

Mallette Pédagogique „charge des conducteurs électriques“ – Réf.1162024

**Mallette Pédagogique**  
**« charge des conducteurs électriques »**

**EXTRAIT DE LA NOTICE ORIGINALE**



**Thèmes**

1. Électricité
2. La charge électrique
3. Les charges électriques dans la matière
4. Conducteurs et isolants
5. Le champ électrique
6. L'énergie du champ électrique : potentiel électrique
7. La pile
8. Le voltmètre
9. Le circuit électrique
10. L'intensité du courant électrique : l'ampèremètre
11. La première loi d'Ohm
12. La seconde loi d'Ohm
13. Résistivité
14. Comment mesurer la résistance électrique ?
15. Résistances en séries
16. Le rhéostat
17. Résistances en parallèles
18. Réseaux électriques
19. Le potentiomètre
20. La résistance interne d'une batterie

Mallette Pédagogique „charge des conducteurs électriques“ – Réf.1162024

21. Effet thermique du courant électrique
22. Conductivité des liquides
23. Électrolyse

Nombres d'expériences réalisables : 24

### Remarque

Les pièces constituant cette collection peuvent présenter de légères différences entre leurs caractéristiques et les images qui les représentent en raison de mises à jour régulières.

### Contenu

- |  |   |
|--|---|
| 1 support statif et matériel de fixation     | 2 fils NiCr   |
| 1 cordon d'expérimentation                   | 1 support d'électrodes avec électrodes en cuivre et en laiton |
| 1 base circulaire                            | 1 paire d'isolants avec support                               |
| 1 tige avec crochet                          | 1 paire de tissu  |
| 1 mètre                                      | 1 calorimètre électrique avec thermomètre                     |
| 1 tige acrylique                             | 1 jeu de 3 résistances  |
| 2 tiges en PVC                               | 1 rhéostat 10 Ohm avec support                                |
| 1 paire de bretelle                          | 1 support de piles  |
| 1 interrupteur                               | 1 voltmètre   |
| 1 support de lampe                           | 1 paire d'électrode pour chaque pile                          |
| 1 ampoule 6V                                 | 1 ampèremètre   |
| 4 cordons de mesure 30cm                     | 1 bécher 250ml  |
| 4 cordons de mesure 60cm                     | 1 bouteille d'eau déminéralisée                               |
| 1 bouteille de solution de sulfate de cuivre |   |
| 2 pinces crocodiles (noire et rouge)         |   |

### Matériel non fournis ([www.conatex.fr](http://www.conatex.fr)) :

- 1 citron
- 1 chronomètre mécanique (Réf. 1124012 – Réf. 1001131)
- des piles types AA (Réf. 2004714)
- 1 alimentation variable stabilisée 0-12V 3A AC / DC (Réf. 1144015)



L'alimentation indiquée ici est représentative du matériel qui doit être utilisé. Elle peut être remplacée par une batterie 1,5V / 3V / 4,5 V / 6V.

Mallette Pédagogique „charge des conducteurs électriques“ – Réf.1162024



## 1. Électricité

Les Grecs anciens savaient déjà qu'en frottant une tige d'ambre, qui est de la résine d'arbre pétrifiée, avec un morceau de tissu ou une peau d'animal elle acquérait la propriété d'attirer les cheveux, les feuilles sèches ou des petits objets.

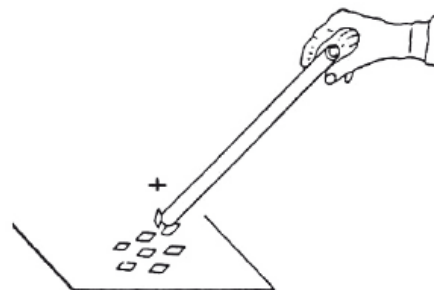
Cet effet a été étudié aux environs de l'an 1570 par le scientifique anglais William Gilbert qui a découvert que certains matériaux comme le soufre et bien d'autre avaient la même propriété que l'ambre.

En grec ancien, l'ambre était appelée « élektron » (ἤλεκτρον) donc Gilbert a défini ce phénomène comme étant l'électricité.

### EXPÉRIENCE N°1

*Matériel : 1 tige PVC, 1 tige acrylique, 2 morceaux de tissu, 1 feuille de papier absorbant*

Prenez une feuille de papier absorbant et déchirez-la en petits morceaux. Posez-les sur une table, frottez la tige acrylique avec un morceau de laine et rapprochez-la du papier absorbant. Vous verrez que le papier est légèrement attiré par la tige.

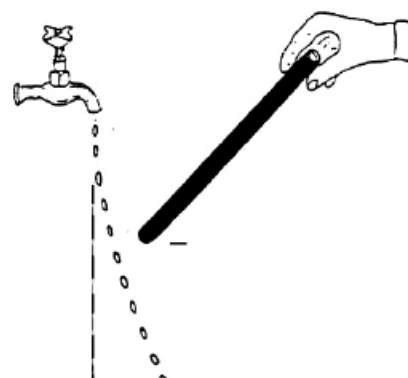


Répétez l'expérience en frottant la tige PVC avec le morceau de tissu synthétique après avoir posé sur la table des petits objets, un cheveux, des morceaux de polystyrène, etc.

### EXPÉRIENCE N°2

*Matériel : 1 tige PVC, 1 tissu synthétique*

Réalisez cette expérience près d'un évier. Ouvrez le robinet et laissez couler un filet d'eau. Frottez la tige PVC avec le morceau de tissu synthétique et rapprochez-la du filet d'eau. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, les gouttes d'eau sont attirées par la tige électrisée. L'électricité produite sur un corps frotté reste localisée, c'est la raison pour laquelle on l'appelle l'électricité statique.



## 2. La charge électrique

### EXPÉRIENCE N°3

*Matériel : 1 tige avec crochet, 1 base circulaire, 1 paire de bretelle, 2 tiges PVC, 1 tige acrylique, 2 morceaux de tissu, 1 cordon*

Mallette Pédagogique „charge des conducteurs électriques“ – Réf.1162024

Frottez la tige PVC avec le tissu synthétique, accrochez-le via les bretelles au milieu et attachez l'ensemble au crochet de la tige. La tige doit être en équilibre. Frottez l'autre tige de PVC avec le même morceau de tissu et rapprochez-la de l'extrémité de la tige accrochée.



Vous observez que les deux tiges se repoussent l'une et l'autre, comme si une force répulsive agissait entre elles.

Répétez la même expérience en utilisant la tige acrylique préalablement frottée avec le morceau de tissu en laine. Les deux tiges se déplacent l'une vers l'autre comme si une force d'attraction agissait entre elles.

Pour expliquer le fait que les forces agissant entre les deux corps électrisés peuvent être attractives ou répulsives, les physiciens du 18<sup>ième</sup> siècle ont introduit une nouvelle grandeur physique : la charge électrique. Ils ont supposé qu'il pouvait y avoir deux types de charges électriques sur des corps électrisés et qu'elles auraient les propriétés suivantes :

- il y a seulement deux types de charges électriques
- les corps électrisés avec des charges identiques se repoussent
- les corps électrisés avec des charges différentes s'attirent
- quand un corps a le même nombre de charge de signes opposées alors il est électriquement neutre

Traditionnellement, une charge produite sur une tige en verre frottée est positive alors qu'une charge produite sur une tige d'ambre frottée est négative.

Dans le Système International, l'unité de mesure d'une charge électrique est le coulomb (C).

### 3. Les charges électriques dans la matière

La masse et la charge électrique sont des grandeurs physiques de la matière qui permettent d'étudier une gamme de phénomènes comme l'inertie, la gravité ou encore l'électricité. La matière est connue pour être discontinue car elle est faite d'atomes qui sont des particules encore plus petites.

Les physiciens se sont toujours demandé comment la masse et la charge électrique étaient distribuées dans les atomes. La recherche pour répondre à cette question était longue et pleine de rebondissements.

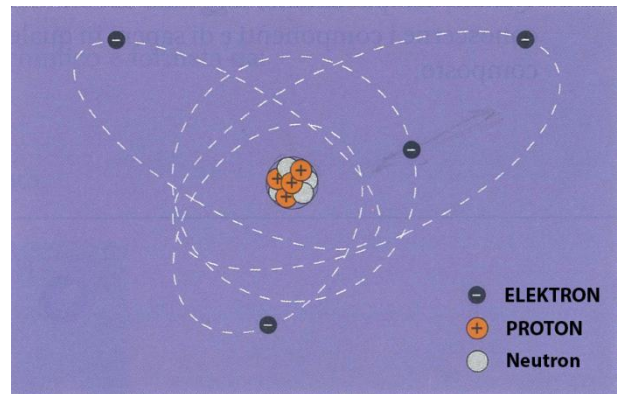


Mallette Pédagogique „charge des conducteurs électriques“ – Réf.1162024

Entre le 19<sup>ième</sup> et le 20<sup>ième</sup> siècle, plusieurs modèles ont vu le jour. Plus tard, bon nombre d'entre eux ont été rejetés et d'autres ont été modifiés à la lumière de nouvelles découvertes. En 1913, le scientifique néozélandais Ernest Rutherford a supposé, après avoir réalisé des expériences sur la radioactivité, que le soit disant modèle planétaire selon lequel chaque atome ressemble à un petit système planétaire (avec une zone centrale limitée, le noyau contenant les charges positives – les protons et charges négatives – les électrons) tourne autour du noyau comme les planètes autour du soleil.

Environ 20 ans plus tard, d'autres particules ont été découvertes mais elles n'avaient pas de charges électriques : les neutrons. L'année qui a suivi cette découverte, le modèle planétaire a subi des changements importants mais il prouve, aujourd'hui encore, qu'il est un instrument d'enseignement valide dans sa forme originale car il permet d'expliquer certains phénomènes simples.

<b>Proton</b>	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Masse: } m_p = 1,67252 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \\ \text{el. Ladung : } e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C} \end{array} \right.$
<b>Neutron</b>	
<b>Elektron</b>	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Masse: } m_e = 9,1091 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \\ \text{el. Ladung : } e = -1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C} \end{array} \right.$

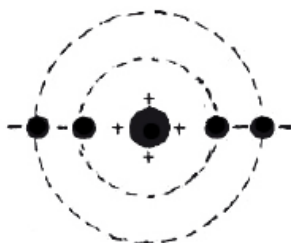


Comme les protons portent une charge positive, ils sont tous concentré dans le noyau. Les électrons portent une charge négative en dehors du noyau.

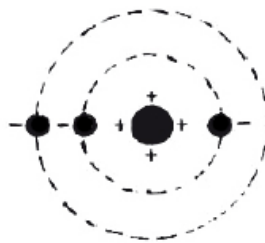
Normalement, les protons ne peuvent pas partir du noyau tandis que les électrons peuvent sortir de l'atome sous certaines conditions.

Donc :

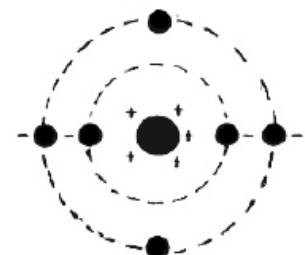
- Si le nombre d'électrons est égal au nombre de protons, l'atome est électriquement neutre
- Si le nombre d'électrons est inférieur au nombre de protons, l'atome est électriquement positif
- Si le nombre d'électrons est supérieur au nombre de protons, l'atome est électriquement négatif



atome neutre



atome positif



atome négatif