

Nom : _____ Groupe : _____

Date : _____

THÉORIE UNIVERS MATÉRIEL, ST-STE, 4^e secondaire

LE MAGNÉTISME

Le magnétisme est la propriété qu'ont certains matériaux d'attirer ou de repousser un aimant. Le premier morceau de minerai magnétique a été découvert en Magnésie (ville d'Asie Mineure).

Trois types de substances

Substance magnétique (toutes les propriétés des aimants) : Substance qui attire ou repousse en aimant. Une substance magnétique attire fortement le fer, le nickel et le cobalt.

Substance ferromagnétique : Substance attirée par un aimant et qui peut devenir temporairement un aimant.

Substance non magnétique : Substance totalement indifférente aux aimants.

Démonstration :

But : Distinguer les matériaux magnétiques, ferromagnétiques et non magnétiques.

Tableau de résultats : Substances magnétiques, ferromagnétiques et non magnétiques

Substance magnétique	Substance ferromagnétique	Substance non magnétique

Aimant droit :



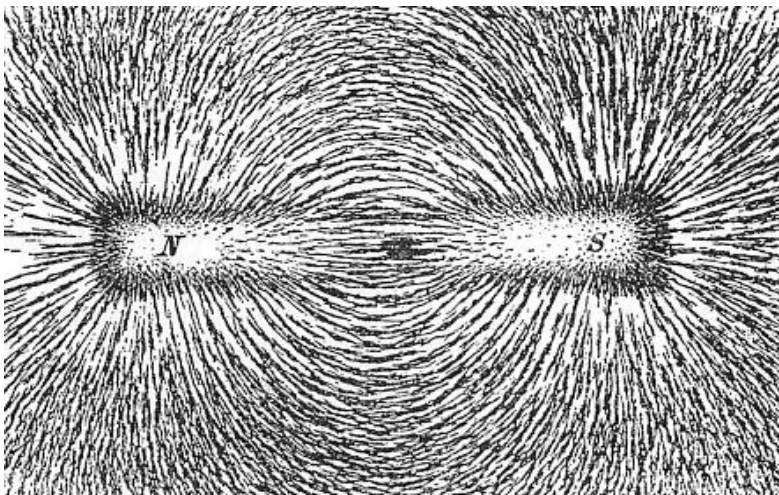
Les aimants ont un pôle Nord et un pôle Sud.

Loi d'attraction et de répulsion : Deux pôles identiques → répulsion, deux pôles différents → attraction.

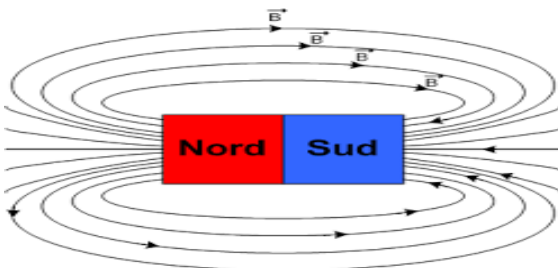
Le **champ magnétique** (β) : Le champ magnétique est un espace invisible qui entoure un aimant et à l'intérieur duquel les forces magnétiques peuvent s'exercer sur d'autres aimants ou sur des substances ferromagnétiques.

Le champ magnétique est représenté par des lignes de champ (ou lignes de force).

La limaille de fer permet de visualiser les lignes de champ d'un aimant. Pour visualiser le champ magnétique autour d'un aimant, on saupoudre de la limaille de fer.



Par **CONVENTION**, une ligne de champ **SORT** du Nord et **RENTRE** dans le Sud.



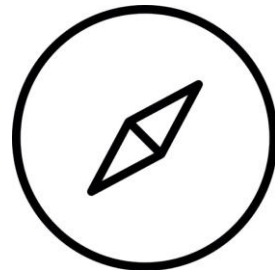
Démonstration :

But : Déterminer expérimentalement la forme des champs magnétiques d'objets magnétiques mis en présence.

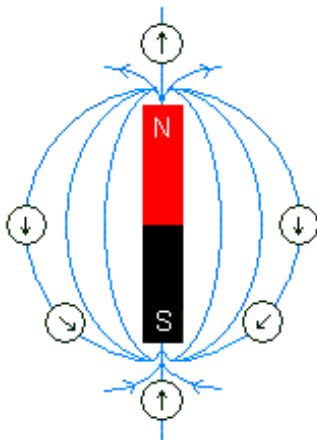
Champ magnétique et boussole :

L'aiguille d'une boussole est magnétique (Pôles Nord et Sud).

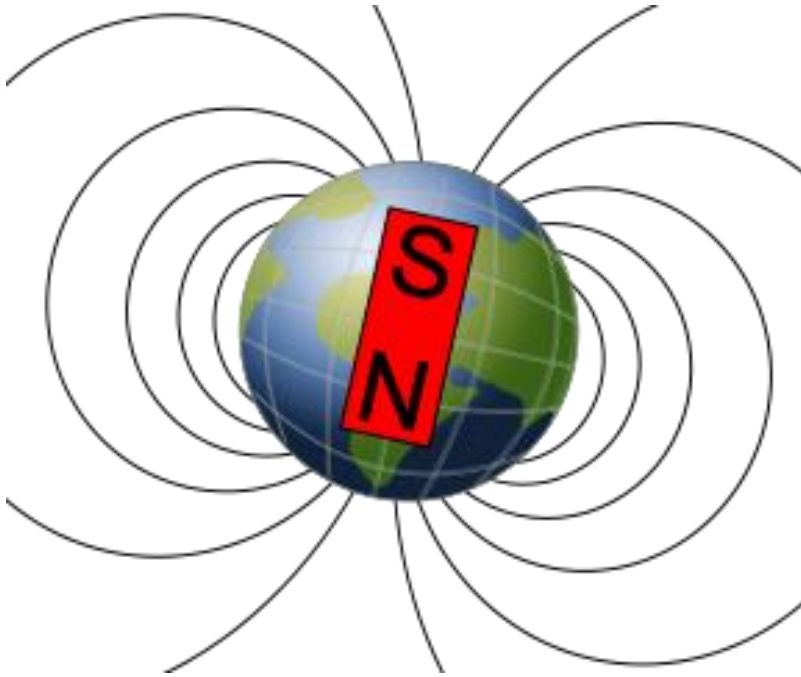
Sortes de boussoles



Aimant et boussole :



Le Nord de l'aiguille d'une boussole pointe vers le Nord géographique.



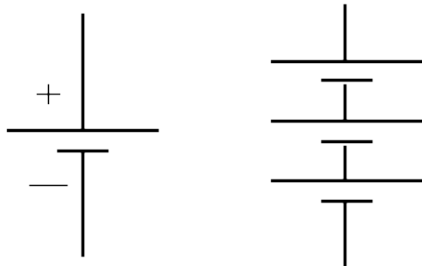
Le champ magnétique d'un fil parcouru par un courant

La découverte du lien entre le magnétisme et l'électricité : Le premier scientifique à observer la relation entre le courant et le magnétisme est Hans Christian Oersted (1777-1851).

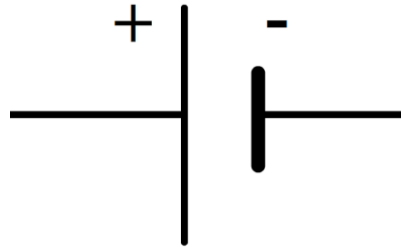
Source de courant (fonction d'alimentation) :

Une source de courant (fonction d'alimentation) possède une borne positive (rouge) et une borne négative (noire).

Symbole normalisé d'une pile et d'une batterie (fonction d'alimentation) :

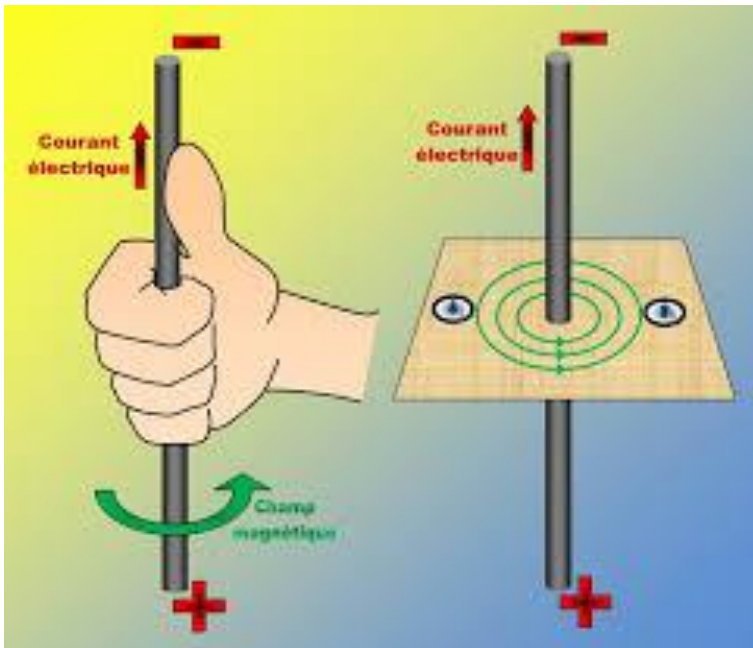


Par convention, le courant électrique (i) circule de la borne positive vers la borne négative.

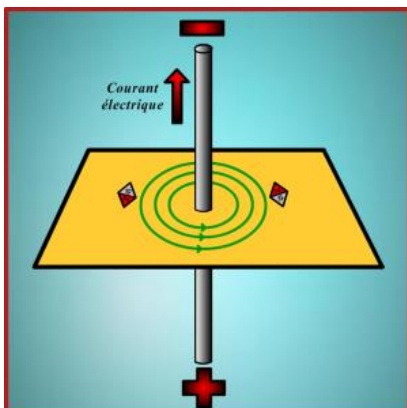


Champ magnétique autour d'un fil droit

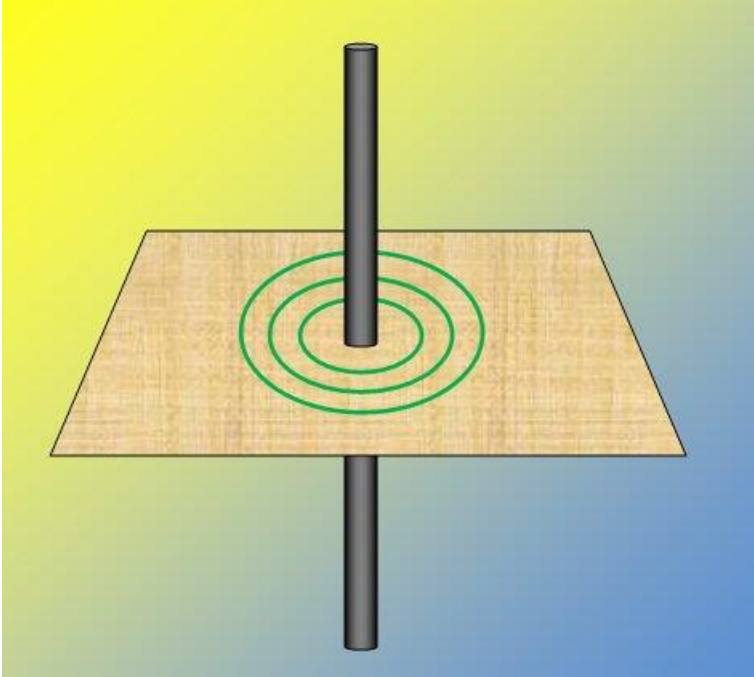
Première règle de la main droite : Le pouce de la main droite va suivre le courant électrique et les doigts qui s'enroulent autour du fil donnent le sens des lignes du champ magnétique.



Fil droit et boussole :



Invertis le courant

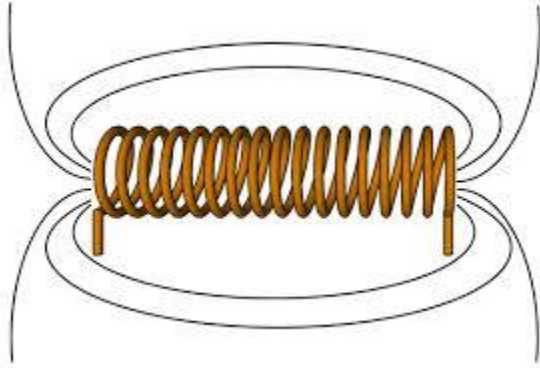


Boussole sous un fil droit :

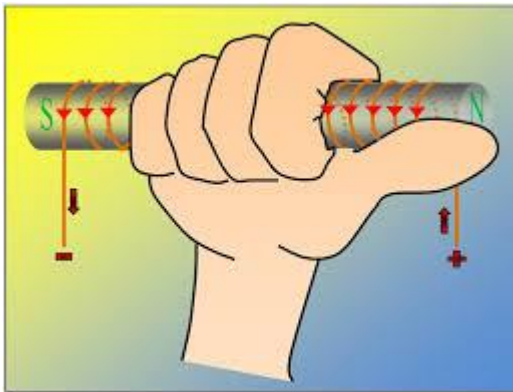
Boussole au-dessus d'un fil droit :

Le champ magnétique d'un solénoïde (STE)

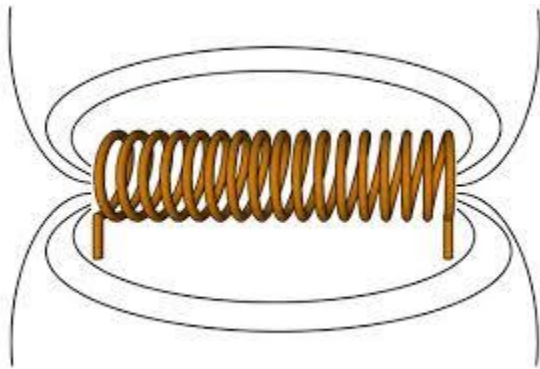
Solénoïde : Un solénoïde est un bobinage de fil conducteur formé par une succession de boucles, appelées spires, enroulées à la manière d'un ressort. Le solénoïde se comporte comme un aimant.

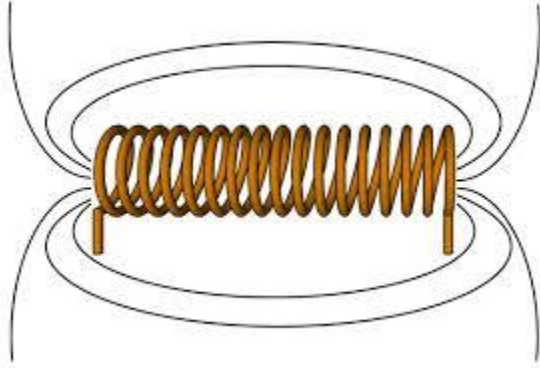


Deuxième règle de la main droite : Les doigts vont suivre le courant (i) et le pouce pointe vers le Nord (pointe dans le même sens que les lignes du champ magnétique).



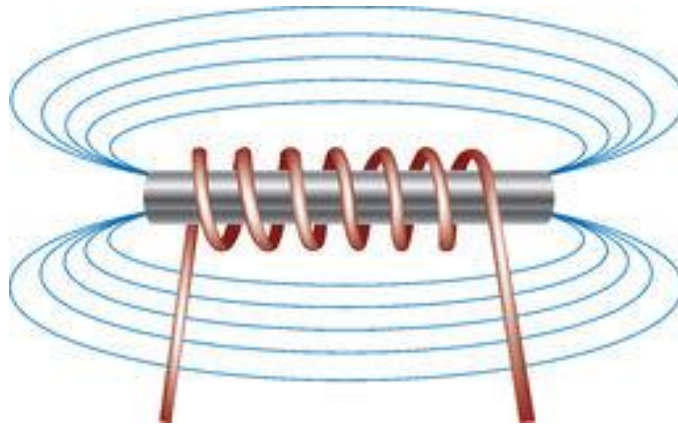
Exemples :





Électroaimant (STE)

On peut augmenter la force du champ magnétique d'un solénoïde en ajoutant en son centre une substance ferromagnétique (noyau) comme le fer doux (le meilleur noyau, car il n'y a pas de rémanence magnétique). Le solénoïde devient alors un **électroaimant**.



Les avantages d'un électroaimant : On peut l'activer ou le désactiver en faisant passer ou non un courant électrique. On peut inverser les pôles en inversant le courant électrique. On peut modifier la force du champ magnétique en augmentant ou en diminuant l'intensité du courant électrique.

Les facteurs qui influent sur le champ magnétique créée par un électroaimant

Facteur	Description
Courant circulant dans l'électroaimant	Plus le courant est élevé, plus le champ est fort.
Densité des spires dans l'électroaimant	Plus la densité des spires est élevée, plus le champ est fort.
Type de matériau formant le centre de l'électroaimant	Plus le matériau présent à l'intérieur du solénoïde est ferromagnétique, plus l'électroaimant est fort. Le fer doux est l'un des meilleurs matériaux à utiliser. Il est déconseillé d'utiliser l'acier, car il demeure magnétisé une fois le courant coupé (il y a de la rémanence magnétique)
Taille de l'électroaimant	Plus le diamètre du solénoïde est petit, plus le champ magnétique est fort

Exemples d'application des électroaimants : Moteurs électrique (plus populaire), haut-parleurs, écrans cathodiques, microphones, sonnettes, disjoncteurs, générateur électrique (dynamo pour lumière de vélo), les grues pour soulever la ferraille.

Propriétés des fils (fonction de conduction)

La fonction de conduction est assurée par toute composante d'un circuit qui permet le passage du courant.

Exemple : Les fils de cuivre ont une fonction de conduction.

La fonction **d'isolation** est assurée par toute composante d'un circuit qui empêche le passage du courant. Les isolants sont souvent en plastique, en céramique ou en verre.

Exemple : Les fils électriques sont enveloppés d'une gaine de plastique qui a une fonction d'isolation. Les fils peuvent être vernis. Le vernis assure la fonction d'isolation.

La conductibilité d'un fil conducteur dépend de quatre facteurs

La nature du fil (un fil de cuivre est meilleur conducteur qu'un fil de nichrome).

La grosseur du fil (section transversale (diamètre)), plus le fil est gros, plus le courant passe facilement.

La température du fil, plus le fil est froid, meilleure est la conductibilité électrique.

La longueur du fil, plus le fil est court, meilleure est la conductibilité électrique.