

En l'an 1600

Un peu d'histoire

Vers la fin des années 1500, deux hypothèses prévalent pour expliquer le fait que l'aiguille de la boussole s'aligne dans la direction nord-sud.

Tournesol ou montagnes ?

Certains croient que la pierre d'aimant se tourne toujours vers l'étoile polaire (celle qui indique le nord et autour de laquelle les autres étoiles semblent tourner), un peu comme cette fleur géante qu'on appelle « tournesol », qui se tourne toujours vers le Soleil.

D'autres, par ailleurs, pensent qu'il se trouve, au nord, d'énormes montagnes de pierres d'aimant (magnétite, selon l'appellation moderne). Ils pensent également qu'il peut être dangereux de s'en approcher en bateau, de crainte que tous les clous ne soient arrachés par la force d'attraction magnétique.

C'est **William Gilbert**, médecin de la reine Élisabeth 1^{re} d'Angleterre, qui, en 1600, apporte une explication rationnelle basée sur l'expérience.

La boussole « pique du nez »

Notre savant part d'un phénomène qui avait été observé par plusieurs marins de son époque, soit que l'aiguille d'une boussole a tendance à « piquer du nez », même si on accorde tout le soin nécessaire à mettre le pivot en plein centre de l'aiguille.

C'est en voulant régler ce problème qu'un fabricant londonien d'instruments scientifiques, **Robert Norman**, fit, en 1581, l'expérience suivante (figure 1). Il transperça un petit morceau de liège avec une aiguille d'acier non aimantée qu'il ajusta de telle façon qu'elle soit bien horizontale lorsqu'il la faisait flotter. Il enleva graduellement des particules de liège, jusqu'à ce que l'aiguille flotte sous la surface de l'eau, en s'assurant qu'elle demeurerait toujours horizontale.

1



L'expérience de l'aiguille aimantée flottant dans un verre, réalisée par Norman.

2



Le pôle Nord d'une aiguille aimantée pointe de plus en plus vers le sol lorsqu'on se déplace vers le nord, sur la Terre.

3



Illustration de Gilbert montrant plusieurs aiguilles de boussole autour d'une terrella. Les pôles magnétiques sont en C et en D.

Il prit ensuite l'aiguille délicatement et l'aimanta en la frottant sur une pierre d'aimant, tout en ayant soin de ne pas déplacer le morceau de liège. En introduisant à nouveau l'aiguille aimantée dans un verre à vin rempli d'eau, celle-ci prit alors une position d'équilibre inclinée. L'alignement de l'aiguille demeurait dans la direction nord-sud, mais elle pointait vers le sol.

En reproduisant cette expérience à différents endroits sur la Terre (figure 2), les marins ont observé que l'aiguille pointait de plus en plus vers le sol alors qu'ils se dirigeaient vers le nord.

On appelle **inclinaison magnétique** l'angle que fait l'aiguille de la boussole avec un plan horizontal.

Gilbert analyse et explique

Connaissant ces faits, **William Gilbert** tailla une pierre de magnétite en forme de sphère. Il surnomma cette pierre sphérique « terrella ».

Il localisa ensuite les pôles magnétiques de la pierre, en utilisant la méthode enseignée par **Pierre de Maricourt**, que nous avons apprise dans l'épisode 1-2.

En disposant des boussoles tout autour d'une terrella (figure 3) notre savant médecin constata qu'elles se comportaient comme à la surface de la Terre; elles piquaient du nez lorsqu'on approchait des pôles.

Il en conclut que la Terre se comportait comme un gros aimant en forme de sphère.

Le pôle Nord est un pôle Sud !

Le pôle magnétique de la Terre, situé au nord, est en fait un pôle Sud magnétique, puisqu'il attire le pôle Nord magnétique de l'aiguille d'une boussole. On sait en effet que deux pôles magnétiques contraires s'attirent. C'est la façon de définir les pôles magnétiques qui entraîne cette ambigüité (épisode 1-2).



Extrait du livre :

Sur la route de l'électricité 1. LE MAGNÉTISME ET L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE
Pierre Langlois, Éditions MultiMondes, 2005, 108 p. ISBN 2-89544-075-1 24,95 \$ Can

© Tous droits réservés – POUR USAGE PRIVÉ SEULEMENT

Renseignements: <http://www.multim.com> ou multimondes@multim.com

Site de l'auteur: <http://www.planglois-pca.com>

Au laboratoire

De nos jours, il serait difficile de se procurer un aimant en forme de sphère. Aussi allons-nous utiliser, plutôt, une petite pile de nos fameux aimants plats, que tu disposeras dans une assiette à dessert, tel qu'illustré dans la **figure 4**.

Les pôles de cette pile d'aimants peuvent être identifiés à l'aide de la « boussole historique » décrite à l'**épisode 1-1**. On peut également suspendre la pile d'aimants au bout d'un fil à coudre, en gardant l'axe de la pile à l'horizontale. On laisse ensuite la pile s'orienter, et le bout qui fait face au nord est le pôle Nord magnétique de la pile d'aimants.

L'assiette représente une « tranche » de la Terre, et son rebord correspond à la surface de la Terre. L'élastique, utilisé pour maintenir en place la pile d'aimants, symbolise l'équateur terrestre.

L'axe de rotation de la Terre est donc associé à une direction voisine de l'axe de ta pile d'aimants.

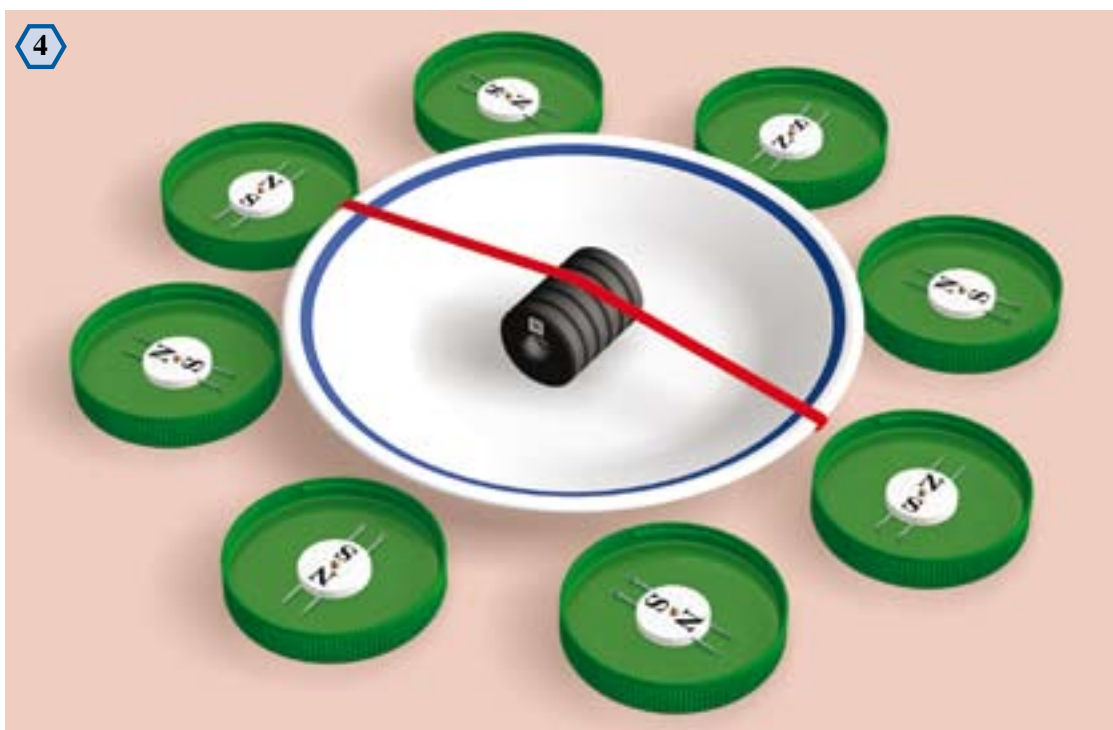
Il y a plusieurs boussoles sur l'illustration, mais, en fait, tu n'as qu'à en utiliser une seule, que tu déplaceras le long du rebord de l'assiette.

Observe bien la boussole piquée du « nez » ou du « derrière », selon le pôle magnétique de l'aimant vers lequel tu te diriges.

Matériel requis

- la boussole « pratique » que nous avons fabriquée à l'épisode 1-1
- une assiette à dessert de 15 à 20 cm de diamètre
- une bande élastique
- une pile de 5 ou 6 aimants plats en ferrite de 2,5 cm de diamètre environ
- du fil à coudre

Il en est de même à la surface de la Terre; le pôle magnétique Nord de l'aiguille d'une boussole pointe de plus en plus vers le sol alors qu'on se dirige vers le nord, sur la Terre.



Une expérience similaire à celle de William Gilbert et qui nous démontre que le comportement d'une boussole autour d'un aimant reproduit ce qu'on observe autour de la Terre. Tout se passe comme s'il y avait un aimant à l'intérieur de la Terre, avec ses pôles magnétiques alignés dans une direction près de celle de l'axe de rotation de la Terre. La bande élastique sur cette figure représenterait la ligne de l'équateur terrestre.

Pour en savoir plus

- *De Magnete*, William GILBERT, édition originale en latin, Londres, 1600. Reproduction anglaise: Dover, New York, 1958.



Extrait du livre:

Sur la route de l'électricité 1. LE MAGNÉTISME ET L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE
Pierre Langlois, Éditions MultiMondes, 2005, 108 p. ISBN 2-89544-075-1 24,95 \$ Can

© Tous droits réservés – POUR USAGE PRIVÉ SEULEMENT

Renseignements: <http://www.multim.com> ou multimondes@multim.com

Site de l'auteur: <http://www.planglois-pca.com>