



HISTOIRE  
 DE  
 L'ACADEMIE ROYALE  
 DES SCIENCES.  
 Année M. DCCXXIII.

\*\*\*\*\*

PHYSIQUE GENERALE.

SUR LA MANIERE  
 dont le Fer s'aimante.



L'AIMAN est si fécond en prodiges, que V. les M.  
 chacun de ses phénomènes principaux, dès P. 81.  
 qu'il est approfondi, en devient une source  
 presque inépuisable, & se subdivise, pour  
 ainsi dire, en une infinité de prodiges nou-  
 veaux. Telle est la manière dont le Fer  
 s'aimante, c'est-à-dire, acquiert la propriété qu'il n'avoit  
 pas d'attirer d'autre fer aussi-bien que l'Aiman. M. de  
 Hist. 1723. A

2 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

Reaumur, qui a étudié cette propriété, l'a trouvée & beaucoup plus étendue, & beaucoup plus variée, en un mot beaucoup plus surprenante qu'on ne pensoit.

Pour aimanter une aiguille de bouffole, un couteau, &c. on les fait toucher à une pierre d'Aiman, en les conduisant le long de cette pierre selon la ligne qui joint ses deux poles, il n'en faut pas davantage. Il est étonnant que le fer ait acquis une nouvelle vertu par le simple contact de l'Aiman : mais il l'est encore plus que ce contact ne soit pas nécessaire, non pas même l'Aiman, & que le fer s'aimante uniquement par d'autre fer. C'est ce qui arrive à chaque moment dans des boutiques, où l'on n'y fait pas d'attention ; presque tous les outils dont les ouvriers se servent pour couper ou pour percer le fer à froid, ciseaux, burins, poinçons, &c. se font aimantés, ils attirent la limaille de Fer, dès qu'on les en approche, ils s'en chargent & s'en couvrent, & quelquefois enlèvent de petits clouds, comme s'ils avoient été touchés par un Aiman mediocre.

Tous ces outils ont été trempés : mais M. de Reaumur s'est bien assuré par des expériences que la trempé ne leur a pas donné cette vertu, ils ne la tiennent que de ce qu'ils ont travaillé sur le fer. Un poinçon ou un ciseau font aimantés par le premier coup de marteau qu'on leur donne sur un morceau de fer ; un second, un troisième coup les aimantent encore mieux : mais cela a des bornes, après quoi ils n'acquierent rien de plus.

Il faut que le fer sur lequel ils ont travaillé ait été froid, & même ils perdroient sur le fer rougi au feu la force attractive qu'ils auroient prise sur le fer froid.

Ils n'en prennent qu'une très-foible sur d'autres matières, telles que le bois, la pierre, le cuivre.

Ils en prennent aussi un peu par de simples coups de marteau donnés à vuide.

Ils la perdent de la même façon, & même celle qu'ils auroient prise en travaillant sur le fer, ou en touchant un Aiman foible.

Les outils qui avec une même masse ont une figure plus allongée, s'aimantent mieux, les poinçons, par exemple, mieux que les cifeaux.

Tout cela est constant par des expériences exactes de M. de Reaumur, autant réitérées ou variées qu'il l'a fallu.

Tous les Physiciens reconnoissent autour de l'Aiman un tourbillon de matiere magnetique, qui a deux poles où la matiere est beaucoup plus ferrée. Nous avons dit en 1717 \* & suiv. \* p. 5. On reconnoît d'ailleurs le fer pour un Aiman imparfait. M. de Reaumur fait consister cette imperfection, en ce que quoi qu'il circule beaucoup de matiere magnetique au dedans & au dehors du fer, elle n'y a pas un cours régulier, qui forme un tourbillon bien construit à la maniere de celui de l'Aiman. Le tourbillon magnetique du fer, au lieu de deux poles uniques, en a un grand nombre placés çà & là sans ordre. Et comme la vertu attractive de l'Aiman vient de la régularité de son tourbillon, il ne faut pour changer à cet égard le fer en Aiman, que rendre son tourbillon régulier.

C'est ce que peuvent faire de simples coups de marteau, l'ébranlement qu'ils causeront à toutes les parties de la masse forcera la matiere magnetique qui la pénètre & y circule à prendre un autre cours, toute la merveille est que cet autre cours soit justement celui qu'il faut. Pour cela on doit concevoir qu'il s'en falloit bien peu qu'il ne le fût, que la cause générale qui fait circuler la matiere magnetique dans le fer, tend par elle-même à l'y faire circuler aussi régulièrement que dans l'Aiman, qu'elle n'en est détournée que par quelque legere opposition qui vient de la structure intérieure du Fer, & qu'elle profite du moindre secours pour reprendre sa régularité naturelle. Aussi le fer ne prend-il qu'une très-foible vertu par les simples coups; aussi la perd-il de même, le tourbillon se retrouve dérangé.

Mais si un outil d'acier coupe ou perce du fer, il a pour s'aimanter un grand avantage, outre celui qu'il peut tirer des percussions. Il fait sortir par son action, il exprime du fer de

#### 4 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

la matière magnetique qui se joignant à la sienne propre , augmente la force qu'elle avoit pour se mettre en tourbillon régulier.

Si le fer sur lequel l'outil travaille est rougi au feu , la matière magnetique n'est plus exprimée du fer , parce que ses pores étant dilatés par le feu , elle y circule avec une entière liberté. Peut-être même celle de l'outil passe-t-elle dans le fer rouge , à cause de la facilité plus grande qu'elle trouvera à s'y mouvoir , ce qui est précisément le contraire de ce qu'il faudroit pour aimer l'outil.

Les outils d'une figure allongée s'aimantent mieux , parce que pour être aimantés , il faut qu'ils ayent leurs Poles vers leurs deux bouts : or plus ces bouts sont éloignés l'un de l'autre , la masse étant la même , plus le lit , pour ainsi dire , où coule la matière magnetique est ferré , & plus par conséquent elle prend de force en y coulant.

Une expérience que M. de Reaumur fit par hasard , lui prouva bien la communication des tourbillons de deux morceaux de fer entre eux , & l'augmentation de force que cette communication cause au tourbillon le plus foible. Il essayoit la vertu de quelques outils aimantés par le travail , il étoit tout proche d'une enclume , & il y posoit les petits morceaux de fer qu'il faisoit attirer & enlever par ces outils. Il s'aperçut que quand il ne les posoit pas sur l'enclume , ils n'étoient plus attirés , ni enlevés , qu'il leur en falloit substituer de moins pesants , & que cela arrivoit même , mais avec moins de différence , lorsqu'ils étoient posés sur quelque morceau de fer moins gros que l'enclume. Le tourbillon de l'enclume s'unissoit donc à celui des outils , & le fortifioit. Nous avons rapporté quelque chose de semblable en 1717 à l'endroit cité.

Une vûe fournie par des expériences en fait naître d'autres qui demandent des expériences nouvelles , & il n'y auroit à craindre que de ne pas finir si on vouloit tout suivre jusqu'au bout. M. de Reaumur conçut que puisqu'il ne manquoit autre chose au fer pour être aimanté , sinon que ses dif-

férents tourbillons se réunissent pour n'en faire qu'un, qui alors auroit nécessairement ses deux poles, & n'en auroit que deux. ce pourroit être un moyen de parvenir à cet effet que de tourmenter le fer, de le secoüer, de l'agiter intérieurement, en le pliant & le repliant diverses fois. Il le fit sur une verge de fer qui n'avoit que la grosseur requise, & il vit qu'étant cassée à l'endroit qui avoit été plié & replié, les deux bouts de la cassure attiroient de la limaille, s'en chargeoient, & enfin étoient mieux aimantés qu'ils ne l'eussent été par un aiman mediocre. Voilà du fer aimanté par lui-même.

Les deux bouts qu'avoit la verge avant que d'être cassée ne sont point aimantés, il n'y a que les deux bouts de la cassure qui le soient. C'est-là que les différents Tourbillons ont été forcés à se réunir, parce que des parties comprimées ont chassé d'entre leurs interstices la matiere magnétique, & que d'autres qui se sont écartées les unes des autres l'ont reçüe.

Un fil de fer trop menu ne s'aimante presque pas dans sa cassure. La matiere du fer a été trop également comprimée par les plis & replis, & les tourbillons sont demeurés tels qu'ils étoient.

De plus grosses verges s'aimantent mieux, mais non pas dans l'exacte proportion de leur grosseur.

Il faut que les deux bouts cassés ayent une certaine longueur. Un bout trop court ne se seroit pas aimanté. Cela revient à ce qui a déjà été dit.

Le fer le plus doux est celui qui s'aimante le mieux par cette operation. Il se laisse mieux plier & replier.

Il ne faut pourtant pas qu'il l'ait été trop. Un trop grand nombre de plis & de replis lui fait perdre la vertu acquise par un nombre suffisant. Cela revient aux coups de Marteau dont on a parlé.

La vertu acquise par cette operation s'affoiblit peu-à-peu, & quelquefois ne dure qu'un jour. Apparemment les parties du fer se rententent par leur ressort dans leur premier état. Elles ne s'y remettent pas soudainement, parce qu'elles ont

6 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

à vaincre le nouveau cours que la matière magnétique a pris.

Il étoit naturel de juger que si après avoir cassé une verge par cette operation, on en prenoit une des deux parties, & pour plus de commodité la plus grande, dont par conséquent un bout seroit aimanté, & qu'on recommençât l'opération sur cette partie en la pliant & repliant, le bout aimanté viendroit à l'être encore mieux. C'est aussi ce que M. de Reaumur pensa, & dont il fut pleinement assuré par l'expérience. Le bout aimanté en fut quatre fois plus fort, la verge ayant été tourmentée en huit endroits différents.

Il faut bien remarquer que ces huit endroits avoient été pris entre le milieu de la verge, & le bout aimanté. M. de Reaumur s'avisa de prendre de l'autre côté les endroits où il plioit & replioit : le bout non aimanté qui étoit de ce côté-là s'aimanta à mesure que les plis & replis se répétoient, l'autre s'affoiblissoit en même temps, & enfin presque toute sa vertu passa dans le bout qui d'abord n'en avoit aucune. Cela n'arrive pourtant pas toujours si juste, on ne fait souvent que diminuer la force du bout aimanté d'abord, fans en donner autant à l'autre.

Si on prend une verge de fer, & qu'on la tourmente d'abord par son milieu, ensuite de part & d'autre de ce milieu à de petites distances égales, les deux bouts ne sont pas sensiblement aimantés, ils ne viennent à l'être que quand les plis & replis ont été faits environ au tiers ou au quart de la distance qui est entre le milieu, & chaque bout; encore font-ils beaucoup plus foiblement aimantés que si l'opération n'avoit regardé qu'un seul des deux, c'est-à-dire que la verge n'eût été tourmentée que de son côté. M. de Reaumur a poussé encore plus loin ses expériences sur cette matière, & l'on trouve toujours des phénomènes singuliers, extrêmement délicats, sujets à de grands changements par de légers changements de circonstances. Il n'est pas impossible d'en entrevoir les causes physiques : mais il seroit du moins très-difficile de les mettre dans une assez grande évidence. Il faut que dans ces fortes d'occasions la raison relâche un peu de sa rigueur ordinaire.

La grande facilité du fer à s'aimanter est prouvée depuis assez long-temps par l'expérience des pincettes, qui ayant demeuré pendant un Été posées verticalement & immobiles dans un coin de cheminée, se trouvent aimantées desorte que leur bout inférieur attire la pointe méridionale d'une aiguille de boussole, & le bout supérieur la pointe Septentrionale. M. de Reaumur, qui a répété cette expérience, & observé les circonstances nécessaires pour la rendre sûre, au lieu qu'on la croyoit incertaine, abrége bien le temps qu'il faut à une barre ou verge de fer pour s'aimanter. Je dis *barre* ou *verge*, parce qu'il a trouvé que le fer dont on fait les pincettes est le moins propre de tous à ce qu'on attend, & que d'ailleurs il suffit d'avoir un fer long, & qu'il vaut mieux qu'il soit tout droit. Il faut tenir toujours ce fer verticalement; si on en présente le bout inférieur à la pointe méridionale de l'aiguille, on voit qu'il attire cette pointe, & si on baisse la barre de fer toujours verticale jusqu'à ce que son bout supérieur se présente à la même pointe de l'aiguille, il la repoussera. Ce sera la même chose renversée, si c'est le bout supérieur que l'on présente le premier. Ce n'est pas encore là la merveille. Mais si cette barre ainsi aimantée, & qui a acquis deux poles, est retournée de haut en bas, ce qui ne demande qu'un instant, & qu'on présente son bout devenu inférieur à la pointe méridionale de l'aiguille, il l'attirera, au lieu qu'auparavant il la repoussoit; on voit assez quel sera le reste du phénomène. Voilà donc les poles de la barre changés en un instant; & apparemment on n'eût pas cru qu'un tourbillon régulier bien formé eût pu se renverser en sens contraire avec tant de facilité & de promptitude.

La nécessité que la situation de la barre soit verticale, semble prouver que le cours de la matière magnétique dans le grand tourbillon qu'elle forme autour de la Terre est plus vertical qu'horizontal, mais ce seroit là un point à examiner plus à fond. La Philosophie auroit lieu d'être bien contente de son travail, si elle avoit seulement découvert tous les phénomènes de l'aiman.

---

Sur la manière dont le fer s'aimante (aimant) - Physique générale - Histoire de l'Académie royale des sciences - Année 1723

DE RÉAUMUR

---