

lundi 13 septembre 2004

SCIENCES PHYSIQUES

Partie 1 : Les interactions fondamentales

Chapitre 1 : LES INTERACTIONS ELECTRIQUES

I. le phénomène d'électrisation

1) Quelques expériences d'électrisation : par frottement :

Par frottement, on fait apparaître des charges électriques. A la surface d'un isolant, elles ne peuvent pas se déplacer. On obtient de l'électricité statique.

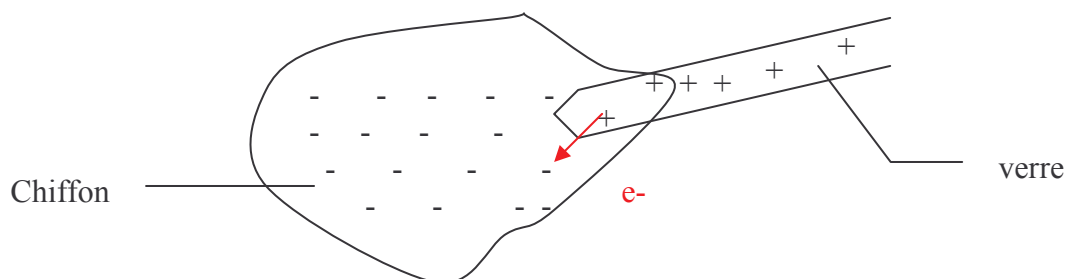
2) Les deux sortes de charges électriques

- Le verre ou le PVC sur la laine, il apparaît à sa surface des charges positives.
- Ebonite sur peau de chat : apparition de charges négatives.

Deux charges de même signe se repoussent. Deux charges contraires s'attirent.

3) Interprétation microscopique

On explique l'électrisation par un déplacement d'électrons. Un excès d'électrons donne une charge négative.



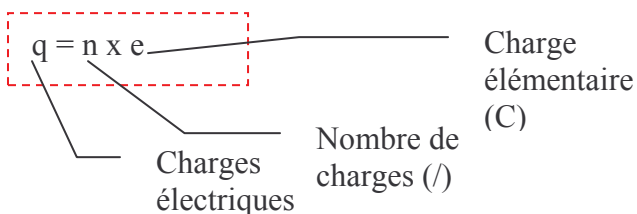
4) Unité de charges électrique

L'électron porte une charge électrique élémentaire.

$-e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$: e^-

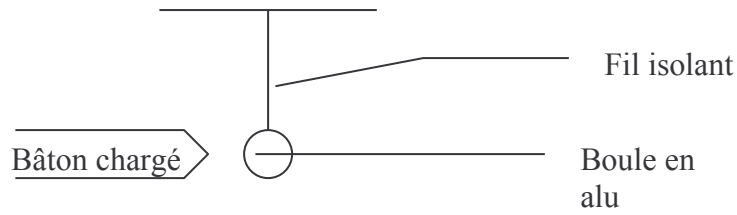
$+e = +1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$: p^+ (proton)

Toutes les charges sont des multiples de « e ».



5) L'électrisation par contact

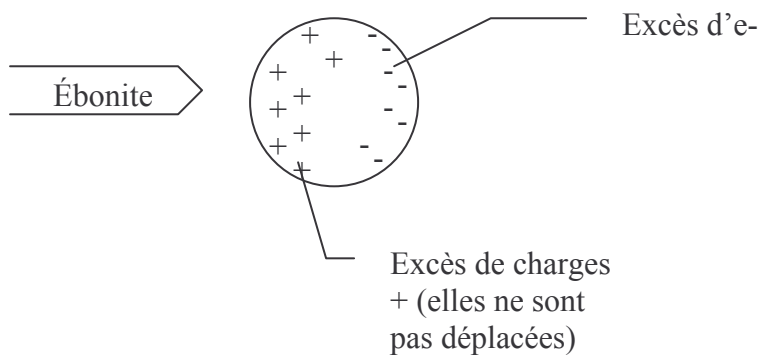
La pendule électrostatique :



Au départ, il y a attraction, car les charges veulent s'échapper. Dès le contact, l'aluminium prend partie des charges du bâton, il y a donc répulsion car les 2 corps sont maintenant chargés de la même électricité.

6) Electrification par influence

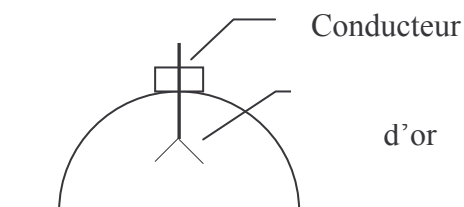
L'électrification peut se faire par influence. Les charges électriques se déplacent à l'intérieur de la matière.



Seul les conducteurs peuvent être électrisés par influence.

II. Comportement de matériaux vis-à-vis de l'électricité.

L'électroscope :



- par influence : les feuilles s'écartent mais retombent dès que l'influence cesse.
- Par contact, les feuilles s'écartent et restent écartés car l'électroscope est chargé. Il possède des charges électriques qui se sont réparties sur les deux feuilles d'or.

Si on intercale entre le bâton frotté et l'électroscope un conducteur, on observe la même chose qu'avant. Si il s'agit d'un isolant, il ne se passe plus rien. Un métal possède des électrons libres qui peuvent se déplacer : c'est un conducteur. Dans un isolant, les électrons sont retenus par les atomes et ne peuvent pas se déplacer.

2) Les porteurs de charges dans un circuit :

On explique le courant électrique par un déplacement d'ensemble des porteurs de charge.

- solides : c'est les électrons qui se déplacent
- liquides : c'est les ions.

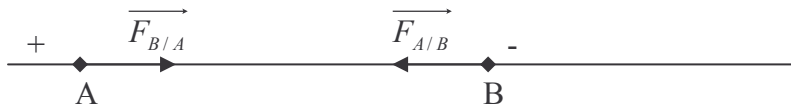
III. Les interactions électriques.

1) Qu'est ce qu'une attraction ?

On représente une force par un vecteur qui a 4 caractéristiques à citer dans l'ordre :

- point d'application
- direction
- sens
- valeur en Newton

Deux corps sont en interaction lorsque le corps A agit sur corps B et réciproquement.



$$F_{A/B} \text{ et } \overrightarrow{F_{B/A}}$$

$$\overrightarrow{F_{A/B}} = -\overrightarrow{F_{B/A}}$$

$$F_{A/B} = F_{B/A}$$

2) La loi de Coulomb :

2 corps ponctuelles A et B séparée avec 1 distance $d = AB$ et portant les charges q_A et q_B sont soumises à 2 forces opposées dont la valeur est :

$$F_{A/B} = F_{B/A} = k \times \frac{|q_a \times q_b|}{d^2} > 0$$

$$K = 9 \times 10^9 \text{ SI}$$

3. Comparaison avec la loi de Newton :

<i>Coulomb</i>	<i>Newton</i>
Interaction électrique	Interaction gravitationnelle
Attraction/ répulsion	Attraction
$F_{A/B} = k x \frac{ q_a x q_b }{d^2}$ où $k=9x10^9$ SI	$Gx \frac{m_a x m_b}{d^2}$ ou $G=6,67x10^{-11}$ SI
Charges proportionnelles aux charges	Masse proportionnelle à la masse
Inversement proportionnel au carré de la distance qui sépare les 2 corps.	