

Fiche 7 : Les prérequis en électricité.

1- Courant électrique

Définition : Le courant électrique est un déplacement ordonné de charges électriques dans la matière (généralement dans les métaux).

2- Dipôle électrique

Définition : Un dipôle électrique est un composant électrique possédant deux bornes. **Exemple :** les lampes, les interrupteurs, les piles, les moteurs, etc.

Types de dipôles électriques :

On distingue deux types de dipôles électriques

- **Les générateurs :** qui peuvent produire un courant électrique.
Exemple : les piles, les accumulateurs, etc.
- **Les récepteurs :** qui reçoivent le courant électrique pour fonctionner. **Exemple :** les lampes, les moteurs, etc.

3- Conducteur et isolant

- Un corps bon conducteur, laisse circuler le courant électrique.
Exemple : les métaux, l'eau salée, le corps humain, un fil de connexion, etc.
- Un corps isolant ne laisse pas circuler le courant électrique.
Exemple : le plastique, le bois, le caoutchouc, l'eau distillée, l'air, etc.

4- Circuit électrique

Définition : Un circuit électrique est un ensemble de plusieurs dipôles électriques reliés entre eux par des fils de connexion.

Circuit ouvert et circuit fermé

- Un circuit électrique est ouvert lorsqu'il comporte un isolant. (interrupteur ouvert)
- Un circuit est fermé lorsque tous ses éléments sont des conducteurs. (interrupteur fermé)

Exemple :

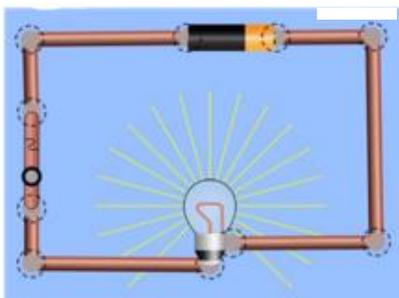


Figure 1.1 Circuit fermé

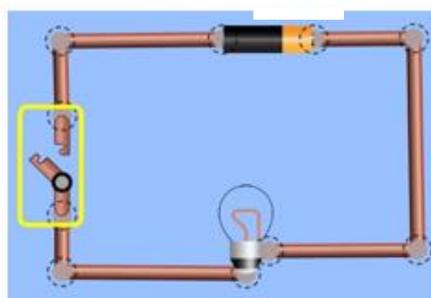


Figure 1.2 Circuit ouvert

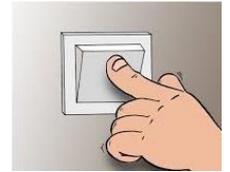
Dans la figure 1, tous les éléments du circuit sont des conducteurs, alors que dans la figure 2, le circuit comporte un isolant (l'air).

NB : Pour ouvrir et fermer un circuit facilement, on utilise un interrupteur.

5- Exemples de dipôles électriques

a- Interrupteur

Définition : Un interrupteur est un dispositif qui permet d'ouvrir ou fermer le circuit facilement.



- Lorsque l'interrupteur est ouvert, le circuit est ouvert, le courant ne circule pas dans le circuit.
- Lorsque l'interrupteur est fermé, le circuit est fermé, le courant circule dans le circuit.

b- Lampe

- Les trois principaux éléments de la lampe sont : Le filament, le culot, le plot.
- Le filament est relié au culot et au plot par des tiges métalliques.
- La lampe est un dipôle électrique récepteur.
- Les bornes d'une lampe sont le culot et le plot.
- Lorsque le courant électrique circule à travers une lampe, le filament s'échauffe et émet de la lumière.

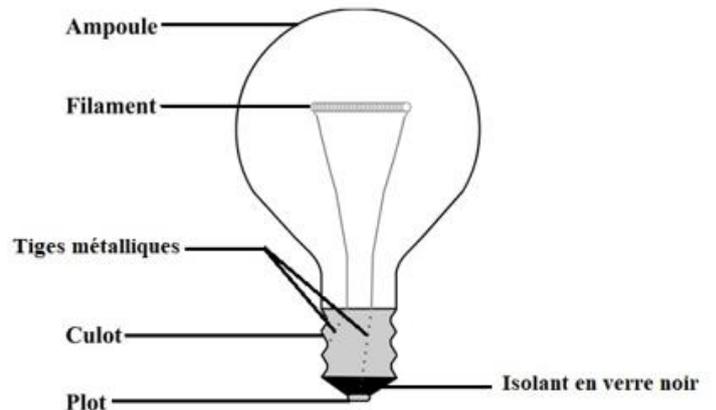


Figure 2 Les éléments d'une lampe

c- Piles

- Chaque pile possède deux bornes distinctes, une borne positive notée « + » et une borne négative notée « - ».
- La pile est un dipôle électrique générateur.

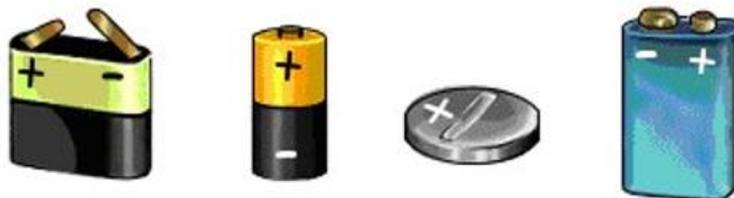


Figure 3 Exemples de piles

6- Allumer une lampe

- Pour allumer la lampe on relie ses bornes aux bornes de la pile (le culot et le plot) par des fils de connexion.
- Lorsqu'on relie les bornes de la lampe aux bornes de la pile on réalise un circuit électrique.

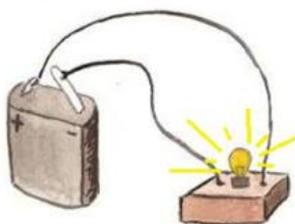


Figure 4.1 Lampe allumée

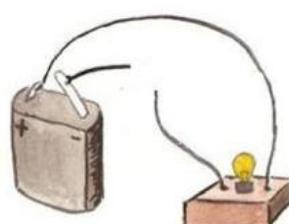


Figure 4.2 Lampe éteinte

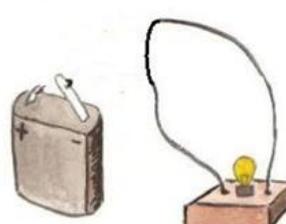


Figure 4.3 Lampe éteinte

- Dans la figure 4.1 le circuit est fermé ; un courant traverse la lampe qui s'allume.
- Dans la figure 4.2 le circuit est ouvert et la lampe reste éteinte.

➤ Dans la figure 4.3 la lampe n'est pas branchée aux bornes la pile, elle reste éteinte.

7- Schématisation

Pour pouvoir tracer des circuits facilement, on représente les circuits électriques par des schémas dans lesquels chaque élément du circuit est représenté par un symbole. Un circuit tracé à l'aide de ces symboles est dit normalisé.

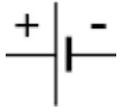
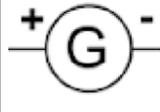
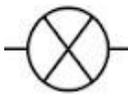
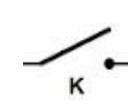
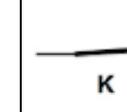
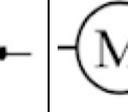
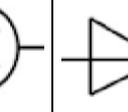
Dipôle	Pile	Générateur	Lampe	Interrupteur ouvert	Interrupteur fermé	Moteur	Diode
Symbole							

Tableau 1 Différents dipôles électrique et leurs symboles normalisés.

Exemple :



Figure 5.1 Circuit électrique

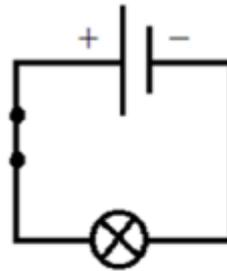


Figure 5.2 Circuit électrique normalisé

8- Sens conventionnel du courant électrique

Le courant électrique sort par le pôle positif de la pile et rentre par le pôle négatif.

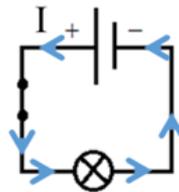


Figure 6 Circulation du courant électrique dans un circuit

9- Circuit en série et circuit en dérivation

a- Circuit en série

Lorsque des dipôles sont reliés les uns à la suite des autres on dit qu'ils sont branchés en série.

Exemple:

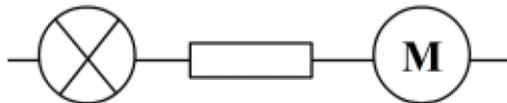


Figure 7 Des dipôles branchés en série

Si tous les dipôles sont branchés en série dans un circuit on dit qu'il est en série.

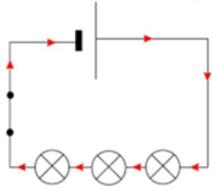


Figure 8 Circuit série

b- Circuit en dérivation

Si les deux bornes d'un dipôle sont reliées directement aux deux bornes d'un autre dipôle on dit qu'ils sont branchés en dérivation

Exemple :

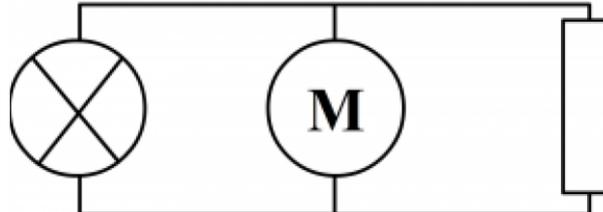


Figure 9 Dipôles branchés en dérivation

- Si tous les dipôles sont branchés en dérivation dans un circuit on dit qu'il est en dérivation. Ce type de circuit comporte au moins deux boucles de courant.

Exemple :

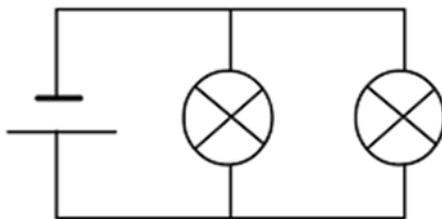


Figure 10 Circuit en dérivation

NB:

- Un nœud est un point du circuit reliant trois fils de connexion ou plus.
- Une branche est une portion de circuit délimitée par deux nœuds.

10- Intensité du courant électrique

a- Définition

L'intensité du courant électrique désignée par I est une grandeur qui caractérise le débit du courant électrique dans le circuit.

Plus le courant est intense (c'est-à-dire l'intensité du courant électrique est grande), plus son effet est grand.

b- Unité

Dans le Système International d'unités (SI) l'intensité du courant électrique s'exprime en ampère de symbole A.

Le milliampère (mA) est une unité usuelle de l'intensité du courant électrique I .

Exemple : $I = 10$ ampère ou $10 A$; $1 A = 1000 mA$; $1 mA = 0,001 A$

c- Mesure de l'intensité

- Pour mesurer l'intensité on utilise un ampèremètre schématisé par  :
- L'ampèremètre mesure l'intensité du courant qui le traverse.

- L'ampèremètre se branche en série dans le circuit.
- L'ampèremètre possède 2 bornes, « A » et « COM ». le courant électrique doit entrer par la borne « A » de l'ampèremètre et sortir par la borne « COM » pour que l'ampèremètre affiche une valeur positive. (COM doit être relié du côté de la borne négative de la pile.)

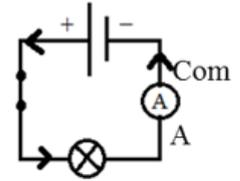


Figure 11 Un ampèremètre branché en série dans le circuit

Exemple

Dans la figure 11, l'ampèremètre ainsi branché mesure l'intensité du courant électrique qui circule dans le circuit.

11- Tension électrique

a- Définition

Entre les bornes d'un dipôle électrique, il y a un déséquilibre de charge. Ce déséquilibre est à la base de la tension électrique aux bornes de ce dipôle notée U .

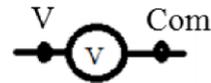
b- Unité

Dans le Système International d'unité (SI), la tension est mesurée en volt de symbole V . Le millivolt (mV) est une unité usuelle de U .

Exemple : $U = 10$ volts ou $10 V$; $1 V = 1000 mV$; $1 mV = 0.001 V$.

c- Mesure de la tension électrique

- L'appareil de mesure de la tension est le voltmètre schématisé par :
- Un voltmètre possède 2 bornes, « V » et « Com ».
- Pour mesurer la tension U_{AB} entre les bornes A et B d'un dipôle (D), on relie la borne V du voltmètre à la borne A et la borne Com à B.
- Le voltmètre est branché en dérivation aux bornes de (D).



Exemple

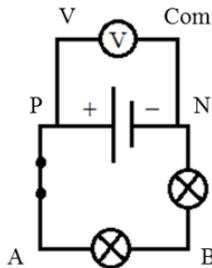


Figure 12.1 Le voltmètre ainsi branché mesure la tension U_{PN}

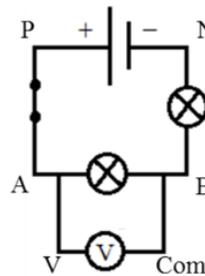


Figure 12.2 Le voltmètre ainsi branché mesure la tension U_{AB}

12- Lois des intensités

a- Loi d'unicité de l'intensité

l'intensité est la même en tout point d'une branche.

$$I_1 = I_2 = I_3 = I$$

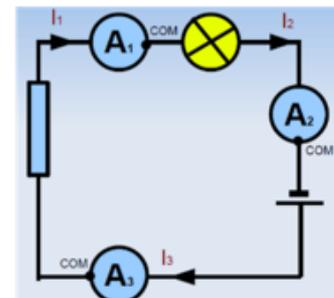
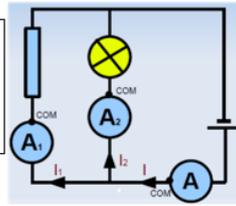


Figure 13 Les 3 ampèremètres affichent la même valeur.

b- Loi d'additivité des intensités (loi des nœuds)

La somme des intensités arrivant à un nœud est égale à la somme des intensités sortant de ce nœud.

Figure 14 La somme des intensités affichées par A_1 et A_2 est égale à l'intensité affichée par A .



$$I = I_1 + I_2$$

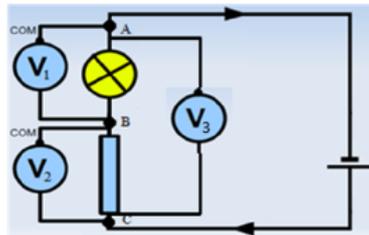
13- Lois des tensions

a- Loi d'additivité des tensions :

La tension aux bornes de l'ensemble de plusieurs appareils en série est égale à la somme des tensions de chaque appareil

(Pour des dipôles disposés en série, les tensions s'ajoutent.)

Figure 15 La somme des tensions affichées par les voltmètres V_2 et V_3 est égale à la tension affichée par V .



$$U_{AC} = U_{AB} + U_{BC}$$

b- Loi d'unicité de la tension :

1^{ère} : Entre 2 points A et B la tension est la même, elle est indépendante de la branche admettant A et B comme bornes (lorsque deux branches sont en dérivation, elles ont la même tension à leurs bornes.)

2^{ème} : lorsque deux appareils sont branchés en dérivation, ils ont la même tension à leurs bornes.

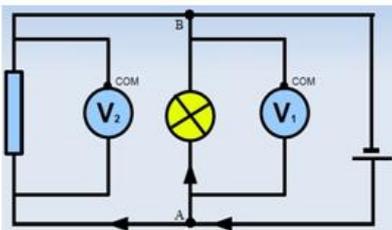


Figure 13 Les 2 Voltmètres affichent la même valeur.

$$U_G = U_{\text{Lampe}} = U_{\text{conducteur ohmique}}$$

N.B :

Quelques tensions particulières :

- La tension aux bornes d'un fil de connexion est toujours nulle.
- La tension aux bornes d'un générateur n'est jamais nulle.
- La tension aux bornes d'un interrupteur fermé est nulle (il se comporte comme un fil de connexion).
- La tension aux bornes d'un interrupteur ouvert est égale à celle du générateur.