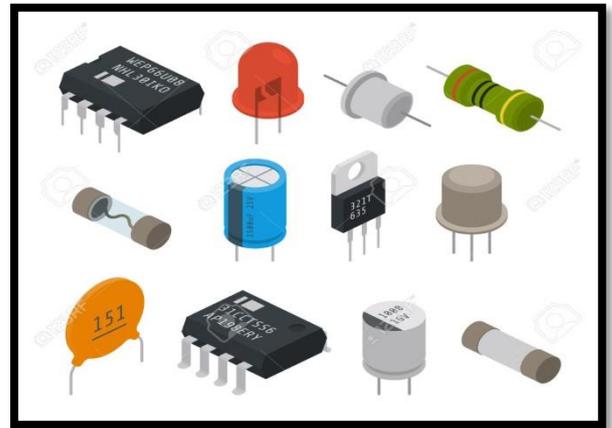
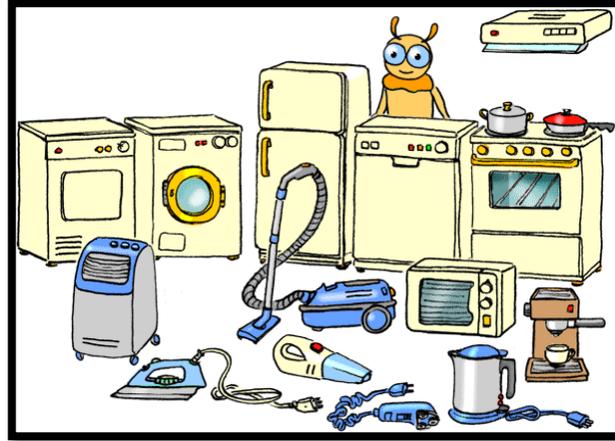


## Chapitre 8 : Le courant électrique continu

### 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** ?

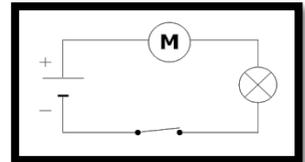
Si un circuit électrique est relié à un générateur, les électrons libres ( qui sont chargés négativement ) **sont attirés par la borne positive et repoussés par la borne négative du générateur** . donc **ils circulent de la borne négative – à la borne positive + dans le circuit extérieur du générateur**.

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**

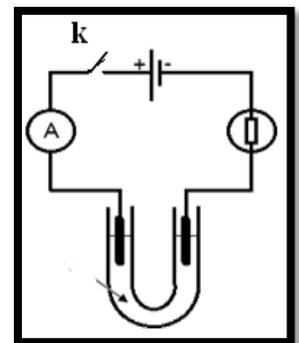
On met dans un tube de forme U un mélange de solution aqueuse de sulfate de cuivre II (  $\text{Cu}^{2+}$  ,  $\text{SO}_4^{2-}$  ) et la solution de permanganate de potassium (  $\text{K}^+$  ,  $\text{MnO}_4^-$  ).

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.

- Dessiner le montage électrique correspondant en représentant le sens de déplacement des porteurs de charges ( les électrons et les ions )
- 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

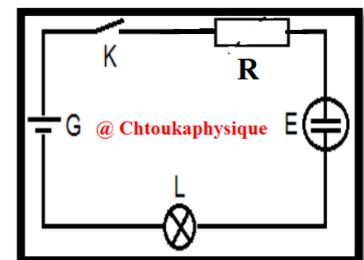
### 4 .Travaux pratiques :

#### 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

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



### ❖ Exercice 2 :

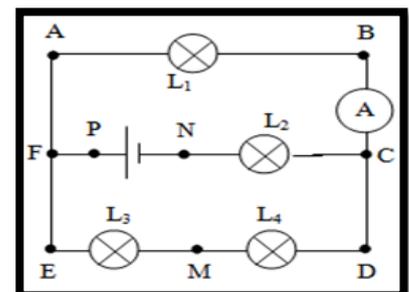
Lorsqu'on mesure un courant électrique  $I$  dans un circuit électrique, l'aiguille de l'ampèremètre se trouve à la division 70 dans un cadran de 100 division sachant qu'on a utilisé le calibre  $C = 100 \text{ mA}$  et l'Ampèremètre est de classe 1.5.

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

### ❖ Exercice 3 :

On considère le circuit de la figure ci-contre

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

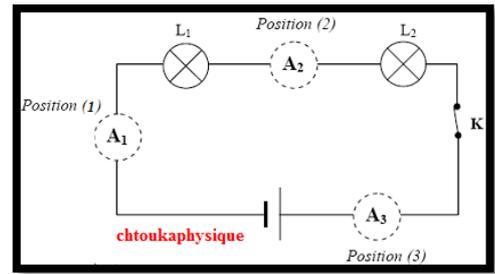
##### ✚ Activité expérimentale N°3 : caractéristique du courant électrique dans un circuit en série

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. Dédire 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.

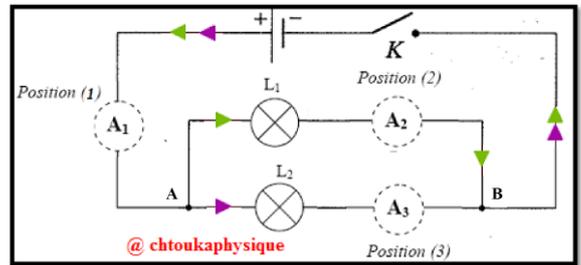
On mesure l'intensité du courant électrique dans les différentes branches du circuit et obtient :

**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. Dédire la caractéristique du courant électrique dans un circuit en série



### III. Propriétés du courant électrique

#### 1. Circuit en série

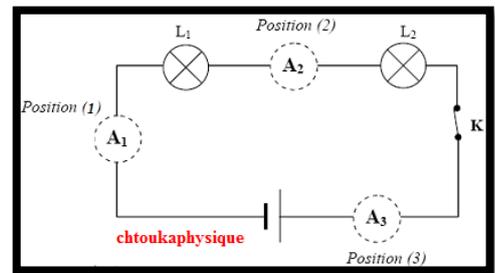
##### ✚ Activité expérimentale N°3 : caractéristique du courant électrique dans un circuit en série

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. Dédire 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. Dédire la caractéristique du courant électrique dans un circuit en série

