

Jean-Pierre Petit

# L'AMBRE ET LE VERRE

Histoire de l'électricité

Cette électricité est vraiment dénuée du moindre intérêt. Un amusement de salon, tout au plus. Ça n'a aucun avenir, si vous voulez mon avis.



**Cet exemplaire de l'ouvrage fait partie des mille qui ont été édités aux frais de la Fondation Free, et distribués aux CDI et bibliothèques municipales françaises**

# PROLOGUE

Papy, c'est catastrophique !

Anselme et moi, on ne comprend rien à ce qu'est l'**ELECTRICITE**. Les ampères, les volts, les ohms tout cela se mélange dans nos pauvres têtes !



alors, les gamins ça va ?



qu'est-ce que vous ne comprenez pas ?

mais Tout ! ce qu'est le **COURANT ELECTRIQUE**. Ca n'est expliqué nulle part !

mes enfants, si vous voulez réellement comprendre ce qu'est l'**ELECTRICITE** il va vous falloir remonter loin dans le passé.

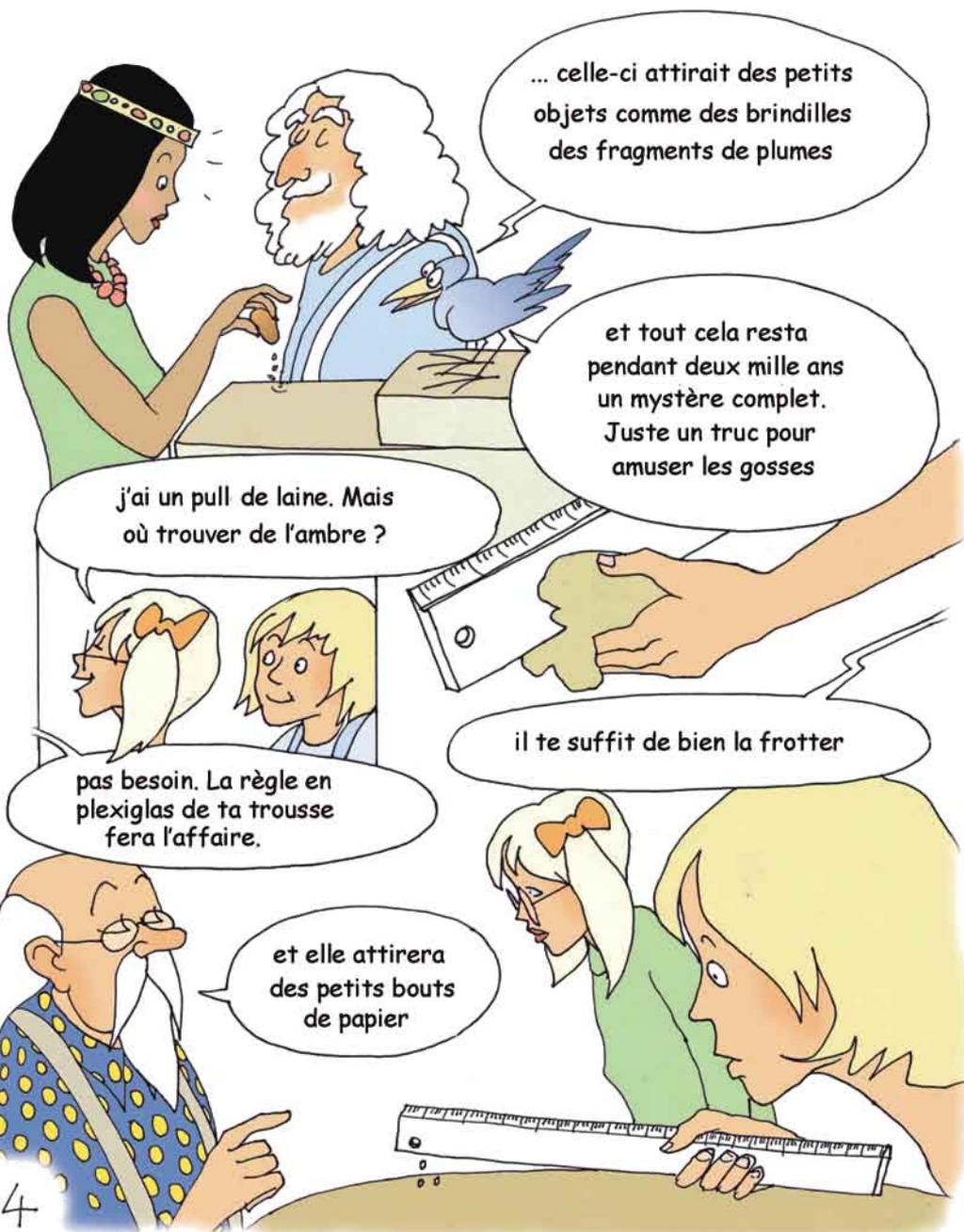


Figure-vous que le mot électricité vient du Grec **ELECKTRON**, qui veut dire ambre. C'est une résine fossile qu'on trouvait dans le nord de l'Europe, sous forme de petits blocs jaunes, translucides que les anciens utilisaient pour faire des bijoux.

au V<sup>e</sup> siècle avant JC le mathématicien Thalès avait remarqué qu'en frottant cette ambre avec de la laine ....



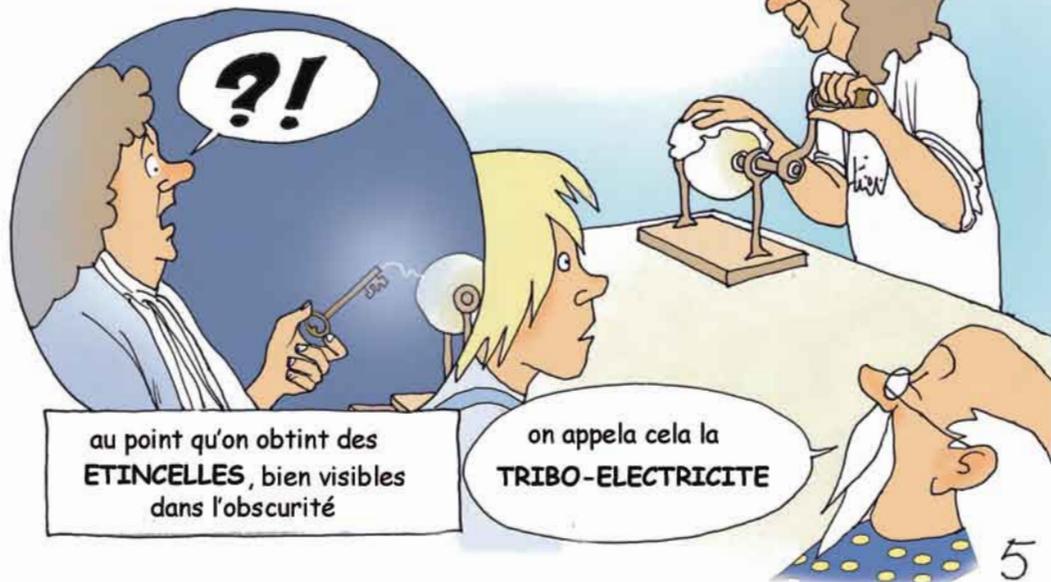
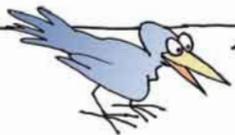
# ELECTRICITE STATIQUE



Il fallut attendre 1740 pour que des hommes comme le Français Dufay se posent la question de savoir **POURQUOI** ces phénomènes se produisaient

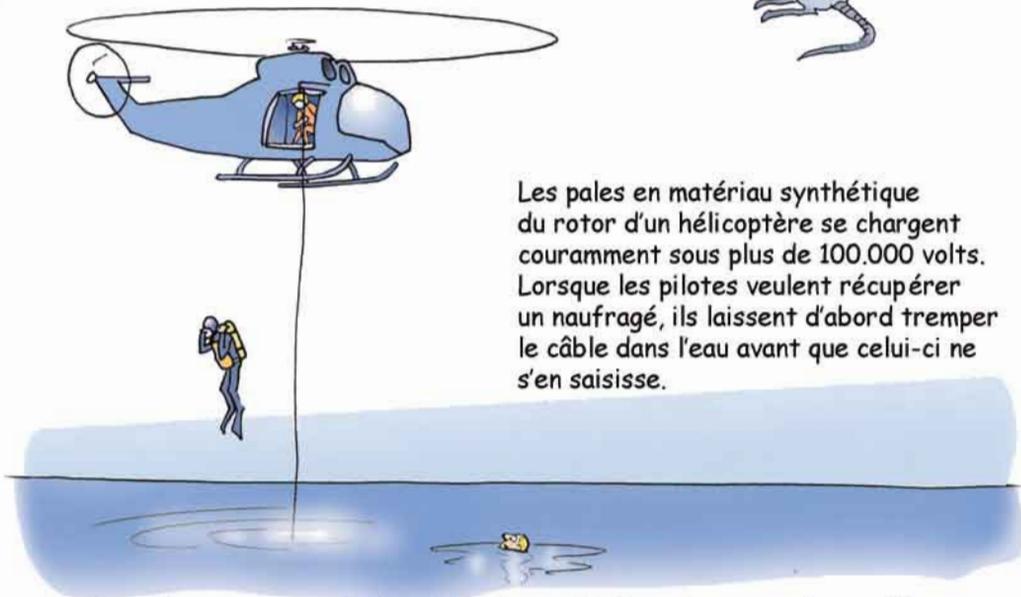


les hommes se mirent alors à frotter absolument n'importe quoi, pour essayer. Ils se sont aperçus non seulement que l'ambre et la résine pouvaient être **ELECTRISÉS PAR FROTTEMENT**, mais que le soufre et le **VERRE** possédaient aussi cette propriété. On construisit alors des machines, où on mettait des sphères ou des disques de résine, de soufre et de verre, qu'on électrisait, en les frottant sur des coussinets de cuir, en les mettant en rotation avec une manivelle



au point qu'on obtint des **ETINCELLES**, bien visibles dans l'obscurité

on appela cela la **TRIBO-ELECTRICITE**



Les plongeurs sautent dans l'eau, depuis l'hélicoptère, pour éviter d'être le trait d'union à travers lequel la machine se déchargera dans l'eau de mer

- (\*) Un chat très velu peut se charger sous 50.000 volts, et produire de très jolies étincelles, dans l'obscurité. Si la secousse est ressentie, le dommage corporel reste insignifiant, car l'intensité électrique reste trop faible.



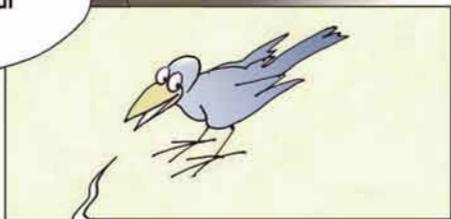
on peut créer un phénomène électrique très spectaculaire, en s'enfermant dans un local obscur, avec un rouleau de chatterton. On opère alors par arrachement

par arrachement ?

quand on tire sur le ruban apparaît une vive lueur bleutée à l'endroit où s'opère le décollement

elle est assez intense pour qu'on arrive à lire un texte !

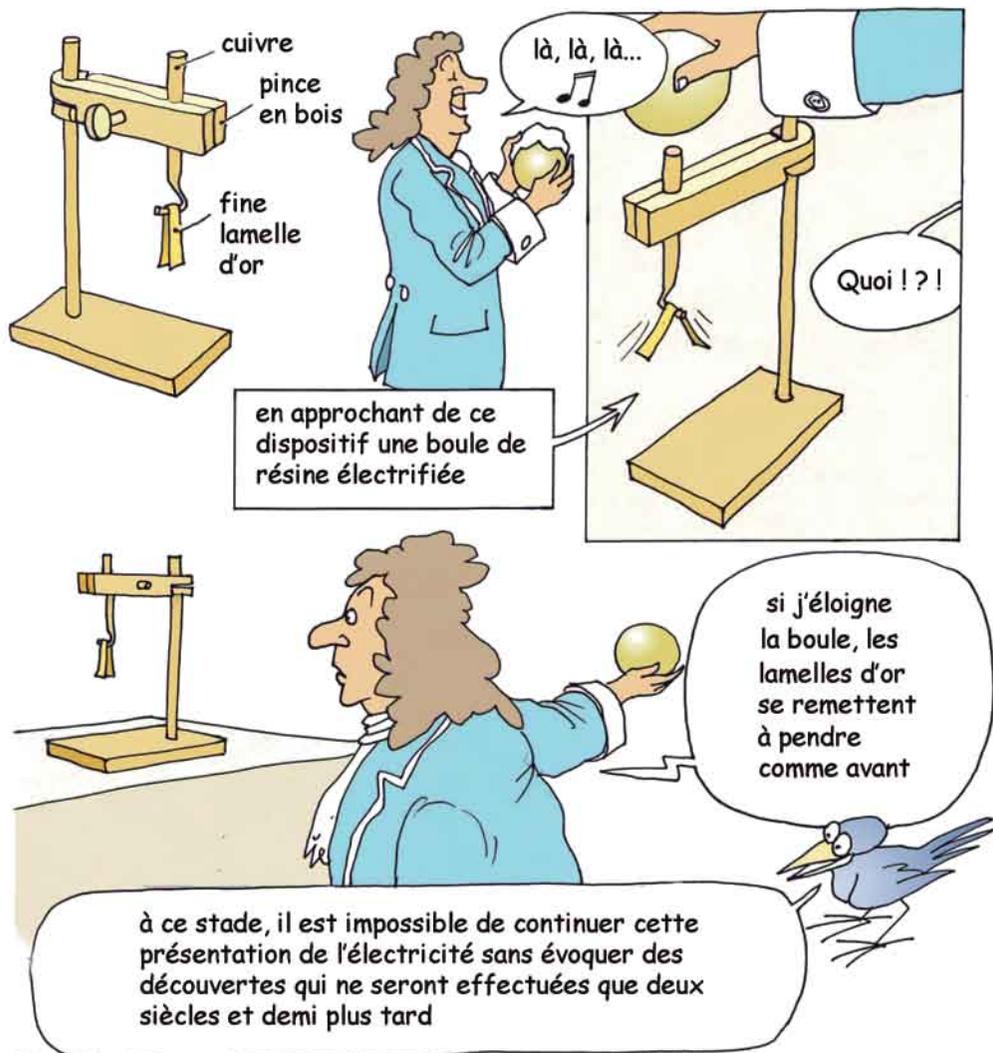
cela constituerait un moyen assez peu économique pour s'éclairer



Seuls certains matériaux peuvent être électrisés par frottement. On s'ingénia à frotter tous les **METAUX** possibles sans obtenir le moindre résultat

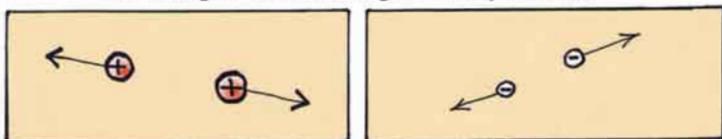
# ÉLECTRISATION INDUITE

Mais on découvre que ceux-ci ne restaient pas sans réagir, quand on approchait un objet électriquement chargé, fait de résine ou de verre.



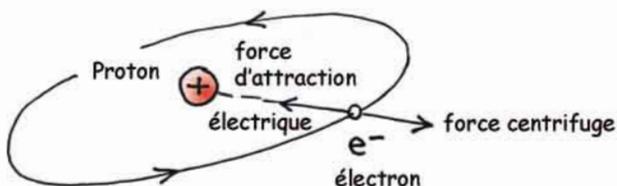
Il fallut attendre 1905 pour que le Néo-Zélandais Ernest Rutherford montre que la matière était faite d'atomes. Puis le Danois Niels Bohr, en 1913, décrivit ceux-ci comme étant constitués par un **NOYAU**, chargé positivement, autour duquel gravitaient un ou plusieurs **ELECTRONS**, porteurs d'une charge électrique négative.

Les charges de même signe se repoussent



Les charges de signes contraires s'attirent, ce qui permet de construire un **ATOME D'HYDROGÈNE** où un électron orbite autour d'un noyau constitué par un unique **PROTON**, la force d'attraction électrique (entre charges de signes opposés) équilibrant la **FORCE CENTRIFUGE**.

**ATOME D'HYDROGÈNE**



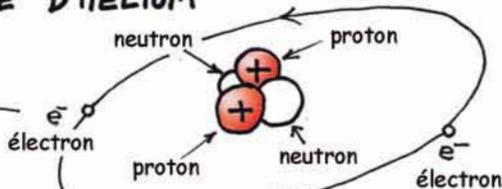
dans les noyaux des autres atomes cohabitent plusieurs protons, et des particules électriquement neutres, appelées **NEUTRONS**

**ATOME D'HÉLIUM**

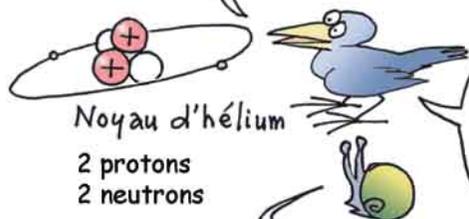


je ne comprends pas les particules qui ont des charges de même signe se repoussent

Qu'est-ce qui tient ensemble ces deux protons, dans ce noyau d'atome d'hélium ?



les particules composant les **NOYAUX** des atomes s'appellent des **NUCLEONS**. Leur cohésion est assurée par la **FORCE NUCLEAIRE**, attractive, qui devient plus importante que la force créée par les charges électriques, à courte distance



Noyau d'hélium  
2 protons  
2 neutrons

dans un noyau d'atome il y a toujours, grosso modo, autant de protons, chargés positivement, que de neutrons, dépourvus de charge électrique

mais il y a **TOUJOURS** autant de protons, de charges **+** que d'électrons, de charges **-**, ce qui fait que tous les atomes sont **ELECTRIQUEMENT NEUTRES**

Dans les gaz et les liquides, les atomes s'assemblent pour former des **MOLECULES**, constituées au minimum par deux atomes

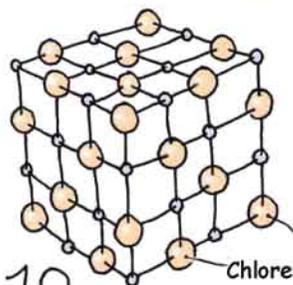
Exemple, la molécule d'oxygène :  **O<sub>2</sub>**  
2 atomes d'oxygène

ou de gaz carbonique : **CO<sub>2</sub>**   
oxygène carbone oxygène

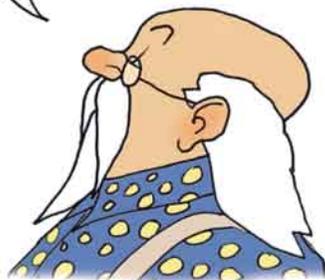
ou d'eau :   
hydrogène hydrogène oxygène

Dans les **LIQUIDES**, ou les **GAZ** les molécules évoluent librement, tout en restant électriquement **NEUTRES**

Dans un **SOLIDE** les noyaux sont fixes les uns par rapport aux autres



Sel de cuisine :  
chlorure de Sodium  
où les noyaux  
s'agencent selon  
un maillage  
cubique

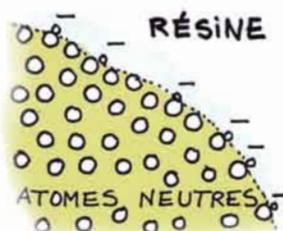


Dans un **MÉTAL** (à l'état solide) les atomes sont fixes les uns par rapport aux autres. Une partie des électrons évolue librement, à la manière dont des abeilles circulent dans une ruche. Quand un morceau de métal est livré à lui-même, les densités de charges positives, contenues dans les noyaux, et les densité des charges négatives, celles des électrons sont égales. Le milieu est électriquement neutre.

## MORCEAU DE MÉTAL



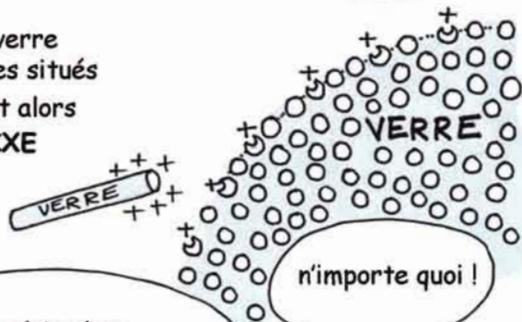
Quand on frotte de l'ambre, ou de la résine, sa surface se tapisse d'électrons supplémentaires, qui s'attachent sur les atomes et constituent une distribution **FIXE** de charges négatives.



jusqu'à la découverte des **CHARGES ELECTRIQUES** on parlait alors d'électricité résineuse



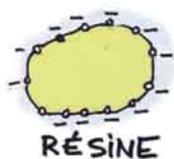
Quand on frotte un morceau de verre on arrache des électrons d'atomes situés à sa surface. Ces **LACUNES** sont alors l'équivalent d'une distribution **FIXE** de charges positives.



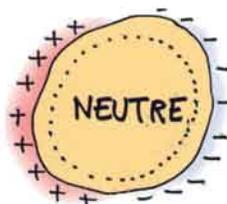
on parlait alors d'électricité vitreuse

n'importe quoi !





Si on approche un morceau de résine, chargé négativement, d'un morceau de métal, les électrons de celui-ci se trouveront repoussés

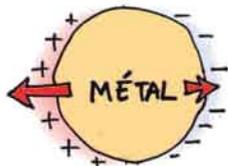


Le phénomène d'électrisation induite se concentrera sur la surface, le corps du métal restant neutre. Sous l'action des charges négatives portées par le bloc de résine, tout se passe comme si la face en regard, du

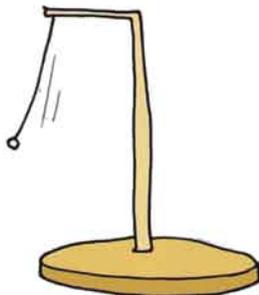
bloc de métal, se tapissait de charges positives, la face opposée se trouvant tapissée, elle, de charges négatives.



- 1) Les charges opposées s'attirent, les charges de même signe se repoussent
- 2) Ces forces sont proportionnelles à l'inverse du carré de la distance qui les sépare



Les charges + étant plus proches de la résine que les charges - celle-ci va légèrement attirer le bloc de métal





que se passerait-il si au lieu d'approcher du métal un morceau de résine électrisé négativement, on avait approché un morceau de verre, électrisé positivement ?



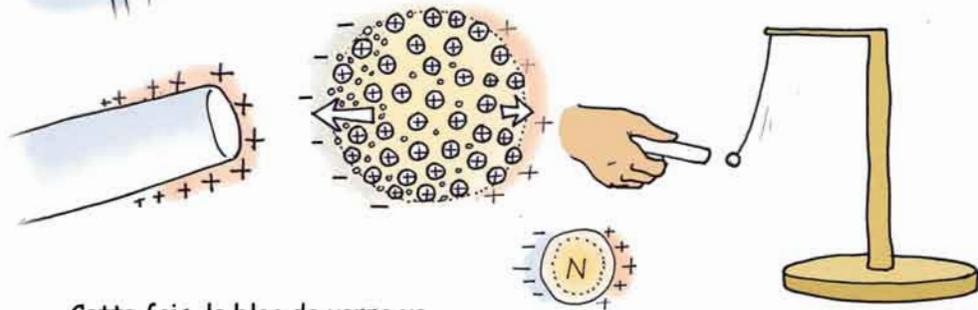
réfléchis, Sophie. Tu auras aussi un phénomène d'électrisation induite, mais inversé



cela veut dire que le morceau de métal sera repoussé ?



perdu !

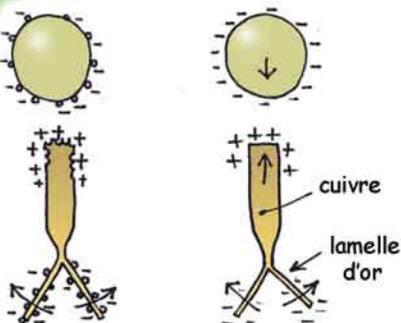


Cette fois, le bloc de verre va attirer les électrons du métal, qui vont se rassembler sur la face qui est en regard, et quitter la face opposée. Au résultat, on aura toujours une (légère) attraction



j'ai compris pourquoi les deux lamelles d'or s'écartent quand vous rapprochez votre bloc de résine électrisée

Par effet d'électrisation induite les charges présentes à la surface repoussent les électrons du métal vers les feuilles d'or. Et comme les charges de même signe se repoussent, celles-ci s'écartent

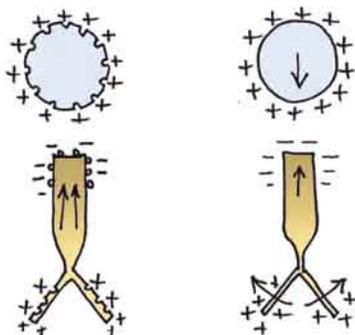


Les deux objets s'attirent légèrement mais les feuilles d'or se soulèvent, car leur poids est infime

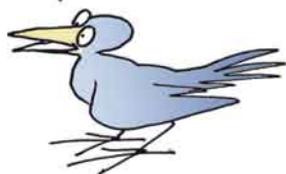


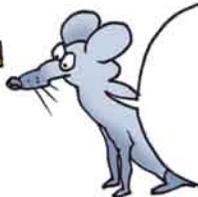
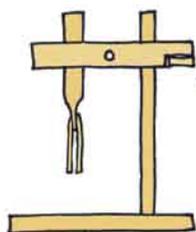
il se passe pratiquement la même chose quand vous approchez un bloc de verre électriquement chargé (à la surface duquel on a arraché des électrons)

Les électrons se retirent des feuilles d'or et s'amassent à la partie supérieure de la tige



les feuilles d'or chargées positivement se repoussent



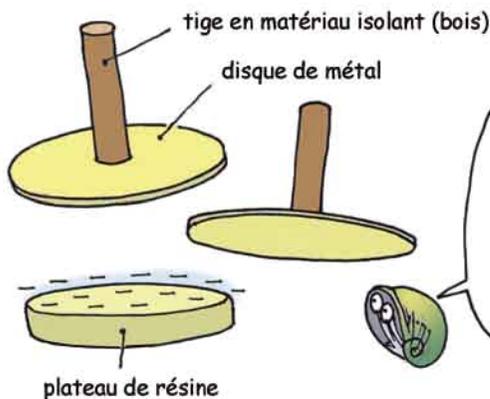


mais quand on éloigne les blocs électrisés, les électrons retournent à leurs places, le phénomène disparaît et le morceau de métal redevient ELECTRIQUEMENT NEUTRE

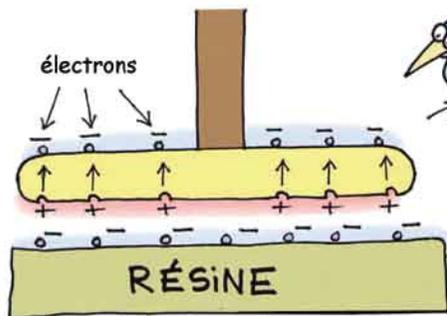


comment CHARGER un morceau de métal ?

# L'ÉLECTROPHORE



cet objet très simple a été inventé en 1800 par l'Italien Volta. En approchant le disque de métal d'une galette de résine électrisée, on crée un effet d'électrisation induite



repoussés par les électrons présents à la surface de la galette de résine, ceux du métal quittent la partie inférieure du disque, pour migrer vers sa partie supérieure