



Projet Socrates-Comenius :

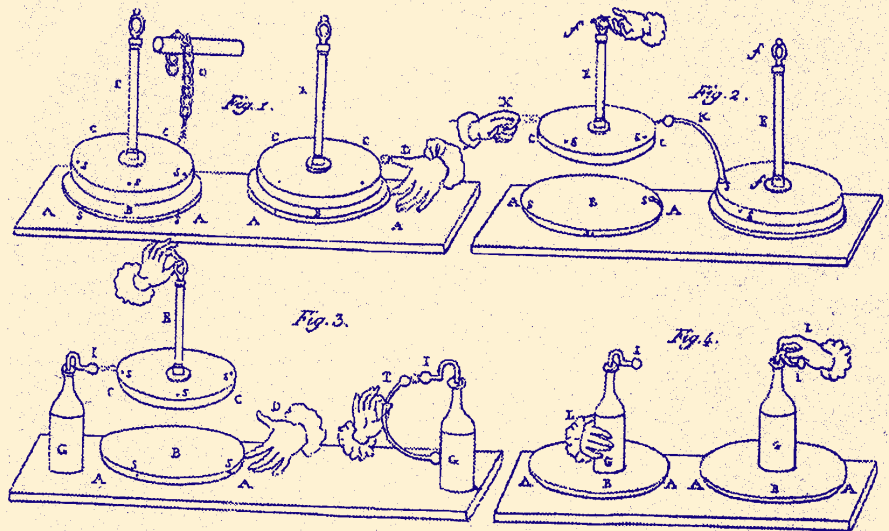
Friedrich Ludwig Jahn Gymnasium de Haldensleben

L'électrophore

Historique

Après des essais intensifs avec le tableau de Franklin, A. Volta a inventé en 1775 un appareil qu'il a nommé "electrophoro perpetuo".

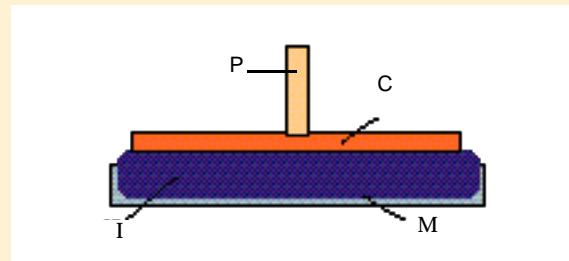
Le principe de fonctionnement est basé sur la séparation de charge par frottement et sur le phénomène d'influence. Ainsi, ce fut la première machine à influence, même si elle fonctionnait encore de façon discontinue.



Présentation de l'appareil original de Volta.

Construction

L'électrophore est composé d'un disque isolant I (nommé gâteau de résine de Volta) placé sur une plaque métallique M. Sur le disque se trouve un couvercle métallique C avec une poignée P.

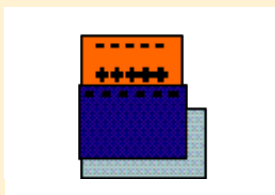
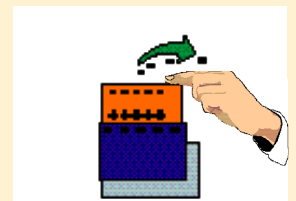


Principe de fonctionnement



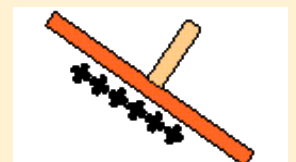
En frottant le disque isolant avec de la laine, on dépose une charge négative sur le disque.

Si on touche brièvement le métal avec le doigt, la charge négative quitte le couvercle métallique.



Lorsque l'on place le couvercle sur le disque, il se produit une séparation de charges, le dessous du couvercle devenant chargé positivement et le dessus négativement.

Si on retire maintenant le couvercle, celui-ci reste chargé positivement et on peut l'utiliser pour des expériences.





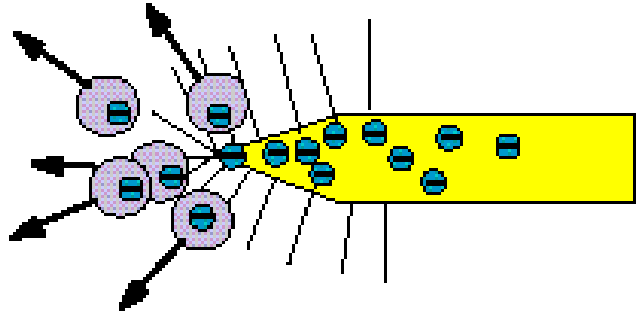
Projet Socrates-Comenius :

Friedrich Ludwig Jahn Gymnasium de Haldensleben

Purification électrique de gaz

On a observé très tôt qu'en travaillant avec des machines à influence sous potentiel électrique élevé, des charges s'échappaient de préférence par les pointes.

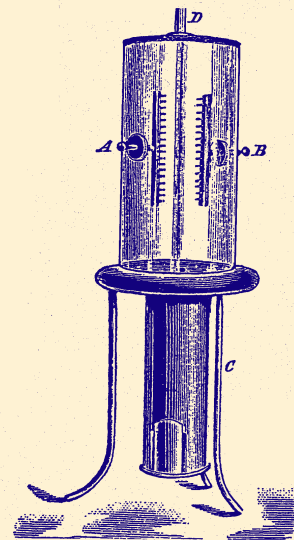
Les électrons quittant la pointe chargée sont attirés par les molécules des gaz de l'air. Puisque les molécules de l'air sont devenues des ions négatifs, elles sont repoussées par la pointe chargée de même : il se produit un courant d'air (vent électrique).



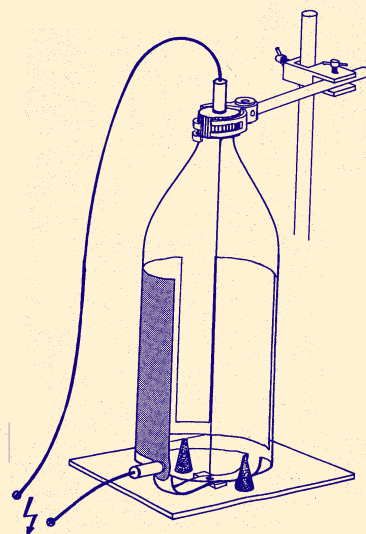
La décharge électrique autour des pointes est la base de la purification électrique de gaz.

Expérience du physicien anglais Lodge

Lorsqu'on produit de la fumée dans un cylindre en verre et que les électrodes A et B sont reliées aux pôles d'une machine électrostatique par influence, on observe une turbulence de la fumée suivie de sa disparition due à sa condensation.



Appareil de Lodge pour la condensation de fumée.



Purification de gaz dans une bouteille en plastique.

Principe de fonctionnement

Le fil au milieu de la bouteille est rattaché au pôle négatif d'un générateur haute tension (> 10 kV). Le pôle positif touche les bandes d'aluminium à la périphérie de la bouteille. Pour produire de la fumée, on dispose de petits cônes d'encens sous la bouteille. Les électrons quittant le fil métallique (dû au potentiel électrique élevé) sont attirés par les particules de fumée qui deviennent chargées négativement. Elles sont accélérées vers l'anode et se déposent sur la paroi de la bouteille.



Projet Socrates-Comenius :

Friedrich Ludwig Jahn Gymnasium de Haldensleben

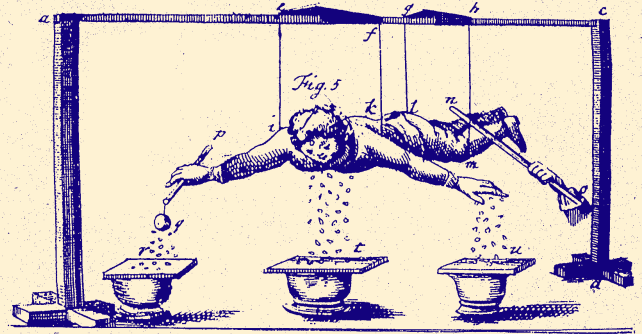
Attraction et répulsion électrostatique d'objets légers

L'attraction électrostatique de l'ambre a déjà été décrite par les Grecs en 577 av J-C.

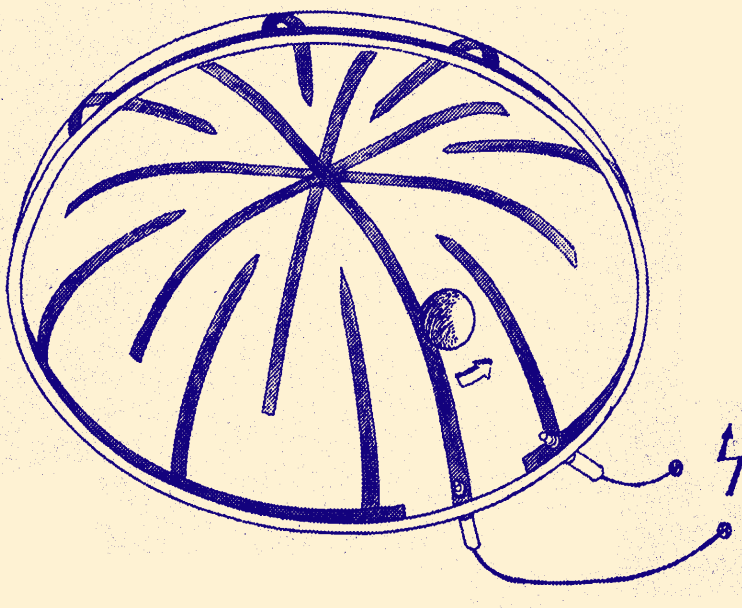
D'autre part la répulsion entre des objets de même charge électrique a été décrite par Otto von Guericke à partir de boules de soufre qui ont été chargées par frottement.

Suite à la découverte de la "machine électrisante" en 1743, ces phénomènes d'électrostatique ont servi à la présentation de beaucoup d'expériences spectaculaires en public.

Le tableau ci-contre montre une des nombreuses expériences par lesquelles S. Gray a démontré la conductibilité du corps humain et le phénomène électrostatique en général. Dans cette expérience, des rognures de papier montent vers un garçon suspendu à des ficelles de soie, pour ensuite redescendre.



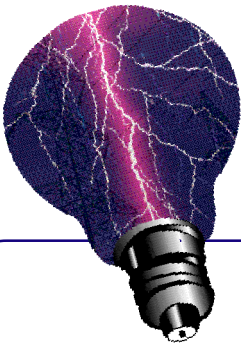
Rotation de billes



Pour démontrer l'adhésion et la répulsion électrostatique, on peut fabriquer un appareil pour rotation de billes à partir d'un saladier en plastique. Les électrodes sont faites de bandes de papier-aluminium No. 1, 3, 5, etc.

La tension est appliquée au bord du saladier. La tension devrait être d'au moins 20 kV. La bille, qui doit posséder une surface d'une bonne conductibilité, fait ses rotations à l'intérieur du saladier le plus loin possible du centre du saladier.

Ceci peut être achevé facilement en posant une assiette (retournée) au fond du saladier.



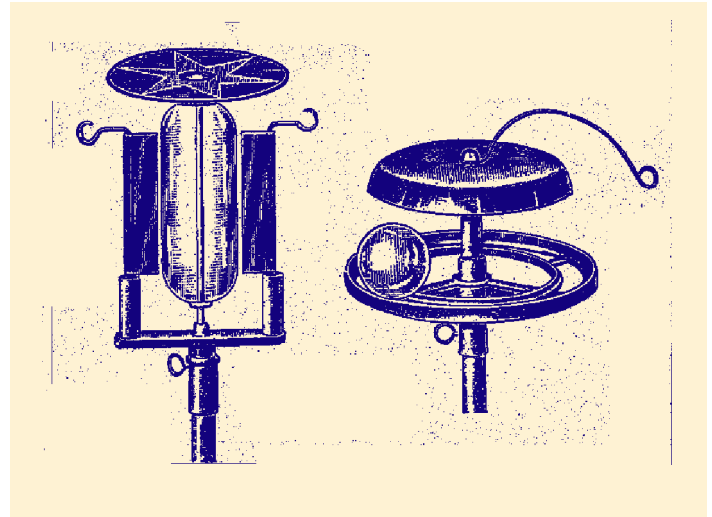
Projet Socrates-Comenius :

Friedrich Ludwig Jahn Gymnasium de Haldensleben

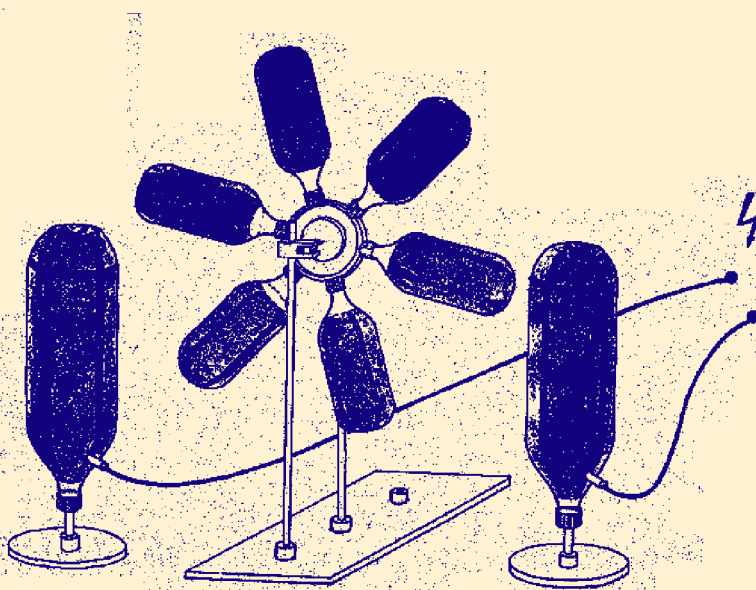
Adhésion et répulsion électrostatique

Moteurs électrostatiques

Les appareils à rotation de billes et les moteurs électrostatiques peuvent avoir des formes très variées. Ci-contre deux exemples de moteurs électrostatiques retrouvés dans un vieux catalogue d'appareillage scolaire de Meiser et Mertig vers 1927.



Moteur électrostatique à partir de bouteilles en plastique



L'expérience consiste en deux conducteurs qui sont reliés aux deux pôles d'un générateur haute tension. Les conducteurs sont fabriqués avec des bouteilles en plastique placées à une certaine distance l'une de l'autre. Entre les deux conducteurs se trouve une roue (à rotation particulièrement facile) faite de six conducteurs plus petits (également des bouteilles en plastique). Toutes les bouteilles sont rendues conductrices en les couvrant de papier alu ou en appliquant une couche d'aluminium au moyen d'un spray. La distance entre les conducteurs de la roue et le grand conducteur immobile est d'environ 1 mm. Dès que le générateur fonctionne et que sa tension atteint au moins 20 kV, les petites bouteilles commencent à tourner. Les petites bouteilles en plastique sont d'abord attirées par un des grands conducteurs. En passant devant, elles se chargent par une étincelle, prennent la charge opposée et sont aussitôt repoussées.