

## Unité 2 : la tension électrique

### I. Tension électrique

#### 1. Notion de tension électrique

Pour quoi le courant électrique circule dans la branche électrique de la borne A vers la borne B

Explication : la circulation de courant électrique d'un point A vers un autre B est à cause de l'asymétrie (ou dissymétrie) électrique entre A et B (le point A est plus haut électriquement que B). la différence de niveau électrique entre A et B est s'appelle **la tension électrique**.

La tension électrique aux bornes A et B d'un dipôle est notée  $U_{AB}$ . Elle est représentée par une flèche allant de B vers A.

La tension est une grandeur algébrique (positive ou négative) :  $U_{AB} = - U_{BA}$

L'unité de mesure d'une tension est le **Volt** noté V.

#### 2. Tension électrique et la différence de potentiel

Un niveau électrique est appelé potentiel électrique noté V, et s'exprimé en volt.

La tension électrique est la différence de potentiel entre deux points, nous écrivons :  $U_{AB} = V_A - V_B$

$V_A$  : Potentiel électrique en A.

$V_B$  : Potentiel électrique en B.

$$U_{BA} = V_B - V_A = -U_{AB}$$

#### 3. La masse d'un circuit électrique

La masse, dans un circuit électrique, est la branche (un point ou ensemble de points de même potentiel) de référence des potentiels électriques.

Dans la majorité des cas, le potentiel électrique de cette branche est la référence 0V du circuit considéré.

La masse de circuit est représentée par la lettre M ou par le symbole



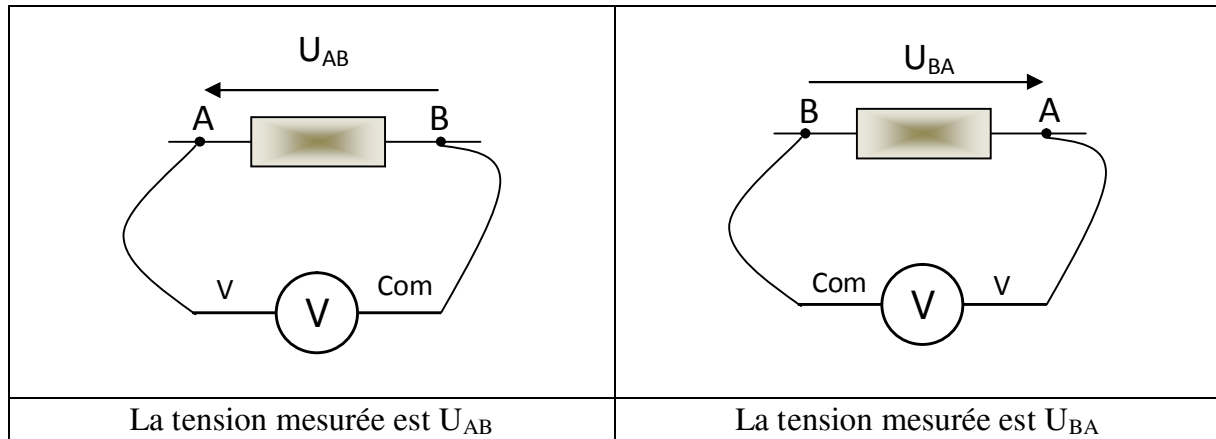
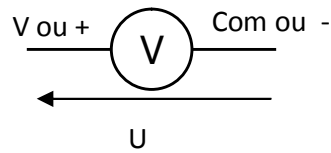
### II. Mesure de tension électrique

#### 1. Utilisation de voltmètre

Les appareils servent à mesurer une tension sont le voltmètre ou le multimètre.

Pour mesurer la tension entre deux point A et B, on branche le voltmètre en dérivation ( en parallèle) par rapport au dipôle dont on mesure la tension.

Le voltmètre est représenté par le symbole normalisé :



a. Voltmètre à aiguille ou analogique



➤ Lecture sur un voltmètre à aiguille :  $U = \frac{C \times n}{n_0}$

- C : le calibre utilisé pour mesurer la tension
- n : Division de déviation de l'aiguille ou de lecture.
- $n_0$  : Le nombre de division de cadran de lecture

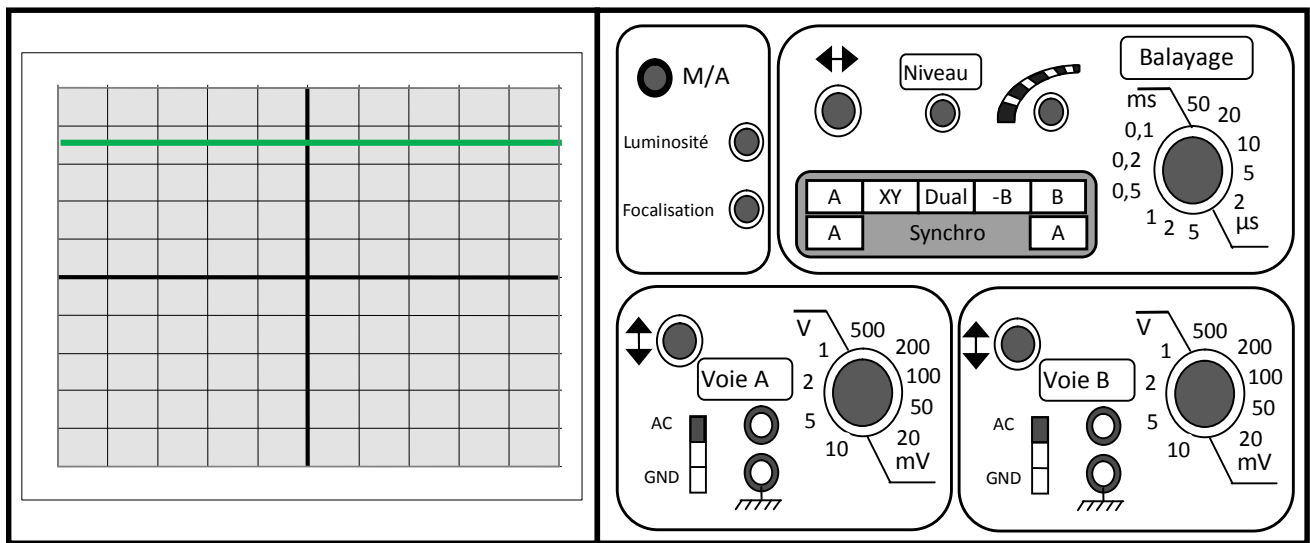
➤ L'incertitude absolue :  $\Delta U = \frac{C \times \text{classe}}{100}$

➤ L'incertitude relative ou précision de mesure : est le rapport  $\frac{\Delta U}{U}$

Exercice : pour mesurer la tension U aux bornes d'un générateur ; on utilise un voltmètre dont le cadran comporte 150 divisions. Le calibre choisi est 30 V. l'aiguille s'arrête devant la division 45. Classe de l'appareille est 1,5.

- 1- Donner la valeur de U
- 2- Calculer l'incertitude relative
- 3- Devant quelle division X et Y s'arrêterait l'aiguille si on choisissait le calibre 15V ou le calibre 150V.

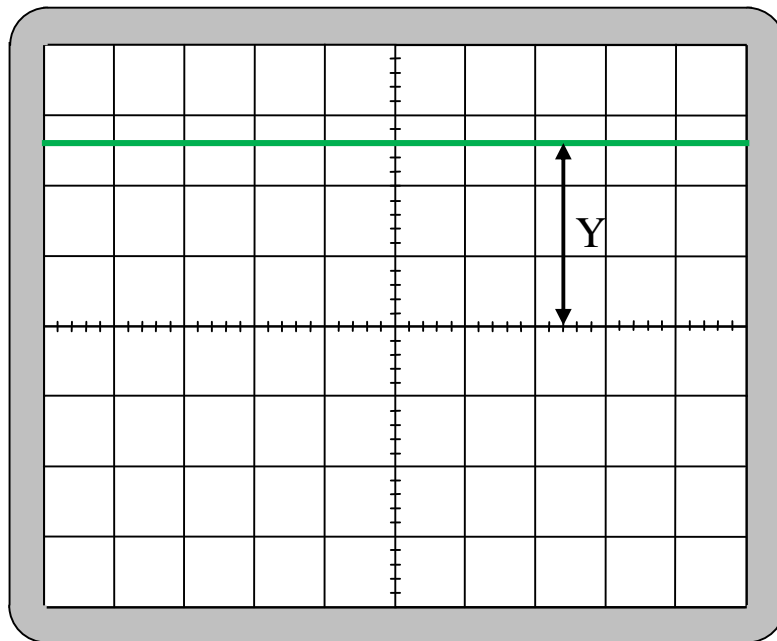
2. Mesure de tension par l'oscilloscope.



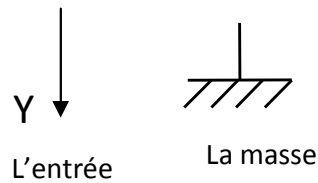
La tension mesurée est déterminée par la relation :  $U = Y \times S_v$

Y : Nombre de division de déviation verticale de la spote lumineuse correspond la tension en div.

$S_v$  ou  $S_Y$  : la sensibilité verticale de l'oscilloscope en Volt/div.



L'oscilloscope est représenté par le symbole suivant :



La tension mesurée par l'oscilloscope entre l'entrée Y et la masse est dirigée de la masse vers l'entrée



L'oscilloscope est un instrument de mesure destiné à visualiser une tension électrique continue ou variable au cours du temps, et de déterminer ses caractéristiques.

La sensibilité verticale est l'échelle de l'axe des ordonnées représentant la tension. Elle s'exprime en volt/division.

La sensibilité horizontale ou vitesse de balayage est l'échelle de l'axe du temps (l'axe des abscisses). Elle s'exprime en seconde/division.

### III. Propriétés de la tension

#### 1. Tension aux bornes du fil de connexion.

La tension aux bornes du fil de connexion est nulle.

En réalité la tension aux bornes du fil de connexion est infiniment petit et ça ce qui explique la circulation du courant dans le fil de connexion.

## 2. Montage en série

Loi d'additivité des tensions :

La tension aux bornes d'un ensemble de récepteurs (dipôles) branchés en série correspond à la somme des tensions de chacun entre eux.

## 3. Montage en dérivation

Loi d'unicité des tensions

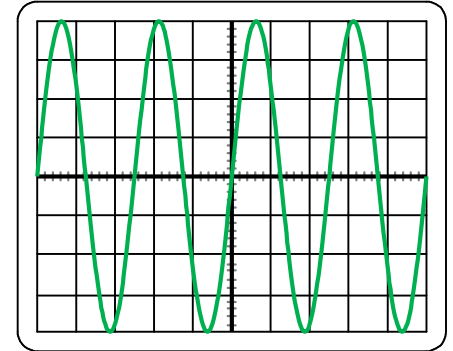
Lorsque les récepteurs sont branchés en dérivation la tension à leurs bornes est la même.

## IV. Les tensions alternatives

### 1. Tension alternative sinusoïdale

Une tension alternative est une tension variable qui prend alternativement deux valeurs limites l'une positives et l'autre négatives.

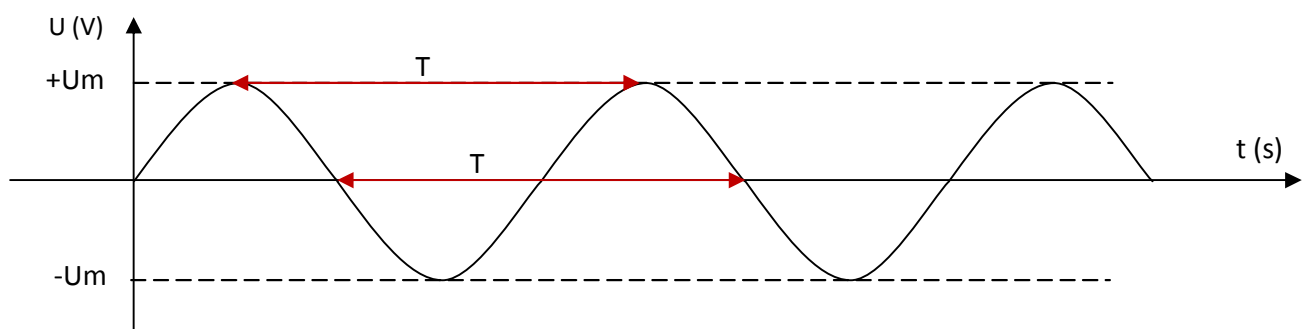
La tension alternative sinusoïdale est toute tension alternative se décrire par une fonction sinus.



#### a. Période et fréquence

La tension périodique est une tension électrique qui se reproduit de manière identique après des laps de temps égaux.

- La période d'un signal alternatif est la plus petite durée au bout de laquelle le signal se reproduit de manière identique. Elle s'exprime en seconde  $s$ , et est notée  $T$ .
- La fréquence d'un signal périodique alternatif correspond au nombre de périodes par seconde. Elle est notée  $f$  ; et s'exprime en Hertz (Hz).
- La fréquence s'obtient par la relation :  $f = \frac{1}{T}$



#### b. Tension maximale et tension efficace

- ✓ Tension maximale ou amplitude : c'est la valeur maximale de la tension. On la note  $U_m$ . Elle s'exprime en volt :  $U_m = Y_m \times S_v$

$Y_m$  : Nombre de division correspond l'amplitude.

- ✓ Tension efficace : est la valeur de la tension continue qui produit un échauffement identique. Valeur de la tension continue produisant les mêmes effets sur les récepteurs que la tension variable.

La tension efficace d'une tension sinusoïdale notée  $U_e$  ou  $U_{eff}$  est liée à la tension maximale  $U_m$

par la relation :  $U_e = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$

Un voltmètre en mode (AC) donne directement la valeur de la tension efficace.

2. Autres tensions alternatives (variables)

