

## Bricolo et Compagnie

### CINQUIEME SERIE

par Michel HENRY,  
Université P.-et-M.-Curie, 75230 Paris.

Voici quelques expériences sur le magnétisme. Avec la mécanique, c'est l'un des sujets favoris des auteurs de « science amusante ». Toutefois, il est rare de trouver beaucoup mieux que l'action réciproque de deux aimants, aussi allons-nous tenter d'aller un peu plus loin.

Le matériel est sensiblement le même pour toutes les expériences, aussi vais-je rassembler ici toutes les précisions nécessaires.

— Les aimants se trouvent chez les quincaillers. De bonnes sources sont la récupération (haut-parleurs, dynamos...) ou les loqueteaux magnétiques, ces derniers fournissant en prime des morceaux de fer doux.

— Les indicateurs. La classique limaille de fer ne demande qu'une bonne lime et un peu d'huile de coude. Je préfère de petits clous ou de petits trombones, le nettoyage de l'aimant s'en trouvant grandement facilité.

— Les boussoles peuvent être achetées, mais cette solution est assez onéreuse. Il existe divers procédés de remplacement : aiguille flottant sur une tranche de bouchon, ou directement sur l'eau (par capillarité). Je préfère coller l'aiguille aimantée sur un bouton-pression, celui-ci tournant aisément sur une punaise (fig. 1).

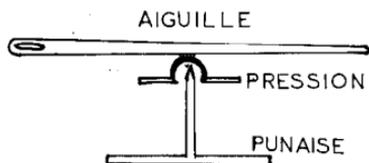


Fig. 1

#### 1) AIMANTATION PAR FROTTEMENT.

##### Matériel :

- un aimant,
- un morceau d'acier (aiguille, trombone...),

un morceau de fer doux,  
un détecteur.

**Expérience :**

Frotter un des pôles de l'aimant, toujours dans le même sens, le long du morceau d'acier. Après une dizaine de passages, ce dernier est aimanté.

Répéter l'expérience avec un morceau de fer doux pour vérifier que celui-ci ne conserve pas d'aimantation permanente, ce qui explique son utilisation dans les électro-aimants.

**2) AIMANTATION PAR CHOCS.**

**Matériel :**

un marteau,  
un gros clou (clou « à chevron »),  
un détecteur.

**Expérience :**

Aligner approximativement le clou le long du champ magnétique terrestre. En France, il est dirigé vers le Nord et incliné de  $65^\circ$  sur l'horizontale. Il est prudent de vérifier, dans un bâtiment en béton armé : à Jussieu, des écarts de  $20$  à  $30^\circ$  ne sont pas rares...

Frapper l'extrémité du clou à l'aide du marteau. Une dizaine de coups suffisent en général pour que le clou acquière une aimantation détectable.

**Explication :**

Les coups de marteau fournissent aux domaines de Weiss une énergie suffisante pour permettre leur orientation dans le champ magnétique terrestre.

**3) AIMANTATION RESIDUELLE ET DESAIMANTATION.**

**Matériel :**

un aimant,  
un morceau d'acier,  
un morceau de fer doux,  
un détecteur.

**Expérience :**

Vérifier que les deux échantillons ne sont pas aimantés. Approcher un aimant du morceau d'acier. Constater que l'acier s'aimante, et reste aimanté quand l'aimant est éloigné. Retourner l'aimant pôle pour pôle, puis le rapprocher, ce qui détruit l'ai-

mantation rémanente de l'acier, puis la rétablit, mais en sens opposé.

Contrôler que le fer doux s'aimante, mais perd son aimantation dès que l'aimant est éloigné.

**Explication :**

Je n'ai pas trouvé d'explication simple à cette différence de comportement. Elle est liée à la mobilité des domaines de Weiss, mobilité conditionnée par la structure cristalline et les traitements mécaniques subis par l'échantillon.

**4) DIAMAGNETISME D'UNE BOUGIE.**

**Matériel :**

une bougie,  
deux aimants.

**Expérience :**

Allumer la bougie, puis approcher de la flamme les deux aimants, pôles opposés en regard. La flamme s'étale très nettement.

**Explication :**

Le diamagnétisme est sans doute dû à l'acide stéarique volatilisé lors de la combustion, et assez nettement diamagnétique, comme la plupart des composés organiques. Diverses bougies m'ont donné des résultats comparables.

**Remarque :**

Dans une classe de collège, il est sans doute inutile de prononcer le mot « diamagnétisme », et suffisant d'attirer l'attention des élèves sur un comportement visible et différent de l'aimantation usuelle.

**5) ANALOGIE DU FERROMAGNETISME.**

**Matériel :**

un aimant,  
un petit flacon en plastique ou en verre,  
un tube transparent, de crayon à bille p. e.,  
de la limaille de fer,  
un détecteur.

**Expérience :**

Mettre la limaille dans le flacon, puis adapter le tube, de façon que la limaille puisse passer du flacon dans le tube, et vice versa (fig. 2).

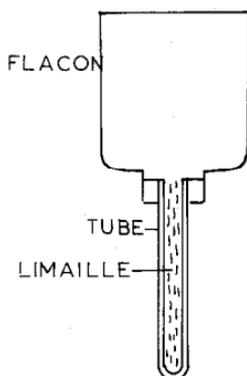


Fig. 2

Amener la limaille dans le tube, puis frotter celui-ci avec un aimant, comme pour une aimantation par frottement. Observer que le tube se comporte à présent comme un aimant. Renverser la limaille dans le flacon, l'agiter, puis la remettre dans le tube. Noter que l'aimantation a disparu.

**Explication :**

Le passage de l'aimant a aimanté les grains de limaille, et les a orientés parallèlement les uns aux autres. L'agitation n'a sans doute pas supprimé l'aimantation individuelle, mais supprimé par compensation le moment résultant.

---