

Tension électrique alternative sinusoïdale

I. Définition

La tension est dite continue si elle est constante, elle ne varie pas au cours de temps

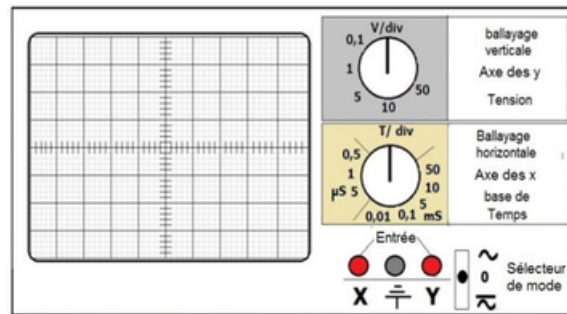
exemple : tension aux bornes de pile, batterie...

La tension est dite variable si, elle varie au cours de temps exemple : tension aux bornes d'une dynamo, prise de secteur...

II. Oscilloscope :

Est un appareil électrique qui permet de visualiser la variation de la tension en fonction du temps ; il est constitué de :

- Ecran gradué verticalement et horizontalement
- 2 entrées nommées X et Y
- Une borne représente la masse électrique
- Bouton qui permet de régler le temps de balayage horizontal du spot lumineux, axe correspond au temps (la sensibilité horizontale) : exemple $S_h=20\text{ms/div}$; $S_h=0,5\text{ms/div}$;
- Bouton qui permet de régler de balayage verticale du spot lumineux, axe correspond à la tension électrique, (la sensibilité verticale) : exemple : $S_v=0,1\text{V/div}$; $S_v=10\text{V/div}$;
- Bouton sélecteur de mode de tension continue DC ou alternative AC



III. Visualisation des tensions

1. Tension continue :

On règle le bouton sélecteur sur DC et la sensibilité verticale sur $S_v=5\text{v/div}$; et on branche le pôle + de la pile à l'entrée X et le pôle - de la pile à la masse ;

On observe un trait horizontal au-dessus de l'axe de temps ;

Ceci explique que la tension aux bornes de la pile est une tension continue ; elle est constante. Et pour calculer cette tension on utilise la formule suivante :

$$U = y * S_v$$

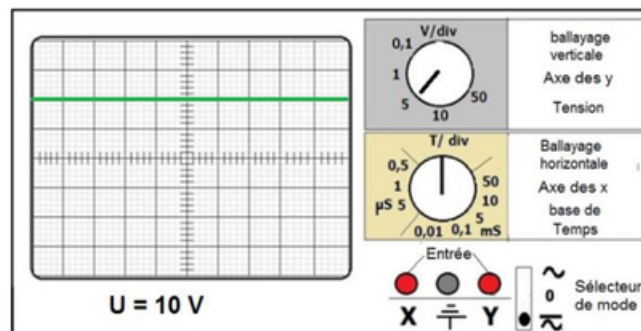
U = tension en volt (V)

S_v = sensibilité verticale (V/div)

y = nombre de graduation (div)

Exemple : $U = 2\text{div} * 5 \text{ v/div}$

$$U = 10 \text{ V}$$



2. Tension alternative :

On règle le bouton sélecteur sur AC

et $S_v = 5 \text{ V/div}$; et $S_h = 5 \text{ ms/div}$, on branche un pôle du GBF à l'entrée X et l'autre pôle à la masse ;

On observe des ondulations alternées autour de l'axe X ; elles se répètent périodiquement ; elles sont symétriques par rapport à l'axe de temps ; Ceci explique que la tension aux bornes de GBF est une tension alternative ; elle varie en fonction du temps.

Remarque : il existe des tensions carrée, triangulaire, sinusoïdale...

IV. Caractéristiques

a) Tension maximale $U_{\max}$:

pour calculer la tension maximale on utilise la formule suivante :

$$U_{\max} = y * S_v$$

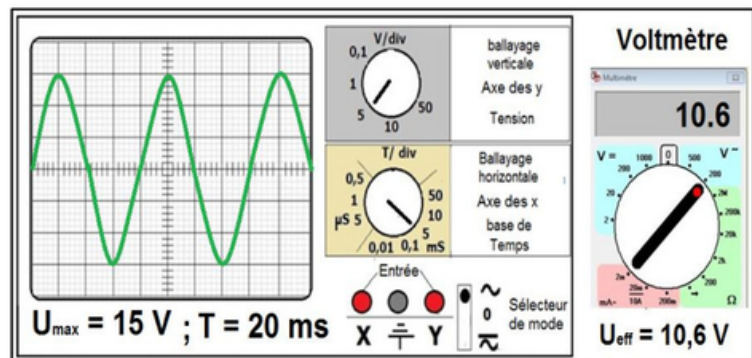
$U_{\max}$ = tension en volt (V)

S_v = sensibilité verticale (V/div)

y = nombre de graduation (div)

Exemple : x = 3 div ; $S_v = 5 \text{ V/div}$;

$$U_{\max} = 15 \text{ V}$$



www.lzaarpcm.com

b) Tension efficace U_{eff} :

elle est mesurée par le voltmètre

Exemple : $U_{\max} = 15 \text{ V}$, $U_{\text{eff}} = 10,6 \text{ V}$

Relation entre $U_{\max}$ et U_{eff} est : $U_{\max} = 1,41 * U_{\text{eff}}$

c) la période T :

on la calcul par la formule suivante

$$T = x * S_h$$

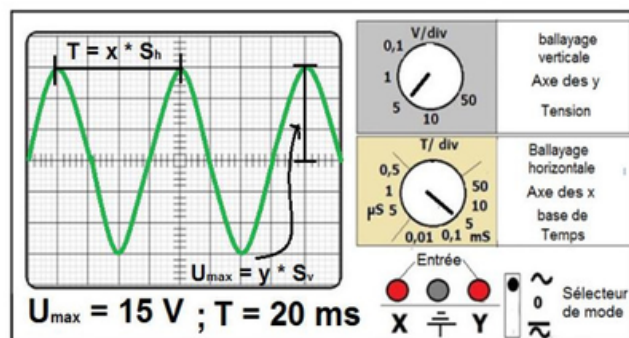
T = temps en seconde (S)

S_h = sensibilité horizontale (S/div)

x = nombre de graduation (div)

Exemple : x = 4 div ; $S_h = 5 \text{ ms/div}$;

$$T = 20 \text{ ms}$$



d) la fréquence f :

Elle se calcule par la formule : $f = 1/T$; son unité légale est : le Hertz (Hz) ;

Exemple : T = 20 ms ; T = 0,02 S ; $f = 1/T$; $f = 1/0,02$; $f = 50 \text{ Hz}$

Remarque

Le courant électrique alternatif a les mêmes caractéristiques que celle de tension alternative :

$I_{\max}$; I_{eff} ; T ; f ;

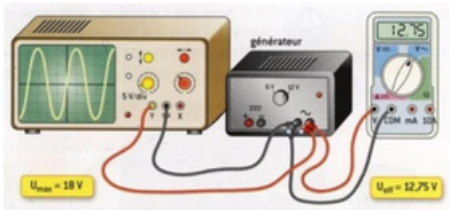
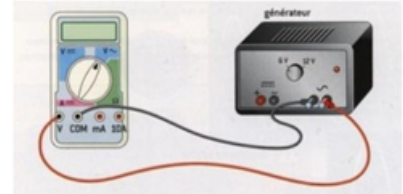
IV- Mesure d'une tension efficace à l'aide d'un voltmètre.

1) Utiliser un multimètre en mode voltmètre alternatif

Le multimètre possède un mode voltmètre alternatif (repéré grâce au symbole ~) dans lequel il mesure la tension efficace (notée U_{eff}) d'une tension alternative sinusoïdale.

2) Relation entre tension maximale et tension efficace

www.izaarpcm.com



Expérience :

On mesure à l'oscilloscope les valeurs maximales U_{max} de deux tensions sinusoïdales différentes, tout en lisant la valeur U_{eff} affichée sur un voltmètre en mode alternatif.

On trouve les résultats suivants :

	Générateur sur 6V	Générateur sur 12V
U_{eff} (V)		
U_{max} (V)		
U_{max} / U_{eff}		

- Le rapport de la valeur maximale à la valeur efficace de la tension est proche de $\sqrt{2}$.
- La tension efficace d'une tension alternative sinusoïdale est liée à la tension maximale par la relation:

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

En mesurant une tension efficace avec un voltmètre on peut donc en déduire la tension maximale puisque :

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

La valeur inscrite sur le générateur correspond à la valeur mesurée par le voltmètre : les valeurs des tensions indiquées sur les appareils par les constructeurs sont des tensions efficaces.

3) Signification de la tension efficace

Une tension alternative a (en moyenne) les même effets qu'une tension continue si sa valeur efficace correspond à la valeur de cette tension continue.

Exemple: L'éclat d'une lampe est en moyenne le même avec une tension continue de 6 V et une tension alternative de valeur efficace 6 V.

3) La tension du secteur.

- La tension disponible entre les bornes d'une prise de courant s'appelle la **tension du secteur**.
- La tension du secteur est une tension alternative **sinusoïdale**.
- En maroc, sa fréquence est de **50 Hz** et sa période de
- La valeur efficace que l'on mesure est **220 v**
- La **valeur maximale** de la tension du secteur est donc de Elle est très dangereuse.