

En l'an 1733

### Un peu d'histoire

Après les expériences de **Von Guericke** sur la répulsion électrique, en 1660 (épisode 2-2), les physiciens étaient confus. Il devenait difficile de prévoir, dans certaines expériences sur l'électricité, si un corps allait être attiré ou repoussé.

Les choses allaient s'éclaircir, en 1733, lorsque **Charles-François de Cisternay Dufay** (figure 1), un jeune physicien français, démontra l'existence de deux sortes d'électricités.

#### Une parcelle d'or en lévitation

**Dufay** expérimentait la répulsion électrique avec un tube de verre au plomb et une parcelle d'une mince feuille d'or (comme celles qu'on utilise pour enluminer certains objets précieux). Il frottait son tube et laissait tomber la parcelle d'or dessus. Après avoir touché le tube, la parcelle était repoussée par celui-ci et maintenue en l'air (figure 2).

Notre jeune physicien comprend que la parcelle d'or, étant un bon conducteur d'électricité, prend une

1



Charles-François de Cisternay Dufay (1698-1739)

2



Expérience de Dufay

partie de l'électricité du tube électrisé, en le touchant. Il en conclut donc, au début de ses expériences, que si le tube repousse la parcelle d'or, c'est que deux corps électrisés doivent se repousser mutuellement.

Mais voilà que notre physicien pense à approcher d'autres corps électrisés de la parcelle d'or, pendant qu'elle est électrisée et maintenue en l'air, à l'aide du tube de verre. Cette expérience le « déconcerta prodigieusement », comme il le dit lui-même, car en approchant de la parcelle d'or un morceau d'ambre frotté, il constate que l'ambre attire la parcelle d'or au lieu de la repousser. La même chose se produit avec un morceau de cire frotté. Par contre, s'il approche de la parcelle d'or un autre tube de verre frotté ou un morceau de cristal de roche frotté, ces corps électrisés repoussent la parcelle!

**Dufay** conclut de ses expériences qu'il doit y avoir deux sortes d'électricités.

Il donne les noms d'*électricité vitrée* à l'électricité du verre frotté, et d'*électricité résineuse* à l'électricité de l'ambre frotté. Plus tard, on donnera les noms d'*électricité positive* à l'électricité vitrée et d'*électricité négative* à l'électricité résineuse.

Les résultats de **Dufay** s'énoncent comme suit:

**deux électricités semblables se repoussent et deux électricités différentes s'attirent.**

#### Le pendule électrique

Puisqu'on sait désormais, grâce à **Étienne Gray**, qu'il existe

des matériaux conducteurs et d'autres isolants, les physiciens ont mis au point une expérience plus facile à réaliser pour démontrer le comportement différent des deux électricités.

Il s'agit du pendule électrique illustré à la figure 3. Une petite balle de sureau conductrice d'électricité est suspendue par un fil de soie qui empêche l'électricité de s'échapper de la balle. La balle remplace la parcelle d'or en lévitation dans l'expérience de Dufay. Elle est d'abord attirée par un corps électrisé, puis repoussée par celui-ci après le contact.

#### Détecteur à fil de soie

Mais **Dufay** lui-même propose une manière très simple de reconnaître la sorte d'électricité, dans un mémoire paru en 1734 dans les *Philosophical Transactions*, vol. 38, p. 258 (texte traduit par l'auteur):

*De manière à savoir, immédiatement, à laquelle des deux classes d'électricité appartient un corps, quel qu'il soit, on a seulement besoin de rendre électrique un fil de soie, sachant qu'il a une électricité résineuse [négative], et d'observer si ce corps, rendu électrique, attire ou repousse le fil de soie.\**

3



Le pendule électrique à balle de sureau permet de simplifier l'expérience de Dufay.



Extrait du livre:

**Sur la route de l'électricité 1. LE MAGNÉTISME ET L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE**  
Pierre Langlois, Éditions MultiMondes, 2005, 108 p. ISBN 2-89544-075-1 24,95 \$ Can

© Tous droits réservés – POUR USAGE PRIVÉ SEULEMENT

Renseignements: <http://www.multim.com> ou [multimondes@multim.com](mailto:multimondes@multim.com)

Site de l'auteur: <http://www.planglois-pca.com>

## Au laboratoire

La **figure 4** illustre le «*détecteur à fils*» que nous allons fabriquer, à la manière de **Dufay**, pour détecter et identifier les deux sortes d'électricités. À l'aide d'une petite scie, découpe une tige de plastique, d'environ 35 cm de long, à même un cintre de plastique. Fixe cette tige sur un contenant de crème à raser, avec du ruban adhésif, tel qu'illustré. Tu peux également utiliser une règle de plastique de 30 cm, ce qui t'évitera d'avoir à découper un cintre.

Procure-toi une retaille d'un tissu de nylon et tires-en un bout de fil de 15 cm environ. Attache-le à l'une des extrémités de la tige de plastique ou de la règle. Pour électriser ce fil de nylon, frotte-le entre deux morceaux de ruban d'électricien en vinyle. Tu n'as qu'à fixer un morceau de ruban sur ton index et un autre sur ton pouce et frotter le fil en le faisant glisser entre le pouce et l'index, tout en maintenant une pression. En faisant de la sorte, le fil de nylon sera chargé d'électricité positive. Fais-toi une étiquette avec un signe «**+**» et applique-la sur le contenant, du côté du fil de nylon.

Pour obtenir un «*fil*» chargé d'électricité négative, nous prendrons du ruban de téflon, que tu trouveras au rayon de la plomberie d'une quincaillerie. On utilise ce genre de ruban pour rendre étanches les joints vissés. Taille un bout de ruban de 15 cm et rétrécis-le, sur la largeur, à 2 ou à 3 mm, avec des ciseaux. Attache cette petite bande de téflon à l'autre bout de la tige de plastique ou de la règle. Pour l'électriser, tu n'as qu'à la frotter entre ton pouce et ton index, comme pour le fil de nylon, mais sans utiliser de ruban de vinyle. Le frottement se fera donc avec ta peau. En faisant de la sorte, la bandelette de téflon se chargera d'électricité négative. Fais-toi une étiquette avec un signe «**-**» et applique-la sur le contenant, du côté du «*fil*» de téflon.

Il suffira, par la suite, de présenter aux « *fils*» les différents matériaux que tu as électrisés dans l'**épisode 2-1**, pour savoir s'ils sont chargés d'électricité positive ou négative. **L'objet électrisé repoussera le fil qui a la même électricité que lui et attirera le fil qui a une électricité contraire.**

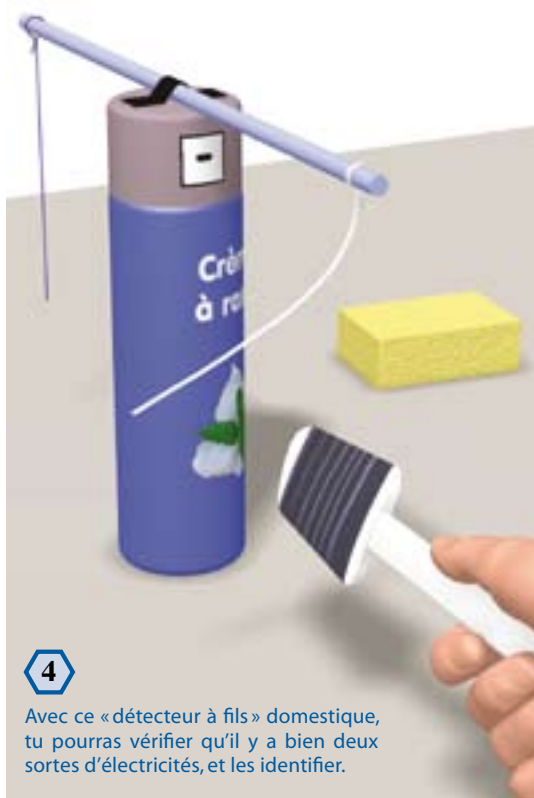
Une remarque s'impose. Les fils que tu as chargés d'électricité, en les frottant, attirent aussi des corps qui ne le sont pas, comme un peigne en plastique frotté attire des petits bouts de papier non électrisés (nous comprendrons mieux à l'**épisode 2-6**). Donc, tes fils seront attirés par un corps qui n'a pas été électrisé, mais à un degré moindre que par un corps chargé d'électricité contraire. **D'ailleurs, un objet non électrisé attirera les deux fils chargés (nylon et téflon), mais n'en repoussera aucun.**

Le nylon et le téflon s'avèrent très efficaces du fait qu'ils s'électrisent fortement et conservent bien leur électricité, même par temps humide.

### Matériel requis

- un contenant de crème à raser
- un cintre en plastique et une petite scie ou une règle de plastique de 30 cm
- une retaille de tissu de nylon
- du ruban de téflon, utilisé pour les travaux de plomberie
- les matériaux utilisés dans l'épisode 2-1

Tu constateras, en expérimentant, que le même corps peut être chargé soit d'électricité positive, soit d'électricité négative. Cela dépend de l'autre matériau que tu utilises pour le frotter. En frottant le polystyrène avec du vinyle, il se charge positivement, alors qu'en le frottant avec une éponge synthétique (tampon à récurer), il se charge négativement.



4 Avec ce «*détecteur à fils*» domestique, tu pourras vérifier qu'il y a bien deux sortes d'électricités, et les identifier.

\* *A Source Book in Physics*, compilé par William Francis MAGIE, McGraw-Hill, New York, 1935, p. 398.

#### Pour en savoir plus

- *Quatrième mémoire sur l'électricité*, Charles-François de Cisternay DUFAY, dans *Histoire de l'Académie royale des sciences (année 1733)*, pages 457 à 476, Imprimerie royale, Paris, 1735.
- *L'électromagnétisme hier et aujourd'hui*, Edmond BAUER, Albin Michel, Paris, 1949.



Extrait du livre :

**Sur la route de l'électricité 1. LE MAGNÉTISME ET L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE**  
Pierre Langlois, Éditions MultiMondes, 2005, 108 p. ISBN 2-89544-075-1 24,95 \$ Can

© Tous droits réservés – POUR USAGE PRIVÉ SEULEMENT

Renseignements: <http://www.multim.com> ou [multimondes@multim.com](mailto:multimondes@multim.com)

Site de l'auteur: <http://www.planglois-pca.com>