

11 - Le champ Magnétique

Durée : 30 min

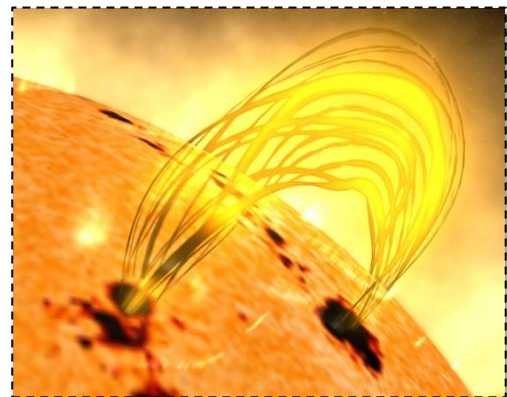
Objectifs de la séance :

- Visualiser les lignes de champ magnétique d'un aimant droit
- Expérimenter par eux-mêmes
- Faire le lien entre tâches solaires, protubérances et champs magnétiques

Matériel : Aimants droits $\times$ 5, bouteilles à limaille de fer $\times$ 5, mini-boussoles $\times$ 100, feuilles A4, crayons, bols, épingles à tête triangulaire, bouchon de liège, 1 cutter

Introduction :

Les protubérances sont des lignes de champ magnétique du Soleil le long desquelles sont piégés des ions et des électrons. Les particules chargées suivent les lignes de champ magnétique en tournant autour. C'est la rupture et la recombinaison de ces lignes de champ magnétique qui libèrent le plasma et provoquent des éruptions. Un champ magnétique est créé par l'effet dynamo : des rotations de matériaux au sein des astres (voir affiche pour le Soleil, et maquette pour la Terre).



Protubérance et tâches solaires

En tournant dans son noyau métallique liquide, la graine métallique solide de la Terre crée donc un champ magnétique qui vient faire barrage au vent solaire. Les particules chargées du vent solaire suivent les lignes de champ en tournant autour et sont dirigées vers les pôles où les lignes se reconnectent, ou bien vers la queue magnétique de la Terre.

Se faisant, à part aux pôles, très peu de particules parviennent au sol, et la biosphère n'est pas touchée.

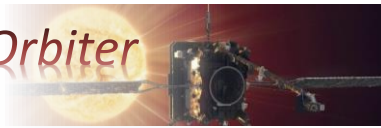
Cependant, lors de tempêtes solaires (très grosses éruptions), il arrive que le champ magnétique terrestre ne soit pas suffisant et nous faisons face à de très importantes pannes électroniques et de télécommunications sur Terre.

Expérience n°1 :

Répartir les élèves en groupe de 5 maximum. Puis distribuer à chaque groupe un aimant droit (barre rouge et noire) et une dizaine de mini-boussoles. Leur demander ensuite d'essayer de trouver par eux-mêmes l'orientation des lignes de champ de l'aimant.



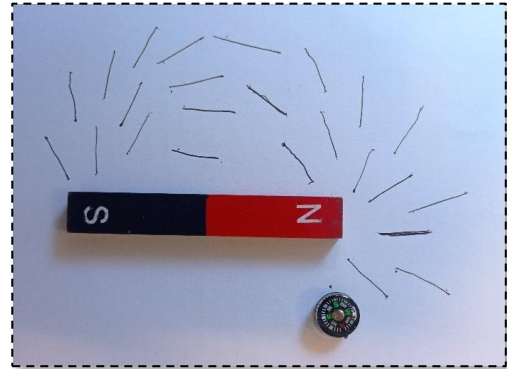
Aimant droit et boussoles alignées le long d'une ligne de champ



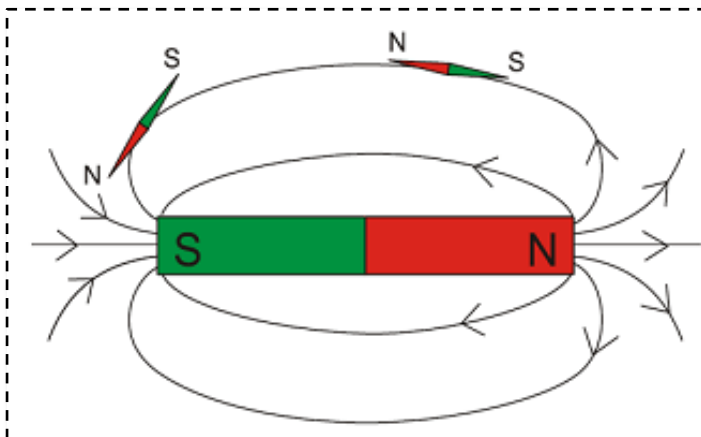
Astuce : On peut éventuellement leur faire glisser une feuille de papier A4 blanche sous l'aimant pour y dessiner les lignes de champs qu'ils visualisent à l'aide d'une boussole.

Les lignes de champs suivent les axes nord-sud des boussoles. Et le côté sud de l'aimant attire son opposé : la pointe nord des boussoles.

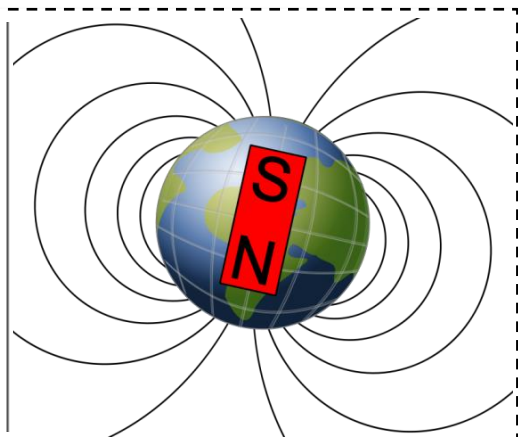
Remarque : le pôle nord magnétique terrestre est en fait un pôle magnétique sud. La boussole a quant à elle son nord qui correspond bien avec un nord magnétique (par convention). Ainsi, comme les signes opposés s'attirent le pôle magnétique nord de la boussole est attiré par le pôle magnétique sud... qui se trouve au nord sur nos cartes !



Exemple de dessin des lignes de champ



Lignes de champ polarité d'un aimant droit



Polarité du champ magnétique terrestre

Expérience n°2 :

Avec les bouteilles remplies de limaille de fer et les aimants, on peut visualiser les lignes de champ magnétique entre les pôles nord et sud des aimants.

Pour cela tourner la bouteille dans tous les sens (elle est remplie d'huile) jusqu'à mettre la limaille en suspension, puis placer un aimant dessous. Résultat : la limaille s'aligne le long des lignes de champ.



Bouteille avec de limaille de fer

Autre option :

Construire des boussoles. Pour cela, découper des rondelles de bouchon de liège (≈5mm d'épaisseur). Les distribuer avec une épingle à tête triangulaire, un aimant, un bol.

Remplir les bols d'eau, frotter un des côtés de l'épingle avec un des côtés de l'aimant, placer la rondelle de bouchon au centre du bol d'eau et l'épingle sur le bouchon. Comparer les boussoles ainsi réalisées entre elles et avec une boussole industrielle. (Il est intéressant de noter quelle partie de l'épingle a été frottée avec quelle pôle de l'aimant).