

TP 12 : COMPRENDRE LES PHENOMENES D'ELECTRISATION

Introduction :

Certaines substances, lorsqu'on les frotte, sont susceptibles de provoquer des phénomènes surprenants : attraction de petits corps légers par une règle en plastique frottée, placage par frottement d'une feuille de papier sur un revêtement plastifié, redressement des cheveux avec un peigne, étincelles lorsqu'on froisse certains tissus synthétiques, décharge électrique ressentie en refermant la portière de son véhicule, en échangeant une poignée de main etc. Le langage courant associe à ces phénomènes l'adjectif **électrique**. Dès 600 avant Jésus Christ, Thalès de Milet rapporte l'observation de l'attraction de corps légers, tels que des petits fétus de paille ou de petits fragments de plume, par un bâton d'ambre jaune (résine fossile de conifères utilisée en bijouterie) frottée. Le terme **électricité** vient du mot grec « *élektros* » qui signifie « ambre ». L'adjectif « **électrique** » est introduit à la fin du XVI^{ème} siècle par le savant anglais William GILBERT.

I. Expériences d'électrification par frottement

1°) Expérience 1 :

a) Frotter une paille en plastique avec un mouchoir en papier ou avec une fourrure et l'approcher de la petite sphère d'un pendule électrostatique (attention à ne pas toucher la boule avec la règle).

S'il y a eu contact, décharger la sphère avec la main avant de recommencer). Qu'observe-t-on ?

- b) S'agit-il d'une action de contact ou d'une action à distance ?
- c) L'action exercée par la règle et subie par la sphère dépend-elle de leur distance mutuelle ? Justifier
- d) S'agit-il d'une attraction ou d'une répulsion ?

2°) Expérience 2 :

Reprenre l'expérience en utilisant une tige de verre frottée avec un autre morceau de tissu ou papier. Comparer les résultats aux précédents.

3°) Proposer une interprétation aux phénomènes observés (penser à la structure de la matière).

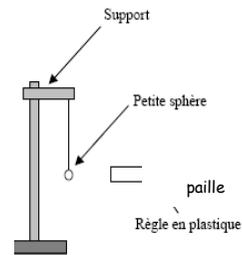


Figure 1 : Electrification d'un pendule

II. Les deux sortes d'électricité :

À la force électrique exercée par la partie frottée d'un matériau isolant sur un corps léger est associée une caractéristique appelée charge électrique. Existe-t-il plusieurs sortes de charges électriques ? Nous allons répondre à cette question par une série d'expériences

1°) Expérience 1 :

Electriser par frottement une paille puis suspendez- la à la potence mise à votre disposition. Electriser une deuxième paille puis approchez cette dernière de la première (sans qu'elles se touchent !).

- a) Schématiser l'expérience.
- b) Observer et interpréter.

2°) Expérience 2 :

Réaliser la même expérience mais en remplaçant la deuxième paille par une tige de verre électrisée

- a) Qu'observe-t-on ?
- b) La charge électrique portée par la tige de verre diffère-t-elle de celle portée par la paille ? Justifier votre réponse

3°) Conclusion :

- a) Quelles sont les deux « sortes » d'électricité ?
- b) Dans quel cas y a-t-il attraction ? Dans quel cas y a-t-il répulsion ?
- c) Lorsqu'on frotte une tige de verre avec un tissu en laine ou en soie il apparaît une charge positive sur la partie frottée du verre.
 - c.1 Apparaît-il une charge sur la partie frottée du tissu ? Si oui, quelle est son signe ?
 - c.2 Reste-t-elle localisée sur la partie frottée du tissu ?
 - c.3 Y a-t-il eu création ou transfert de charges ?
 - c.4 Quel principe de physique doit être respecté ?

III. Interprétation d'expériences d'électrification

Expérience n°1 : Approcher une paille frottée au voisinage d'un filet d'eau (le débit doit être régulier et de faible intensité)

1°) Schématiser et notez vos observations.

2°) Interpréter l'expérience (aidez-vous aussi de schémas) à partir du modèle moléculaire de l'eau, sachant que l'atome d'oxygène est dit plus « électronégatif » que l'atome d'hydrogène.

Expérience n°2 : Le pendule Electrique (expérience au bureau prof)

Le pendule étant branché à un générateur continu (+ / -), interpréter le mouvement de va et vient de la boule noire.