Séance 3 : Les points cardinaux

Durée : 1heure

Mots-clés

- ❑ Points cardinaux
- ❑ Boussole
- ❑ Aimant

Objectifs de la séance

- ➢ Situer les 4 points cardinaux : Nord, Sud, Est, Ouest
- ➢ Identifier quelques notions liées au magnétisme
- ➢ Fabriquer une boussole

Conditions matérielles

Matériel nécessaire

- ✓ Récipients ou assiettes creuses ou fonds de bouteilles en plastique
- ✓ Eau
- ✓ Bouchons de liège
- ✓ Epingles ou aiguilles
- ✓ Aimants
- ✓ Boussoles
- ✓ Facultatif : roses des vents (imprimées)
- ✓ Boite papeterie

Déroulement

- **Etape 1 – Rappels de la séance précédente**

Dispositif

Commencer par rappeler les notions vues lors de la séance précédente :

- La Terre est une planète, le Soleil est une étoile
- La Terre tourne sur elle-même
- Mouvement de rotation

Il est possible de reproduire l'expérience en grand groupe qui montre que la Terre tourne dans le sens inverse de la course que décrit le Soleil dans le ciel (cf. séance 2 – expérience sur le sens de rotation de la Terre).

- **Etape 2 – Les points cardinaux**

Historique

Etymologiquement, le terme « points cardinaux » provient du latin **cardo,** qui signifiait « *pivot* » ou « *gond de porte* ». Le **Cardo Maximus** était la voie la plus importante d'une ville romaine. On employait ce terme pour désigner l'axe Nord-Sud, autour duquel semble *pivoter* la voûte céleste. Cet axe était déterminant dans la création d'une cité romaine.
Plusieurs villes sont dotées d'un important Cardo Maximus (Toulouse, Reims, Paris, Metz…) mais un des plus impressionnants se situe en Jordanie (à Jerash) car il est âgé de plus de 2000 ans et a résisté à maints tremblements de terre.

Dispositif

Après avoir remarqué que la Terre tourne sur elle-même, il convient de se situer sur celle-ci.

Demander aux enfants où se trouve le Soleil lorsqu'il se lève le matin ? Et où se couche-t-il ??

L'animateur pourra alors introduire 2 points cardinaux : l'Est et l'Ouest.

Moyen mnémotechnique pour se rappeler où se lève et où se couche le Soleil :
- Le Soleil se l**È**ve à l'**E**st
- Le Soleil se c**OU**che à l'**OU**est

Il reste alors deux autres points cardinaux à situer : le Nord et le Sud.
Pour cela, les enfants vont pouvoir réaliser une boussole.

- **Etape 3 – Fabrication d'une boussole**

A propos des aimants…

Un aimant est constitué de deux « parties » : un pôle Nord et un pôle Sud.
Par convention, le pôle Nord est indiqué en rouge sur un schéma, le pôle Sud est indiqué en bleu.
Il existe un phénomène d'attraction ou de répulsion suivant les normes suivantes :
- Attraction entre pôle Nord et pôle Sud
- Répulsion entres pôles Nord-Nord, et pôles Sud-Sud

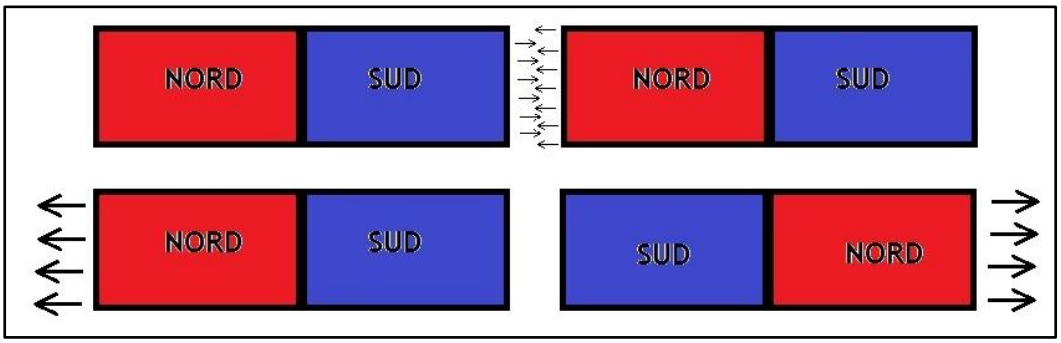


Figure 1: Attraction/ Répulsion entre deux aimants

Un aimant peut attirer divers matériaux, principalement composés de Fer, de Cobalt ou de Nickel. Ces matériaux sont dits « ferromagnétiques ».

La Terre peut être considérée comme un gigantesque aimant doté d'un pôle Nord et d'un pôle Sud magnétiques. En effet, à 3000km de profondeur, se trouve un noyau de Fer en fusion (à l'état liquide). Toute cette matière est mise en mouvement et c'est ce mouvement qui génère le champ magnétique de notre planète (heureusement que celui-ci existe car sans lui, notre Terre serait balayée par des vents solaires qui perturberaient grandement notre atmosphère et remettraient en question notre existence…☺).

En réalité, le pôle Nord magnétique est légèrement décalé par rapport au pôle Nord géographique. Il se produit continuellement un phénomène d' « inversion des pôles » !
Ainsi, les pôles magnétiques étaient complètement inversés il y a un peu plus de … 780 000 ans ! Le pôle Nord magnétique se situait au Sud géographique.

Dispositif

Expérience 1

(*note : si l'animateur juge le temps trop court, il pourra passer directement à l'expérience 2*)

L'animateur distribue à chaque binôme une panoplie d'objets :
Crayons, feutres, trombones, règles en aluminium/plastique, ciseaux, bouchons en liège, scotch…
« *Nous avons vu qu'un aimant est capable d'attirer/repousser des objets. A votre avis, quels objets présents sur la table vont être attirés par l'aimant ?* »
Les enfants discutent en grand groupe et proposent des idées que l'animateur notera au tableau. L'objectif est d'identifier les éléments susceptibles d'être aimantés.

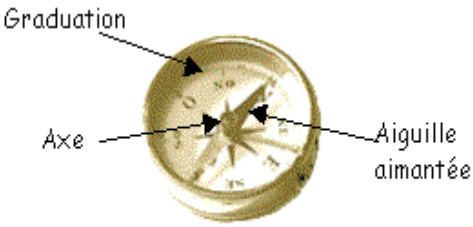
L'animateur distribue un aimant à chaque groupe. Les enfants vont alors pouvoir passer l'aimant au-dessus des objets et vérifier si leurs hypothèses se sont avérées justes.

En conclusion : les objets qui ont interagi avec l'aimant sont ceux EN ACIER. L'acier est un alliage principalement composé de **fer** et de carbone.

L'animateur pourra alors introduire le fait que la Terre se comporte comme un très gros aimant, avec en son centre un noyau constitué… de fer !

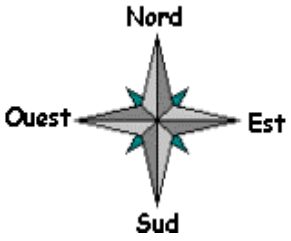
Expérience 2

La boussole est une invention chinoise. Ceux-ci avaient remarqué qu'en frottant une aiguille en fer avec une pierre en magnétite (aimant naturel), l'aiguille laissée libre semblait s'orienter et indiquer une direction. C'est cette expérience que nous allons reproduire.



La première utilisation en tant qu'instrument de navigation date probablement du XIe siècle après J.-C.

Une boussole est constituée d'une aiguille aimantée flottant librement, de façon à indiquer constamment l'axe Nord-Sud (le méridien), quelle que soit la position de la boussole. L'aiguille est attirée par le pôle Nord de cet énorme aimant qu'est la Terre.



Matériel nécessaire :

- Une épingle, aiguille à coudre ou bout de trombone
- Un bouchon de liège
- Un cutter
- Un récipient (type saladier) ou une assiette en plastique creuse
- Un aimant
- *Une rose des vents imprimée (facultatif)*

Dans un récipient, disposer un petit morceau de bouchon de liège à la surface de l'eau. Frotter alors l'épingle sur l'aimant. Cette opération a pour but d'aimanter la pointe de l'épingle.
On vient ensuite placer l'épingle sur le bouchon de liège. Au bout de quelques instants, le bouchon de liège se stabilise et on remarque que la pointe de l'épingle s'aligne suivant une direction précise : elle indique le Nord !

L'animateur pourra encourager les enfants à observer les résultats des autres binômes. Normalement, toutes les épingles doivent être orientées de la même manière. Une boussole permettra de valider le procédé.

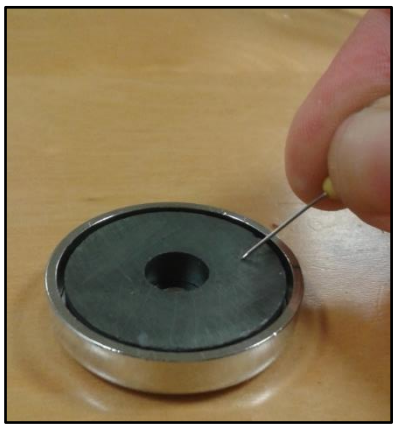


Figure 2 : Frotter l'épingle sur l'aimant

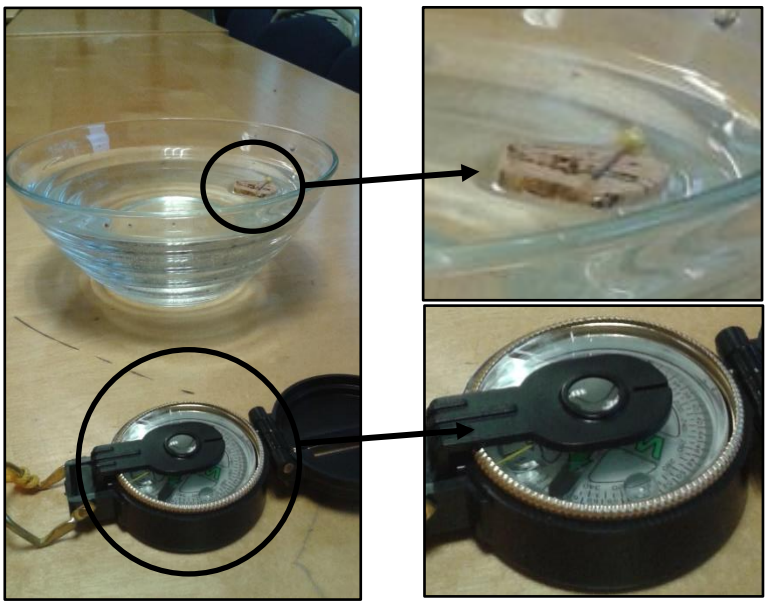


Figure 3, 4 et 5 : L'aiguille indique le Nord !

Une fois le Nord trouvé avec la boussole, on peut en déduire où se trouve le Sud, l'Est et l'Ouest.

Astuce

Le bouchon de liège ne doit pas être trop épais pour éviter les frottements avec l'eau. En effet, l'épingle ne dispose pas d'un pouvoir d'aimantation assez fort pour faire tourner un gros objet sur l'eau. Celui-ci doit donc être le plus léger possible et on se doit de minimiser les frottements avec l'eau.

L'épingle peut également être scotchée sur le bouchon de liège pour éviter que celle-ci ne tombe au fond de l'eau…

Si le temps le permet, l'animateur pourra faire dessiner aux enfants une rose des vents (cf. Pour aller plus loin) à placer sous la boussole.

- **Fin de l'atelier « Bilan/Rangement »**

Dispositif

A la fin de la séance, les enfants pourront situer les 4 points cardinaux par rapport à l'endroit où ils se trouvent (salle de classe, centre de loisirs, etc…). L'animateur pourra encourager les enfants à reproduire cette petite expérience à la maison pour retrouver le Nord, mais également l'Est et l'Ouest. Ils pourront ainsi se lancer un défi en soirée : anticiper l'endroit où se lèvera le soleil demain matin avant de partir à l'école !

Pour aller plus loin…

Vidéo sur le magnétisme :
C'est pas sorcier : https://www.youtube.com/watch?v=zDOlKllbW2M
Tutoriel pour fabriquer une boussole :
https://www.youtube.com/watch?v=DkzuwxP6NxU

Construire une boussole avec la rose des vents (et les étapes pour réaliser soi-même une rose des vents) :
http://sciencejunior.fr/experiences/construire-une-boussole

Points d'attention (*source : Nouveaux programmes de l'école primaire - Sciences expérimentales et technologie / Documents d'application - Les fiches - Projet*)
Les élèves, jusqu'en cycle 3, éprouvent des difficultés à utiliser d'autres repères que leurs « repères égocentriques » (devant, derrière, à droite, à gauche). Ils cherchent souvent à mémoriser la direction des points cardinaux par rapport à ceux-ci ("le nord est devant ou en haut", "l'ouest à gauche", etc.). Lorsqu'ils y parviennent, ils ont tendance à accorder aux points cardinaux un caractère absolu sans se rendre compte que le repérage d'un lieu ne peut être indiqué que par rapport à un autre. Par exemple, ils ont tendance à affirmer que "tel lieu est au nord" au lieu de "tel lieu est au nord de tel autre". De même, ils éprouvent des difficultés à comprendre que tel lieu, situé par exemple au nord de tel autre, peut en même temps être à l'ouest d'un troisième et au sud d'un quatrième.