

TP 7 – Phénomène d'électrisation

Objectif du TP :

- Réaliser et interpréter des expériences simples d'électrisation. Comparer les interactions électromagnétique et gravitationnelle.

I. Découverte du phénomène

Charles Du Fay est né à Paris en 1698. L'histoire a retenu de lui qu'il fut le premier à comprendre grâce à ses expériences qu'on devait distinguer deux sortes d'électricité. Voici des extraits de son rapport à l'Académie des sciences [1].

« On frotte un tube de verre pour le rendre électrique, et, le tenant dans une situation bien horizontale, on laisse tomber dessus une parcelle de feuille d'or. Sitôt qu'elle a touché le tube elle est repoussée en haut, à la distance de 8 ou 10 pouces et elle demeure presque immobile en cet endroit. Il demeure donc constant que les corps devenus électriques sont chassés par ceux qui les ont rendus électriques car lorsqu'on laisse tomber la feuille sur le tube, il attire vivement cette feuille qui n'est nullement électrique, mais dès qu'elle a touché le tube elle est rendue électrique elle-même, et par conséquent elle en est repoussée, et s'en tient toujours éloignée.

Ce qui me déconcerta prodigieusement fut l'expérience suivante : ayant élevé en l'air une feuille d'or par le moyen du tube, j'en approchai un morceau de gomme copal [2] frotté et rendu électrique ; la feuille fut s'y attacher sur le champ... J'avoue que je m'attendais à un résultat tout contraire parce que, selon mon raisonnement, le copal, qui était électrique, devait repousser la feuille qui l'était aussi ; je répétai l'expérience un grand nombre de fois... La même chose arriva en approchant de la feuille un morceau d'ambre [3] ou de cire d'Espagne [4] frotté.

Après plusieurs tentatives, qui ne me satisfaisaient nullement, j'approchai de la feuille chassée par le tube une boule de cristal de roche frottée et rendue électrique elle repoussa cette feuille de même que le tube. Un autre tube de verre la chassa de même. Enfin, je ne pus pas douter que le verre et le cristal de roche ne fissent précisément le contraire de la gomme copal, de l'ambre et de la cire d'Espagne, en sorte que la feuille repoussée par les uns à cause de l'électricité qu'elle avait, était attirée par les autres ; cela me fit penser qu'il y avait peut-être deux genres d'électricité différents et je fus confirmé dans ces idées par les expériences suivantes...

Voilà donc deux électricités bien démontrées et je ne puis me dispenser de leur donner des noms différents... J'appellerai donc l'une électricité vitrée, l'autre électricité résineuse parce que le verre et le copal sont les deux matières qui m'ont donné lieu de découvrir ces deux différentes électricités. »

[1] Quatrième mémoire sur l'électricité, De l'attraction et de la répulsion des corps électriques, 1733.

[2] Résine d'une plante exotique de la famille des légumineuses.

[3] Résine fossile.

[4] Cire végétale extraite d'une espèce de palmier.

Questions :

1. Délimiter dans le texte les trois expériences réalisées par Du Fay.
2. Énoncer les deux modèles successifs du phénomène d'électrisation des substances énoncés par le savant (l'un erroné et l'autre juste).
3. Classer les substances expérimentées entre électricité vitreuse et résineuse dans un petit tableau.
4. Quelle est la substance prise comme référence par Du Fay pour classer les autres substances ?

II. Expériences

On reprend les expériences de Du Fay avec des matériaux plus modernes, moins coûteux et plus efficaces. La feuille d'or est remplacée par de tous petits morceaux de papier ou par le pendule électrostatique. Comme tiges à électriser, on dispose d'une règle en PVC, de stylos, d'une baguette en verre et d'un bâton d'ébonite.

1. Electrification simple

Rechercher et décrire une expérience simple avec les bouts de papier pour montrer qu'un corps s'électrise.

2. Les "deux" électricités

- a. Réaliser une expérience reproduisant la première expérimentation de Du Fay et en faire un dessin annoté.
- b. Rechercher à savoir par une ou plusieurs expériences si le bâton d'ébonite se charge de manière identique ou opposée à une tige de verre. Conclure.
- c. Sachant que les noyaux des différents atomes ne retiennent pas identiquement leurs électrons, chercher à expliquer comment le frottement d'un corps par un autre différent puisse entraîner son électrisation.
- d. Pourquoi l'air doit-il être sec ?
- e. Comment expliquer qu'une tige frottée puisse attirer le pendule électrostatique pourtant initialement neutre ?