

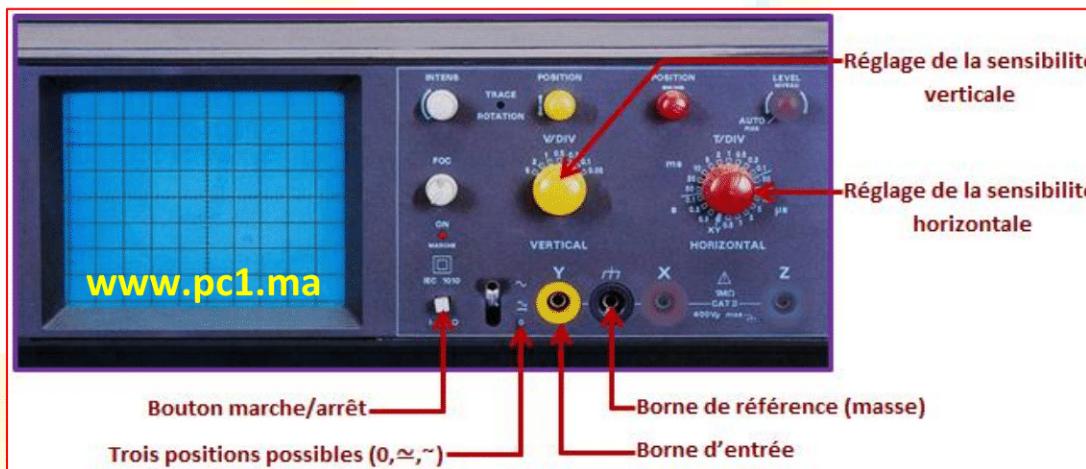
Le courant électrique alternatif sinusoïdal

(Prof : BRAHIM TAHIRI)

I) Visualisation d'une tension à l'aide d'un oscilloscope :

1) Description de l'oscilloscope :

- ↪ L'oscilloscope est un appareil qui permet de mesurer et de visualiser, sur un écran quadrillé, les valeurs prises par une tension (axe des ordonnées) au cours du temps (axe des abscisses).
- ↪ Chaque grand carreau de l'écran s'appelle une division (notée div).
- ↪ La trace obtenue sur l'écran est appelé oscillogramme.
- ↪ L'échelle de l'axe horizontale représentant le temps est appelée sensibilité horizontale (notée S_h) ou vitesse de balayage. Elle est donnée en s/div ou en ms/div .
- ↪ L'échelle de l'axe vertical représentant la tension est appelée sensibilité verticale (notée S_v). Elle est donnée en V/div .



2) Visualisation d'une tension continue avec un oscilloscope :

Expérience : On relie la borne positive d'une pile à la borne d'entrée de l'oscilloscope, et la borne négative de la pile à la borne de référence de l'oscilloscope.

Observation : En réglant les sensibilités horizontale et verticale, on obtient sur l'écran de l'oscilloscope un trait horizontal parallèle à l'axe du temps.

Conclusion : La tension continue (de symbole $=$) a une valeur qui ne varie pas au cours du temps.



3) Visualisation d'une tension alternative avec un oscilloscope :

Expérience : On relie les bornes d'un générateur de tension alternative à celles d'un oscilloscope.

Observation : En réglant les sensibilités horizontale et verticale, on obtient sur l'écran de l'oscilloscope un oscillogramme qui est **sinusoïde**.

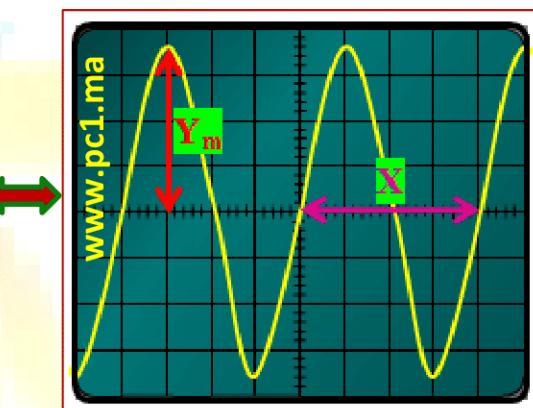
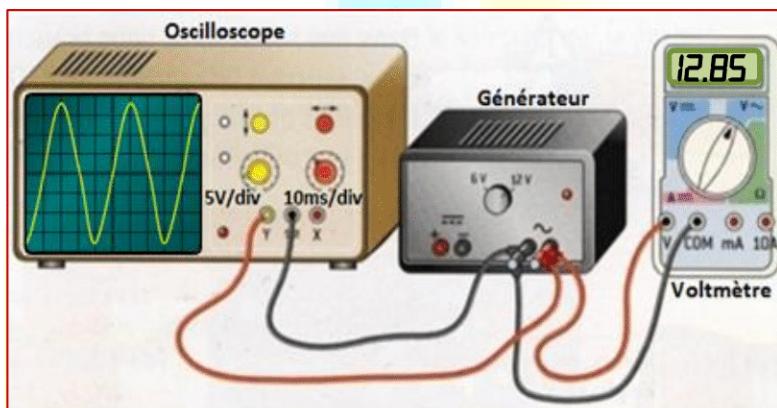
Conclusion : La tension alternative (de symbole \sim) change de valeur au cours du temps et engendre un courant alternatif qui change de sens alternativement.



II) Les caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale :

1) Etude expérimentale :

- ✚ On relie les bornes d'un générateur de tension alternative à celles d'un oscilloscope pour visualiser les valeurs de la tension au cours du temps, puis à celles d'un voltmètre pour mesurer la valeur de la tension aux bornes du générateur.
- ✚ En réglant la sensibilité horizontale à $S_h=10\text{ms/div}$ et la sensibilité verticale à $S_v=5\text{V/div}$, on obtient sur l'écran une sinusoïde.



2) La valeur maximale de la tension alternative :

- La valeur **maximale** de la tension alternative est la plus grande valeur prise par la tension au cours du temps. Elle s'exprime en **volt** et se note U_{\max} .
- Pour connaître la tension maximale, on mesure sur l'écran la déviation verticale **Y** que l'on multiplie par la valeur de la sensibilité verticale S_v :

$$U_{\max} = Y_m \times S_v$$

Exemple : On calcule la valeur maximale U_{\max} de la tension visualisée sur l'écran de l'oscilloscope dans l'expérience précédente :

$$U_{\max} = Y_m \times S_v = 3,6 \text{ div} \times 5 \text{ V/div} = 18 \text{ V}$$

3) La valeur efficace de la tension alternative :

- La valeur de la tension obtenue par le voltmètre en mode alternatif est appelée la valeur **efficace** de la tension. Elle se note U_{eff} .
- Dans l'expérience précédente : $U_{eff} = 12,85 \text{ V}$
- Pour une tension sinusoïdale, U_{max} et U_{eff} sont liées par la relation :

$$\frac{U_{max}}{U_{eff}} = \frac{18}{12,85} = 1,4 \quad \text{ou bien} \quad \frac{U_{max}}{U_{eff}} = \sqrt{2} \quad \text{c.à.d.} \quad U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$$

Remarque : Les valeurs des tensions indiquées sur les appareils par les constructeurs sont des tensions efficaces.

4) La période la tension alternative :

- La période, notée T , d'une tension alternative est le plus petit intervalle de temps au bout duquel la tension reprend la même valeur en variant dans le même sens.
- La tension sinusoïdale est une tension alternative **périodique**.
- Pour connaître la période T , on mesure sur l'écran la déviation horizontale X d'un motif que l'on multiplie par la valeur de la sensibilité horizontale S_h :

$$T = X \times S_h$$

Exemple : On calcule la période T de la tension visualisée sur l'écran de l'oscilloscope dans l'expérience précédente :

$$T = X \times S_h = 4 \text{ div} \times 10 \text{ ms/div} = 40 \text{ ms} = 0,04 \text{ s}$$

5) La fréquence la tension alternative :

- La fréquence est le nombre de périodes en une seconde. Elle s'exprime en **Hertz** (noté **Hz**) et se note f .
- La fréquence et la période d'une tension périodique sont liées par la relation :

$$f = \frac{1}{T} \quad (T \text{ en secondes (s) et } f \text{ en hertz (Hz)})$$

- Dans l'expérience précédente :

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,04} = 25 \text{ Hz}$$

III) Les caractéristiques du courant alternatif sinusoïdal :

- Toute tension alternative sinusoïdale produit dans un circuit électrique fermé un courant alternatif sinusoïdal. Par conséquent, l'intensité de ce courant est une grandeur alternative sinusoïdale.
- La période et la fréquence d'un courant alternatif sinusoïdal sont elles-mêmes La période et la fréquence de son intensité et de la tension qui le produit.
- Le courant alternatif sinusoïdal est caractérisé par une intensité maximale I_{max} et une intensité efficace I_{eff} , qui sont liées par la relation :

$$I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$$