

UN PEU DE MAGNETISME AU CM1

*Daniel LACROIX
Claude CROQUETTE*

Dans la plupart des classes, les enseignants constatent que les aimants qu'ils utilisent pour afficher des documents au tableau, exercent beaucoup d'attrait sur les enfants. Ces derniers sont en effet, dès leur plus jeune âge, fascinés par les aimants. La motivation, pour travailler sur ce thème, n'est pas difficile à trouver ! Cependant, cette "familiarisation" avec les aimants va parfois constituer une difficulté au travail que l'on souhaite entreprendre dans la classe. Les enfants ont souvent une explication précise et très "arrêtée" sur les phénomènes qu'ils ont observés. Leurs manipulations "sauvages" les conduisent à des conclusions erronées dont ils ont du mal à se défaire par la suite. Ils se contentent fréquemment d'accrocher un maximum d'objets hétéroclites avec un aimant : certains, non magnétiques, se trouvent ainsi coincés parmi les autres. Les enfants leur prêtent alors les mêmes propriétés. La notion de conducteur et d'isolant, abordée en électricité, va parfois ajouter à ces confusions.

Nous nous sommes heurtés à ces problèmes au cours du travail que nous avons entrepris, et il semblerait que dans le domaine du magnétisme en particulier, le vécu des enfants constitue une certaine gêne.

Les activités à faire en classe à propos du magnétisme sont nombreuses et offrent différentes pistes. Nous avons choisi de travailler plus spécialement un des aspects : la sériation des différents corps magnétiques.

Les séances décrites dans cet article se sont déroulées dans le CM1 de Claude Croquette, au cours du deuxième trimestre.

PREMIERE SEANCE

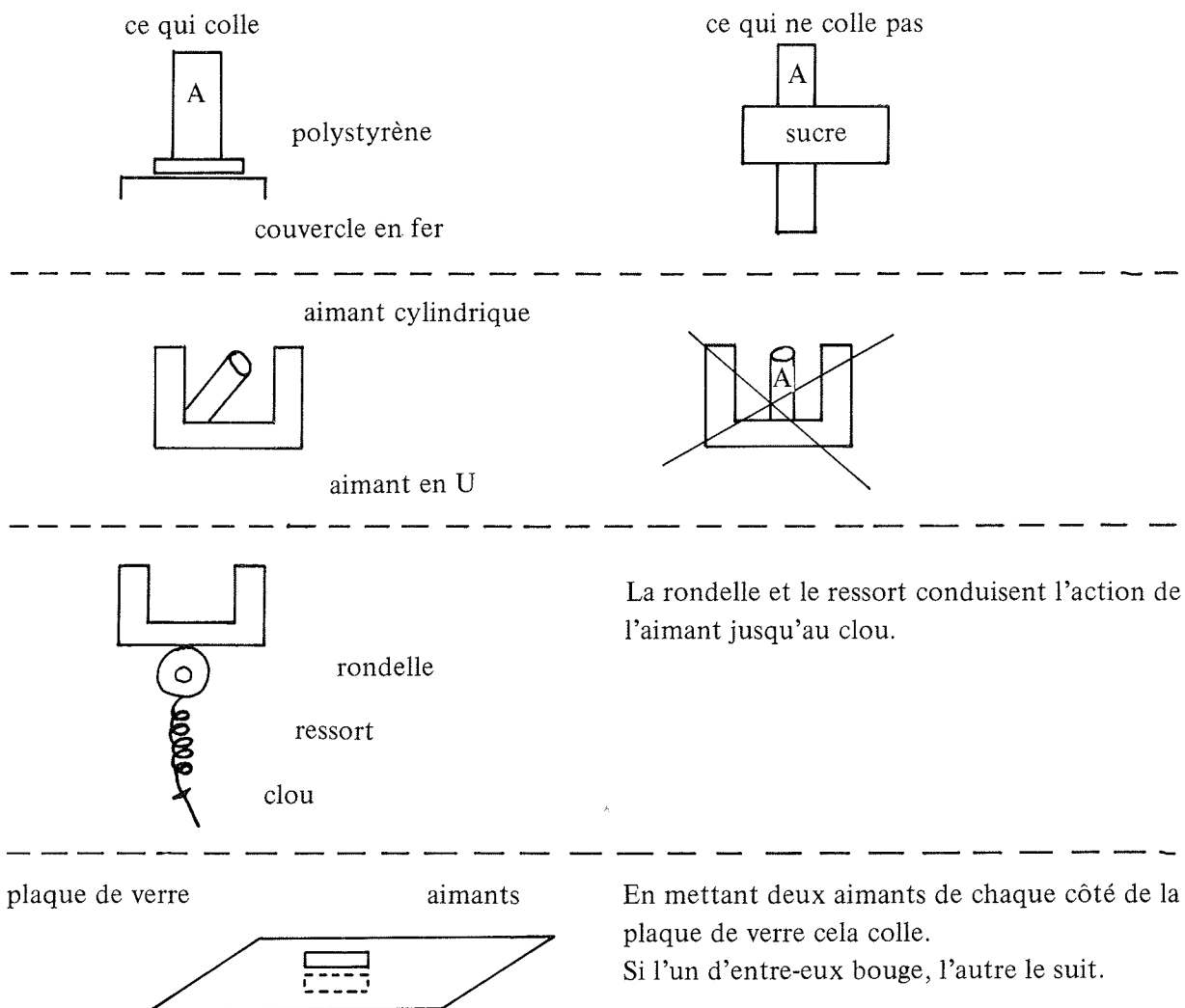
Les enfants ont devant eux divers objets, une boule d'anti-mites, deux aimants, une craie, une bille en verre, un bouchon en liège, un fil de laine et un en nylon, une lanière de cuir, un morceau de bois et de plexiglass, une lamelle de verre, un élastique, une languette de laiton provenant d'une pile plate, une rondelle en acier, un sucre, une boule de pâte à modeler, du papier aluminium, un clou.

Ils identifient ces objets, l'un d'entre eux les dénomme. Il les caractérise par leur fonction ou par le matériau qui les constitue. Les métaux sont désignés sous l'appellation "fer", généralement. Que faire avec ce matériel ? Le trier en utilisant une propriété physique (flotter - couler) ou construire quelque chose comme le suggèrent certains enfants. Voici la direction de travail qui leur est proposée :

– “Vous avez déjà travaillé sur les aimants au CE (plusieurs sont dans cette situation). Nous n’allons pas reprendre la même étude.

Ce matériel va vous permettre de retrouver les propriétés que vous **avez** découvertes l’an dernier. Vous les marquez sur votre feuille et vous noterez au tableau celles qui vous semblent intéressantes.”

Voici ce qui a été écrit au tableau :



Deux aimants sont mis de part et d’autre d’une plaque de pâte à modeler. Ils se maintiennent ainsi aussi longtemps que l’on veut. On enlève un des aimants. L’autre reste en contact pendant quelques minutes avec la pâte à modeler puis tombe. Voici l’explication orale de cette expérience donnée par les enfants qui l’ont réalisée : “peut-être dans la pâte à modeler, y-a-t-il du fer ? Ou alors la pâte à modeler s’imbibe-t-elle du champ magnétique de l’aimant, comme une plante s’imbibe d’eau. Lorsque la plante a épuisé ses réserves, elle se fane. De même l’aimant resté seul, va se détacher de la pâte à modeler.”

La description schématique des expériences a-t-elle invité les enfants à s’intéresser plus spécialement aux états d’équilibre et à laisser de côté le problème de l’action à distance ?

DEUXIEME SEANCE

Le tâtonnement expérimental a permis aux enfants de rassembler et de verbaliser quelques connaissances antérieures.

Voici les conclusions des enfants :

”l’aimant attire les choses en fer, ou certains métaux, il y a des métaux qui ne sont pas attirés par exemple : le cuivre, le papier aluminum, l’argent et l’or”

”une aiguille à coudre préalablement mise en contact avec un aimant attire une autre aiguille ; si on promène la première, elle emmène l’autre avec elle, cette aiguille fait comme un aimant” ;

”les objets qui s’accrochent à l’aimant sont des conducteurs électriques, non pas tous” ;

”moi, je colle tout avec l’aimant”.

L’étude des propriétés magnétiques des corps va être étendue à d’autres objets et à d’autres corps magnétiques.

Voici le matériel que présente la maîtresse aux enfants :

- un morceau de boîte à biscuits attaché au bout d’un fil fin ;
- un morceau de lame de scie ;
- un clou ;
- une pièce de monnaie (10 F) ;
- une plaque métallique découpée dans une boîte à biscuits ;
- une rondelle ;
- un aimant.

Le problème est le suivant : les objets qui restent en contact avec l’aimant deviennent-ils des aimants ? c’est-à-dire, peuvent-ils tous, à leur tour, attirer d’autres objets magnétiques ?

Les moyens dont dispose l’enfant pour répondre à ces questions sont au nombre de deux. Ils ont été exprimés précédemment :

1) On peut par exemple approcher l’objet, mis en contact antérieurement avec l’aimant, d’un autre objet magnétique, (ici un petit morceau de boîte à biscuits) (0,5 x 1 cm), puis le soulever pour voir s’il reste en contact avec l’objet testé.

2) On peut approcher l’objet à tester du morceau de boîte, puis déplacer horizontalement l’objet à tester. Il entraînera éventuellement dans son déplacement le morceau de boîte.

On fournit aux enfants un autre moyen d’investigation plus sensible que les précédents. Le morceau de boîte est maintenu suspendu par un fil. On peut là encore approcher l’objet à tester tout près du morceau de boîte. Même pour des interactions faibles, le morceau de boîte peut se déplacer et venir en contact avec l’objet testé.

On propose aux enfants de faire les expériences suivantes, les résultats seront ensuite placés dans le tableau.

	aimant	rondelle	clou	pièce	plaque
l'objet reste en contact avec l'aimant	1	1	1	1	1
le morceau de boîte reste suspendu à l'objet testé	1	0	1	0	0
l'objet testé tire le morceau de boîte	1	0	1	0	0
la position de l'objet suspendu est modifié par la présence de l'objet testé	1	1 (?)	1	1	1 (?)

Les enfants ne sont pas d'accord, les résultats varient de l'un à l'autre. Aussi ces expériences sont-elles reprises collectivement.

Le comportement de chaque objet est identifié dans chaque situation. Pour les objets perçus comme magnétiques, l'expérimentateur fait en sorte que l'objet ait le comportement qu'il lui prête.

Les résultats obtenus dans la dernière situation expérimentale posent problème.

Par exemple, un enfant touche légèrement le morceau de boîte suspendu avec la rondelle, le morceau de boîte se déplace . . . il en conclut que la rondelle a gardé une certaine aimantation.

La maîtresse reprend l'expérience, le résultat n'est pas suffisamment sensible.

Les enfants au terme de cette séquence ne sont pas en mesure d'expérimenter de manière impartiale, ils ne peuvent donc pas conclure.

TROISIEME SEANCE

I) La séquence précédente a permis de déceler diverses difficultés rencontrées par les enfants :

- Ils ont du mal à suivre un protocole expérimental, ils l'adaptent pour obtenir le comportement souhaité.

- Ils ont une idée des propriétés que doit avoir un matériau magnétique :

- * c'est un métal, un corps conducteur (de l'électricité)
- * un matériau magnétique qui a été mis en contact avec l'aimant garde le souvenir de son contact avec lui. Il devient lui-même momentanément un aimant.

- Ils n'arrivent généralement pas à se persuader de la réalité d'un comportement contraire à leurs prévisions.

II) Les enfants sont invités à se souvenir de ce qui a été fait pendant la séance précédente.

"On a cherché les objets qui pouvaient servir d'aimants" (aimant faible).

Il existe plusieurs catégories "d'aimants" ainsi créés. Ces différentes catégories peuvent être manipulées par les enfants. On cherche à les dissocier en utilisant un seul dispositif expérimental ; c'est celui qui a été utilisé pendant la séance précédente.

"On a pris une ficelle, on a suspendu un morceau de boîte à biscuits, on a approché un autre objet et on a regardé s'il venait en contact . . . on n'était pas toujours d'accord".

On dispose de 2 aimants ; on peut les rapprocher l'un de l'autre, les mettre en contact l'un avec l'autre. Leurs propriétés, la position des pôles, leur pouvoir attractif n'auront pas sensiblement changé et ce, quelles que soient les faces que l'on met en contact.

On va donc déterminer l'action de ces matériaux sur le morceau de boîte :

- avant tout contact avec l'aimant ;
- après contact avec l'aimant ;
- pendant le contact avec l'aimant ;
- lorsque l'on approche à nouveau l'aimant, mais en approchant une face opposée.

Pour que le déplacement du morceau de boîte ne puisse être attribué à l'aimant, on utilise un matériau long : un clou de 8 cm.

On présente le problème, le matériel et le dispositif expérimental aux enfants.

La maîtresse distribue une fiche, les enfants en prennent connaissance. Les consignes sont lues les unes après les autres à haute voix ; un enfant vient les mimer.

Le vocabulaire est précisé, l'expression "au voisinage" est ainsi abordée, et est traduite par : – aux environs – à côté – à côté mais sans toucher – tout près.

Si on voulait dire "ça touche", on dirait "en contact".

FICHE D'OBSERVATION

Objet utilisé

1) On met l'objet au voisinage du morceau de fer suspendu par un fil.

Dessine puis écris ce que tu as observé.

2) On met l'une des extrémités de l'objet en contact avec l'aimant.
L'autre extrémité de l'objet est placée au voisinage du morceau de fer.

Dessine puis écris ce que tu as observé.

3) On enlève l'aimant.

Dessine puis écris ce que tu as observé.

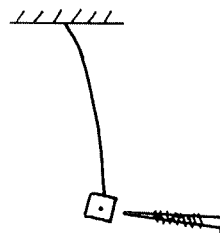
4) On met une des extrémités de l'objet au voisinage du morceau de fer et on approche de l'autre extrémité la face de l'aimant repérée par une pastille.

Dessine puis écris ce que tu as observé.

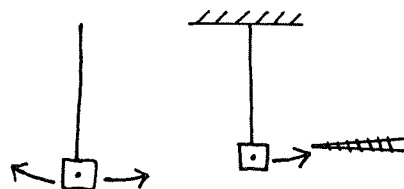
On demande aux enfants d'effectuer avec la vis le travail défini dans la fiche d'observation (page suivante).

Ils traduisent le résultat de la première expérience à l'aide d'un schéma, l'un d'eux vient proposer le sien au tableau, ce schéma est discuté par la classe :

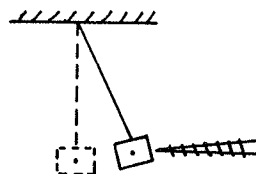
"le morceau de boîte n'est pas à la verticale du point de suspension du fil", "le fil n'est pas droit (c'est-à-dire, il n'est pas rectiligne et pas vertical)", le fil attire le morceau de boîte ça se voit sur le dessin car le fil n'est pas droit (pas vertical)".



Pour que ce soit plus visible, des enfants proposent de mettre des flèches pour représenter l'oscillation du pendule, et matérialiser l'action de la vis sur le morceau de boîte donc le déplacement en direction de la pointe de la vis".



"lorsque ça attire, ça reste en contact", "lorsque ça attire, le fil et le morceau de boîte ont bougé, le fil n'est pas gondolé". On peut montrer qu'il a bougé en représentant en pointillé la position de départ.



Les autres expériences avec cette vis sont schématisées l'une après l'autre.

Chaque enfant dispose maintenant d'un objet différent, il doit décrire le comportement de ce nouvel objet dans chacune des quatre situations définies par la nouvelle fiche qu'il reçoit (page suivante).

Voici les objets proposés : une pièce de 10 F, un aimant, un clou, une tige d'aluminium, une lame de rasoir, un morceau de fer.

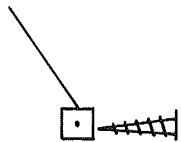
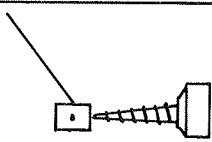
Objet utilisé	1 On met l'objet au voisinage du morceau de fer suspendu par un fil.	2 On met l'une des extrémités de l'objet en contact avec l'aimant. L'autre extrémité de l'objet est placé au voisinage du morceau de fer.	3 On enlève l'aimant.	4 On met l'une des extrémités de l'objet au voisinage du morceau de fer. On approche de l'autre extrémité la face de l'aimant repérée par une pastille.
Pièce de 10 F				
Aimant				
Rondelle				
Clou				
Aluminium				
Lame de rasoir				
Plume				

QUATRIEME SEANCE

On se propose de rassembler les résultats obtenus par chaque enfant lors de la séance précédente.

Un enfant envisage de faire un tableau : dans les colonnes on met le nom des objets, en lignes les situations expérimentales.

Avec le nouveau code, on traduit le comportement du clou.

Remarque :

La consigne 3 ne correspondait pas à l'expérience souhaitée. On désirait que l'objet soit : mis en contact avec l'aimant, puis séparé de l'aimant, et enfin mis au voisinage du morceau de boîte.

La consigne 4 n'a jamais été respectée : l'aimant était porté rapidement en contact avec la tête de la vis ; on ne pouvait donc pas observer la désaimantation du fer par l'éloignement du morceau de boîte de la pointe de la vis donc les colonnes 1, 2, 3, 4 donnent dans ce protocole expérimental les mêmes résultats.

SEANCE 5 : SEANCE DE REINVESTISSEMENT

Dans la séance antérieure, nous avons cherché des objets qui jouent le même rôle que les aimants, "qui se comportent comme des aimants".

Les enfants font référence implicitement aux expériences antérieures. Ils se souviennent de l'élaboration du codage des résultats : "nous avons fait un tableau pour marquer les résultats des expériences".

Dans chaque case, les résultats auraient pu être codés par un dessin, mais nous avons écrit des 0 et des 1 : 1 lorsque le morceau de boîte était attiré, 0 lorsqu'il ne l'était pas.

La maîtresse revient sur les indications précisées dans chaque case supérieure du tableau.

Elle leur présente une nouvelle fiche sur laquelle 2 tableaux identiques sont représentés, les cases sont vierges.

En exergue de celui du haut est écrit : "prévision", ce qui signifie selon les enfants qu'ils devront prévoir qu'ils devront prévoir le comportement des objets qui leur seront distribués.

Le tableau du bas va servir à coder les résultats obtenus expérimentalement.

Les enfants veulent connaître l'organisation prévue pour ce travail, doit-on travailler par deux ou par quatre ?

Les prévisions individuelles, les expériences pourront être collectives.

Quelques consignes pratiques sont données, le matériel est distribué :

- objets allongés divers ;
- aimants ;
- petit morceau de boîte suspendu à l'extrémité d'un morceau de fil.

Les enfants manipulent. Ils observent les comportements des objets, ils notent les résultats puis collectivement ils les comparent entre eux.

La maîtresse demande : y-a-t-il des résultats qui vous ont surpris ?

Réponses :

— le liège :

"avec le bouchon de liège ça marchait, je pensais que ça n'allait pas marcher" ; un autre enfant ajoute "le morceau de liège n'est pas du fer il n'est pas conducteur de l'électricité".

L'étonnement des enfants repose sur des faits plus précis : lorsque l'aimant est situé contre le bouchon, le morceau de boîte est attiré, "c'est normal" le liège est un peu transparent", "quand il n'y est pas ça fait la même chose", "le liège n'arrête pas l'action de l'aimant", "mais lorsque l'on retire l'aimant, il reste en contact avec le morceau de boîte", "alors, je ne comprends pas", "le morceau de liège est devenu un aimant", "non ce n'est possible, l'aimant tout seul n'attire pas le morceau de liège".

— le fil électrique :

comme dans le cas précédent, les enfants font un raisonnement du type : le fer est magnétique, c'est un métal, le métal par excellence, le métal est conducteur : le cuivre est un métal, dont il est magnétique. Catherine a prévu pour le cuivre les comportements d'un corps magnétique. Après expérimentation, elle conclut : "le cuivre est conducteur mais il n'est pas magnétique".

— le foret :

"ça ressemble à un morceau de fer", "puis on a regardé s'il était attiré par un aimant", le foret attire le morceau de boîte même s'il n'est pas en contact avec un aimant".

La maîtresse leur demande alors à quoi peuvent servir toutes ces expériences.

La réponse est unanime : on pourrait, si on en avait besoin, trouver d'autres objets qui rempliraient la fonction des aimants.

C'est la 1ère et la 3ème expérience qui permettent d'identifier ces objets".

Des enfants s'étaient auparavant posés la question : le fer est attiré par l'aimant, donc il doit devenir lui aussi un aimant ?

Ces expériences devraient permettre aux enfants de répondre à cette question.

Le problème était trop loin, il a été oublié.

CINQUIEME SEANCE

On va proposer aux enfants de travailler sur deux exercices.

Dans le deuxième, ils ont à leur disposition 4 expériences simples, leur permettant de caractériser les propriétés magnétiques d'un corps.

Voici ces 4 expériences, elles sont décrites dans la fiche qui leur sera distribuée.

1) — on approche l'objet de l'aimant, il reste ou non suspendu à l'aimant.
2) — on met l'objet en contact avec un aimant ; on enlève l'aimant, on approche l'objet d'un morceau de boîte, on soulève l'objet, le morceau de boîte reste ou non suspendu à l'objet.

3) — on approche l'objet d'un aimant ; on enlève l'aimant, on pose l'objet sur une table, on met en contact avec l'objet un morceau de boîte, et on tire lentement l'objet, il entraîne ou non le morceau de boîte.

4) — on approche l'objet d'un aimant ; on retire l'aimant, on met l'objet au voisinage d'un morceau de boîte suspendu par un fil, l'objet attire ou non le morceau de boîte.

Chaque expérience est constituée par une succession de plusieurs opérations, l'ordre dans lequel elles s'effectuent a une grande importance. Un même corps peut être placé successivement dans chacune des 4 situations expérimentales.

Les 3 dernières expériences permettent d'évaluer le champ magnétique conservé par le matériau lorsqu'il n'est plus situé à proximité d'un aimant : les physiciens appellent cette quantité champ rémanent. On pourra ainsi classer puis sérier les matériaux en fonction de leur champ magnétique rémanent.

Dans le premier exercice, on insiste sur la mise en évidence d'une autre propriété des aimants : c'est la possibilité de les désaimanter en les plaçant dans un champ magnétique inverse de celui qui a servi à les aimanter. Ce champ peut être faible, même pour un matériau qui a un champ rémanent élevé. Ce champ, qui suffit à détruire l'aimantation d'un corps, s'appelle le champ coercitif.

Le champ rémanent et le champ coercitif sont deux quantités indépendantes, leur connaissance permet de caractériser un corps magnétique. Ce que l'on désigne habituellement par un aimant est un corps qui a un champ rémanent et un champ coercitif élevés.

Si on utilisait toujours le même aimant, ce serait la distance de l'aimant au matériau qui donnerait une idée du champ coercitif de chaque matériau : plus la distance est grande, plus le champ coercitif est petit.

Remarque :

Il n'est pas de notre propos de faire caractériser les aimants et les corps magnétiques par ces deux quantités. Mais on veut tout de même insister une dernière fois à travers ces exercices sur la nécessité, pour caractériser un corps magnétique, de le placer dans une succession de situations expérimentales.

Déroulement de la séquence :

On fait lire le premier exercice, des mots sont expliqués (ainsi "la tête du clou est le côté sur lequel on tape avec le marteau"), ensuite on réalise l'expérience.

Dans un morceau de pâte à modeler la maîtresse plante le clou ; elle met la tête du clou en contact avec l'aimant, elle approche le morceau de boîte qui reste en contact avec la pointe du clou ; puis elle éloigne l'aimant, enfin elle approche très lentement l'aimant après l'avoir retourné.

Chaque étape est réalisée, observée et commentée avant de passer à la suivante.

Le résultat final intrigue les enfants : "pourquoi le morceau de boîte tombe ? " s'exclame l'un d'eux.

Les 4 schémas présents sur la fiche font l'objet d'une brève discussion :

Question (Q) : pourquoi y-a-t-il 4 schémas ?

Réponse (R) : "car il y a 4 opérations".

Q : que voit-on sur chaque schéma ?

R : "la tête et la pointe du clou".

"le clou fixé horizontalement dans la pâte à modeler".

Enfin la maîtresse précise ce qu'elle attend des enfants :

- compléter les schémas ;
- expliquer ce qui se passe en face de chaque schéma : expliquer et **non décrire**.

La même démarche est suivie avec le 2ème exercice, mais c'est un enfant qui exécute les manipulations. Il suit étape après étape les diverses opérations décrites dans la fiche. Tous les autres constatent, pour le clou, la conformité des résultats expérimentaux avec ceux inscrits dans la fiche.

Maintenant, chaque enfant peut se mettre au travail.

Le deuxième exercice ne pose pas de problème.

18 enfants ont trouvé la sériation conforme aux résultats expérimentaux. Ainsi par ordre de magnétisme décroissant trouve-t-on :

- "le foret, l'aiguille à tricoter, la corde à piano" ;
- "la vis" ;
- "morceau de tôle" ;
- "pièce de 10 F " ;
- "aluminium et fil de cuivre".

Le premier exercice est lui aussi mené à bien sans trop de difficultés. Les explications proposées par les enfants sont assez proches de ce que l'on est en droit d'attendre. Toutefois la chute du **morceau** de boîte ne leur paraît pas facilement explicable.

Ainsi beaucoup pensent que la présence d'une étiquette en papier pour repérer les faces de l'aimant est la cause de ce phénomène: "la pastille fait écran à l'action de l'aimant".

Cette remarque va permettre d'analyser un peu plus précisément la situation expérimentale, et de définir les rôles respectifs de l'étiquette et de l'aimant.

"La présence de la pastille entraîne la chute du clou", cette opinion est partagée par 5 enfants. On place une autre étiquette sur l'autre face de l'aimant, on approche l'aimant du clou . . . le morceau de boîte ne tombe pas . . . mouvements divers dans l'assistance.

Donc la pastille sur l'aimant ne change pas les propriétés de l'aimant, "ça traverse la pastille", ça ne modifie pas les propriétés de l'aimant. On se propose d'enlever la pastille et d'approcher la face de l'aimant qui portait l'étiquette initialement ; le morceau de boîte va-t-il tomber lorsque l'on approche cette face de l'aimant ?

9 enfants le pensent . . . les résultats leur donnent raison.

Une autre explication apparaît : il y a deux pôles sur l'aimant, "une face attire et l'autre repousse". Cela permet de lever momentanément la contradiction, tous se raccrochent à cette idée.

On fait la suite des opérations en approchant d'abord une face de l'aimant puis l'autre . . . les résultats sont identiques . . . Ils ne sont pas conformes à l'hypothèse.

Les enfants sont de plus en plus perplexes, et vous ?

A la fin de ces activités, les enfants ont compris que certains matériaux peuvent se comporter comme un aimant. L'utilisation de cette propriété a permis la construction de boussoles très simples. Voici quelques textes écrits par des enfants à ce propos.

Catherine :

Pour faire une boussole, on met de l'eau dans un récipient. On aimante une aiguille, on la met sur une feuille de papier à cigarettes et on pose sur l'eau. Le papier coule mais l'aiguille flotte en indiquant le Nord.

Franck :

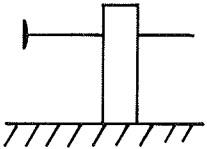
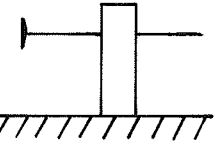
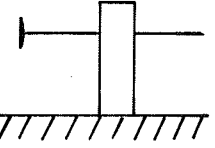
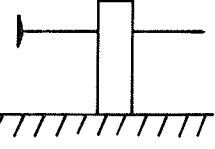
Pour faire une boussole, il faut deux aiguilles, un aimant, un rivet, un clou et un morceau de bois. On plante le clou dans le morceau de bois. On aimante les deux aiguilles, on les colle sur le rivet, on met le rivet en équilibre sur le clou. On a construit une boussole.

TECHNOLOGIE

- 1 — On fixe horizontalement un clou sur un support. On met en contact sa tête avec un aimant.
- 2 — On approche de l'autre extrémité du clou un petit morceau de boîte.
Il vient en contact avec la pointe du clou.
- 3 — On retire l'aimant, le morceau de boîte reste en contact avec la pointe du clou.
- 4 — On retourne l'aimant et on l'approche très lentement de la tête du clou.
Le morceau de boîte tombe lorsque l'aimant est au voisinage de la tête du clou.

Complète les quatre schémas qui traduisent cette suite d'opérations.

Dans les situations 2, 3, 4 essaie d'expliquer pour quelles raisons le morceau de boîte a ce comportement.

1 	
2 	
3 	
4 	

TECHNOLOGIE

On a réalisé quatre expériences avec différents matériaux.

- 1 — On approche l'objet d'un aimant. Il reste suspendu ou non à l'aimant.
- 2 — On met l'objet en contact avec un aimant, on enlève l'aimant.
On approche l'objet d'un morceau de boîte, on soulève l'objet, le morceau de boîte reste ou non suspendu à l'objet.
- 3 — On approche l'objet d'un aimant. On enlève l'aimant. On pose l'objet sur une table. On met en contact avec l'objet un morceau de boîte et on tire lentement l'objet. Il entraîne ou non le morceau de boîte.
- 4 — On approche l'objet d'un aimant. On retire l'aimant. On met l'objet au voisinage d'un morceau de boîte suspendu par un fil. L'objet attire ou non le morceau de boîte.

objet	expérience 1	expérience 2	expérience 3	expérience 4
pièce de 10 F	1	0	0	0
vis	1	0	1	1
morceau de tôle	1	0	0	1
foret	1	1	1	1
aluminium	0	0	0	0
fil en cuivre	0	0	0	0
aiguille à tricoter	1	1	1	1
corde à piano	1	1	1	1

- I) A partir de ce tableau, range les différents objets du plus magnétique au moins magnétique.
- II) Cite les objets qui ont le même comportement qu'un aimant vis-à-vis du morceau de boîte.
- III) Cite les objets non magnétiques.

