

Activité**CHAMP MAGNÉTIQUE ET CHAMP ÉLECTRIQUE**

Nous avons vu qu'il était pratique de définir le vecteur champ de pesanteur \vec{g} à la surface de la Terre.

La notion de champ est cependant plus générale ; elle est apparue en premier lieu dans un autre domaine de la physique : l'électromagnétisme.

Nous allons voir qu'un champ vectoriel n'est pas qu'une représentation pratique en physique mais qu'il rend compte d'un véritable changement des propriétés de l'espace.

1. CHAMP MAGNÉTIQUE**1.1. Cas d'un aimant droit**

Sur la photo ci-contre, on observe des petits barreaux en acier libres de pivoter sur eux-mêmes.

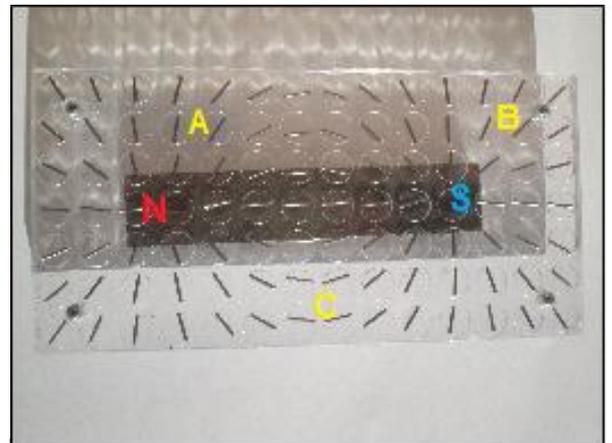
1. Comment sont orientés les barreaux ?



Doc. 1 : en l'absence d'un aimant droit

On place maintenant un aimant droit sous le support contenant les barreaux.

2. Quelle observation pouvez-vous faire ?



c

Doc. 2 : en présence d'un aimant droit

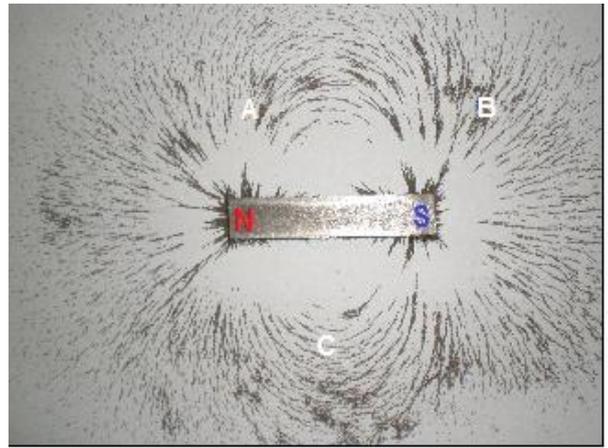
➤ On peut rendre compte de l'effet de l'aimant droit sur chacun des petits barreaux par la présence d'un **champ magnétique** \vec{B} .

3. Le champ magnétique ainsi mis en évidence est-il uniforme ?
4. Tracer sur le document 2 les lignes de champ, que l'on orientera arbitrairement du pôle Nord vers le pôle Sud de l'aimant.
5. Représenter sur le même document le vecteur champ magnétique \vec{B} aux points A, B et C sans se soucier de sa valeur.

1 S champs

Une expérience similaire peut se faire avec de la limaille de fer : chaque petit grain de limaille se comporte comme les petits barreaux de l'expérience précédente.

6. Sur le document 3, tracer les lignes de champ et le vecteur champ magnétique aux points A, B et C.



Doc.3 : Expérience avec la limaille de fer.

7. Compléter le texte suivant :

En tout point de l'espace, le vecteur champ magnétique \vec{B} est tangent aux
et orienté du pôle vers le pôle de l'aimant.

La figure que donne les lignes de champ est appelée **spectre magnétique** de l'aimant.

Ainsi, l'aimant semble avoir une action sur les petits barreaux ou sur les grains de limaille de fer : l'aimant doit exercer des forces qui orientent chaque élément de différentes façons suivant l'endroit, le point de l'espace où se trouve cet élément.

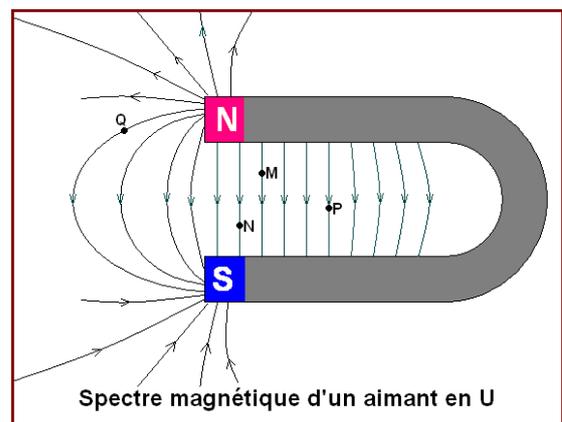
Si on retire la limaille de fer, plus rien ne semble se manifester, mais en chaque point de l'espace, le **vecteur champ magnétique** \vec{B} donne des indications sur la manière dont s'orienterait un grain de limaille de fer ou un petit barreau si on le plaçait en ce point.

La valeur B du vecteur champ magnétique s'exprime en **tesla, noté T**, en U.S.I.

1.2. Un autre exemple : Aimant en U



Doc. 4 : Limaille de fer au voisinage d'un aimant en U



8. Représenter sur le document 4 le vecteur champ magnétique \vec{B} aux points M, N et P sans se soucier de sa valeur.
Quelle observation pouvez-vous faire ?

1 S champs

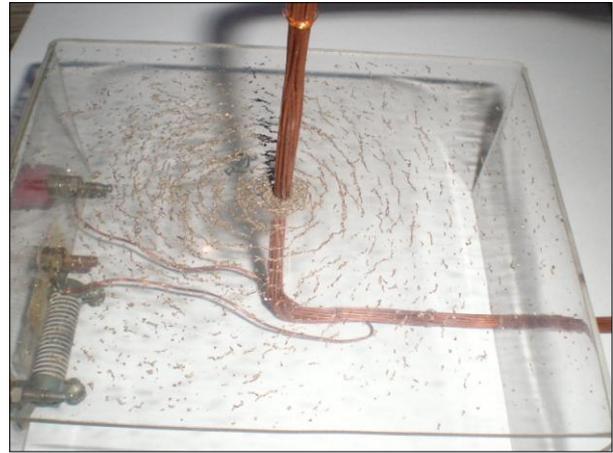
1.3. Cas d'un fil parcouru par un courant électrique

Dans les deux expériences qui suivent, les fils de cuivre sont parcourus par un courant électrique continu.

On saupoudre de la limaille de fer au voisinage de chacun des circuits.



Doc. 4 : Cas de spires



Doc. 5 : Cas d'un fil droit

9. Quelles sont vos observations ?

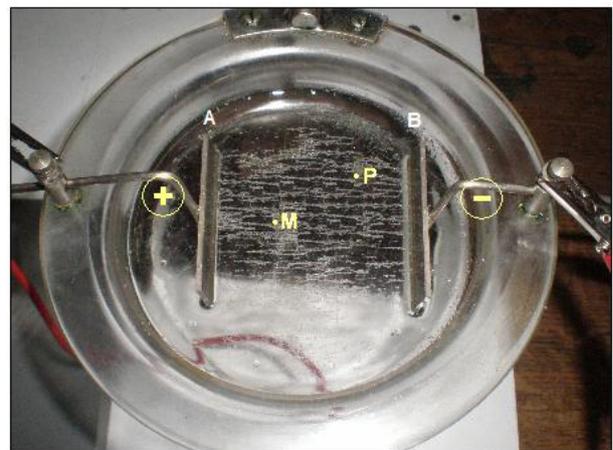
En comparant aux expériences faites avec un aimant, dire, par une phrase claire et concise, ce que peuvent suggérer les expériences avec un courant électrique.

2. CHAMP ELECTRIQUE

Deux plaques A et B sont reliées aux bornes un générateur de tension continue.

Des grains de semoule sont placés dans une assiette où on a introduit un peu d'huile.

10. Comment s'orientent les grains de semoule sous l'action de la tension électrique entre les deux plaques ?



Doc. 6 : Cas d'un champ électrique

➤ On peut rendre compte de l'effet de la tension aux bornes des plaques A et B par la présence d'un **champ électrique**, noté \vec{E} , dont les caractéristiques sont les suivantes :

- point d'application : point de l'espace considéré ;
- direction : celle des lignes matérialisées par la semoule ;
- sens : de la plaque chargée positivement vers la plaque chargée négativement ;
- valeur : E exprimé en $V.m^{-1}$

1 S champs

11. Les lignes de champ sont orientées de la plaque chargée positivement vers la plaque chargée négativement. Comme pour le champ \vec{B} étudié précédemment, représenter le champ électrique \vec{E} aux points M et P.

