

TP C3

Titre: **Les interactions électriques**

Thème: Comprendre

Sous-thème: Cohésion et transformation de la matière

Objectif principal de l'activité:

Notions et contenus

Solide ionique. Interaction électrostatique ; loi de Coulomb.

Compétences attendues

Interpréter la cohésion des solides ioniques et moléculaires.
Réaliser et interpréter des expériences simples d'électrisation.

Grille de compétences

Pré-requis :

Scénario pédagogique:

Liste matériel

Bâton d'ébonite orange, machine de Wimshurst
vidéoprojecteur

Elèves:

Pendule électrostatique, baguettes : plastique, verre, ébonite, peau de chat, chiffon de laine, morceau de tissu, petits morceaux de papier dans une coupelle,

Liste document:

A. LES PHENOMENES D'ELECTRISATION

Lorsqu'on peigne des cheveux secs avec un peigne en plastique, on observe que les cheveux sont attirés par le peigne. Comment expliquer ce phénomène ?

I. Un peu d'histoire



Ambre jaune

Au VI^e siècle avant notre ère, Thalès de MILET constate que l'ambre jaune attire les corps légers.

Au I^{er} siècle de notre ère, PLUTARQUE note que cette attraction n'a lieu que si l'ambre est préalablement frotté. Ces observations sont ensuite étendues à d'autres matériaux.

Au début du XVIII^e siècle, les termes d'«*électricité*» et d'«*électrisation*» apparaissent.

En 1733, le Français Charles DU FAY (1698-1739) distingue «*l'électricité résineuse*»

(présente sur de l'ambre frotté avec de la laine) et «*l'électricité vitrée*»

(présente sur du verre frotté avec de la laine). Il montre que des corps

qui portent des électricités de même nature se repoussent alors qu'ils s'attirent s'ils portent des électricités de nature différente.

L'Américain Benjamin FRANKLIN (1706-1790) propose d'appeler

«*positive*» l'électricité vitrée et «*négative*» l'électricité résineuse.

En 1785, le Français Charles COULOMB (1736-1806) établit la loi régissant les interactions électrostatiques.



Benjamin FRANKLIN

II. Electrisation par ...

1. Expérience.

En s'inspirant des textes historiques ci-dessus et en utilisant le matériel suivant :

bâton d'ébonite, peau de chat, règle en plastique, chiffon de laine, baguette en verre, morceau de tissu, petits morceaux de papier dans une coupelle, proposer un protocole opératoire, illustré de schémas, permettant de confirmer les observations de Thalès et Plutarque. Compléter le titre II.

2. Interprétation.

- Les petits morceaux de papier sont-ils soumis à une action de contact ou à distance ?
- Cette action dépend-elle de la distance mutuelle ?
- Cette action dépend-elle de la manière dont on a frotté la tige ?
- Quelle est l'origine du mot *électricité* ?
- Sachant que, dans un solide, seuls les électrons sont susceptibles de se déplacer, interpréter le phénomène d'électrisation du bâton d'ébonite par la peau de chat.

III. Electrisation par influence

1. Expérience.

Approcher le bâton d'ébonite électrisé d'un pendule électrostatique, **sans le toucher**. Qu'observez-vous ?

2. Interprétation.

Servez-vous d'un schéma et de la donnée de la question II.2.e).

IV. Electrisation par contact

1. Expérience.

Frotter énergiquement la tige en ébonite, puis l'approcher du pendule électrostatique **en touchant** cette fois la boule. Qu'observez-vous ?

2. Interprétation.

Servez-vous d'un schéma et de la donnée de la question II.2.e).

Quelle affirmation de DuFay cette expérience vérifie-t-elle ?

3. Généralisation.

En utilisant la boule électrisée du pendule (ne la touchez plus !), proposer un protocole opératoire, illustré de schémas, permettant de vérifier l'ensemble des constatations de DuFay.

4. Exploitation.

Expliquer l'attraction des cheveux par un peigne en plastique.

V. La loi de Coulomb

1. Expérience.

Approcher l'un de l'autre deux pendules électrisés par la tige en ébonite.

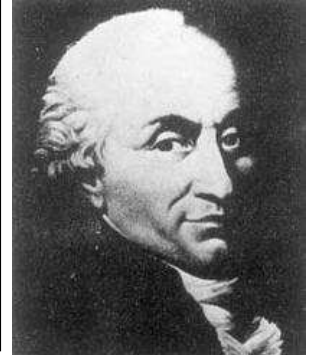
2. Interprétation.

a) A quelle force est soumise chacune des boules ?

Réaliser un schéma de l'expérience en représentant cette force par un vecteur.

b) Approche historique :

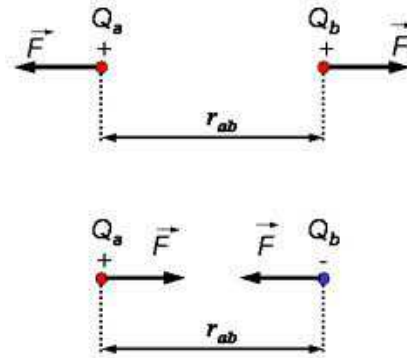
Charles Augustin de Coulomb (1736-1806) vérifie la loi énoncée par Du Fay. Il énonce en 1776 la loi fondamentale de l'électrostatique, appelée **loi de Coulomb** : la force d'interaction entre deux corps chargés électriquement est proportionnelle au produit des charges électriques portées par les corps et inversement proportionnelle au carré de la distance entre les corps (Coulomb pronostique l'influence de la distance par analogie avec la loi de Newton sur la gravitation). A la mort de ce grand scientifique, son nom est aussi attribué à l'unité de charge électrique, le Coulomb, de symbole C.



c) Les réponses aux questions II.2.b) et c) confirment-elles la loi de Coulomb ?

d) Réécrivez l'expression des forces d'interaction entre deux corps chargés électriquement.

Recherchez l'analogie avec la loi de la gravitation universelle de Newton.



B. LES SOLIDES IONIQUES

Page 161 Activité 2.

1. Description d'un solide ionique.

Répondre aux questions 1 à 5.

2. Interaction entre les ions.

Répondre à la question 6 par un calcul, puis à la question 8, de manière qualitative (sans calcul).

3. Conclusion.

Répondre à la question 9.