

TC

Physique

Partie :

Electricité



Electricité



Chapitre 8 : Le courant électrique continu

1-Phénomène d'électrisation

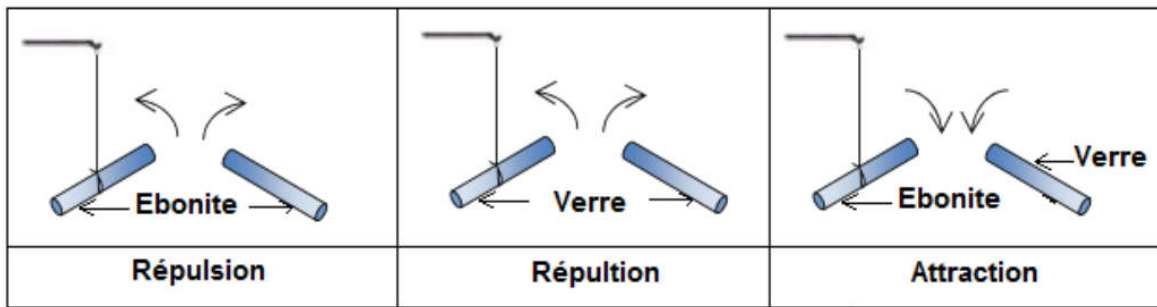
1.1- Électrisation par frottement

Si l'on frotte une baguette (verre, ébonite, matière plastique...) contre un chiffon quelconque (tissu de laine, drap, peau de chat) on observe que la baguette est capable d'attirer de menus (très petit) objets (cheveux, duvet, confettis ; bouts de papier). La baguette s'est électrisée par frottement



1.2- Deux types d'électricité :

On électrise une ébonite par frottement contre une peau de chat et une baquette en verre contre un morceau de soie.



Il existe deux sortes d'électricité : l'électricité qui apparaît sur bâton de verre est **positive (+)** et celle qui apparaît sur l'ébonite **négative (-)**.

▪ Remarque :

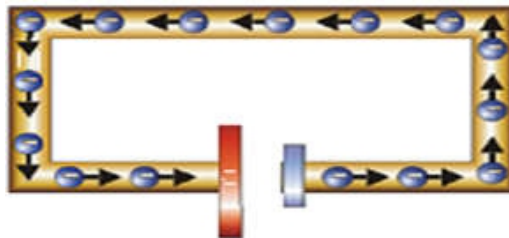
Deux corps chargés de même signe d'électricité se repoussent.

Deux corps chargés d'électricité de signes contraires s'attirent.

2-Nature du courant électrique :

2.1-Nature du courant dans les conducteurs électriques :

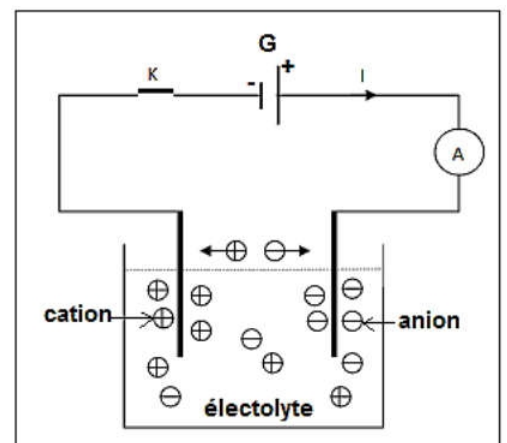
Dans les métaux les électrons libres se déplacent. Ils circulent de la borne moins vers la borne plus à l'extérieur du générateur. Ce mouvement d'électrons constitue le courant électrique.



2.2-Nature du courant dans les solutions électrolytes :

L'électrolyte contient des ions positifs (cations) et des ions (négatifs) anions. Les ions positifs se déplacent vers l'électrode liée à la borne négative du générateur.

Les ions négatifs se déplacent vers l'électrode liée à la borne positive du générateur.



↳ Conclusion :

Le courant électrique est un mouvement de porteur de charge électrique. Dans les métaux les porteurs mobiles sont des électrons et dans les solutions électrolytiques les porteurs mobiles sont les ions (positifs et négatifs).

3- Intensité du courant électrique continu

3.1-Quantité d'électricité Q

- ✓ Quantité d'électricité est la valeur absolue de charges électriques déplacées par des porteurs mobiles de charges (électrons, ions).
- ✓ La quantité d'électricité désigne par la lettre Q avec :

$$Q = N \cdot \alpha \cdot e \quad \text{avec : } \begin{cases} N : \text{nombre de porteurs de charges} \\ e : \text{charge élémentaire avec } e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \\ \alpha : \text{nombre de charge élémentaire} \end{cases}$$

Dans le système international d'unités (S.I), Q est exprimée en coulomb (C).

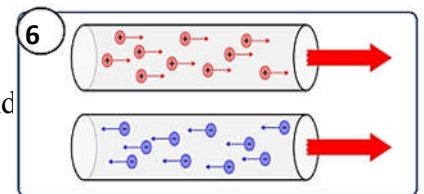
▪ Exemple :

- ↳ Dans le cas de déplacement d'une mole des ions Cu^{2+} : $\alpha = 2$ et $N = 6,02 \cdot 10^{23}$
- ↳ Dans le cas de déplacement d'une mole des ions MnO_4^- : $\alpha = 1$ et $N = 6,02 \cdot 10^{23}$
- ↳ Dans le cas de déplacement d'une mole d'électrons(e^-) : $\alpha = 1$ et $N = 6,02 \cdot 10^{23}$

3.2- Intensité du courant électrique continu

L'intensité du courant électrique à travers un conducteur est la quantité d'électricité Q qui traverse la section du conducteur par unité de temps (second

$$I = \frac{Q}{\Delta t} \quad \text{avec : } \begin{cases} I : \text{Intensité du courant en (A)} \\ Q : \text{quantité d'électricité en (C)} \\ \Delta t : \text{durée de passage du courant en (S)} \end{cases}$$



▪ Remarque :

Le courant électrique est appelé continu s'il maintient la même intensité et le même sens avec le temps

❖ Exercice d'application 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 Cu^{2+} et **N'** le nombre des ions chlorure Cl^- qui se sont déplacés pendant **2 minutes**.

3.3-Mesure de l'intensité du courant

A- L'ampèremètre :

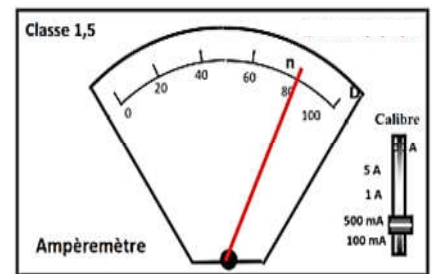
L'ampèremètre est toujours branché en série dans le circuit dans lequel on veut mesurer l'intensité. Avant de l'utiliser l'ampèremètre doit être réglé sur le plus grand calibre pour éviter de le détériorer. La borne COM doit être relié au pôle négative du générateur.



B-Lecture sur l'ampèremètre :

Dans le cas d'un ampèremètre à aiguille à plusieurs calibres la lecture se fait de la lumière suivante :

$$I = \frac{C \cdot n}{n_0} \quad \text{avec} \quad \begin{cases} C : \text{la calibre utilisé} \\ n : \text{nombre de division indiqués par l'aiguille} \\ n_0 : \text{nombre de divisions du cadran} \end{cases}$$

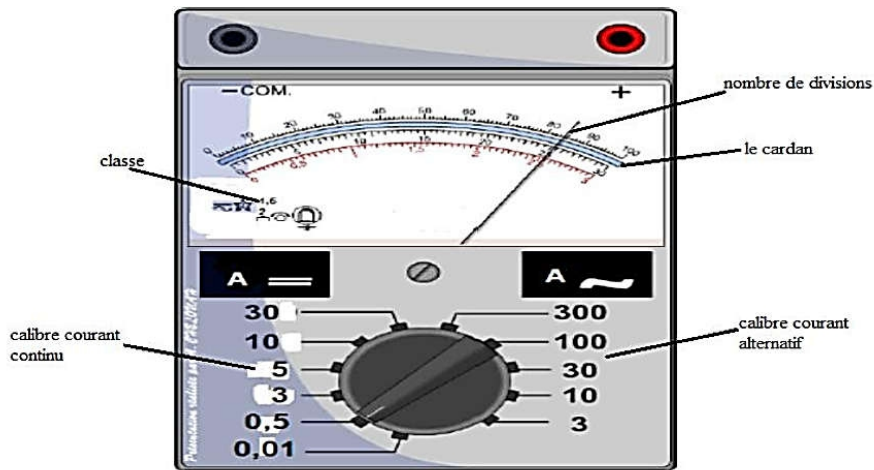


L'incertitude absolue : x : classe de l'appareil $\Delta I = \frac{C \cdot x}{100}$

L'incertitude relative : $\frac{\Delta I}{I} \cdot 100$

L'incertitude relative : $\frac{\Delta I}{I}$ elle s'exprime en pourcentage plus qu'elle est petite plus que la précision de la mesure est grande.

Remarque : Dans le cas d'un ampèremètre numérique la lecture est directe et fonction du calibre sélectionné.



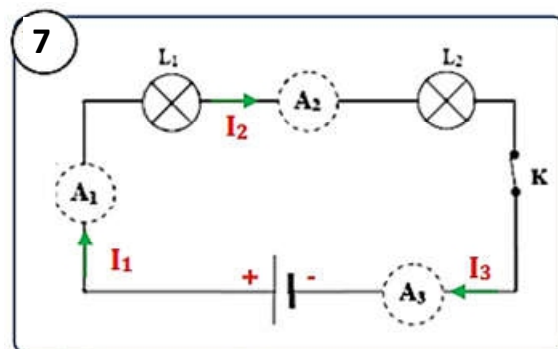
❖ Exercice d'application 2 :

Pour mesurer l'intensité I d'un courant dans un circuit, on utilise un ampèremètre analogique réglé sur le calibre 50 mA. Sachant que l'appareil comprend 100 divisions et que l'aiguille se stabilise devant la division 44.

↳ Calculez l'intensité du courant en mA.

4- Propriétés du courant électrique :

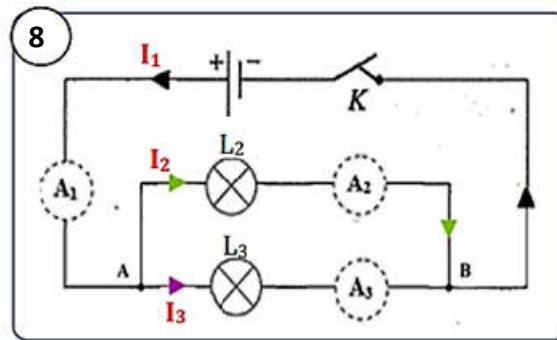
4.1-Montage en série : On réalise le montage suivant :



On constate que les ampèremètres A_1 , A_2 et A_3 indiquent la même intensité.

Loi d'unicité de l'intensité : Dans un circuit en série, l'intensité du courant électrique est la même en tout point du circuit.

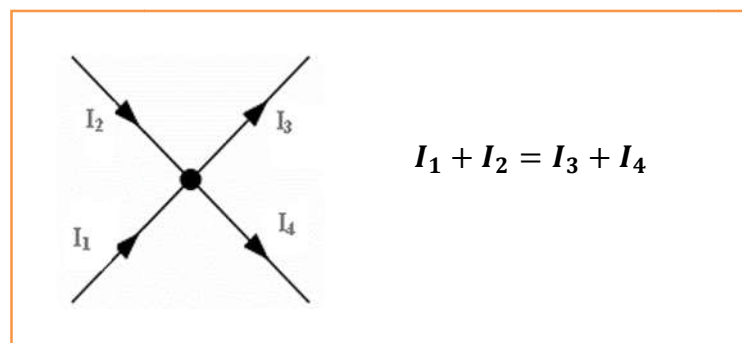
4.2- Montage en dérivation : On réalise le montage suivant :



On constate que: $I = I_1 + I_2$

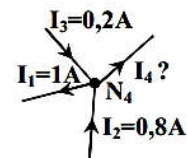
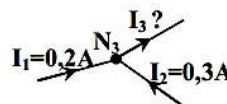
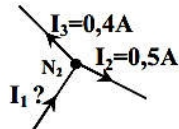
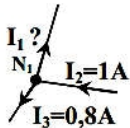
Loi des nœuds : La somme des intensités des courants qui entrent à un nœud est égale à la somme des intensités des courants qui sortent de ce nœud

$$\sum I_{\text{entrants}} = \sum I_{\text{sortants}}$$



❖ **Exercice d'application 3 :**

Trouver la valeur, non indiquée, de l'intensité dans chacun des cas ci-dessous :



❖ **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 mA et l'Ampèremètre est de classe 1.5.

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