

de l'air, quand celui-ci se raréfie, la déperdition augmente, et dans le vide, où la résistance est nulle, toute l'électricité se dissipe. C'est du moins la conséquence à laquelle conduit la théorie mathématique, qui rend compte de l'équilibre de l'électricité sur la surface des corps; mais Hauksbee, Gray, M. Harris et M. Becquerel ont montré que, dans le vide, des tensions électriques faibles peuvent être maintenues. M. Becquerel a même observé que dans le vide à un millimètre (174), un corps conservait encore de l'électricité après quinze jours; et ce savant admet que si un corps électrisé se trouvait dans un vide parfait, loin de toute matière qui pût exercer sur lui une action par influence (628), il conserverait indéfiniment une certaine tension électrique.

CHAPITRE III.

ACTION DES CORPS ÉLECTRISÉS SUR LES CORPS À L'ÉTAT NEUTRE; MACHINES ÉLECTRIQUES.

628. **Électrisation par influence ou par induction.** — Un corps électrisé agit sur un corps à l'état neutre de la même manière qu'un aimant agit sur le fer doux (587); c'est-à-dire que, décomposant le fluide neutre, il attire l'électricité de nom contraire à celle qu'il possède et repousse celle de même nom. Pour exprimer cet effet, qui est une conséquence de l'action mutuelle des deux électricités, on dit que le corps qui était d'abord à l'état neutre, est maintenant *électrisé par influence ou par induction*.

On démontre l'électrisation par influence au moyen d'un cylindre de cuivre jaune, isolé sur un pied de verre, et portant, à ses extrémités, deux petits pendules électriques formés de balles de sureau suspendues par des fils de chanvre, qui sont conducteurs (fig. 480). Lorsqu'on place ce cylindre à une certaine distance de l'un des conducteurs *m* de la machine électrique, celle-ci, qui, ainsi qu'on le verra bientôt, est chargée de fluide positif, agissant par influence sur le fluide neutre du cylindre, le décompose, attire le fluide négatif et repousse le fluide positif; en sorte que les fluides se distribuant alors comme l'indiquent les signes + et — marqués sur le dessin, chaque pendule se trouve repoussé.

Pour reconnaître l'espèce d'électricité dont sont chargées les extrémités du cylindre, on frotte un bâton de cire d'Espagne, et le présentant au pendule le plus rapproché de la machine électrique,

on observe une répulsion, ce qui montre que ce pendule est chargé de la même électricité que la résine, c'est-à-dire de fluide négatif. En présentant de même au second pendule un tube de verre frotté, il y a également répulsion; donc ce pendule est électrisé positivement. Par conséquent, un corps électrisé par influence possède à la fois, sur deux régions opposées, les deux espèces d'électricités à l'état libre. Entre ces parties électrisées en sens contraire se trouve nécessairement une zone à l'état neutre. On le vérifie en

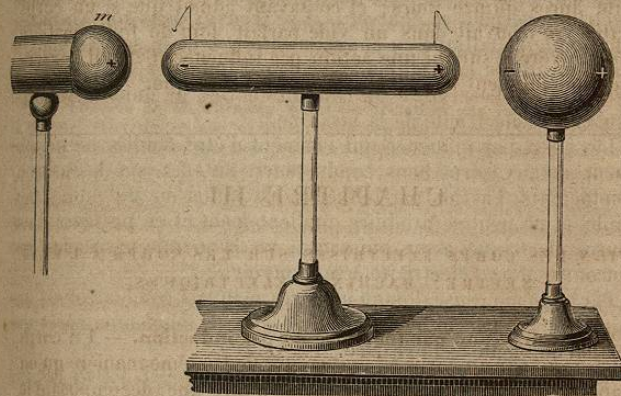


Fig. 480 (h = 39).

disposant plusieurs petits pendules à balle de sureau le long du cylindre: leur divergence décroît rapidement en s'éloignant des extrémités, et devient nulle en un certain point, qui est le *point neutre*. Ce point n'est jamais au milieu du cylindre; sa position dépend de la charge électrique et de la distance du cylindre au corps qui agit sur lui par influence; mais il est toujours plus près de l'extrémité la plus rapprochée de ce corps.

Un corps électrisé par influence peut agir à son tour sur les corps voisins pour séparer leurs deux fluides, comme le montre la disposition relative des signes + et — sur la boule qui est représentée à la suite du cylindre.

Tout corps électrisé par influence présente les deux principes suivants: 1° *Aussitôt que l'influence cesse, les deux fluides se recomposent, et le corps ne conserve aucune trace d'électricité*. Ce principe se vérifie avec le cylindre de la figure 480, car les pendules retombent dès qu'on l'éloigne de la source électrique, ou dès qu'on ramène celle-ci à l'état neutre en la touchant avec le doigt.

2° *Lorsqu'un corps conducteur est électrisé par influence, si on le*

touche sur un quelconque de ses points, soit avec une tige métallique, soit avec le doigt, c'est toujours le fluide de même nom que celui de la source électrique qui s'écoule dans le sol, le fluide de nom contraire étant retenu par l'attraction du fluide de la source. Par exemple, dans le cylindre ci-dessus, c'est le fluide négatif qui reste, soit qu'on le touche à l'extrémité positive, à l'extrémité négative, ou au milieu.

C'est par un effet d'électrisation par influence qu'une machine électrique ne peut se charger, s'il se trouve, dans son voisinage, une pointe métallique en communication avec le sol; en effet, le fluide positif de la machine agissant par influence sur la pointe, il s'écoule de celle-ci (624) un courant continu de fluide négatif qui neutralise l'électricité de la machine.

Les effets par influence qui viennent d'être étudiés ne s'appliquent qu'aux corps bons conducteurs. En effet, sur les mauvais conducteurs, l'action par influence est nulle, ou du moins très-faible, et ne peut se produire que lentement et en présence d'une source électrique assez puissante, vu la grande résistance que rencontre alors l'électricité à se mouvoir.

Par la même cause, lorsqu'un corps mauvais conducteur est une fois électrisé par influence, il l'est encore longtemps après que l'action influente a été écartée.

629. **Limite à l'électrisation par influence.** — L'action par influence qu'exerce un corps électrisé sur un corps voisin pour dé-

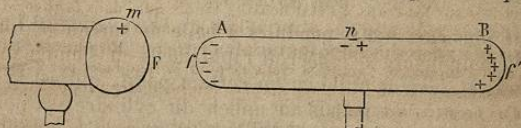


Fig. 481.

composer son fluide neutre est limitée. En effet, sur la surface du cylindre isolé soumis à l'influence de la machine électrique qu'on a considéré ci-dessus, soit en n une quantité aussi petite qu'on voudra de fluide neutre (fig. 481). L'électricité positive de la source m agit seule d'abord pour décomposer par influence le fluide neutre qui est en n , attirer en A son fluide négatif et repousser en B son fluide positif; mais à mesure que l'extrémité A se charge d'électricité négative, et l'extrémité B d'électricité positive, en A et en B, deux forces f et f' agissant sur n en sens contraire de la source. En effet, les forces f et f' , l'une par attraction, l'autre par répulsion, concourent pour appeler en B le fluide négatif de n , et en A son fluide positif. Or, la force influente F , qui s'exerce en

m , étant constante, tandis que les forces f et f' sont croissantes, il arrive nécessairement un moment où l'équilibre s'établit entre la force F et les deux forces f et f' . Alors cesse toute décomposition de fluide neutre, et l'action influente a atteint sa limite.

Si l'on éloigne le cylindre de la source électrique, l'action par influence décroissant, une portion des fluides libres en A et en B se recombine pour former du fluide neutre. Au contraire, si on le rapproche, la force F , l'emportant sur les forces f et f' , une nouvelle décomposition de fluide neutre se produit, et de plus grandes quantités de fluide positif et de fluide négatif s'accumulent respectivement en A et en B.

630. **Théorie de M. Faraday sur l'électrisation par influence.** — La théorie de l'électrisation par influence, telle que nous venons de la faire connaître, est celle admise jusqu'ici par tous les physiciens; mais des travaux récents de M. Faraday sur la polarité électrique tendent à la modifier, et peut-être à la renverser tout à fait. En effet, jusqu'à présent on n'avait pas tenu compte, dans les phénomènes que nous venons de considérer, du milieu qui sépare le corps électrisé de celui sur lequel il agit par influence. Or, les nouvelles expériences de M. Faraday conduisent plutôt à admettre que c'est par l'intermédiaire même de ce milieu que s'opèrent tous les phénomènes par influence, et non par une action à distance, ou du moins à une distance qui n'excède pas l'intervalle entre deux molécules adjacentes. M. Faraday admet qu'il se produit alors, dans le milieu intermédiaire, de molécule à molécule, une suite de décompositions de fluide neutre telle, que chaque molécule prend deux pôles électriques contraires, et c'est cet état qu'il désigne sous le nom de *polarisation* de ce milieu. Ce serait donc, dans la nouvelle théorie, à la polarisation des molécules de l'air, ou d'un autre milieu, que serait due l'action que paraissent exercer à distance les corps électrisés sur les corps à l'état neutre; tandis que, dans la théorie admise jusqu'ici, l'air ne joue qu'un rôle passif, et ne fait, par sa non-conductibilité, que s'opposer à la recomposition des électricités contraires. En un mot, la théorie nouvelle tend à supprimer l'action à distance pour la remplacer par l'action continue et constante d'un milieu, d'une matière intermédiaire propre à transmettre l'action d'un corps à un autre¹.

En nommant *pouvoir inducteur* la propriété qu'ont les corps de transmettre au travers de leur masse l'influence électrique, M. Faraday trouve que tous les corps isolants n'ont pas le même pouvoir inducteur. Pour comparer les pouvoirs inducteurs des différentes substances, il a fait usage de l'appareil représenté dans la figure 483, et dont la figure 482 représente une coupe verticale. Cet appareil se compose d'une enveloppe sphérique PQ, formée de deux hémisphères de cuivre jaune, qui se séparent comme les hémisphères de Magdebourg (fig. 81, page 107), et comme eux s'appliquent bord à bord, de manière à fermer hermétiquement. Dans l'intérieur de cette enveloppe est une sphère de cuivre jaune C, d'un diamètre moindre que l'enveloppe et communiquant avec une boule extérieure B, au moyen d'une tige métallique qui est isolée de l'enveloppe PQ par une couche

1. « La théorie de M. Faraday, dit M. de la Rive, quoique ayant encore besoin d'être étudiée, mérite cependant déjà d'attirer l'attention sérieuse des physiciens. Elle semble reposer sur un principe juste, celui que les actions électriques ne se manifestent jamais que par l'intermédiaire des particules matérielles; elle tend à opérer un rapprochement remarquable entre les forces électriques et les autres forces de la nature. Enfin, des expériences de M. Faraday, il résulte déjà un point important acquis à la science, savoir, le fait de la polarisation moléculaire dans les corps isolants, mode probable de propagation de l'électricité dans les corps conducteurs également. »

épaisse de gomme laque A. Quant à l'intervalle *mn*, il est destiné à recevoir la substance dont on veut mesurer le pouvoir inducteur. Enfin, le pied de l'appareil porte un canal à robinet, qui peut se visser sur la machine pneumatique lorsqu'on veut retirer l'air compris dans l'espace *mn*, ou le raréfier.

On a deux appareils semblables à celui que nous venons de décrire, identiques entre eux, et ne contenant d'abord tous les deux que de l'air dans l'intervalle *mn*; puis les enveloppes PQ communiquant avec le sol, on met la boule B de l'un des appareils en communication avec une source d'électricité. La sphère C se charge alors à la manière de l'armature intérieure de la bouteille de Leyde, la couche

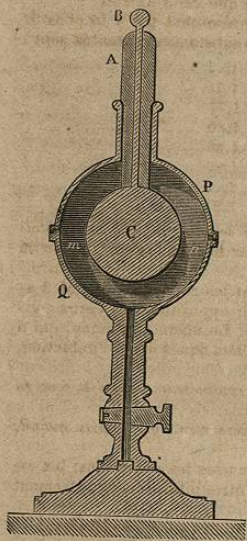


Fig. 482.

d'air *mn* représentant la lame isolante qui sépare les deux armatures. L'appareil une fois chargé, on mesure la tension de l'électricité restée libre sur la sphère C, en touchant la boule B avec un plan d'épreuve, et en portant celui-ci dans la balance de Coulomb. Dans l'expérience de M. Faraday, ce physicien a obtenu ainsi une torsion de 250°, qui représentait la tension sur la sphère C. Mettant enfin la boule B de l'appareil ainsi chargé en communication avec la boule B du second appareil non encore chargé, on trouve, à l'aide du plan d'épreuve et de la balance de torsion, que la tension sur les deux sphères C est sensiblement 123, c'est-à-dire que l'électricité s'est distribuée également sur les deux appareils; ce qu'on pouvait prévoir d'avance, puisqu'ils sont identiques et contiennent tous les deux de l'air dans l'intervalle *mn*.

Cette première expérience faite, on la répète, mais en remplissant préalablement l'intervalle *mn*, dans le second appareil, de la substance dont on veut étudier le pouvoir inducteur, soit de gomme laque. Puis, ayant chargé l'autre appareil, celui dans lequel l'intervalle *mn* est toujours rempli d'air, on mesure la tension sur la boule C; supposons qu'elle soit 290, nombre trouvé par M. Faraday. Or, si ac-

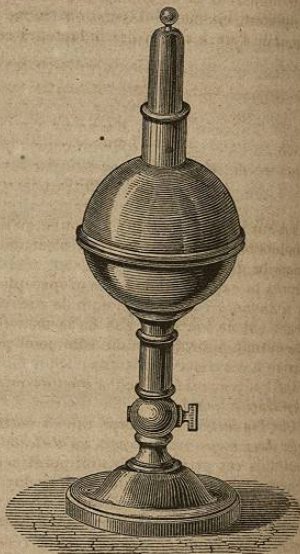


Fig. 483.

tuellement on fait communiquer la boule B de l'appareil chargé avec la boule B de l'appareil où est la gomme laque, on ne trouve plus, comme ci-dessus, que chaque appareil possède la moitié de 290, ou 145. En effet, l'appareil à air accuse seulement une tension 114, et celui à gomme laque une tension 113. L'appareil à air qui avait 290, et n'a plus que 114, a donc perdu 176; par conséquent, on devrait trouver sur l'appareil à gomme laque 176 au lieu de 113. Puisqu'on ne retrouve que 113, cela montre qu'une plus grande quantité d'électricité a été neutralisée au travers de la couche de gomme laque qu'au travers de la couche d'air de même épaisseur dans la première expérience; d'où l'on conclut que le pouvoir inducteur de la gomme laque est plus grand que celui de l'air.

En opérant, comme ci-dessus, on trouve qu'en représentant par 1 le pouvoir inducteur de l'air, les pouvoirs inducteurs relatifs des substances suivantes sont :

Air	1,00
Flint	1,76
Résine	1,77
Poix	1,80
Cire jaune	1,86
Verre	1,90
Gomme laque	2,00
Soufre	2,24

Quant aux gaz, M. Faraday a trouvé qu'ils ont tous sensiblement le même pouvoir inducteur, et que ce pouvoir n'est modifié ni par la température, ni par la pression du gaz.

D'après la capacité inductrice propre que possèdent les corps isolants, M. Faraday a donné à ces corps le nom de *diélectriques*, par opposition aux corps conducteurs qui ne jouissent pas de la même propriété. Le même physicien, qui a fait une étude approfondie du rôle joué par les diélectriques dans l'induction, est arrivé à ces deux résultats :

1° *Qu'il n'y a point d'induction au travers des corps conducteurs lorsqu'ils sont en communication avec le sol.*

2° *Que l'induction d'un corps sur un autre peut s'exercer en ligne courbe quand, entre les deux corps, est interposé un diélectrique.*

Toutefois ces principes ne sont point acceptés par tous les physiciens, les expériences qui y ont conduit M. Faraday pouvant être interprétées autrement qu'elles ne l'ont été par ce savant.

M. Matteucci, qui a aussi étudié avec soin l'induction des corps électrisés sur les corps mauvais conducteurs, est arrivé récemment à mettre hors de doute la polarisation électrique moléculaire; il a prouvé, en outre, que le pouvoir isolant d'une substance est d'autant plus grand, que sa polarisation moléculaire est plus faible.

Il résulte donc des travaux de M. Faraday et de M. Matteucci que les corps mauvais conducteurs peuvent transmettre lentement l'électricité non-seulement par leur surface, mais par leur masse. Par exemple, lorsqu'un bâton de résine est laissé quelque temps en contact avec une machine électrique chargée, on remarque qu'il est électrisé positivement sur une plus ou moins grande étendue. En le frottant alors avec de la laine, il s'électrise négativement, puis peu à peu il passe à l'état neutre, et enfin l'électricité positive reparait; ce qui résulte de ce que l'électricité de la machine ayant polarisé les molécules jusqu'à une certaine profondeur, ce sont celles-ci qui, réagissant ensuite sur la surface, la ramènent à l'état neutre, puis à l'état positif.

631. **Communication de l'électricité à distance.** — Dans l'expérience représentée dans la figure 480, les électricités contraires du conducteur *m* et du cylindre isolé tendent à se réunir, et elles ne restent maintenues à la surface de ces deux corps que par la

résistance de l'air ; mais si la résistance diminue, ou si la tension augmente, la force attractive des deux électricités l'emporte sur l'obstacle qui les sépare, et elles se recomposent alors au travers de l'air, en donnant naissance à une étincelle plus ou moins vive accompagnée d'un bruit sec. L'électricité négative du cylindre se trouvant ainsi neutralisée par l'électricité positive que lui a cédée la machine, il ne reste plus sur le premier que de l'électricité positive, qu'il conserve, quoique l'influence vienne à cesser.

Le même phénomène a lieu lorsqu'on présente le doigt à un corps fortement électrisé. Celui-ci décompose par influence l'électricité naturelle de la main, attire avec étincelle le fluide contraire, et repousse dans le sol le fluide de même nom.

Quant à la distance explosive, elle varie selon la tension du fluide électrique, la forme des corps, leur puissance conductrice, et le plus ou moins de résistance des milieux environnants.

632. **Mouvements des corps électrisés.** — La théorie de l'électrisation par influence donne l'explication des mouvements d'attraction et de répulsion que présentent

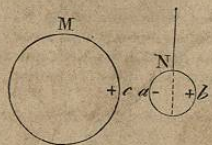


Fig. 484.

entre eux les corps électrisés. En effet, étant donnés un corps fixe M (fig. 484), que nous supposons électrisé positivement, et un corps mobile N, placé à une petite distance du premier, on peut considérer trois cas :

1° *Le corps mobile est à l'état naturel et conducteur.* — Dans ce cas, le corps M, agissant par influence sur le fluide neutre du corps N, attire le fluide négatif et repousse le fluide positif, de sorte que le maximum de tension des deux fluides a lieu respectivement aux points *a* et *b*. Or, les attractions et les répulsions électriques s'exercent en raison inverse du carré de la distance, l'attraction entre les points *a* et *c* l'emporte sur la répulsion entre les points *b* et *c*, et le corps mobile s'approche du corps fixe par l'effet d'une résultante égale à l'excès de la force attractive sur la force répulsive.

2° *Le corps mobile est électrisé et conducteur.* — Si le corps mobile est chargé d'une électricité contraire à celle du corps M, il y a toujours attraction ; s'il est chargé de la même électricité, il y a répulsion pour une certaine distance, mais plus près il peut y avoir attraction entre les deux corps. Pour expliquer cette anomalie, il suffit d'observer qu'outre le fluide libre que contient déjà le corps mobile, il contient aussi du fluide naturel, et que, celui-ci étant décomposé par l'influence du fluide positif du corps M, l'hémisphère *b* reçoit une nouvelle quantité de fluide positif, pendant

que l'hémisphère *a* se charge de fluide négatif ; il y a donc, comme dans le cas précédent, attraction et répulsion. La seconde force l'emporte d'abord sur la première, parce que la quantité de fluide positif sur le corps N est plus grande que la quantité de fluide négatif ; mais l'intervalle *ac* diminuant, la force attractive croît plus vite que la force répulsive, et peut finir par l'emporter sur elle.

3° *Le corps mobile est mauvais conducteur.* — Si le corps mobile est mauvais conducteur et électrisé, il est repoussé ou attiré, selon qu'il est ou non chargé de la même électricité que le corps fixe. S'il est à l'état naturel, comme une source d'électricité puissante, et dont l'action se prolonge, peut toujours, même dans les corps les plus mauvais conducteurs, décomposer plus ou moins le fluide naturel, celui-ci l'est, en effet, sous l'influence du corps M, si ce dernier est suffisamment électrisé, et alors il y a attraction.

633. **Électroscope à feuilles d'or.** — On a déjà vu (613) qu'on nomme *électroscopes*, de petits appareils qui servent à reconnaître si un corps est électrisé et quelle est la nature de son électricité.

Le pendule électrique déjà décrit est un électroscope. On a imaginé plusieurs sortes de ces appareils ; nous ne décrirons, pour le moment, que l'électroscope à feuilles d'or, mais bientôt nous ferons connaître un autre appareil de ce genre, beaucoup plus sensible, l'*électromètre condensateur* de Volta (654).

L'*électroscope à feuilles d'or* consiste en un bocal de verre B (fig. 485), reposant sur un plateau de cuivre, et dont le goulot est fermé par un bouchon recouvert d'un vernis isolant, ainsi que toute la partie supérieure du bocal. Dans le bouchon passe une tige de cuivre terminée extérieurement par une boule C, de même métal, et intérieurement par deux petites feuilles d'or battu *n*, extrêmement légères.

Lorsqu'on approche de cet appareil un corps chargé d'une électricité quelconque, négative par exemple, comme l'indique le dessin, cette électricité agissant par influence sur le fluide neutre de la boule et de la tige, le fluide positif est attiré dans la boule, et le fluide négatif repoussé vers les feuilles d'or. Celles-ci, se trouvant ainsi chargées de la même électricité, se repoussent, et

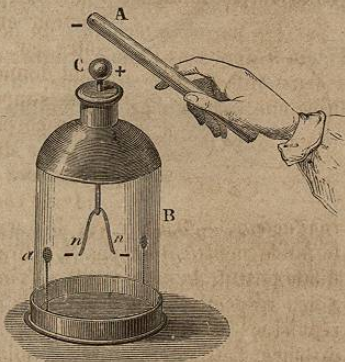


Fig. 485 (h = 24).

c'est là ce qui montre que le corps A, présenté à l'appareil, est électrisé.

Si l'on ignore l'espèce d'électricité dont est chargé le corps qu'on a présenté à l'électroscope, il est facile de la reconnaître. Pour cela, tandis que l'instrument est sous l'influence du corps A, on touche la boule C avec le doigt. L'électricité de même nom que celle dont est chargé le corps A est alors repoussée dans le sol, et la boule ainsi que la tige restent chargées d'une électricité *contraire* à celle du corps (628). Les feuilles d'or retombent d'abord; mais, retirant le doigt et ensuite le corps A, elles divergent de nouveau. Il reste à constater l'espèce d'électricité que conserve l'appareil. Pour cela, on approche lentement de la boule C un bâton de verre frotté avec de la laine. Si la divergence des feuilles d'or augmente, cela indique que l'électricité de l'électroscope est repoussée à la partie inférieure, d'où l'on conclut qu'elle est de même espèce que celle du verre, c'est-à-dire positive. Si la divergence diminue, c'est que l'électricité de l'appareil est attirée par celle du verre; elle est donc de nom contraire, c'est-à-dire négative.

Sur les parois intérieures du bocal sont collées deux bandes d'étain *a* opposées l'une à l'autre; elles ont pour but d'augmenter la sensibilité de l'électroscope, en se chargeant par influence de fluide contraire à celui des feuilles d'or.

MACHINES ÉLECTRIQUES.

631. **Électrophore.** — On nomme *machines électriques*, des appareils qui servent à obtenir un développement plus ou moins abondant d'électricité statique. La plus simple des machines électriques est l'*électrophore*. Cet appareil, inventé par Volta, se compose d'un gâteau de résine B (fig. 487), coulé sur un plateau de bois, et d'un disque de bois A, recouvert d'une feuille d'étain et muni d'un manche isolant de verre. Pour obtenir de l'électricité au moyen de cet appareil, on commence par sécher le gâteau de résine et le disque de bois en les chauffant doucement, puis on bat la résine fortement avec une peau de chat, ce qui l'électrise négativement. Posant alors le disque de bois recouvert d'étain sur la résine (fig. 486), celle-ci, qui est très-mauvais conducteur, conserve son électricité négative, et, par son influence sur le disque, attire le fluide positif vers la face qui est en contact avec elle, tandis qu'elle repousse sur l'autre le fluide négatif. Touchant donc la feuille d'étain avec le doigt, c'est le fluide négatif qu'on soustrait, et le disque de bois reste électrisé positivement. En effet, si on l'en-

lève d'une main par le manche de verre, et si on lui présente l'autre main (fig. 487), il jaillit une vive étincelle due à la recombinaison du fluide positif du disque avec le fluide négatif de la main.

Dans un air sec, le gâteau de résine de l'électrophore, une fois électrisé, peut conserver son électricité pendant des mois entiers, et l'on peut obtenir, pendant tout ce temps, autant d'étincelles qu'on veut, sans battre de nouveau la résine avec la peau de chat,

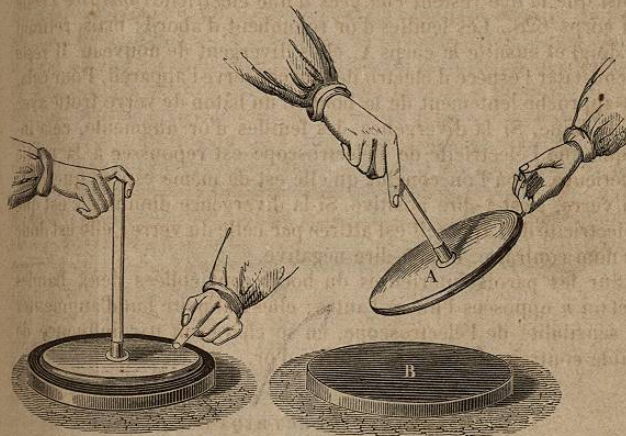


Fig. 486.

Fig. 487.

pourvu qu'on ait soin, à chaque fois, de toucher d'abord le disque recouvert d'étain, tandis qu'il est en contact avec la résine, puis une seconde fois, quand on le tient par le manche de verre.

L'électrophore sert, en chimie, pour faire détoner, dans l'eudiomètre, des mélanges gazeux au moyen de l'étincelle électrique.

635. **Machine électrique de Ramsden.** — La première machine électrique est due à Otto de Guericke, le même qui a inventé la machine pneumatique. Elle consistait en une sphère de soufre fixée à un axe qu'on tournait d'une main, tandis que l'autre appuyait sur la sphère et servait de frottoir. Bientôt on substitua à la boule de soufre un cylindre de résine que Hauksbee remplaça par un cylindre de verre; mais la main servait toujours de frottoir. Vers 1740, Winkler, physicien allemand, fit usage, le premier, comme frottoir, d'un coussin de crin recouvert de soie. A la même époque, Bose, professeur dans le duché de Wurtemberg, recueillit, sur un tube de fer-blanc isolé, l'électricité dégagée par le frottement. Enfin, en 1766, Ramsden, à Londres, substitua au cylindre de

verre un plateau circulaire de verre, frotté par quatre coussins. Dès lors la machine électrique prit la forme ci-dessous qu'on lui donne généralement aujourd'hui.

Entre deux montants de bois (fig. 488) est un plateau circulaire P, de verre, fixé par son centre à un axe qu'on fait tourner à l'aide

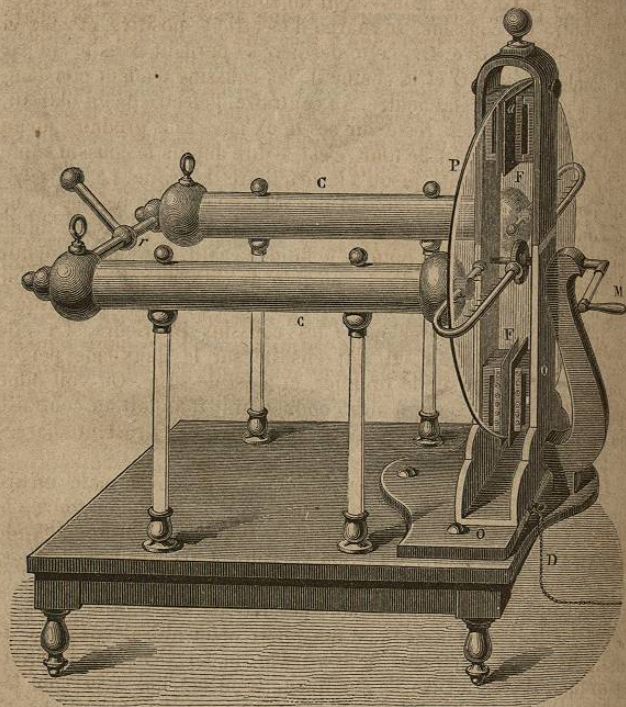


Fig. 488 (h = 1^m,70).

d'une manivelle. Ce plateau, suivant son diamètre vertical, est pressé entre quatre *frottoirs* ou *coussins* F, de cuir ou de soie. Suivant son diamètre horizontal, il passe entre deux tubes de laiton recourbés en fer à cheval, qu'on appelle les *peignes* ou les *mâchoires*, parce qu'ils sont armés de pointes ou dents placées, des deux côtés, en regard du plateau. Ces peignes sont fixés à des tubes plus gros C, qu'on nomme les *conducteurs*. Ces derniers, isolés sur quatre pieds de verre, sont reliés entre eux par un tube r d'un

plus petit diamètre. Enfin, des bandes d'étain O, collées des deux côtés des montants de bois qui portent les coussins, font communiquer ceux-ci avec une chaîne métallique D et avec le sol.

Ces détails connus, la théorie de la machine électrique, fondée sur l'électrisation par frottement et par influence, est fort simple. En effet, pendant son mouvement de rotation, le plateau, en frottant contre les coussins, se charge d'électricité positive, et ceux-ci d'électricité négative. Or, cette dernière se perdant dans le sol par les bandes d'étain O et la chaîne D, les coussins tendent constamment à revenir à l'état neutre. Au contraire, l'électricité du plateau, ne pouvant s'écouler, reste sur ses deux faces sans produire aucun effet pendant un quart de tour, c'est-à-dire depuis le coussin supérieur *aF*, par exemple, jusqu'à la mâchoire de droite. Là, l'électricité positive du verre, agissant par influence sur le peigne et sur les conducteurs, en décompose le fluide neutre, repousse le fluide positif et soutire par les pointes le fluide négatif, qui vient se réunir au fluide positif du plateau. La portion de celui-ci qui vient d'agir sur les conducteurs se trouve donc ramenée à l'état neutre jusqu'à ce qu'elle vienne passer entre les coussins inférieurs. Là elle s'électrise de nouveau, et agit ensuite sur le deuxième peigne comme elle l'a fait sur le premier, et ainsi de suite. On voit donc que le plateau ne cède rien aux conducteurs; il ne fait au contraire qu'en soutirer le fluide négatif, et c'est ainsi qu'ils restent chargés d'électricité positive.

La machine une fois chargée, si l'on en approche la main, on tire une forte étincelle qui se renouvelle tout le temps qu'on tourne le plateau; car l'étincelle étant le résultat de la combinaison du fluide négatif de la main avec le fluide positif de la machine, celle-ci tend, à chaque étincelle, à revenir à l'état neutre; mais au fur et à mesure l'influence du plateau l'électrise de nouveau.

636. **Soins à donner aux machines électriques, coussins de Steiner.** — Pour donner à une machine électrique toute l'activité dont elle est susceptible, il importe de dessécher avec soin les supports, le plateau et les coussins. Pour cela, on les chauffe doucement, et on les essuie avec un linge chaud.

Les coussins méritent une attention toute particulière, tant par leur disposition que par leur bon état d'entretien. Ceux qui sont le plus en usage sont de cuir mince, rembourrés de crin et enduits d'*or mussif*, matière pulvérulente qui n'est autre chose que du deuto-sulfure d'étain, et qui augmente beaucoup le développement de l'électricité, probablement par une décomposition chimique, comme l'indique l'odeur sulfureuse que répandent les coussins pendant le frottement. Cependant, tout en reconnaissant que les substances