

O B S E R V A T I O N S
S U R Q U E L Q U E S E X P E R I E N C E S
D E L' A I M A N T

Par M. D U F A Y.

LA nature n'a peut-être jamais rien produit de plus fécond en miracles que l'aimant : ce n'est point l'utilité infinie de ce minéral qui a attiré la première admiration des hommes : on ne connoissoit encore que la moindre partie de ses propriétés, & cependant les plus grands physiciens le jugeoient digne de leurs recherches. Devenu d'un usage nécessaire dans la navigation, l'attention des philosophes a redoublé, il a paru de tous côtés des écrits sur l'aimant, on lui à découvert de nouvelles propriétés, on a cherché l'explication de toutes ses merveilles, on a imaginé des systèmes sans nombre, enfin ce seroit un travail très-considérable aujourd'hui que de lire seulement tout ce qui a été écrit sur l'aimant. Il semble qu'après tant de recherches, il y ait de la témérité à travailler sur la même matière : mais ceux qui connoissent l'étude de la physique, savent assez combien les moindres sujets sont féconds, quand on veut les examiner avec soin ; que ne doit-on point donc attendre de celui de tous qui paroît, aux yeux même du vulgaire, l'assemblage des plus merveilleux phénomènes ?

Parmi les expériences innombrables qui ont été faites sur l'aimant, je me suis proposé d'en examiner une déjà connue, mais qui me paroît mériter une attention particulière, par la liaison intime qu'elle a avec le système général du monde. La plupart de ceux qui en ont parlé, y ont remarqué des variétés qui leur ont fait penser que cette expérience étoit capricieuse, qu'elle n'arrivoit pas toujours de même, & qu'il

Y y ij

s'y trouvoit souvent des contrariétés : mais il y a apparence que cela ne leur est arrivé que pour n'avoir pas pris assez de soin d'en observer exactement toutes les circonstances.

Voici l'expérience de la maniere qu'elle réussit toujours, & sans jamais se déranger. On prend une barre de fer, une tringle, ou tel autre morceau de fer que ce soit, long de deux pieds ou environ, & gros comme le doigt, plus ou moins, la grosseur ni la longueur n'importent en rien, & je ne donne ces proportions que pour le plus de commodité; il faut que ce morceau de fer ait été quelque temps couché dans une situation à peu-près horifontale sans égard pour sa direction, il est peut-être mieux cependant qu'elle se soit trouvée de l'Est à l'Oüest: il faut aussi que ce fer n'ait été aimanté en aucune façon, & pour s'assurer s'il a toutes les qualités qu'on lui demande, il n'y a qu'à le tenir dans la situation la plus horifontale qu'il est possible, & approcher ainsi ses deux bouts successivement d'une aiguille aimantée, observant que le fer fasse avec l'aiguille deux angles droits; on verra que ce fer n'attirera pas un des bouts de l'aiguille plutôt que l'autre, mais qu'ils demeureront immobiles sans s'en approcher, ni s'en éloigner. Dans cette situation, & lorsqu'un des bouts de la barre est proche de l'aiguille; si l'on abbaïsse l'autre bout de la barre, celui qui est demeuré immobile attirera subitement le nord de l'aiguille, & si au contraire on élève ce même bout, celui qui est demeuré immobile attirera le sud. Si l'on change la barre de bout, c'est-à-dire, qu'on approche de l'aiguille celui qui en étoit éloigné, l'expérience fera la même, & le nord de l'aiguille s'en approchera toujours, lorsqu'on baïssera l'autre bout de la barre de la même maniere que fera le sud, lorsqu'on élèvera ce bout. Cette expérience arrivera toujours constamment & sans aucune variété, pourvû qu'on ait attention à toutes les circonstances que j'ai marquées.

Si tenant cette même barre de fer dans une situation perpendiculaire, on approche son bout supérieur, quel qu'il soit, de l'aiguille aimantée, il attirera le nord de l'aiguille. Si

l'on élève doucement la barre , la tenant toujours perpendiculaire , on verra que lorsque le milieu de sa longueur sera parvenu à la hauteur de l'aiguille , elle cessera d'attirer le nord , & deviendra indifférente pour l'un ou l'autre pôle : mais si continuant d'élever la barre verticalement , sa plus grande longueur est au dessus de l'aiguille , on la voit tourner sur le champ , & présenter à la barre le pôle du sud , au lieu du nord qui s'y dirigeoit d'abord. L'expérience sera encore la même , si l'on retourne la barre , c'est-à-dire , si l'on met en haut le bout qui étoit d'abord inférieur , & l'on verra toujours que si la plus grande longueur de la barre est au dessus de l'aiguille , elle présentera le sud , & qu'au contraire si elle est au dessous , elle présentera le nord.

Quelle uniformité qu'il y ait dans cette expérience , il y a plusieurs circonstances dont nous n'avons point parlé , & qu'il est bon d'observer. La moindre vertu magnétique qu'ait contractée la barre de fer , soit en approchant d'un aimant , soit par la situation où elle auroit pû être quelque temps , est capable d'y apporter du dérangement ; ce que nous avons déjà laissé entendre , lorsque nous avons parlé des précautions nécessaires pour que le fer en soit entièrement dénué : mais ce n'est pas tout encore , & la forme particulière du fer est aussi à considérer ; si ce fer est plus épais à un bout qu'à l'autre , le changement de l'aiguille ne se fera pas au milieu de sa longueur , mais vers son centre de gravité , c'est-à-dire , qu'étant placé verticalement , de sorte que la moitié de sa longueur soit au dessus de l'aiguille , & l'autre moitié au dessous , l'aiguille présentera le nord , si la partie la plus grosse est en bas , & le sud , si elle est en haut , & que pour faire changer la direction de l'aiguille , il faudra élever ou abaisser la barre , en sorte que la partie qui est au dessus soit , non pas aussi longue , mais aussi pesante que celle qui est au dessous.

Il est encore nécessaire , avant d'aller plus loin , de faire une observation dans la pratique de cette expérience : l'aiguille aimantée étant posée librement sur son pivot , se dirige naturellement vers les pôles du monde (on voit assez que je

fais ici abstraction totale de sa déclinaison) elle retourne à cette direction si on l'en écarte , & cela avec une force déterminée , plus grande ou moindre selon la masse de l'aiguille , la finesse de son pivot , la bonté de la pierre sur laquelle elle a été frottée , la disposition même de l'acier à acquérir les propriétés de l'aimant ; ces différentes circonstances augmentent ou diminuent sa tendance vers les poles , & cette tendance est extrêmement à considérer dans notre expérience. Si l'aiguille est fort bien aimantée , & fort libre sur son pivot , sa tendance vers les poles sera telle , qu'il ne faut pas s'attendre à ramener vers le nord le bout qui se dirige naturellement vers le sud avec un aussi foible aimant que l'est une barre de fer qui ne tire sa vertu que de la disposition respective de ses deux bouts : mais on les amenera facilement l'un & l'autre jusqu'à l'équateur , & meme plus loin , si la barre de fer est un peu grosse , & qu'on ne l'approche pas d'abord trop près du bout qu'elle ne doit point attirer , car si elle venoit à le toucher , elle s'aimanteroit un peu , & ce seroit pour lors que l'expérience pourroit être troublée : mais pour éviter tout inconvénient , il faut présenter la barre dans le plan de l'équateur de l'aiguille , & l'on verra ses poles se déterminer tout d'un coup , comme nous l'avons dit , suivant l'élévation , l'abaissement , ou la situation horisontale de la barre.

Cette expérience , quoique connue , n'avoit point été , à ce que je crois , examinée avec autant de soin , & même , si j'ose le dire , elle étoit assez imparfaite. En voici une autre dont on verra facilement la liaison avec celle-ci , mais qui , je crois , n'y avoit point été jointe avant le Mémoire que donna M. de Reaumur en 1723 sur la maniere dont le fer s'aimante ; cette expérience ne faisant point alors l'objet de ses recherches , il n'en a dit qu'un mot en passant , & comme elle a beaucoup de conformité avec celle que je viens de rapporter , je crois devoir l'examiner avec un peu plus de détail.

Les pelles , pincettes & autres instrumens de fer , qui sont le plus souvent dans une situation verticale , s'aimantent naturellement , leur bout supérieur acquiert la vertu d'attirer le

nord de l'aiguille , & leur bout inférieur en attire le sud. Cette expérience est très-ancienne , & presque tous les auteurs qui ont traité de l'aimant avec quelque exactitude en ont parlé : mais je ne crois point qu'on ait assez distingué cette expérience de celle que j'ai rapportée la première , & cette difficulté n'a point échappé à M. de Reaumur, lorsqu'il dit: Qu'on trouve quelquefois les mêmes poles, lorsqu'on tient les pèles & pincettes horizontalement ; que quelquefois aussi on ne les retrouve pas, & qu'enfin il est rare qu'on les trouve , si on renverse ces instrumens de haut en bas. Ce sont ces irrégularités apparentes qui ont excité ma curiosité , & j'ai crû qu'avec une attention scrupuleuse , & des expériences souvent réitérées , on pourroit du moins s'assurer des faits , & démêler ce que cette expérience a de particulier , ou de commun avec celle que je viens de rapporter.

*Mem. de
l'Ac. 1723.
p. 103.*

Lorsqu'on a approché d'une aiguille aimantée le bout supérieur d'une pincette , on la tenoit sans y faire attention , dans une situation verticale ; & le bout inférieur se trouvoit naturellement en bas , ainsi l'aiguille présentoit le nord , & c'étoit le cas de la première expérience faite avec la barre de fer ; lorsqu'on approchoit de l'aiguille le bout inférieur de la pincette , l'autre bout se trouvoit naturellement en haut , & l'aiguille présentoit le sud , c'étoit encore là le cas de la barre de fer , jusques-là nulle différence , & l'expérience est toujours la même. Si l'on renversoit la pincette , & qu'alors on approchât successivement ses bouts de l'aiguille , on trouvoit des variétés dans l'expérience , & elle ne réussissoit pas toujours ; on la jugeoit incertaine , & on en demeurait là ; cela m'est arrivé comme à tout le monde , j'ai été rebuté comme les autres , mais je suis revenu à la charge , & voici comme je m'y suis pris.

J'ai approché d'une aiguille aimantée le bout supérieur d'une pincette disposée horizontalement , il est arrivé pour lors très-sensiblement que ce bout a attiré le nord , le bout inférieur a attiré le sud avec encore plus de force , en observant les mêmes circonstances. Il est donc réellement vrai

que , toutes choses étant égales d'ailleurs , les pelles & pincettes ont la vertu d'attirer le nord par leur bout supérieur , & le sud par leur bout inférieur ; elles sont donc de cette espece de fer qui est effectivement aimanté , & que , par cette raison , j'ai exclu de la premiere expérience. Si tenant les pincettes dans leur situation naturelle , & verticale , on les élève doucement le long de l'aiguille , elle se tournera lorsque le centre de gravité de la pincette sera proche d'elle , & présentera le sud : mais tout cela ne vient que de sa situation actuelle , de même qu'il arrive à la barre de fer ; car si on la retourne , on trouvera des variétés qui dépendent du plus ou du moins de vertu magnétique de la pincette , mais qui sont toujours constantes , si l'on se sert toujours du même instrument.

Les pelles & pincettes acquierent donc les vertus de l'aimant , soit par leur position ordinaire , soit par quelque autre cause. Leur situation peut y faire quelque chose , & le fait si connu de la croix du clocher de Chartres semblent en être une preuve : mais il faut peut-être long-temps pour leur communiquer une très-foible vertu , je l'ai éprouvé par des barres de fer qui avoient demeuré pendant plusieurs années dans une situation perpendiculaire , elles avoient acquis un peu de vertu , mais si foiblement , qu'elles attiroient presque indifféremment par chacun de leurs bouts le nord ou le sud de l'aiguille lorsque je les en approchois dans une situation horisontale. Il arrive aux pincettes quelque chose de fort différent , leurs poles sont bien plus exactement déterminés. Quelle en est donc la cause ? Que leur arrive-t-il de particulier ? Le voici.

On se sert des pelles & des pincettes pour accommoder le feu ; étant très-minces , elles s'échauffent fort vite ; on les retire ensuite du feu , & on les jette négligemment auprès de la cheminée , où elles se refroidissent dans une situation perpendiculaire. Qui croiroit que c'est une manœuvre aussi simple qui fait naître dans ces instrumens la vertu magnétique ? Rien n'est plus vrai cependant , & rien n'est plus aisé que de s'en convaincre.

J'ai

J'ai pris une barre de fer qui n'avoit nulle vertu magnétique, je l'ai chauffée par un de ses bouts, & je l'ai ensuite laissé refroidir, observant de mettre en bas le bout qui avoit été chauffé. Ce fer étant refroidi, avoit la même propriété que les pincettes, le bout qui avoit été chauffé attiroit le sud, en tenant la barre dans une situation horifontale; & l'autre attiroit le nord. J'ai chauffé ensuite l'autre bout, & l'ai laissé refroidir de la même manière, c'est-à-dire, dans une situation perpendiculaire, & le bout chauffé vers la terre: il lui est arrivé ce qui étoit arrivé au premier, & il a attiré le sud, au lieu du nord qu'il attiroit auparavant. J'ai fait ainsi chauffer plusieurs barres, & plusieurs fois la même, & j'ai toujours eu le même succès. J'ai laissé refroidir de pareilles verges de fer, mettant en haut le bout qui avoit été chauffé; ce bout qui dans le premier cas avoit attiré le sud, a attiré le nord dans celui-ci; ainsi ce n'est pas à la chaleur seule, mais encore à la position qu'il faut attribuer cet effet. J'en ai laissé refroidir d'autres horifontalement, mettant le bout chauffé tantôt du côté du midi, & tantôt vers le nord: mais dans aucun de ces cas le fer n'a paru avoir acquis la moindre vertu magnétique.

Il y a long-temps que M. Rohaut avoit remarqué que faisant rougir une verge d'acier, & la trempant perpendiculairement, elle acquéroit les vertus de l'aimant. Cette expérience a depuis été plusieurs fois contredite & défendue: mais je me suis assuré par le grand nombre de fois que je l'ai répétée, que la trempée n'y ajoute rien, & que c'est de la seule situation perpendiculaire qu'elle tire sa vertu, soit qu'on la laisse refroidir naturellement, ou qu'on la trempée dans l'eau froide; car les outils que j'ai trempés horifontalement n'ont acquis aucune vertu magnétique, & tous ceux que j'ai trempés ou laissé refroidir perpendiculairement, ont acquis des poles, & sont devenus aimantés.

Voilà donc deux manières constantes & infaillibles de donner à une barre de fer les propriétés de l'aimant: l'une, de la tenir dans une situation verticale; & l'autre, de chauffer un de ses bouts, & de la laisser refroidir dans une situation

aussi verticale. La premiere maniere lui donne, pour ainsi dire, une vertu passagere & dependante de sa situation actuelle, puisque ses poles changent à chaque fois qu'on renverse la barre; la seconde au contraire lui donne une vertu fixe qu'elle conserve dans la situation horifontale, & qu'on peut seulement déranger, mais sans l'anéantir par la situation perpendiculaire.

Il s'ensuivoit naturellement de ces deux expériences que, puisque le bout inférieur dans la premiere, & le bout chauffé dans la seconde, attiroient chacun le sud de l'aiguille, ils devoient, étant suspendus librement, se diriger vers le nord: c'est aussi ce que j'ai éprouvé en suspendant à une soie déliée par le milieu une verge de fer, dont un des bouts avoit été chauffé avec les précautions que j'ai rapportées.

La même épreuve sur la premiere expérience demandoit un peu plus de préparation; il falloit conserver la situation perpendiculaire pour lui donner la vertu de se diriger, & la situation horifontale pour rendre cette direction sensible; la situation oblique me donnoit en même-temps ces deux avantages. J'ai donc assujetti une pareille verge de fer par le moyen de deux morceaux de bois, en sorte qu'étant suspendue à une soie, elle fut inclinée à l'horison d'environ 45 degrés, cela m'a produit tout l'effet auquel je m'attendois; car le bout supérieur, qui attiroit le nord de l'aiguille, s'est dirigé vers le sud, & la même chose est encore arrivée, lorsque j'ai changé les bouts de la barre, c'est-à-dire, lorsque j'ai mis en bas le bout supérieur, & en haut l'inférieur.

Il reste donc pour certain que tout le fer est dans le cas d'un aimant foible, & qu'il en a naturellement toutes les qualités. Voyons maintenant ce qui lui manque, pour que cette disposition à acquérir les vertus de l'aimant devienne une vertu effective. Suivons une partie de l'hypothese de Descartes. Supposons avec lui que les pores du fer sont hérissés de petits poils qui sont couchés confusément & brouillés en tous sens; que ces petits poils sont mobiles sur une de leurs extrémités, & peuvent facilement être tous couchés dans un même sens, & devenir par ce moyen un véritable

aimant, en donnant un libre passage au torrent de matiere magnétique. Je suppose de plus, & j'espere de le prouver par la suite de ce Mémoire, que la matiere magnétique entre seulement par un des poles de l'aimant, ou du fer aimanté, & sort par l'autre. Cette opinion, quoique différente de celle de Descartes, est suivie par d'habiles Physiciens. Pouffons maintenant la supposition un peu plus loin, & imaginons que ces petits poils peuvent par leur propre poids retomber les uns sur les autres, lorsque le fer est dans une situation verticale, & prendre par ce moyen une sorte d'arrangement qui donne à la matiere magnétique un passage plus libre qu'il ne l'étoit auparavant: on verra qu'alors le bout supérieur d'une barre attirera toujours l'un des poles de l'aiguille, sçavoir celui par lequel la matiere magnétique en sort, & que le bout inférieur au contraire par lequel cette matiere sort de la barre, doit attirer le pole de l'aiguille par où elle y entre. Si l'on vient à renverser la barre, ces petits poils se couchent dans une situation contraire, & c'est par le bout qui est devenu supérieur que la matiere entrera; c'est donc vers lui que se dirigera le pole par lequel elle sort de l'aiguille.

Un long espace de temps pendant lequel un plus grand nombre de poils se seront couchés les uns sur les autres, les y aura assujettis de façon, que quoiqu'on vienne à renverser la barre, il n'y en aura qu'un petit nombre qui retombera, cette barre par conséquent conservera ses poles, & fera un véritable aimant; c'est-là le cas de la croix de Chartres. En chauffant une barre de fer par un de ses bouts, & la mettant ensuite dans une situation perpendiculaire, ses pores dilatés par l'action du feu, laisseront tomber un grand nombre de poils qui ne seront plus si facilement renversés, lorsqu'on viendra à retourner la barre, parce que ses pores rétrécis par le froid ne leur permettront plus de retomber. Voilà donc encore un aimant constant comme nous l'avons effectivement vu dans la dernière expérience.

Cette explication m'avoit paru plausible, & il me sembloit qu'elle se déduisoit assez naturellement des principes que j'a-

vois supposés : mais je ne la regardois encore que comme une hypothèse qui avoit besoin de preuves plus fortes pour la confirmer. Quelques réflexions sur la facilité qu'ont les lames de fer aimantées à perdre leur vertu, lorsqu'on les frappe à coups de marteau, me firent naître tout d'un coup l'idée d'une expérience des plus simples, mais qui me paroît infiniment favoriser notre supposition. Si ces poils sont assez mobiles pour tomber par leur propre poids d'un côté ou de l'autre, suivant qu'on retourne la barre, à plus forte raison le doivent-ils faire, si tenant la barre dans une situation verticale, on frappe un peu fortement son bout inférieur contre terre ; cette secousse doit ébranler tous les petits poils, & en faire coucher en enbas la plus grande partie, elle doit donc par ce moyen acquérir des poles déterminés, & devenir dans le cas des pincettes. La simplicité de cette expérience m'en fit douter d'abord : mais elle eut un succès si singulier, que j'en fus surpris ; une barre de fer qui n'avoit nulle vertu magnétique, ayant été frappée comme je l'ai dit, acquit tout d'un coup deux poles très-marqués (on entend bien que c'est en la présentant horizontalement à l'aiguille.) La partie qui avoit été frappée, attiroit vivement le sud, & l'autre attiroit le nord ; je la renversai, & la frappai par l'autre bout, ses poles changerent, le bout vers lequel j'avois déterminé la chute des poils par la secousse, attiroit toujours le sud, & se dirigeoit vers le nord, lorsque je suspendois librement la barre. Je suis aussi parvenu, en ménageant mes coups avec discrétion, à ôter à la barre toute vertu magnétique, en mettant, pour ainsi dire, une confusion parfaite dans tous ses poils, ce que je faisois en frappant alternativement l'un & l'autre bout, & toujours de moins en moins fort ; enfin agissant comme j'aurois fait si j'avois réellement vû les poils que je voulois embrouiller.

Je craignis que cette barre, en touchant par un de ses bouts la terre, ou les autres corps qui lui étoient contigus, ne pût acquérir par cela seul quelque vertu magnétique, je voulus donc m'éclaircir entièrement sur ce point ; je la frottins

avec la main dans une situation perpendiculaire, & je frappai sur son extrémité supérieure avec du fer, du cuivre, du bois, &c. le succès fut toujours le même. Je fis plus, je ne frappai point du tout sur la barre : la tenant dans ma main, comme j'ai dit, je frappai ma main sur une table, sur mon genou, je frottai la barre rudement contre une pierre, un morceau de bois: toutes ces différentes manières d'imprimer des secousses aux petits poils, donnerent à la barre des poles déterminés. Cette expérience me paroît favoriser extrêmement mon hypothese, & d'ailleurs elle s'accorde si naturellement avec les autres phénomènes de l'aimant, qu'elle peut les expliquer presque tous. Les ciseaux, les poinçons & les autres outils qui se trouvent aimantés, le seront par les coups de marteau donnés fréquemment sur une de leurs extrémités qui auront déterminé les poils à tomber vers leur pointe ou leur taillant : aussi j'ai remarqué que c'est toujours le sud qui est attiré par le bout inférieur de ces outils ; & comme il m'avoit paru que ceux qui coupent ou percent le fer, étoient quelquefois plus aimantés que les autres, je les comparai les uns aux autres avec beaucoup d'attention, mais je reconnus bientôt que si ceux qui sont employés sur le fer, s'aimantent mieux, ou plus promptement, c'est qu'étant plus durs que les autres corps, il falloit des coups plus forts ou plus fréquens ; ce qui donnant aux poils des secousses plus violentes, ils prenoient plus facilement l'arrangement nécessaire pour donner passage à la matiere magnétique. Et pour m'assurer entièrement que le fer n'avoit point en cette occasion de vertu particuliere, je trempai horizontalement, & avec beaucoup de soin, un ciseau qui, avec cette précaution, se trouva n'avoir aucune vertu magnétique : je m'en servis pour couper un morceau de cuivre, il s'aimanta sur le champ assez vivement : Je le retournai ensuite, c'est-à-dire, que je posai sur l'enclume la tête du ciseau, & appliquant sur son taillant un morceau de fer, je frappai fortement sur ce morceau de fer, & le ciseau perdit, en coupant du fer, la vertu qu'il avoit acquise en coupant du cuivre, ce qui ne me permit plus de douter

que ce ne fût la seule force des coups qui lui donnoit , ou lui ôtoit la vertu magnétique.

Ceux de ces outils qui servent sur le fer chaud , font le même effet que les autres , si on a soin de les laisser refroidir dans une situation verticale : mais comme ordinairement on ne prend point cette précaution , les poils se brouillent en refroidissant , & par-là leur vertu magnétique est détruite ; car j'ai éprouvé que venant de servir , & étant encore très-chauds , ils attirent la limaille , & ont des poles déterminés comme les outils à froid ; ce n'est donc que la situation dans laquelle ils refroidissent qui leur fait perdre cette vertu. J'ajouterai encore que toutes les expériences que j'ai rapportées m'ont également réussi , lorsque l'un des bouts de la barre , les deux bouts , ou même la barre entière , étoient rouges ; ainsi ce n'est point la chaleur en elle-même , mais la situation qui détruit la vertu magnétique du fer.

J'ai rompu des verges de fer , les pliant & repliant plusieurs fois , & les bouts cassés ont acquis la vertu magnétique , comme M. de Reaumur l'a remarqué : mais cette expérience est accompagnée de circonstances qui méritent extrêmement qu'on y fasse attention. Si l'on place la barre verticalement dans un étau , qu'on l'y assujettisse , & que la pliant & la repliant , on la rompe vers son extrémité inférieure , cette barre attirera vivement la limaille par la cassure & le sud de l'aiguille , l'autre bout se chargera de quelques grains de limaille , & attirera le nord. Si tenant toujours cette barre perpendiculaire dans l'étau , on la plie & replie plusieurs fois deux pouces ou environ au-dessus de la cassure , la vertu magnétique se trouve augmentée ; si l'on continue de la tourmenter de même à divers endroits , en s'éloignant toujours de la cassure , sa vertu augmentera toujours de plus en plus ; mais si , lorsqu'on sera parvenu vers le milieu de la barre , on vient à la retourner pour la plier avec plus de facilité , sa vertu diminueroit d'abord , se perdrait entièrement ensuite , & enfin passeroit toute entière à l'autre bout de la barre , c'est-à-dire , à celui qui seroit pour lors devenu inférieur , &

il attireroit le sud, au lieu du nord qu'il attiroit auparavant. On voit aisément que les efforts réitérés que l'on fait pour plier & replier la barre, doivent causer un ébranlement très-considérable dans tous les poils, & déterminer leur chute vers le bout inférieur, qui par conséquent attirera le sud, se dirigera vers le nord, & se chargera de beaucoup plus de limaille que l'autre, parce que dans tout aimant ou fer aimanté, le pôle qui attire le sud enleve plus de fer que celui qui attire le nord: Descartes, & presque tous les Auteurs qui ont écrit depuis lui, prétendent que cela n'arrive ainsi que dans les pays septentrionaux. Je n'entrerai point dans cette discussion, qui ne fait rien à la question présente: mais qu'il me soit permis seulement de dire en passant que peut-être cette expérience n'a pas été faite avec assez de soin, & qu'enfin j'ai lieu de croire, par des raisons qui se déduisent assez naturellement de mon hypothese, sans cependant y être liées nécessairement, que cela arrive de même dans les pays méridionaux. J'espère dans un second Mémoire mettre ces raisons dans tout leur jour, & peut-être éclaircir cette matiere un peu plus qu'elle ne l'avoit été jusqu'à présent.

Si l'on tenoit la barre dans une situation horifontale pour la rompre, voyons ce qui doit arriver en suivant notre hypothese, & l'expérience nous fera voir que c'est ce qui arrive en effet. La barre de fer étant environ grosse comme le doigt, son diametre devient alors à considérer, & si elle acquiert des poles, ils devront se trouver aux deux extrémités de ce diametre, c'est-à-dire, que tenant toujours en haut l'endroit qui y étoit, lorsque la barre a été tourmentée ou cassée dans l'étau, ce même endroit attirera le nord, tandis que le dessous attirera le sud, & la totalité du bout cassé se chargera de limaille: mais les nouvelles inflexions qu'on pourroit donner à divers endroits de la barre, sans changer la situation horifontale, ne doivent apporter aucune augmentation à sa vertu, puisqu'ils ne peuvent que rendre les poils perpendiculaires à l'axe de la barre, aussi ne l'augmentent-elles point: mais la barre acquiert divers poles dans sa longueur, ce qu'on recon-

368 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE
noît, en la faisant couler horifontalement le long de l'aiguille aimantée: Le raisonnement conduit à toutes ces conséquences, & l'expérience est entierement d'accord avec elles; il est vrai que ces expériences demandent plus d'attention que les autres, sur-tout pour la détermination des poles, ce diametre de la barre faisant un axe très-court, & d'ailleurs la matiere magnétique en est toujours un peu détournée par la plus grande facilité qu'elle trouve à se mouvoir dans le reste de la barre que dans l'air: mais quand les poles se confondroient par la petitesse du diametre de la barre, la matiere magnétique ne laisseroit pas d'y passer plus abondamment que partout ailleurs, & par conséquent ce bout attireroit toujours la limaille, mais plus foiblement que dans tous les autres cas.

Une nouvelle observation me fournit encore une preuve de mon hypothese: c'est qu'on peut par ce moyen faire en sorte que le bout de la barre qui a été séparé de l'autre par la rupture, attire le nord ou le sud d'une aiguille; car si l'on veut qu'il attire le nord, il n'y a qu'à assujettir la verge de fer dans un étai, & la rompre vers son extrémité supérieure; & si l'on veut qu'il attire le sud, il faut la rompre proche de son bout inférieur. Ces expériences, que j'ai toutes faites un grand nombre de fois, se déduisent si naturellement de mon hypothese, qu'il seroit inutile d'en donner une explication particulière.

Je finirai ce Mémoire par une observation qui résulte tant de l'hypothese que des expériences: c'est qu'on peut inférer de-là que la matiere magnétique entre seulement par un des poles de l'aimant, & sort par l'autre, & même déterminer celui par lequel elle y entre, ce qui ne l'avoit point encore été, à ce qu'il me semble, par aucune autre expérience. On voit aisément qu'elle doit entrer par celui des poles de l'aimant qui attire le nord de l'aiguille, c'est-à-dire, celui qui étant libre se dirige vers le sud; car il est évident que la matiere magnétique trouve plus de facilité à entrer par le pole qui lui présente les poils renversés, que par celui qui lui en présenteroit les pointes: d'ailleurs si les phénomènes s'expliquent

s'expliquent aussi facilement dans cette hypothese que dans l'autre. Je crois que la liaison qu'elle a avec celle que j'ai tâché d'établir dans ce Mémoire, doit déterminer en sa faveur. Supposant donc un tourbillon de matiere magnétique qui circule autour du globe de la terre, il y entre par le pôle septentrional, & en sort par le méridional, d'où parcourant la surface, ou même l'intérieur de la terre par tous les cercles verticaux, il dispose les morceaux d'aimant ou de fer suivant cette direction, lorsqu'ils sont dans une situation qui leur donne la liberté de céder à ce torrent.

R E M A R Q U E S
SUR LES RAPPORTS DES SURFACES
DES GRANDS ET DES PETITS CORPS.

Par M. P I T O T.

I. **Q**UOIQUE les remarques que j'ai faites sur les surfaces des corps soient fort simples, il m'a paru cependant qu'elles étoient nouvelles. Leurs utilités dans les Méchaniques & la Physique, m'ont porté à les présenter. Tout le monde sçait que pendant que les solides semblables sont comme les cubes de leurs côtés homologues, leurs surfaces sont comme les quarrés des mêmes côtés; que plus on divise les corps, plus on augmente les surfaces, & par conséquent que plus les corps sont petits, plus ils ont de surface par rapport à leurs solidités. Voilà, ce me semble, à quoi on s'en tient, sans faire attention à un rapport simple que je démontre pour toutes sortes de solides, & à une analogie très-commode pour l'application de la Géométrie à la Physique; nous en donnerons quelques exemples.

15 Déc.
1728.

Mém. 1728.

A a a

Observations sur quelques expériences de l'aimant - M. DU FAY
Académie royale des sciences - Année 1728

PHYSIQUE
DU FAY, DE RÉAUMUR
