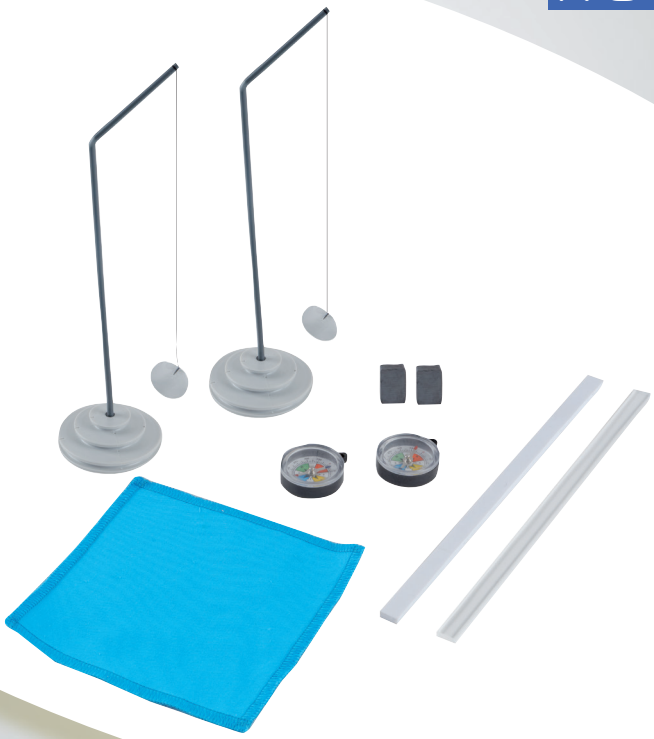
Kit d'interactions à distance 09963

NOTICE



Retrouvez l'ensemble de nos gammes sur : www.pierron.fr

PIERRON
ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

PIERRON - ASCO & CELDA • CS 80609 • 57206 SARREGUEMINES Cedex • France
Tél. : 03 87 95 14 77 • **Fax :** 03 87 98 45 91
E-mail : education-france@pierron.fr

1 - Introduction

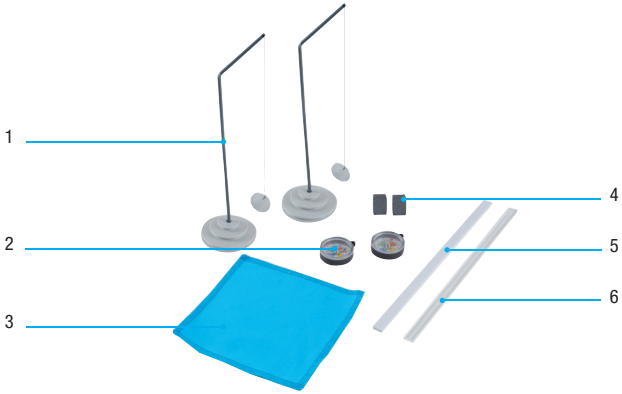
Simple et efficace, ce kit permet de réaliser des expériences démonstratives sur les interactions à distance électrostatiques ou magnétiques.

Les composants de ce kit sont particulièrement bien étudiés pour mettre aisément en évidence :

- Les interactions d'origine électrostatique
  - Les deux pendules électrostatiques présentent une grande sensibilité, liée à leur très grande légèreté.
  - Les baguettes de polystyrène (blanche) ou de Plexiglas (transparente) s'électrisent facilement lorsqu'elles sont frottées avec le tissu en coton (phénomène d'électrisation par frottement).
- Les interactions d'origine magnétique (produites par des aimants ou par la Terre)
  - Les deux aimants en ferrite produisent des champs magnétiques relativement intense.
  - Les deux boussoles sont sensibles aux champs magnétiques produits par la Terre ou les aimants.

2 - Contenu de l'emballage

- Deux pendules électrostatiques
- Une baguette en polyméthacrylate de méthyle (Plexiglas)
- Une baguette en polystyrène
- Un tissu en coton
- Deux aimants en ferrite
- Deux boussoles
- Une notice



(1) : Pendule électrostatique (x2)
(2) : Boussole (x2)
(3) : Tissu en coton
(4) : Aimant en ferrite (x2)
(5) : Baguette en polystyrène (blanche)
(6) : Baguette en Plexiglas (transparente)

Expérimentation

1 - Les interactions électrostatiques à distance

1.1. Introduction

Les composants *(1)*, *(3)*, *(5)*, *(6)* du kit peuvent être utilisés pour toutes les expériences d'électrostatique qui mettent en évidence, par exemples :

- le phénomène d'électrisation par frottement,
- les deux sortes de charges électriques,
- la notion de conducteur et d'isolant,
- les interactions électriques (attractives ou répulsives)…

1.2. Réussir les expériences d'électrostatique : conseils expérimentaux

1.2.1. Préparation du matériel

Les expériences d'électrostatique sont souvent plus difficiles à réaliser en atmosphère ambiante humide. Dans ce cas, au besoin, on peut optimiser l'électrisation des baguettes frottées avec le coton :

- en nettoyant les baguettes à l'alcool ;
- en « déshydratant » quelque peu le tissu en coton à l'aide d'un fer à repasser chaud (à sec, à la bonne température : coton).

1.2.2. Utilisation des pendules

- Les pendules ont été conçus pour optimiser les expériences d'électrostatique en jouant sur **leur sensibilité**. D'où le choix de disques légers et minces. Il faut veiller à les manipuler avec soin.

  Si par mégarde, ils venaient à se «froisser», il est très facile de leur redonner leur aspect d'origine et leurs propriétés initiales. Pour cela :
  - ❑ poser le disque « froissé » sur un support plan (sans aspérités) ;
  - ❑ lisser délicatement avec le doigt la surface du disque pour l'aplanir à nouveau.
- Si, pour des raisons diverses, en suspendant le pendule, le fil n'apparaît pas bien tendu (fil légèrement « froissé »), il est possible d'obtenir un aspect plus rectiligne : poser le fil sur un support plan et passer un doigt légèrement humecté le long du fil pour lui redonner un aspect plus satisfaisant.
- Pour neutraliser un pendule, il suffit de l'effleurer du bout du doigt.

1.3. Mode opératoire général

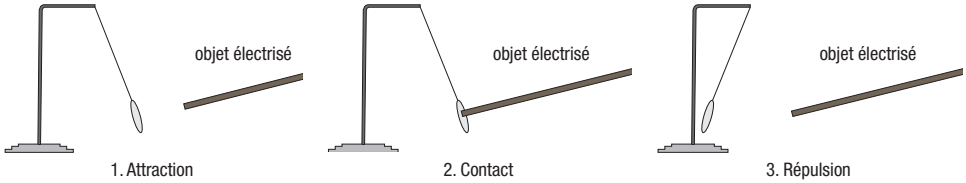
- Électriser par frottement

  Utiliser un couple de matériaux de façon à produire des charges **+** sur l'un et nécessairement des charges **–** sur l'autre :
  - ❑ le plexiglas se charge positivement lorsqu'il est frotté avec le coton qui se charge, lui, négativement ;
  - ❑ le polystyrène se charge négativement lorsqu'il est frotté avec le coton qui se charge, lui, positivement.
- Électriser un pendule par contact
  - ❑ neutraliser le pendule en l'effleurant du doigt ;
  - ❑ approcher la baguette électrisée au voisinage du pendule : attraction, contact, répulsion.

1.4. Expérimentation

1.4.1. Attraction et répulsion à distance lors de l'électrisation par contact

- Neutraliser si nécessaire le pendule.
- Frotter la baguette de Plexiglas avec le coton (par exemple).
- L'approcher convenablement du pendule et observer les trois phases : attraction, contact et répulsion.



Lors des phases *(1)* et *(3)*, on met en évidence que la baguette exerce une action à distance (attractive puis répulsive) sur le pendule. La réciprocité existe mais ne peut pas être mise en évidence !

1.4.2. Interactions à distance répulsives de deux pendules

- Neutraliser si nécessaire les deux pendules et les éloigner suffisamment l'un de l'autre.
- Frotter la baguette de polystyrène avec le coton (par exemple).
- L'approcher de chacun des deux pendules de façon à les électriser par contact.
- Rapprocher doucement et suffisamment près un des pendules vers l'autre jusqu'à ce que l'on observe leur répulsion réciproque.

Dans ce cas, on met bien en évidence qu'il y a réciprocité de la répulsion à distance d'un pendule sur l'autre.

Ils sont en interaction : **A** agit sur **B** ; **B** agit sur **A**.

1.4.3. Interactions à distance attractives de deux pendules

- Neutraliser si nécessaire les deux pendules et les éloigner suffisamment l'un de l'autre.
- Frotter la baguette de plexiglas avec le coton et l'approcher d'un des deux pendules de façon à le charger positivement par contact.
- Frotter la baguette de polystyrène avec le coton et l'approcher de l'autre pendule de façon à le charger négativement par contact.
- Rapprocher doucement et suffisamment près un des pendules vers l'autre jusqu'à ce que l'on observe leur attraction réciproque.

Dans ce cas, on met bien en évidence qu'il y a réciprocité de l'attraction à distance d'un pendule sur l'autre.
Ils sont en interaction : **A** agit sur **B** ; **B** agit sur **A**.

1.4.4. Un plus : regarder ces expériences d'électrostatique en vidéo

Pour avoir un aperçu du déroulement des expériences, aller sur le site PIERRON et visionner les vidéos : « Revisitez l'électrostatique » et « MT08075 Mallette électrostatique » en vous rendant sur le site YouTube .

2 - Les interactions magnétiques à distance

2.1. Introduction

Les composants *(2)* et *(4)* du kit peuvent être utilisés pour illustrer des expériences qui mettent en évidence les effets magnétiques, par exemples :

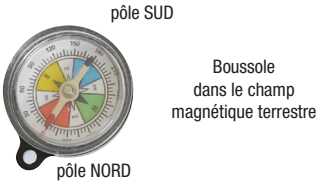
- l'effet du champ magnétique terrestre sur une boussole ;
- l'effet des pôles d'un aimant sur ceux d'une boussole, distinguer et identifier les deux pôles de l'aimant ;
- l'effet des pôles d'un aimant sur ceux d'un autre aimant.

Chaque aimant a une forme parallélépipédique : le pôle **Nord** est constitué par une de ses deux **grandes faces** ; par suite, le pôle **Sud** est constitué par la **grande face** opposée.

2.2. Expérimentation

2.1. Action à distance des pôles magnétiques de la Terre

C'est le phénomène bien connu que l'on observe à l'aide d'une boussole. Celle-ci est composée d'une aiguille aimantée dont les pôles sont identifiés.
La partie rouge de l'aiguille correspond au pôle **Nord** de la boussole ; la partie noire correspond à son pôle **Sud**.
Le bout rouge de la boussole pointe vers le pôle **Nord** magnétique de la Terre.



On met ainsi en évidence l'action magnétique attractive à distance de la Terre sur l'aiguille aimantée de la boussole.
La réciprocité (boussole / Terre) existe mais ne peut pas être mise en évidence !

2.2. Action à distance entre les pôles d'un aimant et ceux d'une boussole

- Utiliser une boussole placée dans le champ magnétique terrestre.
- Approcher le pôle d'un aimant du pôle **Nord** de la boussole (par exemple).
- Observer l'effet. Puis changer de pôle de l'aimant. En déduire la nature des pôles de l'aimant et les repérer, compte tenu des **propriétés** suivantes :
  - ❏ Des pôles de même nom se repoussent.
  - ❏ Des pôles de nom différent s'attirent.
- Faire de même avec l'autre aimant.

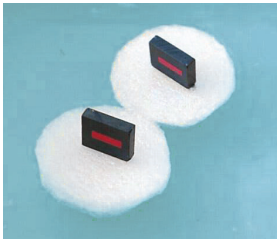
On met ainsi en évidence l'action magnétique à distance d'un pôle de l'aimant sur un pôle de la boussole : répulsion ou attraction selon la nature des pôles en regard.
La réciprocité (boussole / aimant) existe mais ne peut pas être mise en évidence !

2.3. Action à distance entre les pôles de deux aimants

- Tenir chacun des deux aimants en main de façon à pouvoir mettre en interaction leurs pôles (grandes faces) :
  - ❏ Mettre en regard le pôle **Nord** d'un aimant au voisinage du pôle **Sud** de l'autre aimant. Observer l'effet d'attraction à distance simultané des deux pôles.
  - ❏ Mettre en regard le pôle **Nord** d'un aimant au voisinage du pôle **Nord** de l'autre aimant. Observer l'effet de répulsion à distance simultané des deux pôles, d'autant plus marqué que l'on force pour les rapprocher.
- Explorer toutes les possibilités pour retrouver les propriétés du *§ 2.2*.

On met ainsi en évidence l'action magnétique à distance d'un pôle d'un aimant sur le pôle de l'autre aimant : répulsion ou attraction selon la nature des pôles en regard.
La réciprocité est surtout perceptible dans le cas où les pôles de même nom se repoussent.

Variante : interaction à distance de deux aimants



- Fixer chaque aimant sur un flotteur (liège ou autre).
- Remplir d'eau un récipient suffisamment large (environ 40 cm de large).
- Tenir les deux aimants à la surface de l'eau, éloignés d'environ 30 cm, pôles de même nom en face l'un de l'autre.

- Les libérer simultanément et observer leurs mouvements **réciproques** : rotation (effet de répulsion), attraction et déplacement, contact.

On met ainsi en évidence l'interaction magnétique à distance d'un pôle de l'aimant sur le pôle de l'autre aimant : répulsion puis attraction selon la nature des pôles en regard.

Entretien et Garantie

1 - Entretien

Aucun entretien particulier n'est nécessaire au fonctionnement de votre appareil.
Toutes les opérations de maintenance ou de réparation doivent être réalisées par PIERRON - ASCO & CELDA. En cas de problème, n'hésitez pas à contacter le Service Clients.

2 - Garantie

Les matériels livrés par PIERRON - ASCO & CELDA sont garantis, à compter de leur livraison, contre tous défauts ou vices cachés du matériel vendu. Cette garantie est valable pour une durée de 2 ans après livraison et se limite à la réparation ou au remplacement du matériel défectueux. La garantie ne pourra être accordée en cas d'avarie résultant d'une utilisation incorrecte du matériel.
Sont exclus de cette garantie : la verrerie de laboratoire, les lampes, fusibles, tubes à vide, produits, pièces d'usure, matériel informatique et multimédia.
Certains matériels peuvent avoir une garantie inférieure à 2 ans, dans ce cas, la garantie spécifique est indiquée sur le catalogue ou document publicitaire.
Le retour de matériel sous garantie doit avoir notre accord écrit.
Vices apparents : nous ne pourrons admettre de réclamation qui ne nous serait pas parvenue dans un délai de quinze jours après livraison au maximum. À l'export, ce délai est porté à un mois.
La garantie ne s'appliquera pas lorsqu'une réparation ou intervention par une personne extérieure à notre Société aura été constatée.

PIERRON
ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

PIERRON - ASCO & CELDA
CS 80609 • 57206 SARREGUEMINES Cedex • France
Tél. : 03 87 95 14 77
Fax : 03 87 98 45 91
E-mail : education-france@pierron.fr