



Physique et Chimie : 2ème Année Collège

Séance 15 (Le courant électrique alternatif sinusoïdal)

Professeur : Mr EL GOUFIFA Jihad

Sommaire

I- L'oscilloscope

1-1/ Définition

1-2/ Description

II- Deux types de tensions - Visualisation à l'oscilloscope

2-1/ Tension continue

2-2/ Tension alternative

III- Caractéristiques d'une tension alternative

3-1/ La tension maximale U_{max}

3-2/ La tension efficace U_{eff}

3-2/ La période

3-4/ La fréquence

3-5/ L'intensité du courant alternatif sinusoïdal

IV- Exercices

4-1/ Exercice 1

4-2/ Exercice 2

4-3/ Exercice 3

4-4/ Exercice 4

I- L'oscilloscope

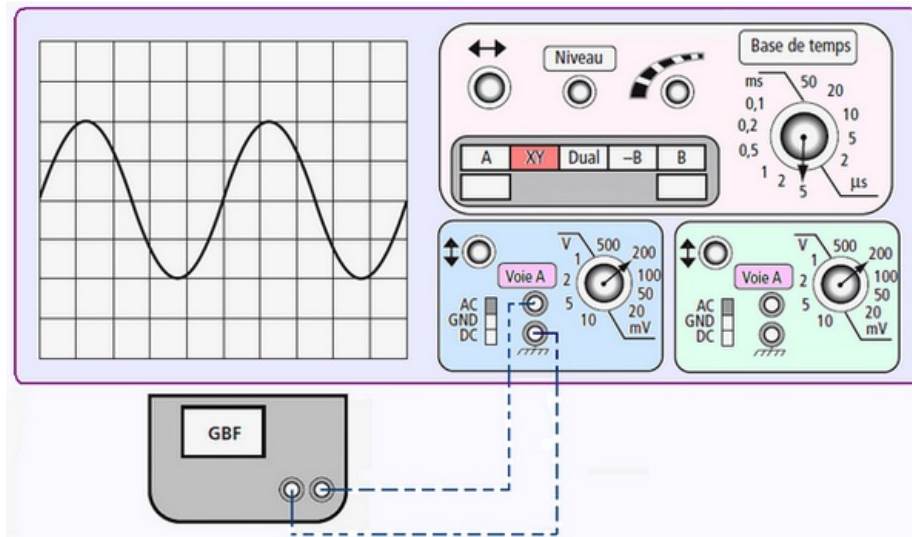
1-1/ Définition

L'oscilloscope est un appareil qui permet de mesure et de visualiser la variation de la tension en fonction du temps.

Il se branche en parallèles (comme un voltmètre) aux bornes des éléments d'un circuit électrique.

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

1-2/ Description



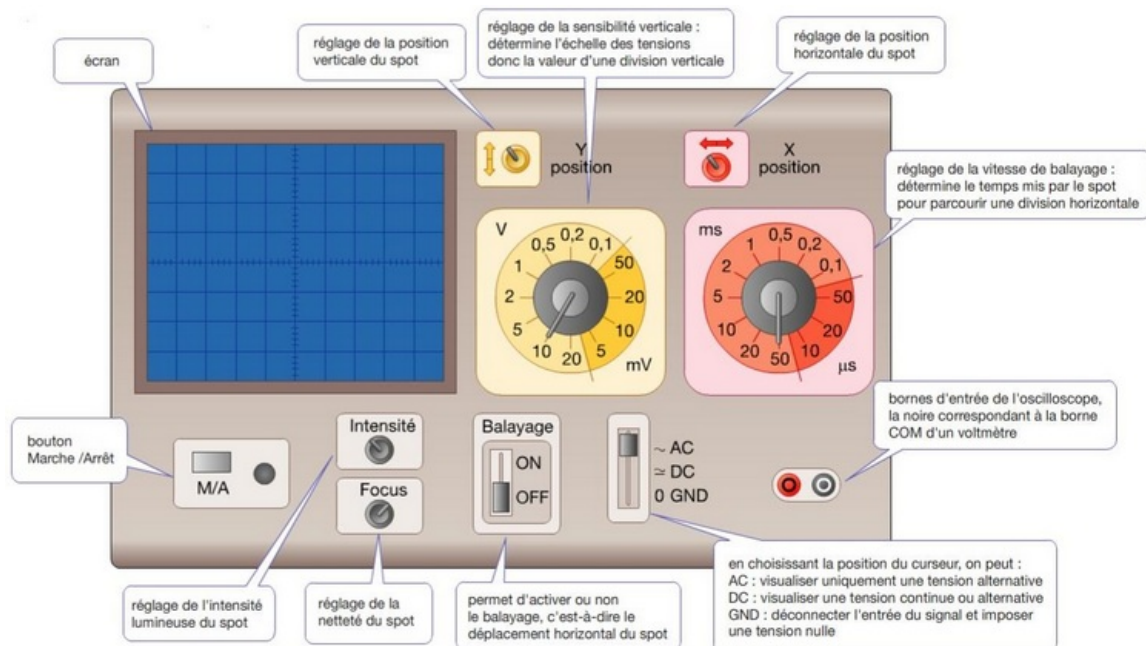
L'écran de l'oscilloscope possède deux axes. Chaque axe possède son propre réglage.

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.



II- Deux types de tensions - Visualisation à l'oscilloscope

2-1/ Tension continue

Définition

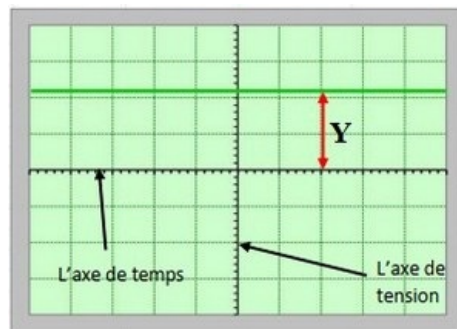
Une tension continue est une tension qui garde le même signe et la même valeur au cours du temps. C'est à dire elle est constante, elle ne varie pas au cours de temps

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

Expérience

On relie la borne positive d'une pile à la borne d'entrée de l'oscilloscope, et la borne négative de la pile avec la borne com de l'oscilloscope

On met le sélecteur en mode DC, et $S_v = 2V/div$



On observe sur l'écran d'oscilloscope un trait horizontal au-dessus de l'axe de temps.

On dit que la tension continue reste constante au cours de temps

Pour calculer cette tension électrique, on utilise la formule suivante :

$$U = S_v \times Y$$

U : Tension en volt (V)

S_v : Sensibilité verticale (V/div)

Y : Nombre de graduation (div)

2-2/ Tension alternative

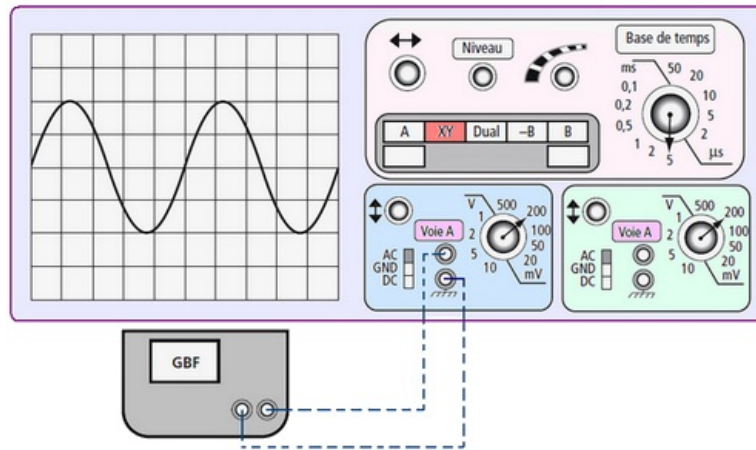
Définition

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...

Expérience

On relie les bornes de GBF aux bornes de l'oscilloscope et on met le sélecteur en mode AC :



On obtient une tension :

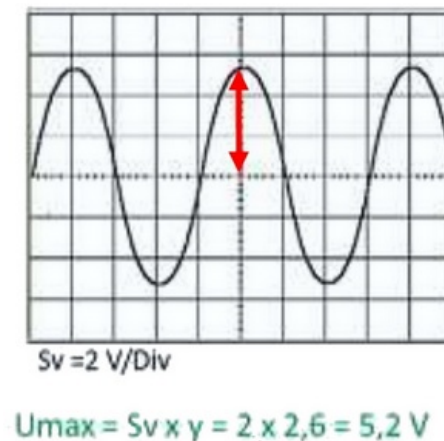
- Variable : elle change au cours de temps.
- Alternative : elle prend des valeurs positives et négatives.
- Périodique : elle se répète régulièrement et se reproduit identique à elle-même au cours de temps.
- Sinusoïdale : elle se forme de vagues.

III- Caractéristiques d'une tension alternative

3-1/ La tension maximale U_{max}

La valeur maximale U_{max} est la valeur maximale prise par la tension au cours du temps.

On la mesure en multipliant la sensibilité verticale S_v par le nombre de divisions correspondant à la déviation maximale y_{max} du signal :



3-2/ La tension efficace U_{eff}

La valeur efficace U_{eff} d'une tension alternative sinusoïdale se mesure avec le voltmètre.

Elle est proportionnelle à la valeur maximale de la tension : $U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$

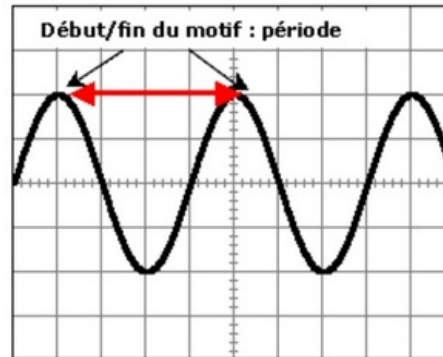
Application

La valeur efficace de la tension du secteur est 220V, donc la valeur maximale de la tension du secteur est : $U_{max} = U_{eff} \times 1,41 = 310,2 \text{ V}$

3-2/ La période

La période T d'une tension alternative sinusoïdale est le plus petit intervalle de temps au bout duquel la tension retrouve sa valeur maximale ou minimale.

On la mesure en multipliant la sensibilité horizontale S_h par le nombre de divisions X correspondant à une période :



Base de temps : 5 ms/div

$$T = 4 \times 5 = 20ms$$

3-4/ La fréquence

La fréquence f d'une tension alternative sinusoïdale est le nombre de périodes en une seconde.

C'est l'inverse de la période et son unité de mesure est l'Hertz (Hz) :

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

3-5/ L'intensité du courant alternatif sinusoïdal

Elle est aussi alternative sinusoïdale et est caractérisée par une valeur maximale I_{max} et une valeur efficace I_{eff} qu'on mesure avec l'ampèremètre :

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

La tension et l'intensité et du courant alternatif sinusoïdal ont la même fréquence.

IV- Exercices

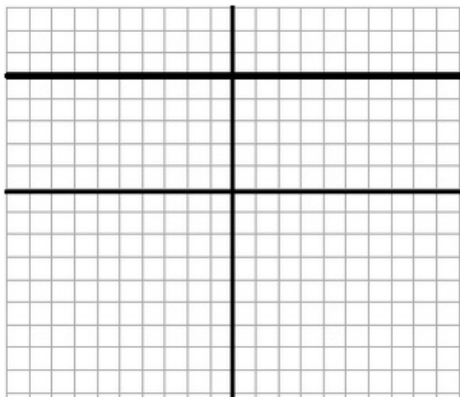
4-1/ Exercice 1

Compléter les phrases suivantes :

- Le symbole de la période est _____ , et d'unité internationale est _____ .
- L'axe horizontal dans l'écran de l'oscilloscope est l'axe de _____ .
- La valeur de la tension _____ est celle obtenue à l'aide d'un voltmètre, on la note U_{eff} .
- L'unité de la fréquence f est _____ .
- L'unité internationale de tension est _____ .
- La relation entre U_{max} et U_{eff} est _____ .

4-2/ Exercice 2

On relie les bornes d'un générateur par un oscilloscope, on obtient l'oscillogramme suivant :

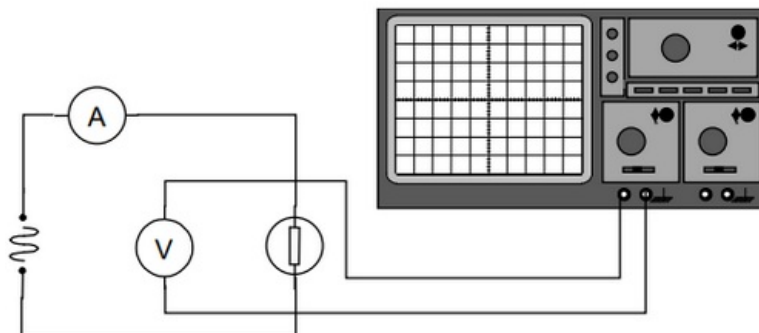


$$S_v = 3V/div \text{ et } S_h = 1ms/div.$$

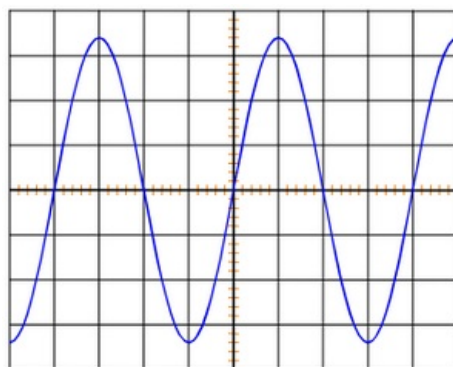
1. Quel est le type de cette tension ?
2. Calculer la valeur de la tension U_{max} délivrée par ce générateur.

4-3/ Exercice 3

On étudie la tension aux bornes d'une des lampes et l'intensité du courant qui la traverse. Pour cela, on utilise un voltmètre, un ampèremètre et un oscilloscope :



Ce qui apparaît sur l'écran de l'oscilloscope est représenté sur la figure suivante :



$$S_v = 5V/div \text{ et } S_h = 5ms/div.$$

1. Évaluer la valeur de la période T .
2. Évaluer la valeur de la tension maximale U_{max} aux bornes de la lampe.
3. Le voltmètre indique 12 Volts. Que représente cette mesure ?

4-4/ Exercice 4

On observe la tension délivrée par un GTBF.

On a relevé dans le tableau ci-dessous les valeurs de la tension toutes les 5 secondes :

t (s)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
U (V)	0	2,6	5,8	7,4	8,5	7,4	5,8	2,6	0	-2,6	-5,8	-7,4	-8,5	-7,4	-5,8	-2,6	0	2,6	5,8	7,4	8,5

1. Que signifie les lettres G.T.B.F ?
2. Sans tracer la courbe, détermine la période T , la fréquence f , la valeur maximale U_{max} et la valeur efficace U_{eff} de cette tension.