

des aimants permanents

quelques pistes de recherches pour les classes maternelles et les classes élémentaires

Dans notre environnement technique quotidien on peut trouver de nombreuses applications du magnétisme, les unes ignorées de l'utilisateur lorsqu'il s'agit de matériels ou d'appareillages complexes, les autres non remarquées, bien qu'apparentes, tant elles sont devenues banales.

Le magnétisme peut être produit par le passage d'un courant électrique dans un circuit approprié (on parle alors d'électro-magnétisme) soit être la propriété permanente d'un corps (on parle alors d'aimant permanent).

Dans ce mini-dossier il ne sera question que d'aimants permanents.

Ce document est très incomplet: bien d'autres pistes sont possibles, aussi bien à l'école élémentaire qu'à l'école maternelle.

Mais nous avons pensé que, tel quel, il pouvait malgré tout rendre quelque service ne serait-ce que comme point de départ. Ceci nous a décidé à le publier, malgré ses manques.

Nous accueillerions avec satisfaction tout complément soit sous la forme de compte-rendu de recherches d'enfants, soit sous la forme de relation d'une démarche pédagogique ou d'une fiche de travail, soit sous la forme d'informations technologiques et scientifiques.

Merci d'envoyer votre courrier à l'adresse de C.P.E.

Les propriétés d'un aimant permanent:

- 1° un aimant attire les objets en fer
- 2° un aimant a deux pôles: un pôle "nord" et un pôle "sud"
- 3° un aimant est entouré d'un champ magnétique
- 4° tous les aimants n'ont pas la même force

LA PIERRE D'AIMANT

magie, légendes, croyances populaires

Partout où l'on remarquait les étonnantes propriétés de la pierre d'aimant, apparaissait la tentation de l'associer à la magie.

En Chine, par exemple, les pouvoirs de l'aimant semblent avoir d'abord servi dans la pratique des arts divinatoires. Le jeu d'échecs fut probablement à l'origine une technique de divination ayant pour but de prévoir l'issue du combat entre les forces du Yin et du Yang. Au tout début des échecs chinois, la Grande Ourse était posée sur une cuillère que l'on faisait tourner. Celle-ci, une fois découvertes les propriétés magiques de la magnétite, fut faite dans cette matière, et utilisée à des fins divinatoires lorsqu'on la faisait tourner selon les règles du jeu.

Saint Augustin décrit sa stupéfaction de constater que la magnétite pouvait non seulement attirer le fer, mais encore lui communiquer son pouvoir, créant une chaîne maintenue par une force invisible. Rien d'étonnant si, en Occident aussi, l'aimant fut l'un des accessoires du magicien. Roger Bacon, le grand savant-nécromancien de l'Europe médiévale, joua un rôle important dans la diffusion des légendes relatives au compas.

Même l'origine du mot "magnétite" -qui a donné "magnétique", "magnétisme" et, en anglais "magnet", l'aimant- demeure mystérieuse. Bien que courante dans bien des régions du monde, cette pierre tire sans doute son nom de l'ancienne région de Thessalie appelée Magnésie, où la légende évoque un berger nommé Magnes, dont le bâton cerclé de fer et les chaussures à clous adhéraient au sol où il découvrit le minerai magique.

Une pierre d'aimant placée sous l'oreiller d'une épouse infidèle avait le pouvoir, disait-on de lui faire avouer sa faute. La croyance populaire attribuait à l'aimant une telle force qu'un fragment suffisait, pensait-on, pour guérir toutes sortes de maux, et même servir de contraceptif. Mais les effets de la magnétite étaient censés être annulés par une haleine sentant l'ail et l'oignon. D'où l'interdiction de ces deux aliments à bord des navires de peur qu'ils démagnétisent l'aiguille du compas.

La capacité de l'aiguille aimantée à "trouver" le Nord ayant des relents de magie noire, le marin ordinaire s'en méfiait. Très longtemps, les capitaines, par prudence, devaient consulter leur compas de route à la dérobée. Ce besoin de secret, hélas, ne facilite guère la tâche de l'historien. Mais il contribue à expliquer pourquoi le compas fut si longtemps enfermé dans son "habitable": un instrument considéré comme occulte ne pouvait qu'être dissimulé aux regards. Lorsque la boussole devint l'outil obligé du marin, elle cessa d'être secrète. Mais du temps de Colomb, certains navigateurs pieux répondaient que l'aiguille aimantée, étant percée à angle droit, formait une Croix et ne pouvait donc en aucun cas être un instrument de Satan. A Sagres, Henri le Navigateur combattait ces superstitions en accoutumant ses pilotes à l'usage quotidien du compas.

A l'époque de Colomb, le compas magnétique était devenu si indispensable, que, pour plus de sécurité, le capitaine emportait généralement avec lui des aiguilles aimantées de rechange. Magellan en a embarqué trente-cinq sur son vaisseau amiral pour remplacer éventuellement celle placée sous la plaque de compas si elle venait à perdre le Nord. Parfois, une aiguille devenue faible était remagnétisée à l'aide d'un fragment de magnétite que conservait le capitaine.

pp.212-213

extrait de "LES DECOUVREURS"

de Daniel Boorstin, 1983

traduit de l'américain

Collection Bouquins aux Editions Robert Laffont, 1988

760 pages, 120 F

extraits d'un album réunissant les discussions des enfants lors de recherches en petits groupes ou d'expérimentations collectives avec

les aimants

dans un CP/CE1

Mardi, Oualid, Gaëtan et Jonathan ont joué avec les aimants du tableau.

Ils ont fait des dessins et ils racontent:

Jonathan C: - *"J'ai dessiné la chaise parce que l'aimant s'y accroche, enfin au rouge de la chaise."*

Gaëtan: - *"Nous avons cherché où collent les aimants. J'ai dessiné les ciseaux, le tableau, le radiateur, les pieds de la table de l'ordinateur."*

Jonathan C: - *"Deux aimants se collent."*

Gaëtan: - *"Non, pas tous, il y en a qui se sauvent."*

Jonathan C: - *"C'est les noirs et les rouges. Les rouges s'enfuient."*

Les autres enfants veulent aussi essayer.

Ils discutent:

Raphaël: - *"Jonathan C. a raison, le noir et le rouge, c'est pas pareil. Donc c'est une question de couleur."*

Mylène: - *"Non, ce n'est pas vrai. J'ai essayé. Mais je pense que ce n'est pas toujours le même fer. Ou alors c'est la forme, parce que certains sont carrés et d'autres non."*

Johanna: - *"L'arrière de l'aimant, la partie plastique ne s'accroche pas, mais on peut y coller un autre aimant."*

Jonathan B. déclare que les aimants s'accrochent à tout ce qui est en métal.

Mais qu'est-ce que le métal ?

- *"Le métal est dur"*

- *"Le métal est froid";*

- *"Le métal rouille quand on met de l'eau."*

- *"Les aimants s'accrochent sur le métal."*

Pourtant:

- *"Les aimants s'accrochent sur le tableau et ce n'est pas du métal."*

- *"L'aimant ne s'accroche pas à la poignée de la porte, pourtant ça l'air d'être du métal;"*

- *"C'est peut-être du plastique peint en gris."*

Certains enfants ont questionné leurs parents:

Julie P.: - *"Le tableau a sûrement été peint avec une peinture métallisée, ou alors c'est une plaque de métal peinte en vert."*

Mylène: - *"Mon papa m'a dit que chaque aimant avait un pôle nord et un pôle sud. Le pôle nord d'un aimant attire le pôle sud de l'autre."*

Continuons à expérimenter...

- L'aimant s'accroche à une clé de l'armoire et pas à l'autre!

- L'aimant colle à la fourchette mais pas à la cuillère.

- Il colle aux petites cymbales mais pas à la grande.

- Il s'accroche au tableau mais pas au rebord du tableau.

- Il ne colle pas aux lunettes, ni à la cloche, ni au papier aluminium.

(observations de Cyril, Mylène, Johanna)

Mais pourquoi... ?

mise en commun, discussion collective

- *"Quand le métal est jaune, comme la clochette, ça ne colle pas."*

- *"Ce n'est pas du métal, c'est du bois peint."*

- *"Non, c'est lourd et ça brille, c'est du métal."*

Robert casse la cuillère:

- "C'est bien du métal, même à l'intérieur! ce n'est pas du plastique peint en gris."
- "Mais la cuillère est toute légère, ce n'est pas le même métal que la fourchette."
- "Il y a peut-être différentes sortes de métaux. Il faudrait chercher dans un livre."
- "Du métal jaune, du métal gris, du métal lourd, du métal léger."

Les recherches dans un dictionnaire permettent d'affirmer qu'il existe plusieurs métaux:

l'or, l'argent, le cuivre, le fer, l'aluminium, le platine, l'étain, le plomb, le zinc

Il faut vérifier si tous ces métaux se collent aux aimants:

- L'alliance en or de l'institutrice ne reste pas accroché à l'aimant.
- Johanna a essayé les différents métaux avec ses parents: l'aimant n'a attiré que le fer.

Les aimants s'attirent même en mettant du papier entre.

Cela permet de faire des jeux avec les aimants. Nous en avons fabriqué à l'école.

Raphaël a un aimant dans une boîte jaune. Elle s'accroche au tableau.
L'aimant attire malgré le plastique.

A quoi servent les aimants?

Où en trouvons-nous ?

- Julie P.:
- "Ca peut servir à chercher une aiguille qu'on a perdue."
 - "Nous accrochons des dessins et des images au tableau."

album du CP/CE1
classe de Claudine Braun
année scolaire 90/91, Ottmarsheim (68)

Les aimants attirent les métaux ferreux

Par "métaux ferreux" on entend toutes les variétés de fers doux ou d'aciers.

Mais ces aimants attirent également d'autres métaux:

- le nickel pur
ce métal est utilisé pour la fabrication des pièces de monnaie de 1, 2 et 5 francs, de 50 centimes, ainsi que pour la partie centrale des pièces de 10 francs bicolores.
- le cobalt
ce métal est d'un emploi rare du moins dans l'environnement quotidien de l'enfant

Etant donné l'emploi rare du nickel pur et du cobalt pour les objets que l'enfant peut être amené à manipuler, on peut se contenter de l'affirmation: "les objets attirés par un aimant sont en fer, entièrement ou en partie".

Attention:

Les enfants appellent souvent "fer" n'importe quel métal.

La manipulation avec des aimants peut donc permettre d'élargir et de préciser la connaissance des métaux en rendant possible la distinction entre

- métaux ferreux
qui réagissent à l'action de l'aimant
- métaux non ferreux
qui ne réagissent pas à l'aimant.

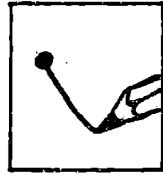
Les aimants

Fiche de découverte n°1

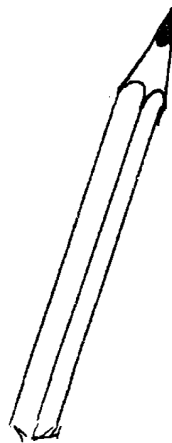
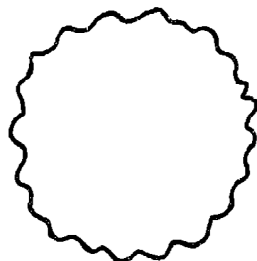
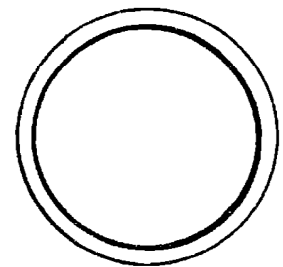
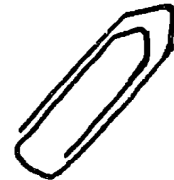
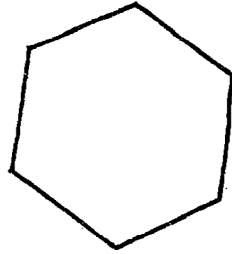
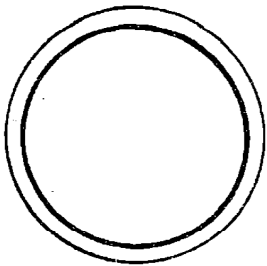


J'entoure ce qui est attiré par l'aimant

aimants



relie ce qui tient ensemble



Cette fiche de travail, en usage dans une classe maternelle, accompagne une boîte de manipulation qui contient tous les éléments représentés sur la fiche.

(Contenu de la boîte: 5 aimants (deux grands et trois petits), 2 attaches parisiennes, 1 morceau de carton, 1 crayon, 1 capsule de bouteille de bière, 1 punaise, 1 petit et 1 grand trombone, 1 carreau de faïence hexagonal)

(cl. Mylène Thomann, Wattwiller, 68)

un aimant permanent est entouré d'un champ magnétique

découverte et visualisation du champ magnétique d'un aimant permanent

matériel nécessaire:

- différents aimants
- de la limaille de fer (voir encadrés par suivante)
pour éviter tout danger la limaille est enfermée dans des boîtes hermétiques

Premier montage expérimental:

- dans une boîte plate avec un couvercle transparent
(par exemple type de boîtes dans lesquelles sont vendus les mouchoirs)
- mettre de la limaille de fer
- fermer hermétiquement avec un ruban adhésif

manipulation:

- les enfants peuvent agir sur la limaille en promenant un aimant sous ou sur la boîte
- cette manipulation peut être répétée avec les différents aimants et en variant les conditions
par exemple: aimant en contact avec la boîte ou sans contact, ...

observations:

- découverte du champ magnétique
- conditions d'action du champ magnétique:
le contact n'est pas nécessaire: l'aimant agit à travers le carton, le papier, le plastique
- visualisation des lignes de force du champ magnétique
(la limaille se répartit selon ces lignes de force)

variantes:

- on peut prévoir plusieurs boîtes similaires mais garnies de limailles de différentes "grosseurs"
les effets seront variés.

Deuxième montage expérimental

- dans une petite boîte cylindrique en plastique transparent
(par exemple type de boîtes dans lesquelles on achète des bobines de fil à coudre)
- y introduire un mélange de limaille de fer et de sucre
- fermer hermétiquement avec du ruban adhésif

manipulation:

- les enfants, en passant des aimants sur la boîte, peuvent séparer le sucre de la limaille

observations:

- le champ magnétique agit sur le fer mais pas sur le sucre

variantes:

- imaginer des tris en utilisant un aimant
des produits mêlés passent dans un champ magnétique, certains matériaux peuvent en être extraits
de cette façon.

Comment obtenir de la limaille de fer

- on peut obtenir de la limaille par l'action d'une lime sur un morceau de fer doux (par exemple en limant un boulon, un morceau de fer plat ou de cornière ...)
- des limes de grains différents permettent d'obtenir une limaille plus ou moins fine
- autant que possible serrer la pièce à limer dans un étau et recueillir la limaille sur un morceau de papier (la limaille peut également être "récoltée" à l'aide d'un aimant mais pour l'en retirer ensuite facilement il est conseillé d'entourer l'aimant d'une feuille de plastique mince).

La limaille de fer: ATTENTION DANGER!

La limaille de fer, ce sont de minuscules parcelles de fer arrachées par l'action de la lime ou de la scie. Ces parcelles plus ou moins acérées peuvent provoquer des lésions, peut-être sans grande gravité dans la peau de la main mais beaucoup plus dommageables dans les tissus sensibles du nez, de la bouche, des yeux, ...

Il convient donc de faire manipuler la limaille avec les précautions nécessaires surtout par les jeunes enfants.

Les expérimentations décrites plus haut tiennent compte de cet impératif de sécurité et peuvent être proposées même aux enfants des classes maternelles (elles ont d'ailleurs été spécialement conçues pour ces enfants).

Une formation scientifique ou technique doit toujours s'accompagner d'une formation parallèle à la sécurité.

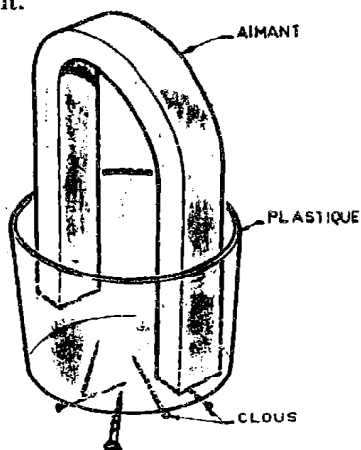
trucs et ficelles ...

pour faciliter l'utilisation d'un aimant

Lorsqu'on se sert d'un aimant pour ramasser des pointes ou des épingles, la difficulté est de les retirer ensuite sans se piquer les doigts.

Pour éviter cet inconvénient, on peut placer l'aimant dans une sorte de gobelet découpé dans le fond d'une bouteille en matière plastique, ce qui ne l'empêche pas d'attirer les épingles ou les clous.

Lorsqu'on veut libérer ceux-ci, il suffit de tenir le gobelet d'une main et de retirer l'aimant.



truc "piqué" dans une revue...

évittez le voisinage de vos aimants avec les bandes magnétiques audio ou vidéo !

Déroulez quelques centimètres du ruban d'une cassette audio: la bande est attirée par l'aimant permanent.

Si votre bande porte un enregistrement, mettez-la dans le lecteur et écoutez le résultat: catastrophe! Là où la bande était dans le champ de l'aimant, l'enregistrement a disparu. Réenregistrez sur cette même bande: le nouvel enregistrement est très mauvais aux endroits qui étaient dans le champ de l'aimant.

Donc:

évittez le voisinage de vos cassettes avec un champ magnétique

(et bien évidemment ne tentez les expériences ci-dessus qu'avec une cassette qui n'a plus de valeur).

tous les aimants

n'ont pas la même

force d'attraction

mise en évidence de la force d'un aimant

matériel nécessaire:

- une boîte d'aimants de différentes formes, grandeurs, puissances
- une ou plusieurs séries d'objets identiques: clous, trombones, vis, rondelles, ...
- différents objets entièrement ou partiellement en fer: marteaux, tenailles, etc...

première manipulation:

- les enfants découvrent, manipulant librement, le contenu d'une boîte d'aimants: aimants de différentes formes, grandeurs, puissances
(ces aimants sont représentés schématiquement à la page suivante)

observations:

- les enfants "perçoivent", de façon sensible, la force des aimants:
 - . les points qui s'attirent, qui s'accrochent
 - . les points qui se repoussent (lorsqu'on veut mettre "la même couleur" en face l'une de l'autre)

expérimentation:

- nous essayons de constituer la chaîne d'objets la plus longue que chaque aimant est susceptible d'accrocher
(la chaîne est constituée d'objets identiques: clous, ou trombones, ou vis, ou rondelles, ou autres; ces objets ne doivent pas se chevaucher)
- afin de pouvoir noter les résultats et de désigner les aimants lors des échanges, nous numérotions les aimants de la boîte.

observations:

- la chaîne d'objets portée (soulevée)
ou tractée (sur un plan horizontal)
est plus ou moins longue selon l'aimant utilisé

deuxième expérimentation:

- faire agir un premier aimant sur un autre aimant situé à une certaine distance

observations:

- exemple 1
d'un côté, un aimant rond (le numéro 2)
nous avons constaté qu'un autre aimant peut le faire bouger, l'attirer,
 - à une distance de 4 cm avec l'aimant numéro 1
 - à une distance de 5,5 cm avec l'aimant numéro 4nous avons tracé des lignes sur le papier afin de pouvoir faire les mesures
- autres exemples:
 - . le numéro 7 bouge et roule sous l'effet du numéro 4 à 8 cm (c'est le centre de l'aimant numéro 7 qui réagit)
 - . l'aimant rond numéro 2 ou numéro 7 peut être attiré et s'assembler avec l'aimant numéro 4 ou être repoussé sans jamais se laisser accrocher.

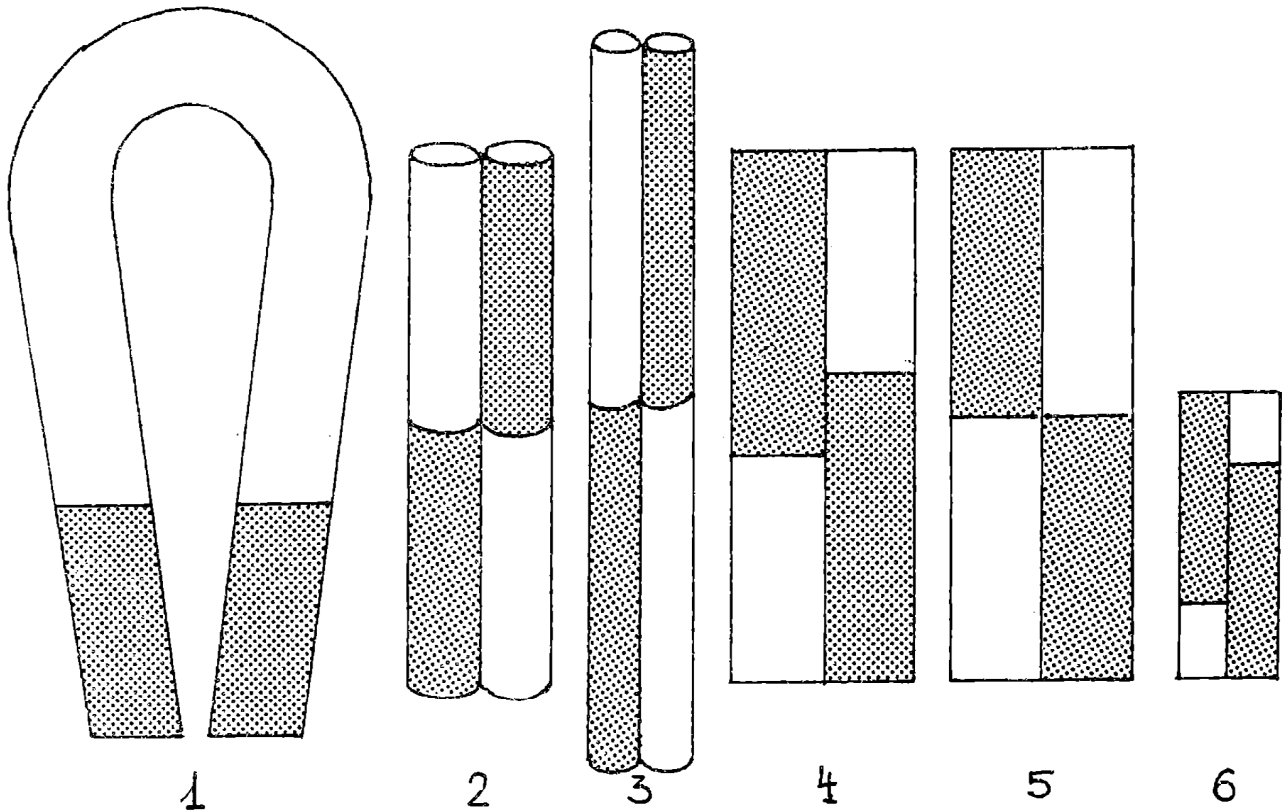
autre mise en évidence de la force d'un aimant:

- nous avons essayé de soulever ou porter différents objets avec les aimants
 - . les lames du métalophone
 - . les mailloches en fer des triangles
 - . etc...

observations:

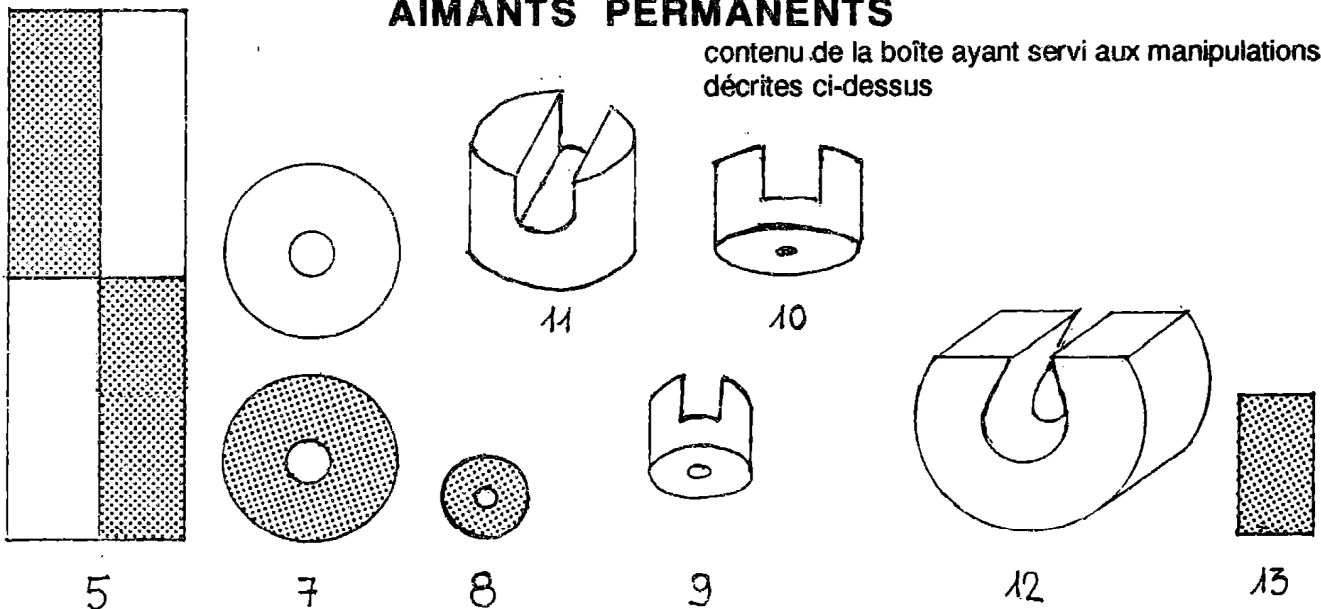
- l'aimant numéro 11 porte un triangle
- le marteau est accroché par l'aimant numéro 11 mais est trop lourd pour être porté
- chaque aimant peut s'accrocher aux tenailles et se porter lui-même

Geneviève Wirtz
classe maternelle à Wittersdorf (68)



AIMANTS PERMANENTS

contenu de la boîte ayant servi aux manipulations
décrites ci-dessus



les aimants permanents: en prendre soin

Question:

Y a-t-il des précautions à prendre pour ne pas perdre (ou diminuer) la puissance de nos aimants?

Réponse:

Deux cas sont à envisager:

1° il s'agit d'aimants métalliques

- il faut éviter de mettre les aimants en répulsion
- il faut également éviter le glissement des pôles de l'aimant contre des pièces en fer ou contre d'autres aimants
- on peut également fermer le circuit magnétique à l'aide d'une plaquette métallique (l'aimant est "collé" sur une pièce en fer, l'aimant en fer à cheval "fermé" par une pièce métallique,..)

2° il s'agit d'aimants ferrites ou ferriflex

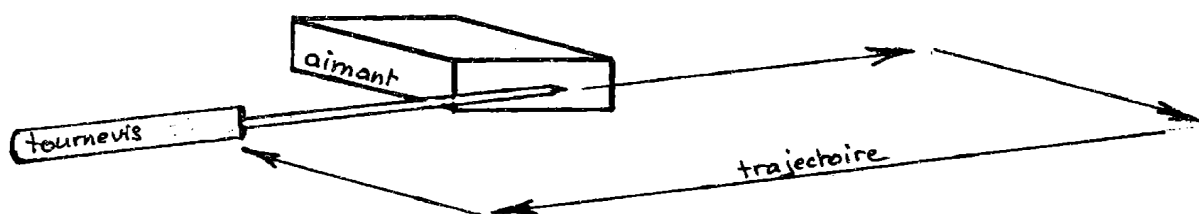
- aucune précaution particulière n'est à prendre.

fabriquer un aimant permanent... avec un aimant

Comment procéder pour aimanter, par exemple, la lame d'un tournevis :

Passer la lame en la frottant, sur toute sa longueur, contre l'un des pôles d'un aimant (utiliser un aimant aussi puissant que possible, le résultat sera plus rapide).

Renouveler cette opération au moins une dizaine de fois en prenant soin, après chaque passage sur le pôle de l'aimant, d'éloigner la lame de l'aimant pour revenir au point de départ et en la frottant toujours contre le même pôle et dans le même sens.



On peut ainsi aimanter la lame d'un couteau, une lame de rasoir, une aiguille, une tige d'acier, de la corde à piano,... etc.

Si l'aimantation persiste dans le temps, on peut en déduire que la pièce est en acier trempé. C'est le cas des objets énumérés ci-dessus. Si, au contraire, l'aimantation est très faible et/ou disparaît rapidement cela permet de dire que la pièce est en fer doux. Faire des essais avec du fil de fer, un gros clou,... (Le fer doux se laisse plier, l'acier trempé se brise).

Ceci peut constituer une piste de recherche pour des élèves de cours moyen et permettre d'affiner la connaissance des métaux, de la diversité des fers en particulier.

Magnétisme de la Terre

Voici une expérience proposée dans l'ouvrage "Jouer avec les sciences de la nature, 200 expériences faciles et curieuses" publié par les Editions Dessain et Tolra

Prends un piquet en fer doux et tiens-le en direction du Nord, légèrement en oblique vers le sol et tape dessus plusieurs coups de marteau. Cela rendra le piquet légèrement magnétique.

La Terre est entourée d'un champ magnétique. A l'endroit où nous nous trouvons, les lignes de ce champ se rencontrent en formant un angle de 65° sur la terre. Les particules magnétiques du fer s'orientent vers le Nord lorsque tu frappes avec ton marteau sur le piquet, car ces particules se trouvent sous l'influence de ces lignes du champ magnétique qui entoure la Terre. Ce phénomène explique d'autre part pourquoi les objets en fer deviennent parfois magnétiques.

Si tu tiens ton piquet magnétisé dans une direction Ouest-Est et que tu frappes dessus avec ton marteau, il perd sa force magnétique

pour l'expérimentation
pour le travail
pour le jeu

se procurer des aimants permanents

par récupération

- des baguettes d'aimants ferriflex

sont utilisées pour obtenir une bonne application du joint de porte contre le bâti du réfrigérateur ou du congélateur.

Ces baguettes peuvent être récupérées facilement sur un appareil promis à la casse (entailler le joint à l'aide d'un cutter et retirer la baguette ferriflex). Rendre visite à une déchetterie, à Emmaüs, à l'Armée du Salut,... on y pourra certainement répondre à votre demande.

Ces aimants ne sont pas très intéressants pour l'expérimentation mais par contre ils sont très pratiques et très efficaces pour l'affichage sur toute surface en fer ou en acier....(et puisque vous êtes dans un lieu de récupération, essayez de vous procurer deux ou trois couvercles de cuisinière en émail blanc: cela vous fera des tableaux à affichage magnétique avec possibilité d'y écrire aux feutres effaçables type "tableau Véléda"...)

- des aimants métalliques ou ferrites

sont utilisés pour des fermetures (loqueteaux magnétiques), certains petits moteurs (à jouets, à programmateur type lave-linge, ...), les générateurs d'électricité (des bicyclettes,..), les haut-parleurs des postes radio (aimant généralement très puissant)... Pensez à récupérer de telles pièces...les enfants vous y aideront et vous aurez très rapidement un large éventail de modèles d'aimants dans la classe.

par acquisition onéreuse

* dans une papeterie

L'affichage magnétique étant au goût du jour, le catalogue propose donc une gamme de "punaises magnétiques" de différents coloris et formes mais surtout, et cela nous intéresse davantage, de différentes forces; par exemple, à titre d'information:

- punaise ronde de diamètre 12 mm pour tenir une feuille
- punaise rectangulaire pour tenir jusqu'à 5 feuilles
- punaise ronde de diamètre 32 mm pour tenir jusqu'à 8 feuilles
- punaise plot magnétique pour tenir jusqu'à 14 feuilles

D'une façon générale les punaises magnétiques courantes ont une puissance trop faible pour les expérimentations souhaitées par les enfants.

* dans une grande surface de vente de fournitures pour le bricolage

Voici ce que j'ai relevé au rayon "loqueteau magnétique" d'un tel magasin:

Il y a un grand choix de fermetures magnétiques, pour portes de placards ou autres

- des douilles magnétiques (cylindriques)

- une douille -de force de retenue de 3 kg- vaut 9,40 F ou 10,50 Fou 11,90 F selon la qualité de l'aimant ou le système de montage
- une douille de force 4 kg vaut 14,10 F

- des aimants de placards de formes parallépipédiques

Il y a deux qualités:

des aimants "série économique" et des aimants "aimantation garantie à vie"

Cette dernière qualité est nettement plus chère. Un exemple (pour une même force de retenue de 3 kg):

- . série économique 7,80 F les 2, soit 3,90 F l'unité
- . série "aimantation à vie" 13,00 F l'unité

On trouve des aimants de différentes forces

- . 3 kg (voir plus haut)
- . 4 kg
- . 6 kg

. 12 kg (à 74,00 F l'unité qualité "aimantation garantie à vie")

Toutes ces fermetures sont présentées sous blister, ce qui entraîne toujours un surcoût: il doit donc être possible de trouver de meilleurs prix pour les mêmes articles présentés en vrac...malheureusement la vente en vrac se perd...)

- des attaches magnétiques (aimants parallélépipédiques)

Il s'agit d'aimants puissants qui portent un piton fermé

- des punaises magnétiques

Deux grosseurs sont disponibles:

. diamètre 18 mm (force de retenue: 0,2 kg) les 4, sous blister, 23,20 F

. diamètre 27 mm (force de retenue: 0,6 kg) les 4, sous blister, 34,20 F

* dans une grande surface, au rayon "outillage", lors des promotions type "foire aux outils", ou aux camions de vente d'outillage sur les marchés

On y trouve des outils, à des prix abordables, qui mettent en oeuvre des aimants relativement puissants. Exemples:

- doigt magnétique (flexible avec aimant à l'extrémité)

- équerre magnétique de maintien de pièces en fer

- bracelet avec aimant pour avoir vis, pointes, ou autres petites pièces à portée de main

- aimant pour démagnétiser, ou au contraire magnétiser, les tournevis, etc...

Lucien BUESSLER

De nombreux jeux utilisant les propriétés des aimants permanents

sont proposés dans le commerce

- soit à destination du grand public (voir les rayons "jouets" dans les grandes surfaces ou les magasins de jouets)
- soit à destination de l'école, école maternelle tout particulièrement (voir les catalogues des maisons spécialisées dans la fourniture de matériel éducatif)

Quelques exemples:

* un jeu de construction magnétique

permet de faire des maisons, des voitures, des personnages, comme avec tout jeu de construction classique mais les pièces se solidarisent grâce à l'attraction magnétique (PIPOPS, premier jeu d'assemblage magnétique pour enfants de 2 à 5 ans)

* une boîte de pièces de formes géométriques (carrés, rectangles, triangles, demi-cercles, bâtonnets, visages, etc...) munies de pastilles magnétiques pour composer des clowns, des personnages, des compositions géométriques etc...sur une surface métallique

* pistes magiques

des petits bonshommes qui avancent sur un plateau...l'enfant d'une main tient le plateau et de l'autre guide la figurine en manipulant un aimant sous le plateau (à partir de 4 ans) la boîte contient 6 plateaux de 25 sur 35cm comportant chacun un trajet différent (difficulté progressive), deux figurines et deux aimants

* jeu "sculptures magnétiques"

des aimants puissants placés sous un boîtier plastique attirent de petites pièces métalliques qui par combinaison entre elles créent une infinité de figures laissées à la fantaisie des constructeurs tant qu'ils ne mettent pas en péril la stabilité de leurs réalisations (à partir de 5 ans) (Magnasticks chez Nathan)

* jeu des poules et des poussins

chaque poule doit récupérer un maximum de poussins et les ramener au poulailler...mais voilà, poules et poussins sont aimantés: certains s'attirent, d'autres se repoussent. Ce jeu se joue sur des cases avec un dé (à partir de 5 ans)

* petit train en bois

dont les extrémités des wagons sont aimantées: les wagons peuvent s'accrocher ou se repousser

etc...etc...

mais pourquoi les enfants ne fabriqueraient-ils pas eux-mêmes des jeux utilisant l'effet magnétique ?

L'expérience

Le mot "expérience" peut prendre deux sens différents:

- celui d'**expérientiation**

c'est le tâtonnement empirique simple, type d'expérience que nous rencontrons le plus souvent chez l'enfant à l'âge de l'école maternelle et de l'école élémentaire

- celui d'**expérimentation**

qui correspond à une démarche planifiée qui requiert une rigueur dans la démarche que l'enfant jeune ne possède pas encore mais qui mûrit chez le collégien.

Cependant, nous pouvons penser que, par la médiation des pairs, du maître et d'une information adéquate au moment sensible, il se construit dès le cours moyen, la sixième et cinquième, des formes intermédiaires entre ces deux pôles extrêmes de l'expérience.

Ainsi, en dépit des limitations conceptuelles, inévitables à l'âge de l'école élémentaire, avant même l'accès à la pensée formelle, l'habitude d'expérimenter prise par les enfants les conduit à des paliers différents dans la démarche expérimentale:

l'expérience "pour voir"

"tâtonnement empirique simple" ou besoin de voir le phénomène, pour mieux saisir l'information (par divers canaux visuel, auditif, voire kinesthésique et même olfactif) et mieux se représenter le phénomène.

l'expérience "pour comprendre"

est une activité qui se situe à un degré supérieur par rapport à la précédente.

l'expérience "pour faire varier" un des facteurs du phénomène

en recueillant des résultats, même qualitatifs encore, qui est une approche de "l'expérimentation"

importance de l'expérience personnalisée

Pour tout apprenant, l'expérience personnalisée est la voie la plus favorable pour la construction de ses propres représentations mentales (ou objets mentaux) transformées par toutes les confrontations possibles.

Quelles sont les confrontations possibles dans une classe pratiquant l'expression libre et la coopération?

- la confrontation élève - réalité:

observations, expériences, enquêtes,... individuelles, en petits groupes, ...

- la confrontation élève - élève(s):

les mises en commun des recherches individuelles, les débats, les discussions, les échanges divers rendus possible par une structure coopérative d'expression libre, d'écoute et de respect, favorisent la régulation de la pensée et les apprentissages socio-affectifs. C'est le conflit socio-cognitif entre pairs.

- la confrontation élève - informations:

c'est l'interaction constante avec la documentation mise à sa portée (les encyclopédies diverses, la Bibliothèque de Travail, ...) mais aussi les apports d'adultes intervenants (dont le maître)

- la confrontation élève - maître:

pour l'élargissement des investigations par une guidance individualisée

Nous appelons "tâtonnement expérimental régulé" ce processus d'auto-socio-construction des objets mentaux (savoirs).

D'après le dossier préparé par Edmond Lèmery "Apprentissages scientifiques par méthodes heuristiques" paru dans Le Nouvel Educateur, numéro 47 daté de mars 93

des idées de jeux utilisant les propriétés magnétiques

SCULPTURES MAGNETIQUES

Ce jeu est basé sur le fait qu'un aimant peut attirer et maintenir simultanément plusieurs objets en fer ou en acier.

Matériel nécessaire

1°/ un aimant puissant

La taille et le nombre d'objets attirés dépendent de la force de l'aimant. Il convient donc de trouver un aimant le plus puissant possible.

(la puissance de deux ou plusieurs aimants peut s'additionner: la forme de certains aimants permet des empilements donc la constitution d'un champ magnétique très puissant)

2°/ une ou plusieurs collections de petits objets en fer ou en acier

On peut réunir, ou acquérir à un prix modique, des collections de petites rondelles, de petits écrous, de pointes, de trombones, billes d'acier provenant de roulements, des plaquettes de toutes formes, etc...

Construire des sculptures modifiables à l'infini

Poser l'aimant de façon stable (éventuellement sur une planchette afin de pouvoir déplacer l'ensemble si on souhaite garder quelque temps une belle réalisation...) Selon la forme de l'aimant, il peut être nécessaire de le coincer entre deux chutes de bois, vissées ou clouées sur la planchette, pour qu'il ne se renverse pas en cours de manipulation.

On dispose sur l'aimant les petits objets métalliques, en les empilant, en les "accrochant", en utilisant les forces d'attraction pour les mettre en équilibre....une infinité de formes sont possibles.

Pour obtenir de belles constructions, qui défient les lois de la pesanteur puisque les pièces sont maintenues par la force magnétique, il faut des gestes bien contrôlés...

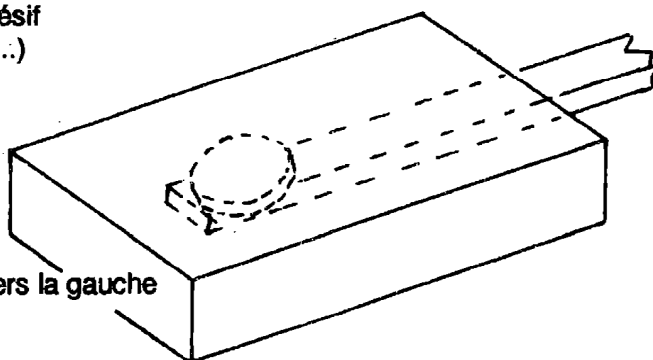
une boîte "magnétique"

Matériel nécessaire

- une boîte en carton léger, genre boîte à céréales, ouverte sur un côté
- un grand aimant plat
- une baguette d'une trentaine de centimètres
- de la colle (colle cellulosique ou au néoprène) ou du ruban adhésif
- des collections de petits objets métalliques (trombones, clous,...)

Construction du jeu

- coller l'aimant sur la baguette à une extrémité
- introduire la baguette dans la boîte posée à plat sur une table
- poser de petits objets métalliques sur le dessus de la boîte



Déplacer l'aimant-baguette, en avant, en arrière, vers la droite, vers la gauche les objets se déplacent, se redressent, etc...

Variantes

- des figurines...

A la place des objets, on peut imaginer et créer de petits personnages : les figurines sont dessinées puis découpées dans du papier fort, à leur base un trombone ou une rondelle métallique pour les rendre sensibles à l'attraction magnétique. Et en avant la danse sur la boîte magnétique ...

- des pistes ou des circuits...

Sur la même boîte on peut fixer à l'aide de quelques petits bouts de ruban adhésif, des feuilles sur lesquelles on a tracé des circuits, des pistes,

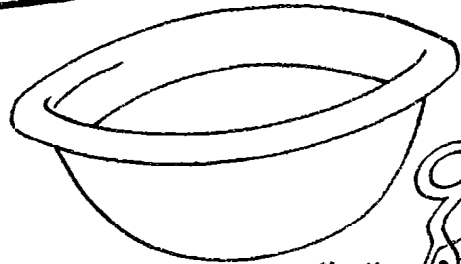
- jouer à deux...

Si la boîte est ouverte des deux côtés opposés... avec deux baguettes-aimants... mais attention les aimants se repoussent ou s'attirent... tout comme les caractères des joueurs!

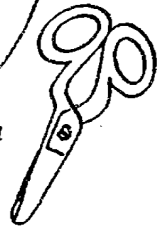
la mare aux canards



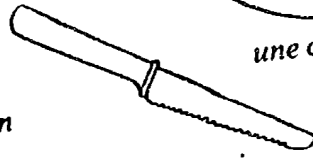
La mare aux canards



une cuvette d'eau



des ciseaux



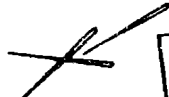
un couteau-scie



un aimant



un bouchon

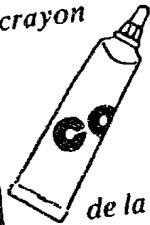


des aiguilles
ou des épingles

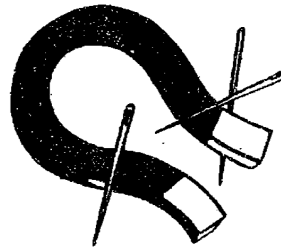


un
crayon

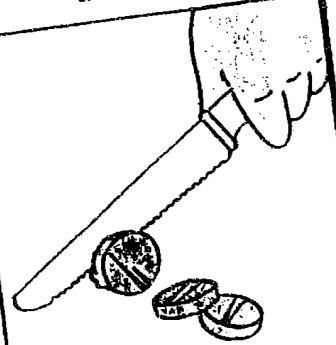
du papier
fort



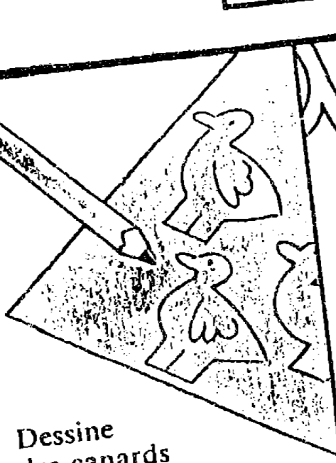
de la colle



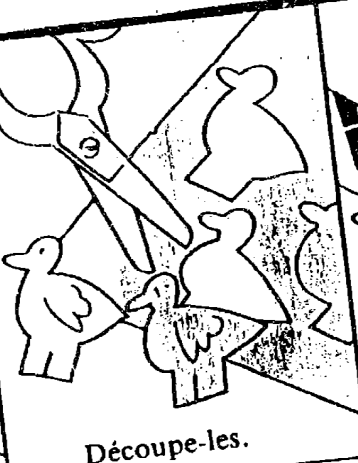
Laisse les aiguilles
un moment
sur l'aimant.



Coupe le bouchon
en tranches.



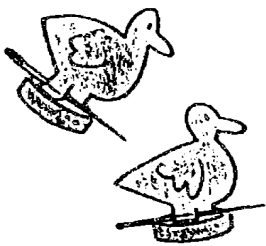
Dessine
des canards
sur le papier.



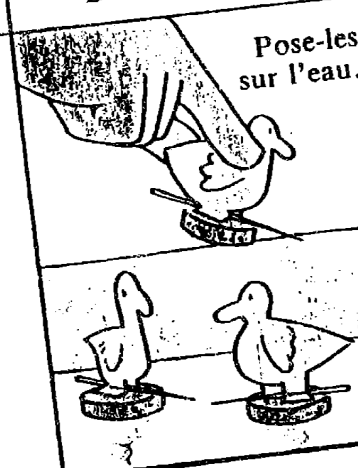
Découpe-les.



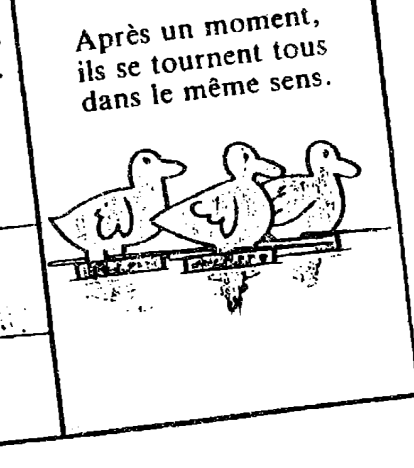
Colle-les
sur les tranches
de bouchon.



Glisse l'aiguille
entre leurs pattes.



Pose-les
sur l'eau.



Après un moment,
ils se tournent tous
dans le même sens.