

Electricité

Electrostatique

Electricity

Electrostatics

Ref :
273 004

Français – p 1

English – p 5

Version : 4102

Ensemble électrostatique

Electrostatics kit



1 Composition

L'ensemble comprend :

- un pendule monté sur un petit bâti (potence en gerglas),
- une boule très légère recouverte d'une couche conductrice et suspendue par un fil de soie,
- un bâton d'ébonite \varnothing 10 mm (long de 200 mm),
- un bâton de verre \varnothing 12 mm (long de 200 mm),
- un fragment de peau de chevrette¹.
- un fragment de fibre synthétique.
- Un morceau de pâte à modeler (modeler des pieds pour réaliser par exemple un carillon électrostatique)

2 But de l'ensemble

- Mettre en évidence les phénomènes d'électrisation par frottement.
- Montrer l'existence des "2 électricités", positive et négative.
- Initiation à la notion de charges électriques.
- Mise en évidence de forces électriques.

¹ Un arrêté ministériel a interdit la commercialisation de la peau de chat ; celle-ci a été remplacée par de la peau de chevrette dont les propriétés triboélectriques sont similaires.

3 Utilisation

3.1 Montage du pendule

Enfoncer fortement dans le trou ménagé dans le plateau, le bouchon de caoutchouc monté sur la tige, de manière à ce que la potence se trouve, de préférence, parallèle au grand côté du plateau.

3.2 Caractéristiques des éléments

- La boule du pendule est constituée par une bille de cellulose recouverte d'aluminium.
- Le bâton d'ébonite doit être frotté avec la peau de chevrete ; par capture d'électrons arrachés à celle-ci, sa surface devient le siège de charges négatives.
- Le bâton de verre doit être frotté de préférence avec un tissu de fibre synthétique fourni ou de laine (drap ou tricot serré) Par perte d'électrons au profit de la laine, sa surface devient porteuse de charges électriques positives.

3.3 Expériences

❖ **Expérience 1** : mise en évidence d'une électrisation par frottement

Frotter énergiquement le bâton d'ébonite avec la peau de chevrete et l'approcher d'un objet métallique : on entend le bruit caractéristique d'une petite étincelle qui pourra même être vue dans l'obscurité. Cette étincelle prouve que le frottement a provoqué l'apparition d'un phénomène **électrique** dans le bâton.

Approcher le bâton frotté de fragments de papier. Ils sont attirés : création d'un **champ** électrique donnant naissance à des **forces** électriques.

Ce champ peut être rendu "physiquement" perceptible si l'on approche le bâton d'électricité du visage : le hérissément du duvet facial provoque une sensation caractéristique "toile d'araignée".

La même expérience peut être faite avec le bâton de verre qui doit être **bien sec**.

❖ **Expérience 2** : répulsion de charges de même signe

Frotter le bâton d'ébonite avec la peau de chevrete et l'approcher progressivement de la boule du pendule : celle-ci est attirée (phénomène déjà montré sous une autre forme dans l'expérience 1).

Dès que la boule a touché le bâton, elle est vivement repoussée : au contact du bâton les charges de celui-ci sont passées à la surface de la boule qui s'est trouvée à son tour chargée d'électricité de **même signe**.

Après avoir déchargé la boule en la touchant délicatement entre 2 doigts, faire la même expérience avec le bâton de verre frotté avec un tissu de laine : les mêmes phénomènes se produisent.

❖ **Expérience 3** : distinction des électrisations de l'ébonite et du verre

Charger la boule du pendule comme dans l'expérience 2 (en la touchant avec le bâton d'ébonite).

Ecarter rapidement le bâton d'ébonite dès que la boule a été repoussée.

Frotter le bâton de verre et l'approcher de la boule chargée : la boule est vivement attirée et ne se détache pas immédiatement du bâton de verre. Les charges portées par le verre exerçant une **attraction** sur la boule chargée sont donc du signe contraire de celles qui avaient été captées sur le bâton d'ébonite.

4 Interprétation électronique des phénomènes

Le travail des forces de frottement mises en œuvre provoque 2 phénomènes :

- L'échauffement de l'objet frotté.
- La mise en mouvement d'électrons instables des couches périphériques des atomes constituant les matières en présence. Ces matières étant isolantes, les électrons excités ne peuvent se répandre dans la masse de la matière et être évacués vers le sol par la chaîne conductrice constituée par l'opérateur. Ils restent confinés au voisinage des surfaces en contact et, dans leur agitation, quittent une surface pour aller vers l'autre : le sens du passage dépend de facteurs complexes tels que la densité des nuages d'électrons mobilisés dans chaque matière, leurs structures moléculaires respectives, l'arrangement des atomes dans ces molécules, etc.

Toujours est-il que si un corps est "électrisé négativement" cela signifie qu'il possède des électrons en **surnombre** ; il sera donc prêt à les céder à la moindre occasion et notamment à un corps déficitaire en électrons.

Il faut bien préciser également que seule la charge négative a une réalité physique : elle est représentée par l'électron, particule élémentaire dont on a déterminé certaines autres caractéristiques telles que la masse, la dimension, etc.

Une charge positive, au niveau où nous nous plaçons, n'existe pas réellement, elle **n'est que la manifestation d'un manque de charge négative, d'électron** : un "trou à boucher". Il n'y a pas de corps "chargés" positivement mais des corps à qui il manque des électrons pour retrouver leur équilibre électrique.

5 Service après vente

La garantie est de 2 ans, le matériel doit être retourné dans nos ateliers.

Pour toutes réparations, réglages ou pièces détachées, veuillez contacter :

JEULIN - SUPPORT TECHNIQUE
Rue Jacques Monod
BP 1900
27 019 EVREUX CEDEX FRANCE
0 825 563 563 *
* 0,15 € TTC/ min à partir d'un poste fixe

NOTES



1 Composition

The kit is made up of :

- A pendulum mounted on a small frame (gerglas support beam),
- A very light bowl recovered by a conductive layer and suspended by a silk thread,
- A hard rubber stick \varnothing 10 mm (200 mm long),
- A glass stick \varnothing 12 mm (200 mm long),
- A piece of kidskin.
- A piece of synthetic fiber

2 Aim of the kit

- Show evidence of electrifying phenomena by friction.
- Show the existence of '2 electricities', positive and negative.
- Introduction of the notion of electric charges.
- Show evidence of electric forces.

3 Use

3.1 Pendulum set up

Strongly push in the rubber stopper mounted on the rod into the hole in the plate, so that the support beam is found, preferably, parallel to the large side of the plate.

3.2 Characteristics of elements

- The pendulum ball is made up of a shot of graphite cellulose.
- The hard rubber stick must be rubber with the kidskin ; using electron capture pulled towards this, the surface becomes seat for negative charges.
- The glass stick must preferably be rubbed with a wool fabric (cloth or tight knit fabric) From loss of electrons from the wool, its surface becomes a carrier of positive electronic charges.

3.3 Experiments

❖ Experiment I : Showing evidence of electrifying by friction

Energetically rub the hard rubber stick with the kidskin and put it near to a metal object : you can hear the characteristic noise of a small spark which can even be seen in darkness. This spark proves that the rubbing has provoked the appearance of an **electrical** phenomenon in the stick.

Bring the rubbed stick near to pieces of paper. They are attracted: creation of an electric **field** giving rise to electrical **forces**.

This field can be made "physically" seen if you put the electrical stick close to a face: the standing up on end of the facial hair creates a sensation characteristic of a 'spider's web'.

The same experiment can be done with the glass stick which must be **dry**.

❖ Experiment II : repulsion of charges of the same sign

1). Rub the hard rubber stick with the kidskin and gradually approach the pendulum ball : this is attracted (phenomenon already shown in another form in experiment I).

As soon as the ball touches the stick, it is repulsed: on contact with the stick the charges of it are passed to the surface of the ball which is then charged with electricity of the **same sign**.

2). After having discharged the ball by gently touching it between 2 fingers, do the same experiment with the glass stick that has been rubbed with wool cloth : the same phenomena are produced.

❖ Experiment III : distinction of hard rubber and glass electrifying

Charge the pendulum ball as in experiment II (by touching it with the hard rubber stick).

Quickly move the rubber stick away as soon as the ball has been repulsed. Rub the glass stick and move it towards the charged ball : the ball is greatly attracted and does not immediately detach from the glass stick. The charges, carried by the glass exert an **attraction** on the charged ball, are therefore of the opposite sign to those having been captured by the rubber stick.

4 Electronic interpretation of phenomena

The work on friction forces provoke 2 phenomena:

- Heating of the object being rubbed,
- Movement of unstable electrons in the peripheral layers of atoms making up the present materials. These materials being isolated, the excited electrons cannot be spread into the mass of the material and be discharged towards the ground by the electrical chain made up by the operator. They therefore remain confined to the neighbouring surfaces in contact and in their agitation, they leave one surface to go to another: the direction of this movement depends on complex factors such as the density of electron clouds mobilised in each material, their respective molecular structures, the arrangement of atoms in these molecules, etc...

It is always such that a body is 'negatively electrified' which means that it possesses **too many** electrons; it is therefore willing to give them up at the first opportunity to a body with too few electrons.

It is also necessary to point out that a single negative charge has a real physical presence: it is represented by an electron (you can also say a negatron), particle that can be individualised and certain other characteristics we have determined (mass, dimension, etc...).

A positive charge, at the level we are at, does not really exist, it is **only a manifestation of a lack of negative, negatron, charges**, a 'hole to plug'. There are no positively 'charged' bodies but a body that lacks negatrons to find their electrical equilibrium.

5 After-Sales Service

This material is under a two year warranty and should be returned to our stores in the event of any defects.

For any repairs, adjustments or spare parts, please contact:

JEULIN - TECHNICAL SUPPORT
Rue Jacques Monod
BP 1900
27 019 EVREUX CEDEX FRANCE
+33 (0)2 32 29 40 50

NOTES

Assistance technique en direct

Une équipe d'experts
à votre disposition
du lundi au vendredi
de 8h30 à 17h30

- Vous recherchez une information technique ?
- Vous souhaitez un conseil d'utilisation ?
- Vous avez besoin d'un diagnostic urgent ?

Nous prenons en charge
immédiatement votre appel
pour vous apporter une réponse
adaptée à votre domaine
d'expérimentation :
Sciences de la Vie et de la Terre,
Physique, Chimie, Technologie.

Service gratuit*

0 825 563 563 choix n°3**

* Hors coût d'appel. 0,15 € TTC/min à partir d'un poste fixe.
** Numéro valable uniquement pour la France
métropolitaine et la Corse. Pour les DOM-TOM et les EFE,
composez le +33 2 32 29 40 50.

Aide en ligne
FAQ.jeulin.fr

Direct connection for technical support

A team of experts
at your disposal
from Monday to Friday
(opening hours)

- You're looking for technical information ?
- You wish advice for use ?
- You need an urgent diagnosis ?

We take in charge your request
immediately to provide you
with the right answers regarding
your activity field : Biology, Physics,
Chemistry, Technology.

Free service*

+33 2 32 29 40 50**

* Call cost not included.
** Only for call from foreign countries.



468, rue Jacques-Monod, CS 21900, 27019 Evreux cedex, France
Métropole • Tél : 02 32 29 40 00 - Fax : 02 32 29 43 99 - www.jeulin.fr - support@jeulin.fr
International • Tél : +33 2 32 29 40 23 - Fax : +33 2 32 29 43 24 - www.jeulin.com - export@jeulin.fr
SAS au capital de 1 000 000 € - TVA intracommunautaire FR47 344 652 490 - Siren 344 652 490 RCS Evreux