

L'INTERACTION ELECTROSTATIQUE

Objectifs :

Interpréter des expériences mettant en jeu l'interaction électrostatique. Utiliser la loi de Coulomb. Citer les analogies entre la loi de Coulomb et la loi d'interaction gravitationnelle.

Utiliser les expressions vectorielles :

- de la force de gravitation et du champ de gravitation ;

- de la force électrostatique et du champ électrostatique.

Caractériser localement une ligne de champ électrostatique ou de champ de gravitation.

Illustrer l'interaction électrostatique. Cartographier un champ électrostatique.

I. QUE SAVONS NOUS ?

Dans l'histoire de la physique moderne, l'électrisation des corps apparaît bien avant la naissance de la physique moderne :



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

Au 1^{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 l'ambre frotté avec la laine) et « l'électricité vitrée » (présente sur le verre frotté avec de la laine). Il montre que des corps qui portent des électricité 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. Coulomb pronostique l'influence de la distance par analogie avec la loi de Newton sur la gravitation

1. Quelle est l'expression de l'interaction électrostatique

2. Quelle est l'expression de l'interaction gravitationnelle

APP

II. ELECTRISATION D'UN COPRS

1. Par frottement

Frotter un bâton d'ébonite avec une peau de chat et approcher le bâton des petits morceaux de papier dans une coupelle...

Que remarquez-vous (faire un schéma) ?

REA

- 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.

2. Par influence

Approcher le bâton d'ébonite électrisé d'un pendule électrostatique, sans le toucher.

Qu'observez-vous (faire un schéma) ?

Comment interpréter ce phénomène ?

3. Par contact

Frotter énergiquement la tige en ébonite, puis l'approcher du pendule électrostatique en touchant cette fois la boule.

Qu'observez-vous (faire un schéma) ?

Comment interpréter ce phénomène ?

4. 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..

5. Exploitation.

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

III. VERIFICATION DE LA LOI DE COULOMB

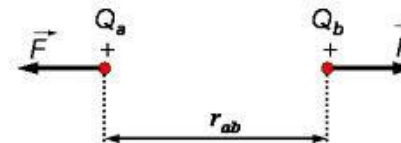
Expérience.

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

A quelle force est soumise chacune des boules ?

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

Les observations sont elles en accord avec la loi de Coulomb ?



VAL

