

Les aimants

Pôles, domaines et électroaimants

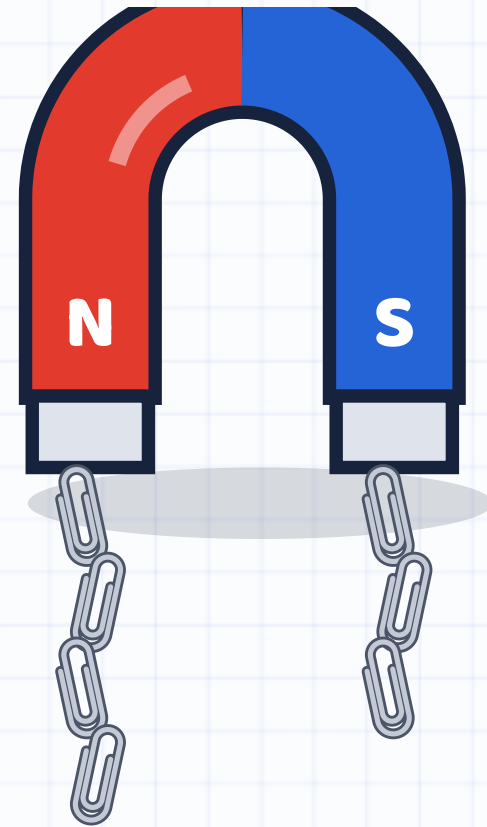
Comment un aimant peut-il attirer un trombone sans même y toucher?

1 Les pôles et le champ magnétique

2 Qu'est-ce qu'un aimant attire?

3 Dans un aimant : les domaines

4 Les électroaimants



Toujours deux pôles

Peu importe sa forme, un aimant possède toujours deux pôles : un **pôle nord** (N) et un **pôle sud** (S).

- C'est aux **pôles**, près des bouts, que l'attraction est la plus forte.
- Aimant droit, en fer à cheval ou aimant de frigo : chacun a un N et un S.
- L'aiguille d'une boussole est un petit aimant. Son bout N se tourne vers le nord.

La Terre est un aimant géant

C'est pour ça que les boussoles fonctionnent.
Drôle de détail : le bout N de la boussole est attiré vers l'Arctique. Le pôle magnétique de la Terre, là-haut, est donc en fait un pôle **sud**!



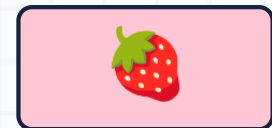
aimant droit



aimant en fer à cheval



aiguille de boussole



aimant de frigo

S'attirer ou se repousser?

Approche deux aimants l'un de l'autre. Ce qui se passe dépend des pôles qui se font face.

Des pôles différents s'attirent.
Des pôles identiques se repoussent.

Voilà pourquoi deux aimants ne peuvent s'attirer que dans une certaine position. Retourne-en un et ils se repoussent!



Essaie-le dans Explorer



S fait face à N : ils s'attirent



S fait face à S : ils se repoussent



N fait face à N : ils se repoussent

Brise un aimant... et obtiens d'autres aimants!

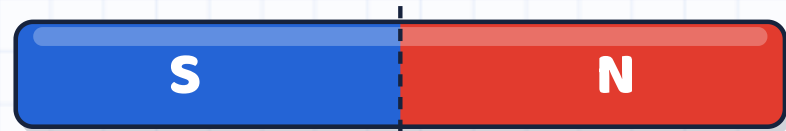
On ne peut jamais obtenir un pôle nord tout seul.

- Coupe un aimant en deux : chaque morceau a son pôle N et son pôle S.
- Coupe-le en quatre : tu obtiens quatre aimants, donc quatre pôles nord et quatre pôles sud.
- Les nouveaux bouts s'attirent : les morceaux veulent se recoller.



Coupé en 8 morceaux : combien de pôles nord?

Huit! Chaque morceau est un aimant complet.



1 aimant



2 morceaux = 2 aimants



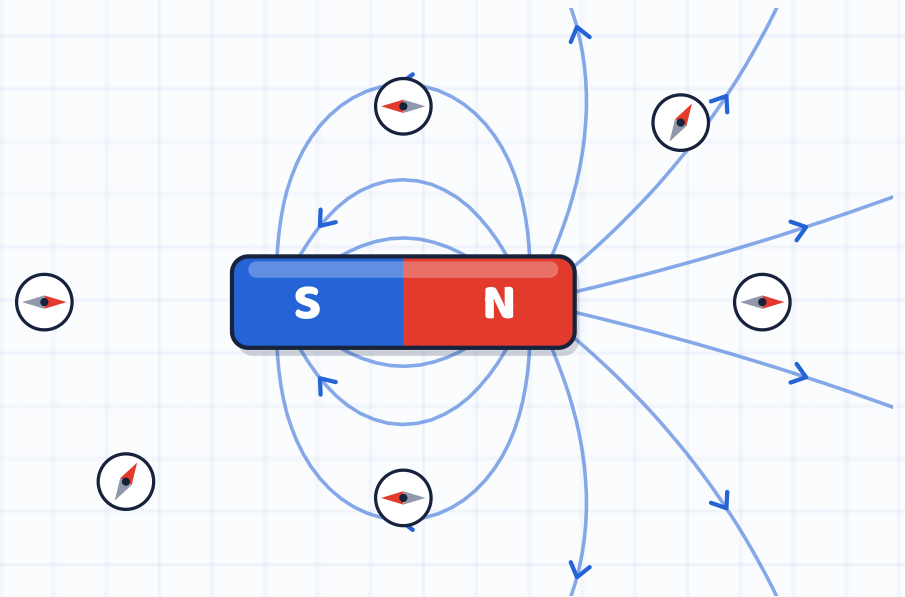
4 morceaux = 4 aimants

Le champ magnétique

L'espace invisible autour d'un aimant, où il peut attirer ou repousser, s'appelle son **champ magnétique**.

- Les **lignes de champ** sortent du pôle N et font le tour jusqu'au pôle S. Les boussoles s'alignent sur elles.
- Près des pôles, les lignes sont serrées : c'est là que le champ est le plus fort.
- Quand on s'éloigne, l'attraction diminue très vite.
- Le champ traverse le papier, le bois, le plastique, l'eau et même ta main.

 **Sens-le dans le Labyrinthe**



Pas tous les métaux!

On pense souvent que les aimants attirent tous les objets métalliques, mais c'est faux! Les aimants n'attirent que les objets qui contiennent du **fer**, du **cobalt** ou du **nickel**.

Attirés

-  trombone (acier)
-  clou et vis (fer, acier)
-  boîte de conserve (acier)
-  pièce de 2 \$ (anneau de nickel)
-  pile (enveloppe d'acier)

Pas attirés

-  bague (or)
-  fil électrique (cuivre)
-  canette (aluminium)
-  bouteille (verre)
-  crayon (bois, graphite)

Pourquoi l'acier?

L'acier, c'est surtout du fer. Un trombone en acier est donc attiré, mais pas un fil de cuivre ni une bague en or, même si ce sont aussi des métaux brillants.

Des objets surprenants

Devine d'abord, puis touche une carte pour vérifier.



Une pièce de 2 \$

Oui! Son anneau extérieur est en nickel ou en acier nickelé.



Une cenne

Ça dépend de l'année! Les vieilles cennes sont surtout en cuivre et ne collent pas. La plupart de celles fabriquées à partir de 2000 contiennent de l'acier et collent.



Une fourchette en acier inoxydable

Parfois! Certaines sortes d'acier inoxydable collent, d'autres non. Teste les fourchettes à la maison.



Une boîte de conserve

Oui! Elle est en acier recouvert d'étain. Mais une canette de boisson gazeuse est en aluminium : non!



Une pile

Oui! La plupart des piles ont une mince enveloppe d'acier.



Une bague en or

Non. L'or est un métal, mais il n'est pas magnétique.

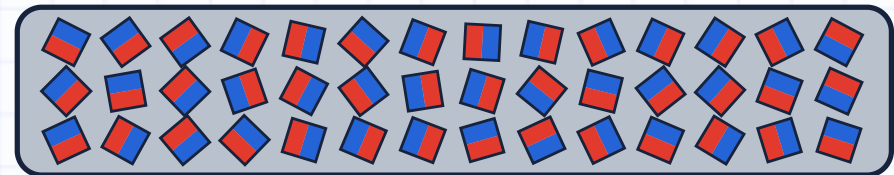


Joue à Attiré ou pas?

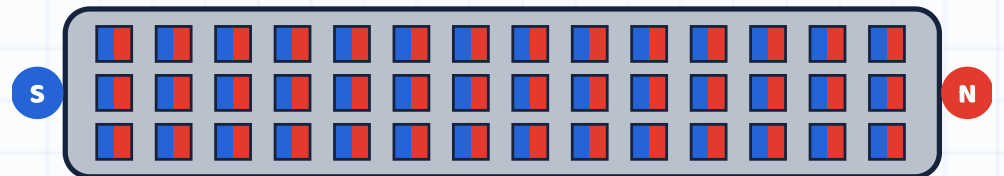
De minuscules aimants à l'intérieur

Dans certains métaux, les atomes sont placés en petites unités appelées **domaines**.
Chaque domaine agit comme un minuscule aimant.

- Dans un morceau de fer ordinaire, les domaines pointent dans tous les sens. Leurs forces s'annulent : le métal n'est **pas magnétisé**.
- Quand les domaines s'alignent, tous les petits aimants tirent ensemble : le métal est **magnétisé**.
- Le cuivre, l'or et l'aluminium n'ont pas de domaines à aligner. C'est pourquoi les aimants ne les attirent pas.



Domaines non alignés : pas magnétisé



Domaines alignés : magnétisé!

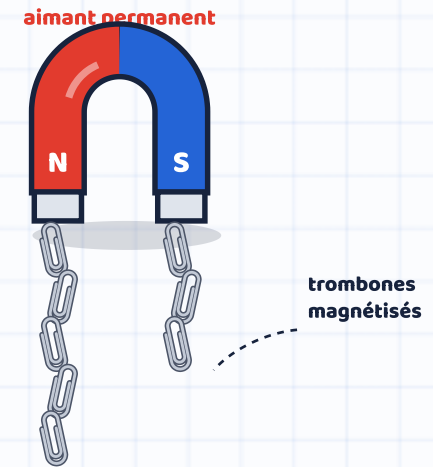


Aligne toi-même les domaines

Permanent ou temporaire?

Certains aimants le restent. D'autres ne sont des aimants que pour un moment.

	Aimant permanent	Aimant temporaire
Fait de	un alliage de métaux particuliers	fer ou acier (un clou, un trombone)
Domaines	toujours alignés, presque impossibles à changer	alignés seulement près d'un aimant ou d'un courant
Durée	des années	fer : peu de temps; acier : plus longtemps
Exemples	aimant de frigo, boussole	trombone magnétisé, électroaimant



Essaie

Laisse un trombone assez longtemps en contact avec un aimant : il devient magnétisé et peut retenir un autre trombone!

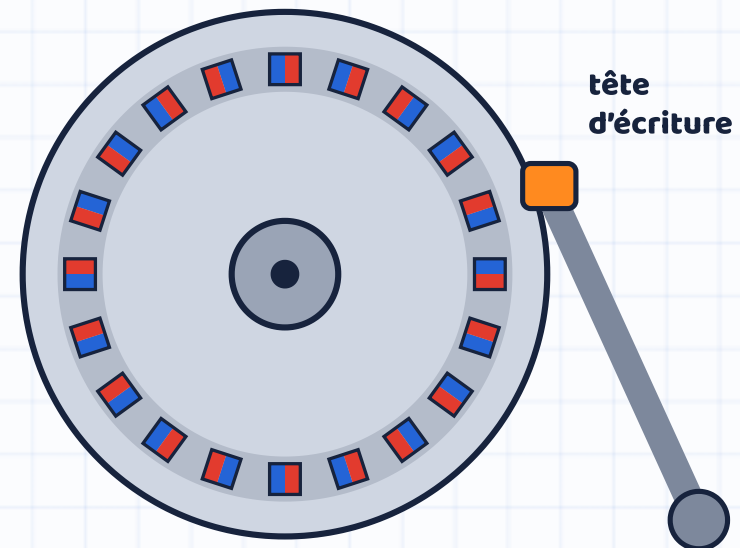
Des aimants qui ont de la mémoire

Tous les jours, des millions de personnes utilisent des aimants sans le savoir.

1. Le disque dur d'un ordinateur est recouvert d'un matériau dont les domaines, au départ, ne sont pas alignés.
2. Quand on enregistre un fichier, la **tête d'écriture** produit un champ magnétique qui aligne les domaines, dans un sens ou dans l'autre, selon un code.
3. Plus tard, l'ordinateur relit ce code grâce à la direction des domaines.

À ne jamais faire!

N'approche pas un aimant puissant d'un disque dur : il pourrait mélanger les domaines et effacer l'information.



Un aimant qu'on peut allumer et éteindre

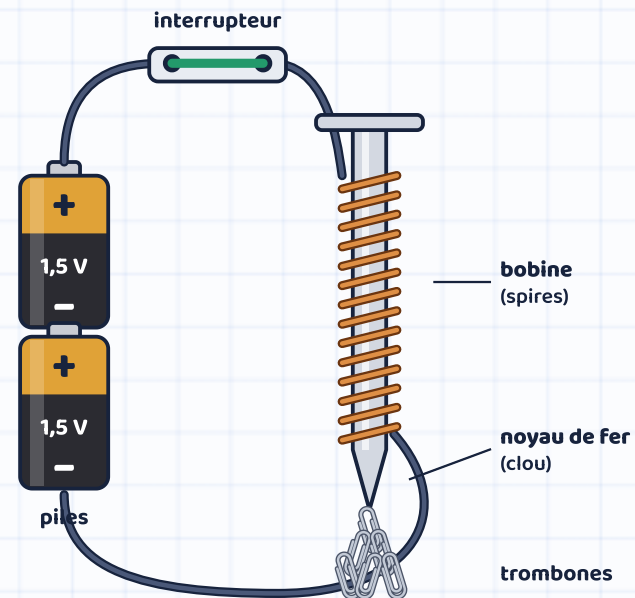
Un **électroaimant** est un aimant très puissant, créé en envoyant du courant dans une **bobine** enroulée autour d'un **noyau de fer**.

- Le courant dans la bobine produit un champ magnétique.
- Ce champ aligne les domaines du noyau de fer, qui devient un aimant puissant.
- Coupe le courant et les trombones tombent : c'est un aimant **temporaire**.

Souviens-toi de la leçon sur l'électricité

Le courant ne circule que dans une boucle complète : l'interrupteur doit être fermé.

[Revoir les circuits](#)



Expérience : une pile qui a de la force!

But : fabriquer un électroaimant et découvrir ce qui le rend plus puissant.

Matériel

- 2 piles de 1,5 V (taille C ou D)
- 1 fil électrique de 1 mètre, dénudé aux extrémités
- du ruban adhésif
- un clou en acier ou en fer
- des trombones

Manipulations

- A. Enroule le fil autour du clou, compte les spires, branche les piles et soulève le plus de trombones possible.
- B. Ajoute 10 spires. Prédis d'abord : que va-t-il se passer?
- C. Fais 20 spires de moins qu'en B. Prédis, puis teste.
- D. Pendant que des trombones sont suspendus, débranche un fil. Que se passe-t-il?

Sécurité

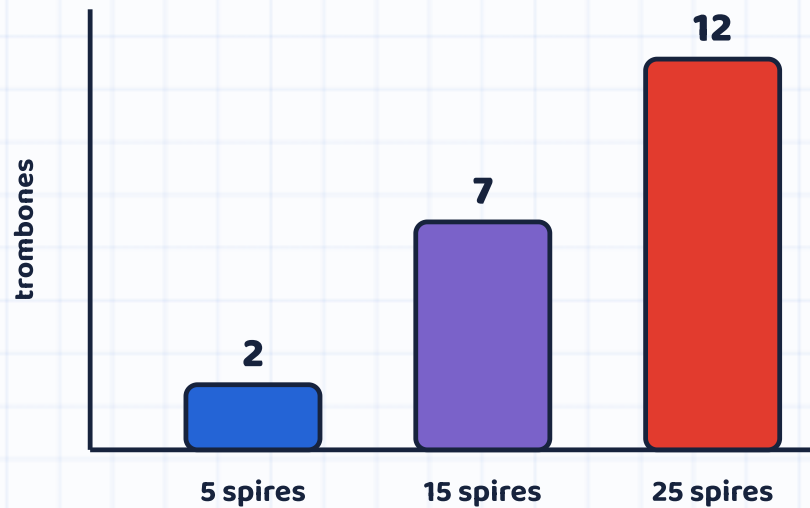
Utilise seulement de petites piles de 1,5 V, jamais une prise de courant. Débranche entre chaque étape : le fil peut chauffer et les piles s'épuisent vite.



Fais l'expérience dans le Labo des aimants

Nos résultats

Dans le Labo des aimants, avec 2 piles neuves. Tes vrais résultats seront un peu différents, mais la tendance sera la même.



Plus le nombre de spires est élevé, plus l'électroaimant est puissant.

- **D.** On débranche un fil et les trombones tombent : pas de courant, pas d'aimant.
- Enroule plutôt le fil autour d'un **crayon** : aucun trombone. Il n'y a pas de fer, donc pas de domaines à aligner.

Aimant ou électroaimant?

On utilise des électroaimants partout où il faut allumer et éteindre un aimant.
Devine, puis touche pour vérifier.



Une grue de dépotoir qui soulève de vieilles autos

Électroaimant. On coupe le courant et le métal tombe. Ça permet aussi de séparer le fer des autres métaux.



Une porte coupe-feu tenue ouverte dans un corridor d'école

Électroaimant. Quand l'alarme sonne, le courant est coupé et la porte se ferme.



Une porte d'immeuble que le locataire déverrouille avec un bouton

Électroaimant. Le bouton coupe le courant, alors la porte se libère.



Une porte de frigo qui résiste quand on l'ouvre

Aimant permanent. Une bande aimantée cachée dans le joint de caoutchouc attire l'acier.



L'aiguille d'une boussole

Aimant permanent. Elle n'a besoin d'aucune pile pour pointer vers le nord.



Le haut-parleur de tes écouteurs

Les deux! Un petit électroaimant attire et repousse un aimant permanent pour faire du son.

Trois grandes idées

Ce que tu as appris

1

Deux pôles

Des pôles différents s'attirent, des pôles identiques se repoussent. Brise un aimant : chaque morceau a un N et un S.

2

Les domaines

Des domaines alignés rendent un métal magnétisé. Seuls le fer, le cobalt et le nickel sont attirés.

3

Les électroaimants

Du courant dans une bobine autour d'un noyau de fer. Plus de spires, plus de force. Pas de courant, pas d'aimant.

Maintenant, joue au Labo des aimants



Explorer



Domaines



Attiré ou pas?



Électroaimant



Labyrinthe



Quiz