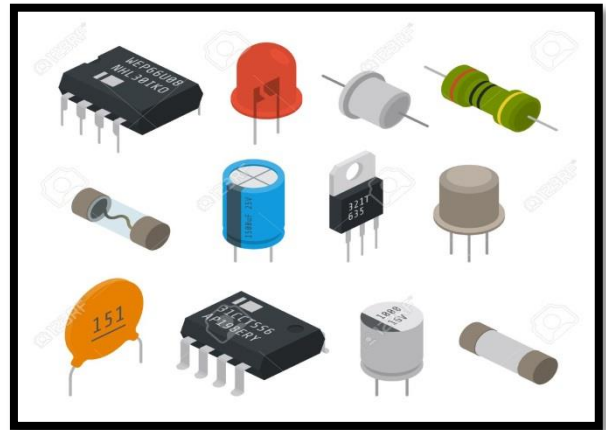
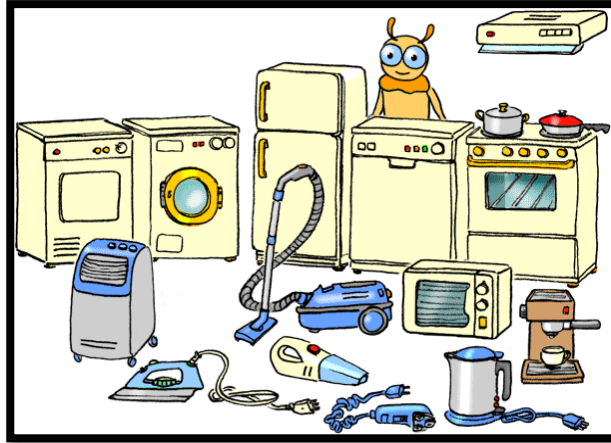


## Chapitre 8 : Le courant électrique continu

### الوحدة 8 : التيار الكهربائي المستمر



#### ❖ Situation-problème :

Tous les appareils et les composants électriques qui nous entourent, fonctionnent avec un courant électrique.

- Qu'est-ce qu'un courant électrique ?
- Et comment peut-on mesurer son intensité ?

#### ❖ Objectifs :

- Connaître le sens conventionnel du courant électrique.
- Connaître la nature du courant électrique
- Connaître la quantité d'électricité  $Q = n.e$  et son unité dans le SI
- Définir l'intensité du courant électrique  $I = Q/t$  et son unité dans le SI
- Connaître et appliquer le principe de conservation de la quantité d'électricité
- Savoir utiliser un ampèremètre
- Appliquer les relations  $Q = n.e$  et  $I = Q/t$

## ❖ Situation-problème :

Tous les appareils et les composants électriques qui nous entourent, fonctionnent avec un courant électrique.

- Qu'est-ce qu'un courant électrique ?
- Et comment peut-on mesurer son intensité ?

## I. Nature du courant électrique dans les conducteurs métalliques et les électrolytes

### 1. Nature du courant électrique dans les conducteurs métalliques

#### ⚡ Activité expérimentale N°1 : nature du courant électrique dans les conducteurs métalliques

on réalise le montage (le circuit) représenté ci-contre dont on associe en série un générateur G, une lampe L, un moteur M et un interrupteur K

#### ❖ Exploitation

1. Qu'est-ce qu'un **circuit électrique** ? conclure
2. Que se passe-t-il lorsqu'on ferme l'interrupteur K ? conclure

Un **métal** est constitué d'atomes. Dans ces atomes, les électrons périphériques (**électrons de la couche externe**) sont **peu liés** au noyau. ils peuvent quitter leur atome d'origine et passer sur les atomes voisins sous l'action d'une tension appliquée par un générateur. On les appelle **des électrons libres**.

3. en déduire la différence entre **le conducteur métallique** et **l'isolant électrique**
4. Quels sont **les porteurs de charge (particules chargées) responsables du passage du courant électrique** dans le circuit ?

5. Quel est **la nature du courant électrique** dans **les conducteurs métalliques** ?

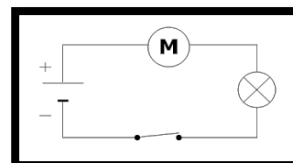
Si un circuit électrique est relié à un générateur, les électrons libres ( qui sont chargés négativement ) **sont attirés par la borne positive et repoussés par la borne négative du générateur** . donc **ils circulent de la borne négative – à la borne positive + dans le circuit extérieur du générateur**.

6. Représenter le schéma du montage et indiquer sur la figure **le sens du mouvement des électrons**

7. Qu'observez-vous quand on **permuté les bornes du générateur** ?

Au XIX<sup>ème</sup> siècle, **les physiciens**, ignorant l'existence des électrons libres, **ont choisi arbitrairement un sens pour le courant : par convention le courant circule de la borne positive + à la borne négative - dans le circuit extérieur du générateur**

8. Indiquer sur le même montage **le sens conventionnel du courant électrique**



### 2. Nature du courant électrique dans les électrolytes

#### ⚡ Activité expérimentale N°2 : nature du courant électrique dans les électrolytes

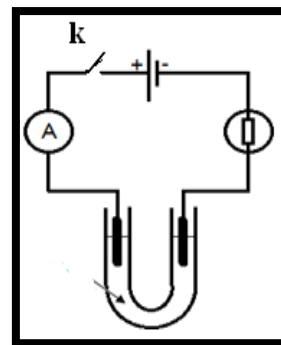
On met dans un tube de forme U un mélange de solution aqueuse de sulfate de cuivre II (  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  ) et la solution de permanganate de potassium (  $\text{K}^+$ ,  $\text{MnO}_4^-$  ).

On émerge deux électrodes de graphite à chaque extrémité du tube et on les connecte à un générateur électrique comme l'indique la figure ci-contre.

Au bout d'une durée, on **observe l'apparition d'une coloration violette à côté de l'anode** (électrode associée au pôle positif du générateur) et **la coloration bleue à côté de la cathode** (électrode associée au pôle négatif du générateur)

#### ❖ Exploitation :

1. Quelle est la couleur caractéristique des ions cuivre II,  $\text{Cu}^{2+}$  ?
2. Quelle est la couleur caractéristique des ions permanganate,  $\text{MnO}_4^-$  ?
3. qu'est-ce qu'un **électrolyte** ?
4. Déterminer **l'espèce chimique** qui **s'est déplacée vers la cathode** et **l'espèce chimique** qui **s'est déplacée vers l'anode** ?
5. Quels sont **les porteurs de charge (particules chargées) responsables du passage du courant électrique dans les électrolytes**
6. Reproduire le schéma du montage et indiquer sur la figure **le sens conventionnel du courant électrique** et **le sens de déplacement des porteurs de charges électriques (électrons et ions)**



### ❖ Exercice 1 :

Dans une solution de chlorure de cuivre II on immergé 2 électrodes liées à un générateur de courant électrique continu.

1. Dessiner le montage électrique correspondant en représentant le sens de déplacement des porteurs de charges ( les électrons et les ions )
2. Si l'intensité du courant électrique est  $I = 3,2 \text{ A}$ , calculer  $N$  le nombre des ions cuivre II  $\text{Cu}^{2+}$  et  $N'$  le nombre des ions chlorure  $\text{Cl}^-$  qui se sont déplacés pendant 2 minutes.

## II. intensité du courant électrique continu

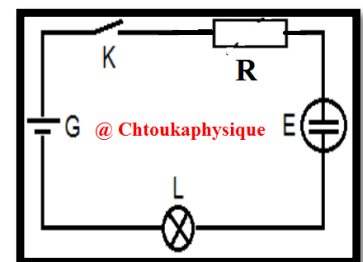
### 4. Travaux pratiques :

#### a) objectifs de ce TP

- ✓ être capable de réaliser l'expérience à partir de la figure du montage
- ✓ savoir mesurer l'intensité du courant électrique
- ✓ calculer l'incertitude absolue  $\Delta I$  et l'incertitude relative  $\frac{\Delta I}{I}$  (précision de mesure)
- ✓ savoir analyser et interpréter les résultats

#### b) expérience

1. réaliser le montage suivant et indiquer les noms des appareils électriques
2. reproduire le schéma du montage et indiquer sur la figure le sens conventionnel du courant électrique et le sens de déplacement des porteurs de charges électriques
3. comment peut-on mesurer l'intensité du courant électrique  $I$  circulant dans le circuit
4. calculer l'intensité du courant électrique  $I$
5. déterminer  $Q$  la quantité d'électricité qui traverse le circuit pendant  $\Delta t = 3 \text{ min}$
6. calculer  $N$  le nombre des ions de cuivre  $\text{Cu}^{2+}$  qui sont déplacés pendant  $\Delta t = 3 \text{ min}$
7. calculer l'incertitude absolue et déduire la valeur réelle de l'intensité du courant  $I_r$
8. calculer la précision de mesure  $\frac{\Delta I}{I}$



### ❖ Exercice 2 :

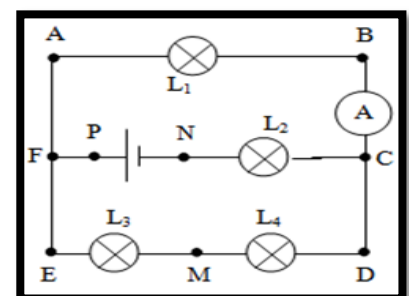
Lorsqu'on mesure un courant électrique  $I$  dans un circuit électrique, l'aiguille de l'ampèremètre se trouve à la division 70 dans un cadran de 100 division sachant qu'on a utilisé le calibre  $C = 100 \text{ mA}$  et l'Ampèremètre est de classe 1.5.

1. Calculer l'intensité du courant électrique  $I$
2. Calculer la précision de cet appareil  $\frac{\Delta I}{I}$

### ❖ Exercice 3 :

On considère le circuit de la figure ci-contre

1. Sachant que la quantité d'électricité  $Q$  qui traverse la section du fil AF pendant une minute est  $Q = 30 \text{ C}$ .
  - a. Calculer le nombre d'électrons qui traverse cette section pendant la même durée.
  - b. En déduire la valeur de l'intensité du courant  $I_1$  qui traverse la lampe  $L_1$ .
2. L'ampèremètre A comporte 100 divisions et possède les calibres suivant :  $5 \text{ A}$  ;  $1 \text{ A}$  ;  $300 \text{ mA}$  ;  $100 \text{ mA}$ .
  - a. Quel est le calibre le plus adapté pour la mesure de l'intensité  $I_1$  ?
  - b. Devant quelle division l'aiguille de l'ampèremètre s'arrête-t-elle ?
3. L'intensité débitée par le générateur est  $0,8 \text{ A}$ .
  - a. Quels sont les points qui sont considérés comme des nœuds ?
  - b. Indiquer le sens du courant dans chaque branche.
  - c. Déterminer les valeurs des intensités qui traversent les lampes  $L_2$ ,  $L_3$  et  $L_4$ .



### III. Propriétés du courant électrique

#### 1. Circuit en série

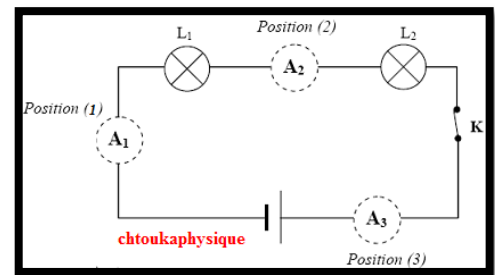
##### ✚ Activité expérimentale N°3 : caractéristique du courant électrique dans un circuit en série

On réalise le circuit en série suivant avec deux conducteurs ohmiques ( / deux lampes ) différents et on mesure l'intensité du courant en plusieurs points du circuit :

**Résultats :**  $I_1 = 780,1 \text{ mA}$  ,  $I_2 = 780,2 \text{ mA}$  ,  $I_3 = 780,1 \text{ mA}$

##### ❖ Exploitation :

1. Que remarquez-vous ?
2. Dédurre la caractéristique du courant électrique dans un circuit en série



#### 2. Circuit en parallèle

##### ✚ Activité expérimentale N°3 : caractéristique du courant électrique dans un circuit en

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

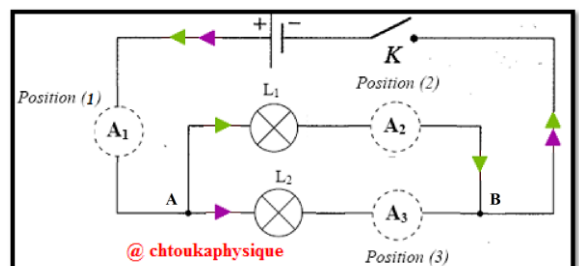
On mesure l'intensité du courant électrique dans les différentes branches du circuit et obtient :

**Résultats :**  $I_1 = 780 \text{ mA}$  ,  $I_2 = 364 \text{ mA}$  ,  $I_3 = 416 \text{ mA}$

Un nœud est un point de connexion qui relie au moins trois fils électriques

##### ❖ Exploitation :

1. Que remarquez-vous (comparer  $I_1$  et  $I_2 + I_3$ ) ?
2. Dédurre la caractéristique du courant électrique dans un circuit en série



### III. Propriétés du courant électrique

#### 1. Circuit en série

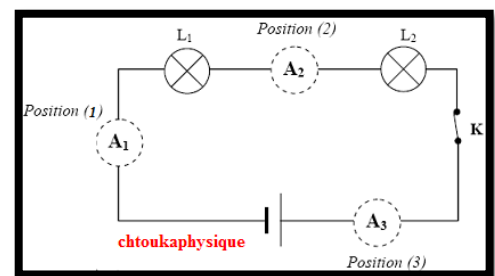
##### ✚ Activité expérimentale N°3 : caractéristique du courant électrique dans un circuit en série

On réalise le circuit en série suivant avec deux conducteurs ohmiques ( / deux lampes ) différents et on mesure l'intensité du courant en plusieurs points du circuit :

**Résultats :**  $I_1 = 780,1 \text{ mA}$  ,  $I_2 = 780,2 \text{ mA}$  ,  $I_3 = 780,1 \text{ mA}$

##### ❖ Exploitation :

1. Que remarquez-vous ?
2. Dédurre la caractéristique du courant électrique dans un circuit en série



#### 2. Circuit en parallèle

##### ✚ Activité expérimentale N°3 : caractéristique du courant électrique dans un circuit en

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

On mesure l'intensité du courant électrique dans les différentes branches du circuit et obtient :

**Résultats :**  $I_1 = 780 \text{ mA}$  ,  $I_2 = 364 \text{ mA}$  ,  $I_3 = 416 \text{ mA}$

Un nœud est un point de connexion qui relie au moins trois fils électriques

##### ❖ Exploitation :

1. Que remarquez-vous (comparer  $I_1$  et  $I_2 + I_3$ ) ?
2. Dédurre la caractéristique du courant électrique dans un circuit en série

