



ACTIVITÉ 5

COMMENT LES AIMANTS AGISSENT-ILS AUTOUR DE MOI ?



OBJECTIFS DE CONTENU ET D'EXPÉRIMENTATION

Cette activité permet aux élèves de découvrir les propriétés des aimants. Par l'expérimentation, ils pourront découvrir quels objets peuvent être attirés et soulevés par les aimants. Ils observeront l'effet des aimants entre eux et sur certains objets, et compareront la force de plusieurs aimants.



ATTENTION, NE PAS APPROCHER LES AIMANTS DES CASSETTES AUDIO OU VIDÉO ET DES ORDINATEURS. ILS PEUVENT ALTÉRER LES INFORMATIONS QUI Y SONT INSCRITES.



SAVOIRS ESSENTIELS

- Classification d'objets selon leurs propriétés et caractéristiques (ex.: forme, taille)
- Aimants (caractéristiques et utilisations)
- Objets techniques usuels



MATÉRIEL SUGGÉRÉ

Équipement scientifique :

- Aimants de toutes formes, de toutes tailles et de toutes forces
- Échantillons de magnétite et de fer
- Boussole
- Règle à mesurer

Matériel de la maison :

- Divers objets métalliques
- Papier ou assiettes d'aluminium
- Vis
- Billes métalliques
- Cuillers de métal
- Diverses pièces de monnaie
- Cannelles d'aluminium
- Boîtes de conserve
- Bouts de tuyau de cuivre

Fournitures scolaires :

- Trombones
- Ciseaux



MISE EN CONTEXTE: SITUATION-PROBLÈME OU QUESTION DE DÉCOUVERTE

En jouant avec les aimants posés sur le réfrigérateur, tu remarques qu'ils ont des formes différentes et que certains semblent plus puissants que d'autres. Ces différences t'intriguent. Tu décides de découvrir comment les aimants agissent.





PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS DE PRÉPARATION (FONCTIONNELLES)

Les élèves mènent une enquête pour détecter les aimants à la maison (aimants placés sur le réfrigérateur, dans la porte du réfrigérateur, les pièces de jeux aimantées, fermetures de porte d'armoires aimantées, boussole, etc.). Dans la mesure du possible, les élèves apporteront quelques aimants de la maison à l'école. L'enseignante ou l'enseignant peut amorcer un remue-méninge avec ses élèves : *Qu'est-ce qu'un aimant ? Qu'est-ce qui attire les aimants ? Où peut-on retrouver des aimants dans la classe ?*



IDÉES INITIALES ET HYPOTHÈSES

Voici quelques exemples d'hypothèses que les élèves pourraient formuler en fonction de leurs idées initiales :

Exemple 1

Je prédis que les aimants attirent les objets métalliques, car je sais que les aimants collent sur le métal du réfrigérateur.

Exemple 2

Je prédis que deux aimants qu'on approche l'un de l'autre vont s'attirer. Je le crois car je sais que les aimants attirent des objets.

Exemple 3

Je prédis que les gros aimants sont plus forts que les petits aimants. Je le pense car un petit aimant ne supportera pas une affiche au tableau alors qu'un plus gros aimant sera assez fort.

Note : Les élèves pourraient aussi formuler des hypothèses sur la forme des aimants et leur force.



PLAN DE TRAVAIL ET EXPÉRIMENTATION

Voici quelques exemples d'expériences que les élèves pourraient réaliser afin de vérifier leurs hypothèses :

Exemple A

Les enfants choisissent différents objets métalliques qu'ils pensent pouvoir soulever avec un aimant. Les observations effectuées peuvent être répétées avec des aimants de tailles différentes.

Note : Les aimants attirent les matériaux contenant du fer, mais pas ceux qui contiennent de l'aluminium ou du cuivre, même si l'aimant est très gros.

Exemple B

Les enfants choisissent deux aimants et vérifient s'ils s'attirent. Proposez de répéter l'expérience avec les différentes faces des aimants et avec des aimants de formes différentes. Suggérez d'observer l'influence d'un aimant sur l'aiguille d'une boussole.

Note : Chaque aimant a un pôle sud et un pôle nord. En approchant deux aimants, ils vont soit s'attirer ou se repousser, selon qu'on approche deux pôles semblables (répulsion) ou deux pôles différents (attraction). L'aiguille de la boussole est un aimant, elle sera donc déviée par un autre aimant.

Exemple C

Les enfants mesurent la distance minimum entre un aimant et un trombone (ou un autre petit objet métallique) avant que l'aimant ne l'attire.

Note : Ils peuvent aussi comparer des aimants de composition variée ou de différentes grosseurs.

NOTEZ TOUTES VOS IDÉES ET OBSERVATIONS DANS VOTRE CAHIER D'EXPÉRIENCES !





ATTENTION, NE PAS HEURTER OU ÉCHAPPER LES AIMANTS, CAR ILS PEUVENT PERDRE DE LA FORCE OU ENCORE S'EFFRITER. FAIRE ATTENTION AUX CISEAUX ET AUX OBJETS POINTUS MÉTALLIQUES.

Exemple D

Les enfants soulèvent des objets de poids variés avec différents aimants et classent ces derniers selon leur force. Par exemple, ils utilisent des objets métalliques de différents poids (cuillers, clés, vis, trombones, etc.) ou encore le même objet en plusieurs exemplaires, puis ils organisent les résultats : l'aimant le plus fort soulève 12 objets, le 2^e en soulève 8, etc.

QUELQUES FACTEURS EXPÉRIMENTAUX

Afin de respecter la rigueur scientifique, les élèves évaluent les facteurs expérimentaux qui pourraient influencer sur le résultat de leur expérience.

- Grosseur des objets
- Teneur en fer des objets métalliques
- Évaluation de la grosseur des aimants
- Mesure de la distance
- Force des aimants
- Usure des aimants
- Taille des aimants
- Composition des aimants
- Forme des aimants
- Poids des objets
- Texture des objets, car elle peut diminuer la surface de contact



BILAN : PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'INTÉGRATION (DE STRUCTURATION)

Mon aimant préféré : chaque élève écrit une phrase sur un carton ou fait un dessin pour illustrer ce qu'elle ou il a appris pendant son expérience. On peut coller un morceau d'aimant flexible à l'arrière de la feuille de carton pour permettre de compiler les nouvelles connaissances des élèves sur des tableaux aimantés.



PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS DE RÉINVESTISSEMENT (DE TRANSFERT)

Les élèves réalisent un projet artistique visant à personnaliser un aimant en y collant, par exemple, des yeux, des brillants ou encore de la ouate colorée. Ils peuvent aussi confectionner une boussole maison en utilisant une aiguille et un bol d'eau et s'amuser à trouver le pôle magnétique.





CONTENU NOTIONNEL SCIENTIFIQUE

Propriétés des aimants

Les aimants ont la particularité d'attirer certains métaux dits ferromagnétiques (fer, nickel, cobalt et alliages comme l'acier). On appelle champ magnétique l'espace où un aimant exerce son influence ou sa force.

Pôles des aimants

Les aimants possèdent un pôle sud et un pôle nord (ne pas confondre avec les bornes positives et négatives des piles). Si on coupe un aimant en deux, on obtiendra deux aimants avec chacun un pôle nord et un pôle sud. Les pôles identiques de deux aimants se repoussent tandis que les pôles opposés s'attirent. Tous les aimants sont constitués d'aimants microscopiques (ou domaines) dont les pôles sont orientés dans la même direction.

Composition des aimants

Les aimants peuvent avoir des formes, des compositions et des tailles différentes, ce qui a un effet sur leur force. Cette dernière est à son maximum aux pôles des aimants. Ce sont les aimants en néodyme (élément métallique, no 60 dans le tableau périodique) qui sont les plus puissants (non recommandés pour la manipulation par des enfants).

Le fer

Pourquoi les objets de fer sont-ils attirés par les aimants ? Le fer et les autres matériaux ferromagnétiques contiennent eux-mêmes des aimants microscopiques. Cependant, les microaimants du fer sont orientés dans plusieurs directions et ainsi, leurs forces s'annulent. Voilà pourquoi le fer n'est pas un aimant naturel. En présence du champ magnétique d'un aimant, les microaimants du fer s'alignent et l'objet est alors attiré par l'aimant. Il est possible de transformer des objets ferromagnétiques en aimants en y frottant un aimant dans le même sens une dizaine de fois. Ainsi, une paire de ciseaux ou un tournevis peuvent être magnétisés. Pour les démagnétiser, il suffit de les marteler ou de les chauffer. Les coups de marteau ou la chaleur désorganisent les aimants, en conséquence leurs microaimants s'orientent dans plusieurs directions, ce qui affaiblit ou même annule les propriétés magnétiques de l'objet.

Types d'aimants

Les aimants peuvent être permanents, temporaires ou être des électroaimants. La magnétite est un aimant permanent naturel. Les aimants permanents qu'on achète sur le marché sont fabriqués industriellement. Les aimants temporaires sont magnétiques uniquement lorsqu'ils sont sous l'influence d'un champ magnétique ; on en trouve dans les téléphones ou les moteurs électriques. Enfin, les électroaimants, eux, ne fonctionnent que lorsqu'on y fait passer un courant électrique. On se sert d'électroaimants pour séparer le métal des autres matières recyclables au centre de tri.





REPÈRES CULTURELS

Sciences de la terre

Notre planète, la Terre, forme un gigantesque aimant à cause de son noyau de fer parcouru par des courants électriques. Elle a donc deux pôles magnétiques. Ils ne sont pas tout à fait au même endroit que les pôles géographiques qui, eux, sont situés aux extrémités de l'axe de rotation de la Terre. Le champ magnétique de la Terre atteint 60 000 kilomètres. Les aurores polaires (boréales au pôle Nord et australes au pôle Sud) qui illuminent le ciel de magnifiques couleurs sont une des manifestations du champ magnétique de la Terre. Elles se produisent lorsque le vent solaire, formé de particules chargées électriquement, pénètre l'atmosphère terrestre près des pôles.

Technologie

De nombreuses inventions technologiques fonctionnent grâce à des aimants, par exemple, la perceuse électrique, le séchoir à cheveux, le téléphone ou encore certains trains qui flottent au-dessus de rails. Ordinateurs, télévisions, magnétophones, radios utilisent aussi le magnétisme pour accumuler de l'information ou pour émettre des sons. On fabrique même l'électricité grâce à des électroaimants. Bref, les aimants sont indispensables à nos habitudes de vie moderne !

Histoire

On rapporte que dans l'Antiquité, les Grecs de la ville de Magnésie auraient trouvé des pierres noires qui attiraient le fer. Ils ont donné le nom de magnétite à ces aimants naturels riches en fer. Les Chinois connaissaient la magnétite depuis plusieurs centaines d'années. On leur attribue l'invention des premières boussoles. L'usage du compas magnétique pour la navigation s'est répandu de l'Orient vers l'Occident dès le 12^e siècle.

Personnes

William Gilbert (1544-1603), médecin britannique, fut le pionnier des études sur le magnétisme. À la suite de ses observations et expérimentations, il écrivit un livre, *De Magnete*, où il expliqua pourquoi l'aiguille d'une boussole indique le nord et énonça que la Terre est un immense aimant.

Fait insolite

On fait avaler des aimants aux jeunes vaches pour éviter qu'elles ne se blessent lorsqu'elles mangent des clous et autres objets métalliques qui se cachent dans le foin. Elles garderont cet aimant dans un de leurs estomacs et il attirera toute la ferraille ingurgitée par la vache !

**POUR D'AUTRES REPÈRES, VISITEZ
LE SITE INTERNET ÉCLAIRS DE SCIENCES :
www.eclairsdesciences.qc.ca**





RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ardley, Neil. 1992. *Les aimants*. Coll. « Le petit chercheur ». Paris : Bordas Jeunesse, 29 p.
- Ardley, Neil. 1995. *À la découverte de la science*. Paris : Bordas Jeunesse, 120 p.
- Farndon, John. 1992. *La Terre*. Coll. « Guides Pratiques Jeunesse ». Paris : Éditions du Seuil, 192 p.
- Fuller, Sue. 1996. *Roches et minéraux*. Montréal : Éditions Libre Expression, 160 p.
- Vue sciences. 2004. « La physique ». In *Encyclopédie visuelle des sciences*, p. 14-63. Paris : Gallimard Jeunesse.
- Nessmann, Philippe. 2003. *Les aimants*. Coll. « Kézako ? ». Paris : Mango Jeunesse, 24 p.
- Setford, Steve. 1996. *Sciences*. Montréal : Éditions Libre Expression, 160 p.
- Caroline Fortin. 2001. « Aimants pour vaches ». In *Radio-Canada : La semaine verte*. En ligne. www1.radio-canada.ca/actualite/semaineverte/011028/aimant.html. Consulté le 15 juillet 2007.

Conception

Centre des sciences de Montréal

Un projet de



Une réalisation du



Principaux partenaires financiers



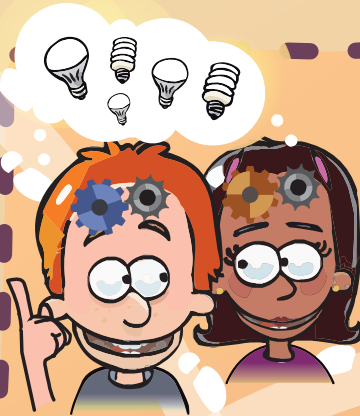
DÉMARCHE DE DÉCOUVERTE ACTIVE

(DÉMARCHE GÉNÉRALE D'APPRENTISSAGE EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE AU PRIMAIRE)

Contexte lié à la vie quotidienne



- Situation-problème ou
- Question de découverte ou
- Besoin à combler
- Question liée au fonctionnement d'un objet (comment ça marche?)



Idées initiales et hypothèses

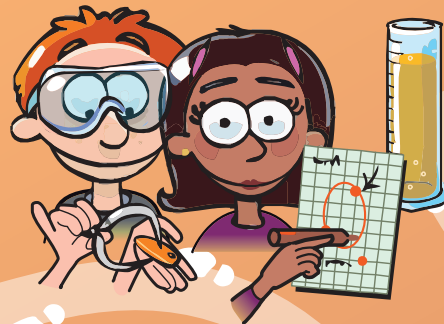
Mes idées initiales :

- Je partage mes idées personnelles

Mon hypothèse :

- Je prédis que... je le pense parce que...
- J'imagine mon prototype
- Je crois que ça fonctionne comme...

Planification et réalisation



Mon matériel :

- J'observe et je manipule le matériel.
- En quoi ce matériel peut-il m'être utile ?
- Je choisis mon matériel et mes matériaux.

Le déroulement de ma démarche :

- Quelles seront les étapes ?
- Quelles précautions devrais-je prendre ?

Mes actions :

- Je réalise les étapes de ma démarche.
- Je note ou je dessine ce que j'observe, ce que je fais et ce que je découvre.

Mes résultats :

- Quelle est ma réponse au problème, à la question ou au besoin ?

Bilan



Mon bilan :

- Mes réalisations confirment-elles mon hypothèse ?
- Mes réalisations sont-elles semblables à celles des autres équipes ?
- Les réalisations des autres équipes peuvent-elles m'aider à trouver des réponses à mon problème, à ma question ou à mon besoin de départ ?
- Que pourrais-je communiquer à propos de mes découvertes ?

Mes apprentissages :

- Qu'est-ce que je retiens de cette activité ?
- Que pourrais-je communiquer à propos de mes réalisations ou de mes découvertes ?

Nouvelle question ?