

Les aimants

Bienvenue dans mon labo ! Ensemble, nous allons percer les secrets des aimants. Bientôt, tu regarderas d'un autre oeil les magnets de ton frigo !

Au fait, sais-tu pourquoi on les appelle des "magnets" ? C'est parce que ce sont des objets **magnétiques**. Ils s'accrochent sur des surfaces qui contiennent du fer.

Allez, je te propose de réaliser d'abord des expériences avec l'aide d'Amaya, mon assistante. Choisis-en une pour commencer !

Fabrique un aimant

Pour cette expérience, tu as besoin d'un aimant, d'une paire de ciseaux et d'épingles métalliques.

Vérifie d'abord que la paire de ciseaux n'est pas elle-même aimantée. Pour cela, approche-la des épingles : elles ne doivent pas rester accrochées dessus.

Pose l'aimant sur les lames de la paire de ciseaux, près du manche. Frotte-le sur les lames jusqu'à leur extrémité. Recommence l'opération dix fois.

Pose ensuite la paire de ciseaux sur les épingles. Maintenant, elles restent accrochées aux lames !

Comment ça marche ?

Un aimant est un morceau de matériau magnétique. On dit qu'il est magnétique parce qu'il est susceptible d'être attiré par un aimant, mais aussi d'en devenir un. Le fer, le nickel et le cobalt sont des matériaux magnétiques. Observons leur composition.

Ces matériaux contiennent des millions de particules invisibles qui forment des petits groupes appelés "domaines". Toutes ces petites unités agissent comme des aimants microscopiques qui se dirigent de manière désordonnée.

Mais, dans un aimant, c'est différent, parce qu'il crée un champ magnétique ! C'est une force invisible, une sorte d'autoroute à circulation obligatoire qui oblige les mini-aimants à s'aligner dans le même sens. Si cette force est assez puissante, l'aimant devient permanent.

Lorsque tu approches un objet en fer d'un aimant, il subit son champ magnétique. Les micro-aimants qui composent cet objet prennent eux aussi le sens de circulation obligatoire. Cela crée une force qui peut obliger l'objet à s'accrocher à l'aimant.

Lorsque tu éloignes l'objet de l'aimant, si son champ magnétique n'est pas trop puissant, les mini-aimants reprennent leur position de départ. L'objet perd peu à peu son aimantation.

En mettant en contact un objet en métal avec un aimant dont le champ magnétique est assez fort, comme dans l'expérience, on oblige les micro-aimants à s'aligner dans la même direction de manière durable. Notre paire de ciseaux devient un aimant !

Le « tour de magie » des aiguilles

Pour cette expérience, tu as besoin d'un aimant, de trois épingles identiques, de peinture rouge, de peinture bleue, de papier et de ruban adhésif.

Scotche les épingles l'une contre l'autre, avec la pointe orientée dans le même sens, sur la feuille de papier.

Frotte ton aimant sur les épingles, en allant de la tête vers la pointe. Recommence l'opération dix fois, toujours dans le même sens, et en relevant l'aimant à chaque fois.

Parfait ! Peins ensuite un bout des épingles en bleu et l'autre bout en rouge. Dès que la peinture est sèche, enlève le ruban adhésif.

Pose une épingle sur la table et approche tout doucement d'une de ses extrémités l'extrémité de couleur identique d'une autre épingle : elles se repoussent !

Répète l'opération en rapprochant cette fois deux bouts de couleur différente : les épingles restent collées !

Comment ça marche ?

Les aimants ont des pôles : un pôle nord et un pôle sud, comme la Terre ! Les pôles nord de deux aimants se repoussent, tout comme les pôles sud.

En revanche, le pôle nord d'un aimant attire le pôle sud d'un autre aimant.

Cette caractéristique des aimants est liée au champ magnétique, une force invisible qui entoure l'aimant. On peut représenter cette zone par des lignes, même si, dans la réalité, on ne les voit pas.

Lorsqu'on approche le pôle nord d'un aimant du pôle sud d'un autre aimant, les lignes de champ s'épousent et les aimants s'attirent.

Au contraire, lorsqu'on approche l'un de l'autre les pôles identiques de deux aimants, les lignes de champ s'éloignent les unes des autres et les aimants se repoussent.

Fabriquer une boussole

Pour réaliser cette expérience, il te faut un aimant, une vis en fer, du ruban adhésif, un morceau de polystyrène et un petit récipient rempli d'eau.

Frotte une dizaine de fois l'aimant sur la vis, toujours dans le même sens, pour l'aimanter.

Fixe ensuite la vis sur le polystyrène à l'aide du ruban adhésif.

Dépose le polystyrène sur l'eau et attends qu'il s'immobilise. Il doit rester bien au centre du récipient.

Fais tourner doucement le récipient. La pointe de la vis doit continuer à indiquer la même direction !

Comment ça marche ?

Au centre de la Terre, on trouve un noyau composé de fer et de nickel. Notre planète est aussi entourée d'un vaste champ magnétique.

La Terre est donc elle-même un aimant géant. Elle possède un pôle nord et un pôle sud magnétiques, qui sont inversés par rapport au pôle Nord et au pôle Sud géographiques.

Dans une boussole, l'une des extrémités de l'aiguille aimantée est attirée par le pôle sud magnétique de la Terre et indique toujours le Nord géographique, où que tu sois placé... tandis que l'autre extrémité de l'aiguille pointe vers le pôle nord magnétique et indique donc toujours le Sud géographique.

Quand tu utilises une boussole, ne l'approche pas d'un autre aimant ou d'un gros objet en fer : cela pourrait dévier l'aiguille et te faire perdre le nord !

La boussole est la première véritable application des aimants. Dès le 7^e siècle, des navigateurs chinois utilisaient des boussoles pour se diriger. Ils les fabriquaient avec de la magnétite, une roche noire naturellement aimantée.