

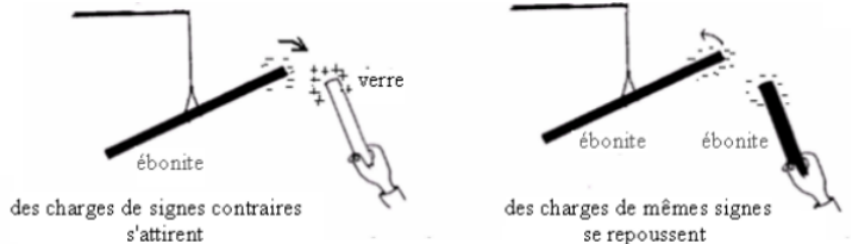
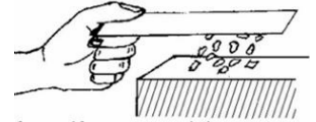
Leçon N°8: Le courant électrique

I Électrisation de la matière-Notion de charge électrique:

I.1 Expérience

Une règle en plastique, par frottement, devient capable d'attirer des petits morceaux de papiers posés sur la table comme l'indique la figure.

-Deux bâtons en ébonite frottés se repoussent alors qu'un bâton d'ébonite et un bâton de verre frottés s'attirent.



Ces expériences montrent que la matière s'électrise par frottement et qu'il y'a deux types de charges : les charges positives et les charges négatives.

I.2 Interprétation:

L'électrisation de la matière s'explique par un transfert (migration) par frottement de particules chargées d'électricité négative (appelées électrons) d'un corps à un autre.

Les corps qui par frottement captent les électrons, se chargent négativement (comme l'ébonite) et ceux qui par frottement perdent les électrons, se chargent positivement (comme le verre).

I.3 Conclusion:

La charge électrique est une grandeur mesurable, elle peut être positive ou négative, on la note q , elle s'exprime en coulomb qu'on symbolise : (C).

Chaque électron porte une charge négative $q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} C$.

e : est appelée charge élémentaire.

II Le courant électrique continu:

II.1 Définition

Le courant continu (symbolisé par I), garde une intensité constante au cours du temps et circule toujours dans le même sens. L'unité de mesure de l'intensité du courant électrique est l'ampère qu'on symbolise: (A).

L'appareil de mesure de l'intensité du courant électrique est l'ampèremètre qui doit être toujours branché en série.

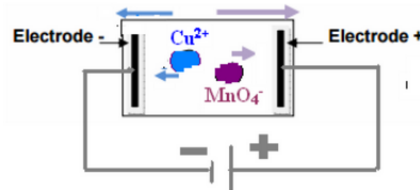
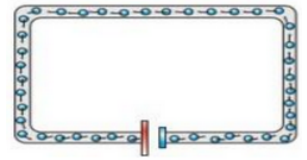
II.2 Sens conventionnel du courant électrique et nature du courant électrique

:

Par convention le courant électrique circule toujours de la borne positive vers la borne négative à l'extérieur du générateur.

Cas des conducteurs électriques: Les électrons libres du métal se déplacent à travers les fils de connexion du pôle négatif vers le pôle positif du générateur. Cette migration des électrons constitue le courant électrique.

Donc le passage du courant électrique dans les conducteurs électriques est dû au mouvement des électrons dans le sens contraire du courant électrique.



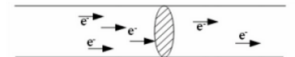
Cas des solutions électrolytiques: Lorsqu'on met dans une cuve à électrolyse montée entre les bornes d'un générateur de courant continu le mélange d'une solution de permanganate de potassium et d'une solution de sulfate de cuivre II. , on

constate que les ions MnO_4^- se déplacent vers l'électrode liée à la borne positive du générateur alors que les ions Cu^{2+} se déplacent vers celle liée à la borne négative du générateur .

Donc le passage du courant électrique dans les conducteurs électrolytiques est dû au mouvement des cations dans le même sens du courant et celui des anions dans le sens contraire du courant électrique.

II.3 Intensité du courant électrique:

On appelle intensité du courant électrique ,la quantité de charge qui traverse la section du conducteur par unité de temps .Elle est donnée par la relation suivante:



$$I = \frac{Q}{t}$$

(I: en Ampère noté (A); Q : en Coulomb noté (C); t : en seconde (s))

Remarque: Si les porteurs de charges sont des électrons : $q = N.e$

Si les porteurs de charges sont des ions : $q = \alpha.N.e$

N :nombre des porteurs de charges qui traversent la section du conducteur pendant le temps t.

α : nombre de charge électrique portées par chaque ion.

e: charge élémentaire

III Mesure de l'intensité du courant électrique:

III.1 Utilisation de 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 reliée au pôle négatif du générateur. Utilisation de l'ampèremètre:

III.2 Lecture sur l'ampèremètre:

L'intensité du courant mesurée est donné par la relation suivante :

$$I = \frac{c.n}{n_0}$$

c : le Calibre utilisé

n : nombre de divisions (de graduations) indiqué par l'aiguille

n_0 : nombre de graduations total du cadran (de l'échelle de lecture)

III.3 Incertitude absolue :

La mesure de l'intensité du courant électrique est accompagnée avec une incertitude absolue ΔI provoquée par l'appareil, il est déterminé par la relation suivante : $\Delta I = \frac{c.a}{100}$

a : la classe de l'appareil. Elle est donnée par le fabricant dans un coin de l'appareil

Remarque : ΔI dépend de c et a

Si a la classe de l'appareil est plus petite, alors l'appareil est plus précis .

Si le calibre c est plus petit alors l'incertitude absolue I est plus petite donc l'appareil est plus précis , c'est pourquoi on choisit le calibre le plus petit pendant la mesure de l'intensité du courant .

La valeur réelle de l'intensité I du courant électrique est donnée par la relation suivante $I_r = I_m \pm I$ c'est-à-dire $-\Delta I + I_m \leq I_r \leq I_m + \Delta I$

Exemple : si $I_m = 6,5A$, $\Delta I = 0,3A$ alors $I_r = (6,5 \pm 0,3)A$, $6,2A \leq I_r \leq 6,8A$

III.4 Incertitude relative :

$-\frac{\Delta I}{I}$: représente la précision de mesure de cet appareil est donné généralement sous forme d'un pourcentage %

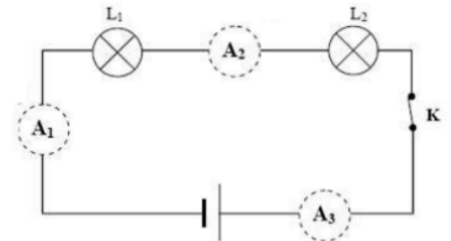
Remarque : Dans le cas d'un ampèremètre numérique la lecture est directe et fonction du calibre sélectionné.

IV Propriétés du courant électrique:

IV.1 Montage en série :

On réalise le montage suivant: On constate que les ampèremètres A1 ,A1 et A3 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.



IV.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.

$$\sum I_{entrent} = \sum I_{sortent}$$

