

Electrisation - Charges électriques

L'électrisation

Observations:

Vous avez tous observé, un jour, en vous peignant, que vos cheveux étaient attirés par le peigne. Le même phénomène d'attraction apparaît lorsque vous déballez un article enveloppé de cellophane. Le peigne, la feuille de cellophane se sont électrisés.

Ces phénomènes sont connus depuis l'Antiquité. Vingt-six siècles avant J.C. (Joliot-Curie), Thalès de Milet s'amusa à frotter de l'ambre jaune avec une peau de chat.

Electrisation par frottement (triboélectricité)

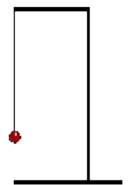
Si l'on frotte une baguette (verre, ébonite, matière plastique...) contre un chiffon quelconque (tissu de laine, drap, peau de chat) on observe que la baguette est capable d'attirer de menus objets (cheveux, duvet, confettis)

C'est le frottement qui a provoqué l'électrisation

Electrisation par contact

Un pendule électrostatique est constitué d'une boule légère (moelle de sureau, polystyrène expansé...) recouverte d'une couche conductrice (feuille d'aluminium, graphite) suspendue à une potence par un fil.

Lorsqu'on approche une baguette électrisée du pendule, la boule est attirée par la baguette. Après contact avec la baguette, la boule est repoussée.



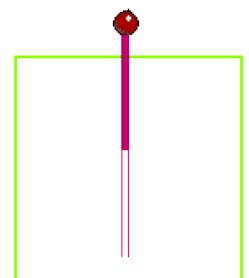
La boule est repoussée parce qu'elle s'est électrisée par contact avec la baguette

Electrisation par influence

Un électroscope à feuilles est constitué d'une tige métallique supportant deux feuilles étroites et très fines d'or ou d'aluminium. L'ensemble est placé dans une enceinte transparente et isolante (verre)

Lorsqu'on approche une baguette électrisée de l'électroscope (sans le toucher), les feuilles de l'électroscope s'écartent. Si on éloigne la baguette, les feuilles retombent.

Les feuilles se repoussent parce qu'elles sont électrisées sous l'influence de la baguette



Charges électriques

On dit que les corps sont électrisés à cause de la présence de charges électriques extrêmement petites

Si on électrise un pendule électrostatique par contact avec une baguette chargée, et que l'on approche

successivement d'autres baguettes électrisées, on s'aperçoit que la boule du pendule est soit attirée, soit repoussée par les diverses baguettes

On peut donc en déduire qu'il existe deux sortes de charges électriques

Il existe deux sortes de charges électriques: les charges positives et les charges négatives

Deux corps portant des charges de même signe se repoussent

Deux corps portant des charges de signes contraires s'attirent

Mais où se trouvent ses charges électriques?

Les électrons

Tout corps contient à la fois des charges positives et des charges négatives.

Les charges négatives sont portées par des particules très petites et identiques appelées électrons.

Les charges positives sont portées par des particules très petites contenues dans le noyau des atomes: les protons

Dans un corps neutre les charges positives et les charges négatives se compensent. La charge totale est nulle

Unité de charge électrique:

L'unité de charge électrique est le coulomb (symbole: C)

Un électron a une charge négative $-e = -1,6 \times 10^{-19}$ coulombs

Il faut donc $6,24 \times 10^{18}$ électrons pour obtenir une charge de -1 C

Interprétation des expériences

Electrisation par frottement

Lorsqu'on frotte deux corps l'un contre l'autre, l'un arrache des électrons à l'autre.

Le corps qui possède un excès d'électrons est chargé négativement.

Le corps qui a perdu des électrons est chargé positivement

Exemple: le verre frotté contre la laine se charge positivement car la laine lui arrache des électrons

Comment savoir lorsqu'on frotte deux corps celui qui arrachera des électrons à l'autre?

(exemple: peau de lapin, verre, laine, peau de chat, coton, ébonite, plexiglas, nylon)

Electrisation par contact

Lorsqu'un corps négatif touche un corps neutre, des électrons peuvent passer sur le corps neutre qui devient ainsi négatif.

Lorsqu'un corps positif touche un corps neutre, il attire des électrons du corps neutre qui devient alors positif

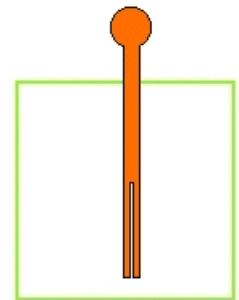
Electrisation par influence

Dans l'expérience précédente l'électroscope, sans contact avec la baguette, n'a pas pu se charger. Il est globalement neutre. Si les lamelles se sont écartées, c'est que des charges électriques se sont déplacées à l'intérieur du métal. Il s'agit d'électrons libres.

Si la baguette est négative, elle repousse les électrons libres de l'électroscope. Ces électrons se retrouvent en excès dans les lamelles qui deviennent négatives et se repoussent. (voir schéma ci-contre)

Si la baguette est positive, elle attire les électrons libres de l'électroscope. Ces électrons se retrouvent en défaut dans les lamelles qui deviennent positives et se repoussent.

Les électrons libres sont répartis uniformément



Conducteurs et isolants

Un conducteur est un corps dans lequel les charges électriques peuvent se déplacer (exemple: les métaux)

Un isolant est un corps dans lequel les charges électriques ne peuvent pas circuler (exemple: verre, matière plastique)

Décharges électriques

Lorsque deux corps, fortement chargés de signes contraires, sont séparés par un isolant (gaz), une décharge peut se produire entre les deux corps: On observe une étincelle due au passage des charges électriques à travers l'isolant.