



## Le courant électrique alternatif sinusoïdal

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 d'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.

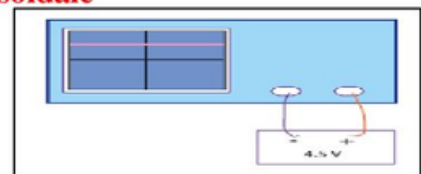
- L'oscilloscope est un appareil utilisé pour visualiser et étudier une tension continue ou variable en fonction du temps.
- La courbe obtenue sur l'écran d'un oscilloscope est appelée un **oscillogramme**.
- L'axe vertical constitue l'axe des tensions et l'axe horizontal, celui du temps.
- Sensibilité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

#### 1. tension continu

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

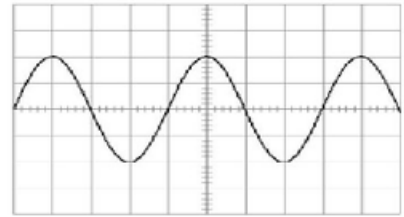
### a. expérience

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

### b. observation et conclusion

on obtient tensions :

- **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



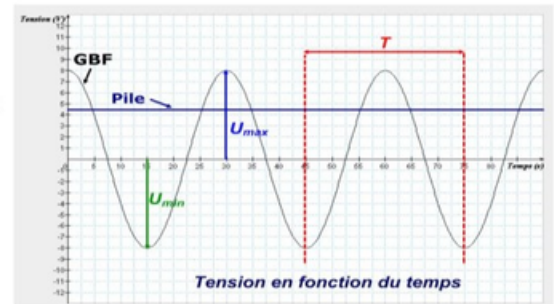
## III- les caractéristiques d'une tension alternative

- 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.

[www.izaarpcm.com](http://www.izaarpcm.com)

### 1. tension maximale

- La tension varie entre deux valeurs :  
 $U_{max} = \dots\dots\dots V$  et  $U_{min} = \dots\dots\dots V$
- 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 الرسم التذبذبي



### 2. La période T

- La courbe est constituée d'un motif qui se reproduit régulièrement.
- La durée de ce motif est :  $T = \dots\dots\dots s$
- 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 1s = 1000 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).

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

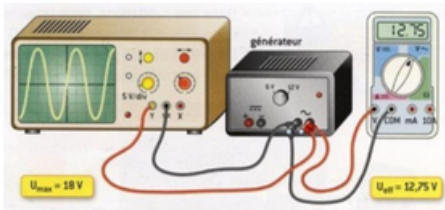
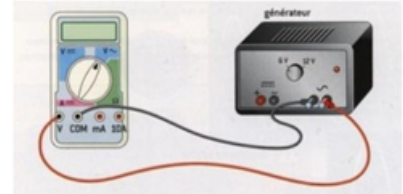
#### IV- Mesure d'une tension efficace à l'aide d'un voltmètre.

##### 1) Utiliser un multimètre en mode voltmètre alternatif

Le multimètre possède un mode voltmètre alternatif (repéré grâce au symbole ~) 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](http://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.