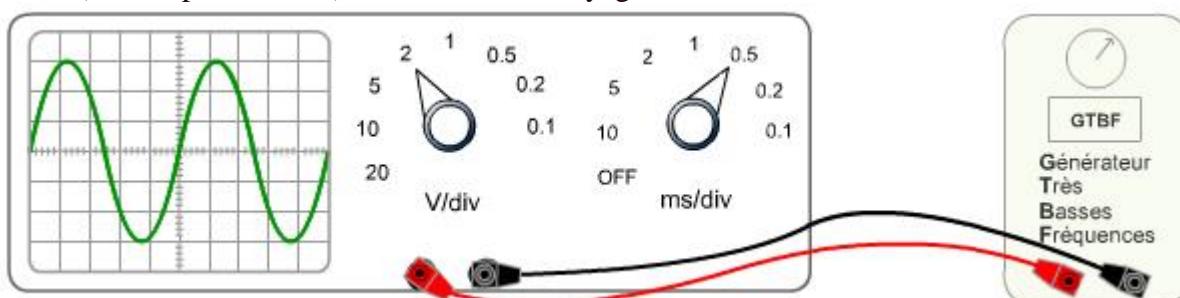
Sans balayage :

Un générateur de tension alternative sinusoïdale est relié aux bornes d'un oscilloscope. La sensibilité verticale est de 2 V/div (2 volts par division).



Avec balayage :

Un générateur de tension alternative sinusoïdale est relié aux bornes d'un oscilloscope. La sensibilité verticale est de 2 V/div (2 volts par division) et la durée de balayage est de 0,5 ms/div.



IV. Caractéristiques des tensions alternatives.

Une tension alternative périodique se caractérise par sa période et son amplitude. Cette tension est généralement une tension alternative périodique sinusoïdale. Une **tension** est dite :

- **Alternative** : si les valeurs sont alternativement positives et négatives.
- **Variable** : si sa valeur varie au cours du temps
- **Périodique** : si au cours du temps ses variations se répètent de manière régulière.
- **Sinusoidale** : si La forme de l'oscillogramme ressemble à une sinusoïde « forme des vagues »

a - Tension maximale U_{\max} :

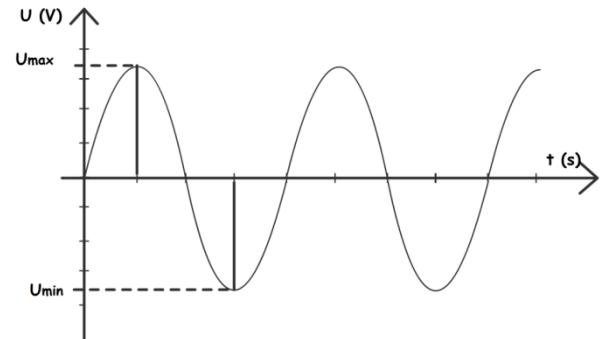
Les tensions maximale et minimale sont respectivement notées U_{\max} et U_{\min} . Elles correspondent à la valeur de tension la plus élevée (U_{\max}) et à la valeur de tension la plus faible au cours d'un motif élémentaire.

$$U_{\max} = -U_{\min}$$

Pour calculer la tension maximale (l'amplitude).on utilise la formule suivante :

$$U_{\max} = Y \times S_V$$

- | | |
|------------|---------------------------------|
| U_{\max} | : Tension en volt (V) |
| S_V | : Sensibilité verticale (V/div) |
| Y | : Nombre de graduation (div) |



b - La période :

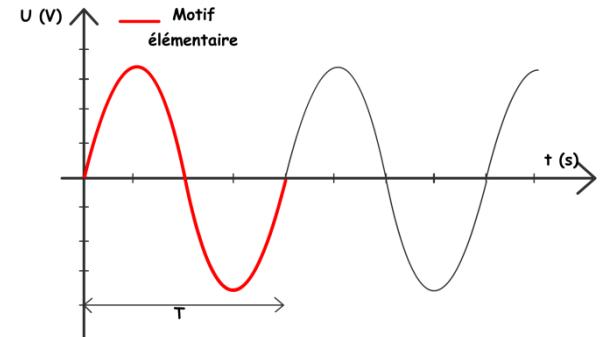
La période correspond à la durée d'un motif élémentaire.

Elle s'exprime en secondes (s) et se note T .

Pour mesurer la période, il faut d'abord repérer un motif.

$$T = X \times S_h$$

- | | |
|-------|-----------------------------------|
| T | : La période en seconde (S) |
| S_h | : Sensibilité horizontale (S/div) |
| X | : Nombre de graduation (div) |



c - La fréquence :

La fréquence notée f d'une tension alternative est le nombre de périodes par seconde.

C'est l'inverse de la période. Pour calculer la fréquence on utilise la formule suivante :

$$f = \frac{1}{T}$$

L'unité légale de la fréquence est en hertz (symbole: Hz) et T (période) en seconde (s).

d - Tension efficace :

A une tension alternative périodique correspond une tension efficace. Cette U_{eff} est la valeur qui va faire fonctionner les récepteurs et qui reste constante au cours du temps. Elle se mesure à l'aide d'un voltmètre en position « alternatif ». La tension efficace est différente de la tension maximale.

Il y a un lien de proportionnalité entre U_{mas} et U_{eff} pour une tension alternative périodique sinusoïdale qui est :

$$U_{eff} = \frac{U_{mas}}{\sqrt{2}}$$

On peut calculer la tension maximale avec la relation suivante : $U_{mas} = U_{eff} \times \sqrt{2}$