

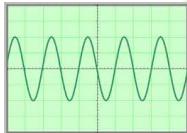


Le courant électrique alternatif sinusoidal

Pr. EL HABIB

MY
Ismail

Objectif



- Distinguer une tension continue d'une tension alternative;
- Connaître les caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale;
- Utiliser l'oscilloscope pour déterminer certaines caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale;
- Savoir qu'un voltmètre mesure la valeur efficace une tension alternative sinusoïdale
- Connaître la relation entre valeur maximale, valeur efficace d'une tension alternative sinusoïdale et l'appliquer;
- Savoir qu'une tension alternative sinusoïdale donne un courant alternatif sinusoïdal de même période et de même fréquence.

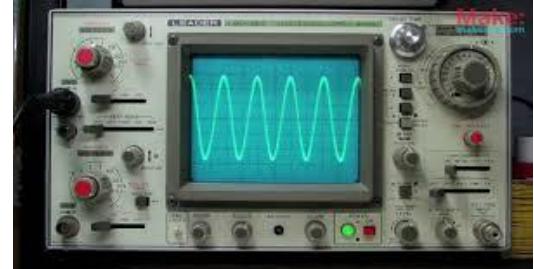
- Comment différencier la tension alternative de la tension continue ?
- Comment visualiser une tension alternative sinusoïdale ?
- Quelles sont les caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale ?
- Quelle valeur mesure un voltmètre en alternatif ?

Matériel nécessaire :

- Une pile plate - Une lampe
- Deux DEL sur un même support - Un oscilloscope
- Un voltmètre - Fils de connexion. -générateur

I- l'oscilloscope.

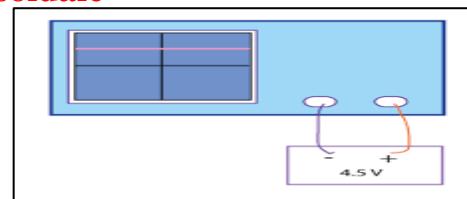
- L'oscilloscope est un appareil utilisé pour visualiser et étudier une tension continue ou variable en fonction du temps.
- La courbe obtenue sur l'écran d'un oscilloscope est appelée un **oscillogramme**.
- L'axe vertical constitue l'axe des tensions et l'axe horizontal, celui du temps.
- Sensibilité verticale : On peut choisir l'échelle pour l'axe des tensions, on l'appelle **SENSIBILITE VERTICALE**. On la note S_v et elle s'exprime en Volt par division. Exemple $S = 2 \text{ V/div}$
- Balayage ou sensibilité horizontale : On peut choisir l'échelle pour l'axe des temps, on l'appelle **Balance**. On le note B ou S_h et il s'exprime en seconde par division (s/div ou ms/div ou $\mu\text{s/div}$). Le balayage est le temps mis par le spot pour parcourir une division horizontale de l'écran.
- GTBF : **générateur de tension à basse fréquence**



II- **Déférence entre tension continu et tension alternatif sinusoïdale**

1. tension continu

- a. **expérience** : on réalise l'expérience suivante
- b. **Observation** : On obtient sur l'écran une ligne droite.
- c. **Conclusion :**



La tension délivrée par une pile est **continue est constante** : elle impose un seul sens pour le courant, dont l'intensité est **constante** au cours du temps

2. tension alternatif sinusoïdale

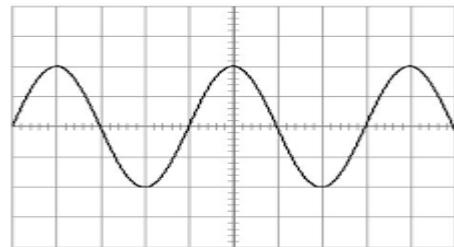
a. expérence

- on utilise un générateur de tension qui ne comporte pas des bornes positif et négatif

b. observation et conclusion

on obtient tentions :

- variable** : elle change au cours de temps
- alternative** : elle prend des valeurs positives et négatives
- périodique** : elle se reproduit identique au cours de temps
- sinusoïdale** ; se forme de vague



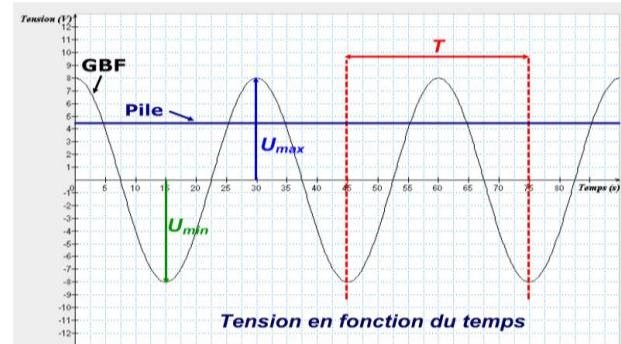
III- les caractéristiques d'une tension alternative

- L'oscilloscope est un appareil utilisé pour visualiser et étudier une tension continue ou variable en fonction du temps.
- La courbe obtenue sur l'écran d'un oscilloscope est appelée un oscillogramme.
- L'axe vertical constitue l'axe des tensions et l'axe horizontal, celui du temps.

1. tension maximale

- La tension varie entre deux valeurs :
- $U_{max} = \dots \text{v}$ et $U_{min} = \dots \text{v}$
- La tension maximale U_{max} est la valeur de la tension aux sommets de la courbe.
- Les valeurs de la tension sont alternativement positives et négatives.
- On dit que la tension est alternative.

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



➤ U_{max} : tension maximale en volt V

➤ S_v : sensibilité verticale en volt/div (div : division)

➤ Y : la DEVIATION VERTICALE Y par rapport au 0 de l'oscillogramme



2. La période T

- La courbe est constituée d'un motif qui se reproduit régulièrement.
- La durée de ce motif est : $T = \dots \text{s}$
- La durée d'un motif élémentaire s'appelle la période et est notée T. Elle s'exprime en seconde s.
- On dit que la tension est périodique.

$$T = S_h \times X$$

➤ T : la période en seconde s $1\text{s} = 1000\text{ ms}$

➤ S_h : sensibilité horizontale en s/div (s : seconde)

➤ X : le nombre de divisions X correspondant à une période



3. La fréquence.

- La fréquence correspond au nombre de motifs par seconde. On la note f :
- La fréquence f s'exprime en Hertz (Hz).

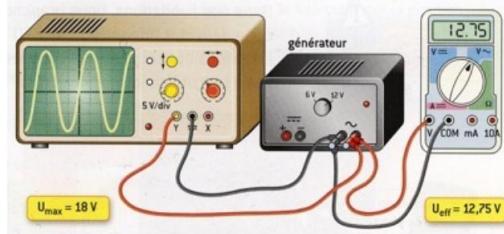
$$f = \frac{1}{T}$$

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 \sim) dans lequel il mesure la tension efficace (notée U_{eff}) d'une tension alternative sinusoïdale.

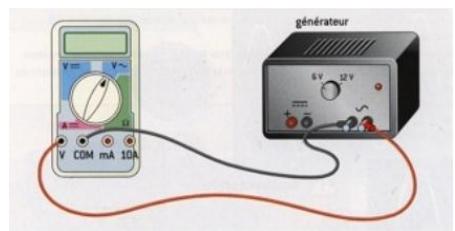
2) Relation entre tension maximale et tension efficace



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.