

## 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 électrique* entre A et B (*le point A est plus haut électriquement que B*).
- ☞ Chaque point d'un circuit se caractérise par son *état électrique* appelé *potentiel électrique*, il est noté  $V$  et s'exprime en *Volts*.

### 2) Tension électrique

La tension électrique  $U_{AB}$  entre deux points A et B d'un circuit est égale à *la différence de potentiel électrique* entre ces deux points :

$$U_{AB} = V_A - V_B \quad \text{Avec :}$$

$V_A$  : Potentiel électrique au point A en ( V )

$V_B$  : Potentiel électrique au point B en ( V )

$U_{AB}$  : Tension électrique entre les points A et B en ( V )

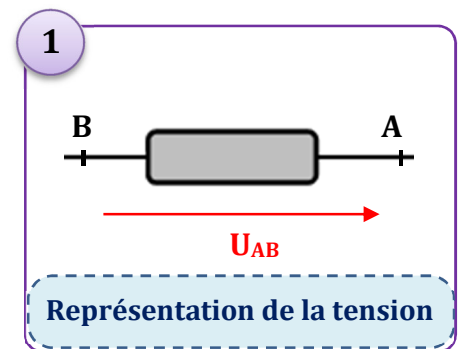
### 3) Représentation de la tension électrique

La représentation conventionnelle de la tension  $U_{AB}$  entre les points A et B d'un dipôle AB, est définie par *une flèche dirigée de B vers A*

#### Remarque :

✓ La tension est une grandeur *algébrique mesurable*.

✓  $U_{AB} = V_A - V_B = - (V_B - V_A) = -U_{BA}$  donc  $U_{AB} = -U_{BA}$



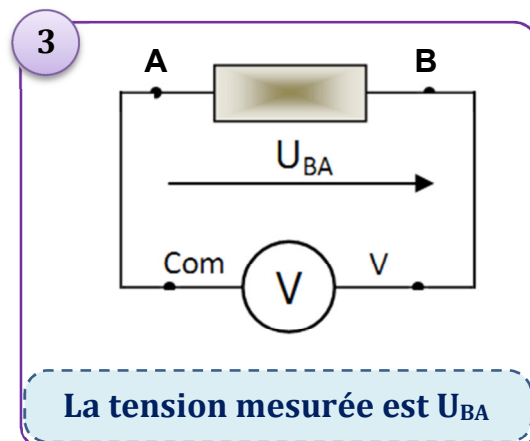
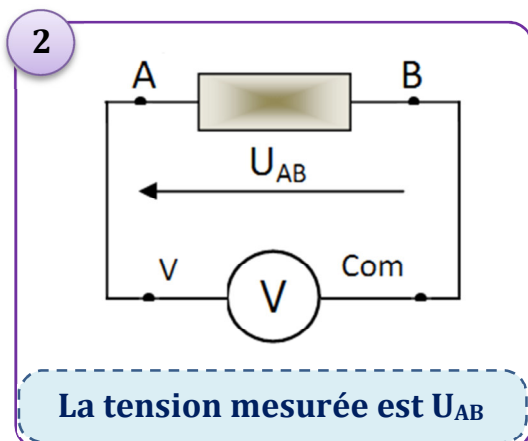
## II) Mesure de la tension électrique

### 1) Appareils de mesure de la tension électrique

On peut mesurer la tension électrique à l'aide :

- D'un *voltmètre (à aiguille ou numérique)*
- D'un *oscilloscope*

Pour mesurer la tension électrique entre deux points A et B d'un circuit, le voltmètre doit être monté en *dérivation (en parallèle)* entre ces deux points, et le courant doit rentrer par *la borne « V »* du voltmètre et sortir par sa borne *« COM »*.



### a) Voltmètre à aiguille

• La tension mesurée est donné par la relation suivante :

$$U = \frac{C \times n}{n_0} \quad \text{avec :}$$

$C$  : Calibre utilisé en V/div ;

$n$  : nombre de division indiqué par l'aiguille

$n_0$  : nombre de division de cadran

• Incertitude absolue est :

$$\Delta U = \frac{C \times \text{classe}}{100}$$

• Incertitude relative :  $\frac{\Delta U}{U}$  représente la précision de mesure

• de cet appareil elle s'exprime généralement en pourcentage %.

### b) Voltmètre numérique

Le Voltmètre numérique ( ou multimètre) donne directement la valeur de la tension électrique sur l'écran

## 2) Mesure de la tension électrique grâce à un oscilloscope

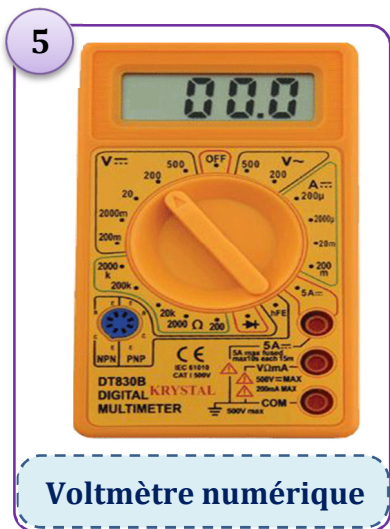
☞ L'oscilloscope est un appareil électrique permettant de visualiser et de mesurer le tension électrique entre les bornes d'un dipôle dans un circuit.

☞ Pour mesurer la tension entre les bornes d'un générateur, on branche la borne positive du générateur à l'entrée  $Y_1$  de la voie (1) de l'oscilloscope et la borne négative à la masse , on obtient un trait lumineux horizontal déplacé vers le haut par nombre  $Y$  de divisions, et en connaissant la valeur de la sensibilité verticale exprimé en  $V / \text{div}$ .

☞ la tension entre les bornes du générateur est :

$$U = Y \cdot S_v$$

Avec :  $S_v$  : la sensibilité verticale.



6

la Voie X      la masse      la voie Y

Sensibilité Verticale  $S_v$  de la voie X

Sensibilité horizontale  $S_H$

Sensibilité Verticale  $S_v$  de la voie X

Mesure de la tension électrique par un oscilloscope

### III) Propriétés de la tension électrique

#### 1) La tension électrique dans un circuit en série : Loi de l'additivité des tensions

On réalise le circuit en série suivant, composé de : Générateur G , Lampe 1 , Lampe 2 , et trois voltmètres.

On mesure la tension électrique aux bornes de chaque dipôle, on obtient :

☞ **Etude pratique :**

$$U_{AB} = 12 \text{ V}, U_{AC} = 6,5 \text{ V}, U_{CB} = 5,5 \text{ V}$$

On constate que :  $U_{AB} = U_{AC} + U_{CB}$

☞ **Etude théorique :**

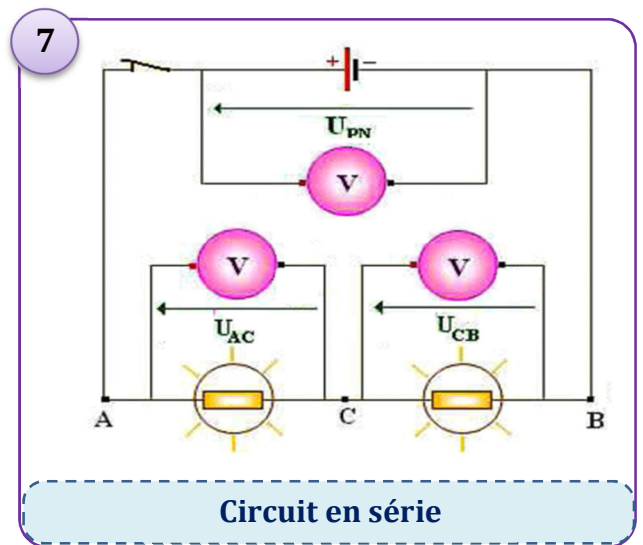
$$U_{AB} = V_A - V_B$$

$$= V_A - V_C + V_C - V_B$$

$$= (V_A - V_C) + (V_C - V_B)$$

$$\text{Donc } U_{AB} = U_{AC} + U_{CB}$$

C'est la loi d'additivité des tensions



**Conclusion :** La loi d'additivité des tensions

Dans un circuit en série , la tension électrique  $U_{AB}$  est la somme de toutes les tensions entre les bornes des dipôles montés en série entre les deux points A et B.

#### 2) La tension électrique dans un circuit en parallèle : l'unicité de la tension

On réalise le circuit électrique en parallèle suivant, composé de : Générateur G , Lampe 1 , Lampe 2 , et trois voltmètres.

On mesure la tension électrique dans les différentes branches du circuit et on obtient :

☞ **Etude pratique :**

$$U_{PN} = 6 \text{ V}, U_{AB} = 6 \text{ V}, U_{CD} = 6 \text{ V}$$

On constate que  $U_{AB} = U_{CD} = U_{PN}$

☞ **Etude théorique :**

$$U_{PN} = V_P - V_N$$

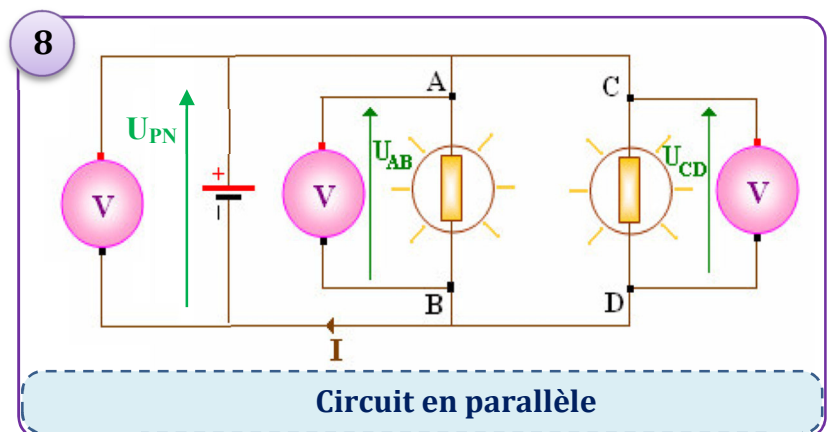
$$U_{AB} = V_A - V_B$$

$$U_{CD} = V_C - V_D$$

$$\text{Or } V_P = V_A = V_C \text{ et } V_N = V_B = V_D$$

$$\text{alors } V_P - V_N = V_A - V_B = V_C - V_D$$

d'où  $U_{AB} = U_{CD} = U_{PN}$  C'est l'unicité de la tension



**Conclusion :** l'unicité de la tension

Les tensions aux bornes de dipôles montés en dérivation ( en parallèle ) sont égales :

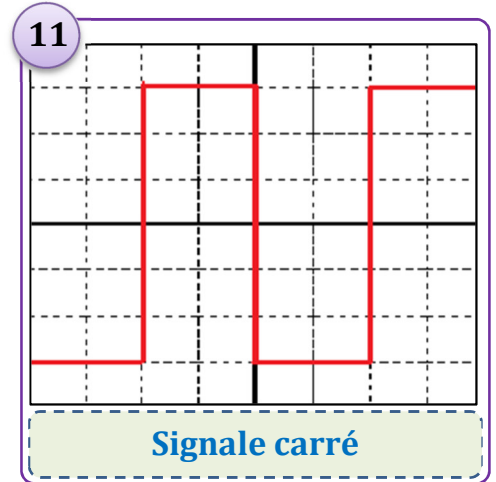
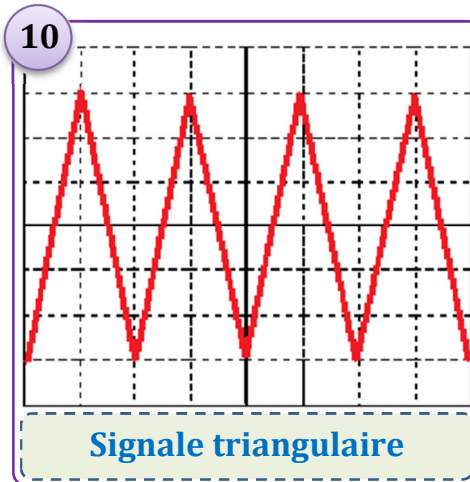
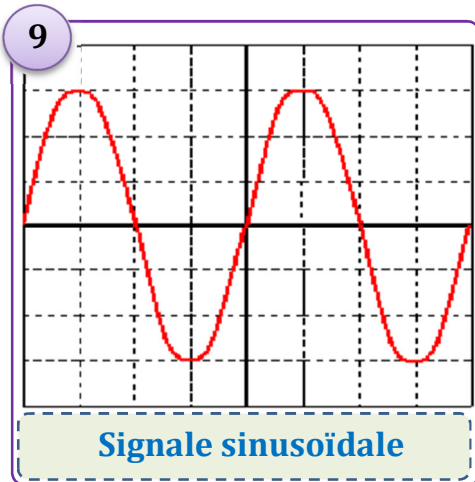
$$U_{AB} = U_{CD} = U_{PN}$$

## IV) Tension variable

### 1) Définition

- ✓ Une tension est dite *variable* si elle prend *différentes valeurs au cours du temps*
- ✓ La tension est appelée *alternative* si elle prend des valeurs *positives* puis *néglatives alternativement*
- ✓ La tension est *périodique* lorsqu' elle est *répétée* de manière similaire et régulière sur des *périodes* du temps successives et *égales*.
- ✓ La tension alternative *sinusoïdale* est toute tension alternative se décrirre par une fonction *sinus*.

### 2) Exemples des tensions variables



### 3) Caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale

La tension alternative sinusoïdale se caractérise par des grandeurs physiques suivantes:

L'amplitude  $U_{max}$ , la période  $T$  ou la fréquence  $f$ .

#### a) Amplitude ou tension maximale $U_{max}$

- ☞ Amplitude ou La tension maximale  $U_{max}$  c'est la valeur *maximale* de la tension variable.
- ☞ La tension efficace  $U_{eff}$  c'est la valeur indiquée par le *voltmètre* lorsqu'on l'utilise pour mesurer la tension variable, elle est liée à la tension maximale par la

relation suivante :

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

#### b) Période $T$ et fréquence $f$

- ☞ La période d'un signal alternatif est le 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 :  $f = \frac{1}{T}$

