

Les aimants

Bienvenue dans mon labo ! Ensemble, nous allons percer les secrets des aimants qui se cachent dans de nombreux objets de la vie quotidienne. Bientôt, tu regarderas d'un autre œil les « magnets » qui ornent ton frigo ! Au fait, sais-tu pourquoi on les appelle des « magnets » ? Car ce sont des objets magnétiques. Ils peuvent s'accrocher à des surfaces contenant du fer. Je te propose de réaliser d'abord des expérimentations avec l'aide d'Amaya, mon assistante. Par laquelle veux-tu commencer ?

Expérience 1 : fabrique un aimant

1. Pour cette expérience, tu as besoin d'un aimant, d'une paire de ciseaux et d'épingles métalliques.
2. 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.
3. Pose l'aimant sur les lames de la paire de ciseaux, près du manche. Frotte-le jusqu'au bout. Recommence l'opération dix fois.
4. Pose ensuite la paire de ciseaux sur les épingles. Elles restent maintenant accrochées aux lames !

Parmi ces quatre propositions, retrouve celle qui est correcte.

Les épingles ont magnétisé la paire de ciseaux.

La paire de ciseaux est devenue un aimant.

La paire de ciseaux a démagnétisé l'aimant.

Le manche de la paire de ciseaux attire les épingles.

Qu'est-ce qu'un aimant ?

Un aimant est un morceau de matériau magnétique. On dit qu'il est magnétique car 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 ! Car il crée un champ magnétique. C'est une force invisible, une sorte d'autoroute de 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 microaimants qui composent l'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, cela oblige les microaimants à s'aligner dans la même direction de manière durable. Notre paire de ciseaux devient un aimant !

Expérience 2 : Repousse des aiguilles

1. Pour cette expérience, tu as besoin d'un aimant, de trois épingles identiques, de la peinture rouge et de la bleue, du papier et du ruban adhésif.
2. Scotche les épingles, l'une contre l'autre, avec la pointe orientée dans le même sens, sur la feuille de papier.
3. Frotte ton aimant sur les épingles, en allant de la tête vers la pointe.
4. Recommence l'opération dix fois, toujours dans le même sens, et en relevant l'aimant à chaque fois.
5. Peins ensuite un bout des épingles en bleu, et l'autre en rouge. Dès qu'elles sont sèches, enlève le ruban adhésif.
6. Pose une épingle sur la table et approche tout doucement d'un de ses bouts le bout de couleur identique d'une autre épingle. Ils se repoussent !
7. Répète l'opération en approchant cette fois deux bouts de couleur différente. Les épingles restent collées.

Parmi ces quatre propositions, retrouve celle qui est correcte.

Les épingles ne sont pas devenues des aimants.

Les aimants ont deux extrémités identiques.

Les aimants ont deux extrémités différentes.

La peinture empêche les épingles de s'attirer normalement.

Quelle est la caractéristique des aimants ?

On dit que 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.

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

Au contraire, lorsque l'on rapproche les pôles identiques d'un aimant, les lignes de champ s'éloignent les unes des autres et les aimants se repoussent.

Expérience 3 : Fabrique une boussole

1. 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.
2. Frotte une dizaine de fois l'aimant sur la vis, toujours dans le même sens, pour l'aimanter.
3. Fixe ensuite la vis sur le polystyrène à l'aide du ruban adhésif.
4. Dépose le polystyrène sur l'eau et attends qu'il s'immobilise. Il doit bien rester au centre du récipient.
5. Fais tourner doucement le récipient. La pointe de la vis doit continuer à indiquer la même direction !

Parmi ces quatre propositions, retrouve celle qui est correcte.

La vis est attirée par un aimant.

La vis est aimantée et s'accroche au ruban adhésif.

L'eau attire la vis.

La vis n'est pas devenue un aimant.

Comment fonctionne une boussole ?

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 peut 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.

Expérience 4 : Fabrique un électroaimant

1. Pour réaliser cette expérience, il te faut une pile plate de 4,5 volts, un fil en cuivre de 60 centimètres, une vis en fer et des épingles.
2. Enroule le fil de cuivre autour de la vis. Fais une dizaine de tours.
3. Place la pile entre les deux extrémités du fil. La pile et le fil chauffent très vite. Fais attention de ne pas te brûler.
4. Approche ensuite la vis des épingles. Tu ne rêves pas. Elles restent accrochées à la vis !

Parmi ces quatre propositions, retrouve celle qui est correcte.

La vis n'est pas devenue un aimant grâce au courant électrique de la pile.

Les épingles sont attirées par la pile électrique.

La pile électrique est un aimant.

La vis est devenue un aimant grâce au courant électrique de la pile.

À quoi servent les électroaimants ?

La vis en fer contient des millions de mini-aimants qui se dirigent dans tous les sens. C'est pourquoi la vis n'est pas un aimant mais, comme elle contient du fer, elle peut en devenir un.

Lorsque le courant électrique circule dans le fil, cela crée un champ magnétique. Cette force oblige les microaimants de la vis à se ranger tous dans la même direction. Cette dernière se transforme alors en aimant.

Si tu débranches la pile, tu arrêtes la circulation du courant. Si le champ magnétique n'est pas assez puissant, les aimants microscopiques reprennent leur position de départ et l'aimantation cesse.

Les aimants fabriqués grâce à du courant électrique sont des électroaimants. On en trouve dans de nombreux appareils électriques : les haut-parleurs d'une radio, d'une télévision, ou encore d'un téléphone.

Mais aussi dans les moteurs électriques, du plus petit, qui fait fonctionner un sèche-cheveux, au plus gros, qui permet de propulser un métro.

Des électroaimants se cachent aussi dans ton ordinateur. Ce sont des composants du disque dur, là où tes musiques, tes textes, tes images ou tes jeux s'enregistrent !

Réponses :

Expérience 1 : proposition 2

Expérience 2 : proposition 3

Expérience 3 : proposition 1

Expérience 4 : proposition 4