

Leçon N°8: Champ magnétique créé par un courant électrique

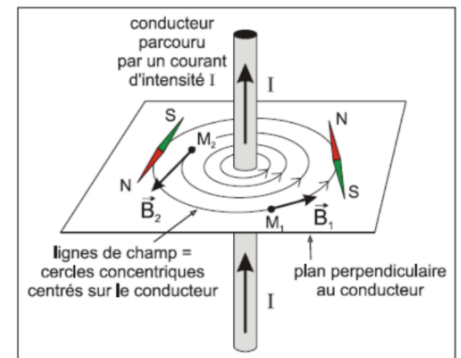
I Champ magnétique créé un fil rectiligne:

I.1 spectre du champ magnétique :

Un fil de longueur infinie parcouru par un courant d'intensité I , crée un champ magnétique dont les lignes de champ sont des cercles concentriques centrés sur le fil et situé dans le plan perpendiculaire au fil. Remarque :

si le vecteur champ magnétique est perpendiculaire au plan et dirigé vers l'avant on le représente par \odot .

si le vecteur champ magnétique est perpendiculaire au plan et dirigé vers l'arrière on le représente par \otimes .



I.2 Caractéristiques du vecteur champ magnétique :

Direction : portée par la tangente au cercle du spectre passant par M.

Intensité : donnée par la relation :

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I}{d}$$

B : intensité du champ magnétique au point M en (T).

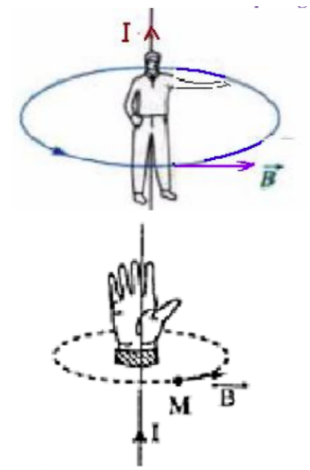
μ_0 : perméabilité magnétique du vide (ou de l'air) sa valeur est $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ (S.I)

I : intensité du courant.

$d = OM$: La distance du point M au fil en (m) .

donc $B = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{d}$

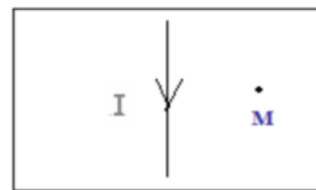
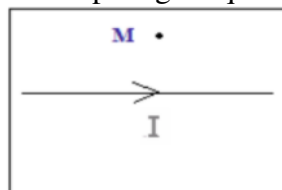
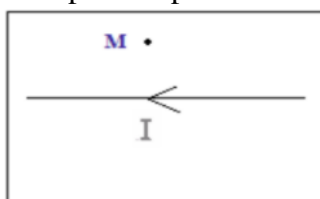
Sens : donné par les règles d'orientation.



a Règle de l'observateur d'Ampère : L'observateur couché le long du fil de façon que le courant électrique circule de ses pieds vers sa tête, et regardant au point M, sa main gauche tendue indique la direction et le sens du vecteur champ magnétique au point M

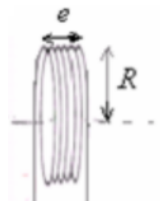
b Règle de la main droite : En plaçant la main droite le long du fil de façon que les doigts soient dirigés dans le sens du courant électrique, la paume de la main orientée vers le point M, le pouce tendu indique le sens du vecteur champ magnétique au point M.

Exemples : représenter le vecteur champ magnétique dans chacun des cas suivants:



II Champ magnétique créé par une bobine plate :

La bobine plate un circuit électrique circulaire formé par plusieurs spires conductrices et dont le rayon est très grand devant son épaisseur.



R : rayon de la bobine.
 N : nombre de spires.
 e : épaisseur de la bobine.

II.1 Spectre du champ magnétique

Dans un plan perpendiculaire au plan de la bobine et contenant son centre, les lignes de champ sont des droites rectilignes près du centre et s'incurvent en s'éloignant de celui-ci pour devenir des cercles fermés près des fils conducteurs.

II.2 sens du vecteur champ magnétique :

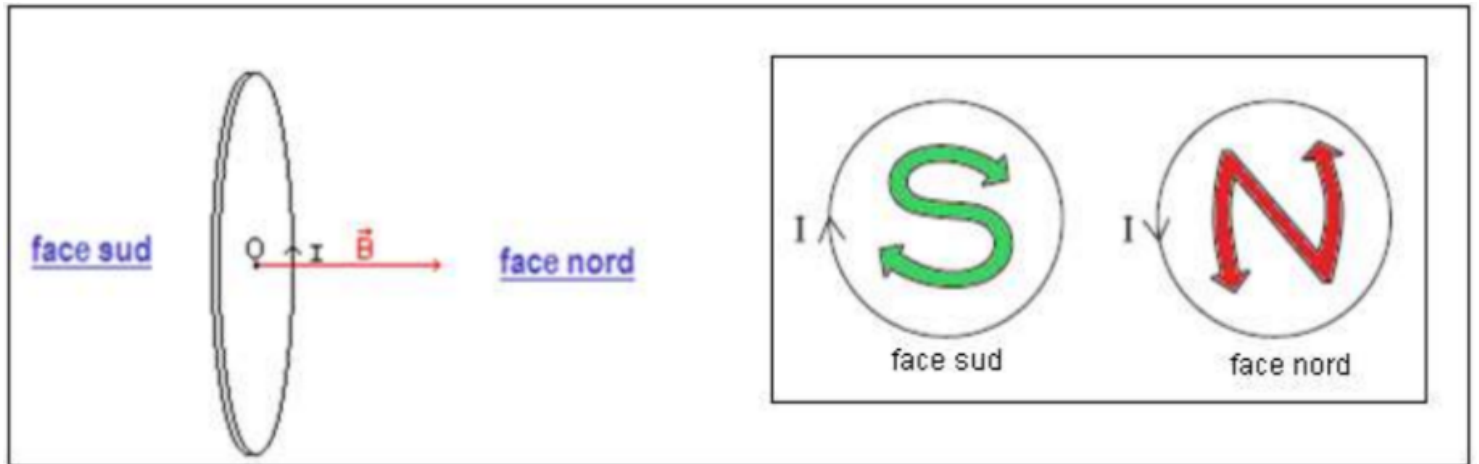
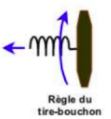
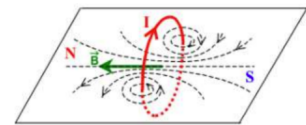
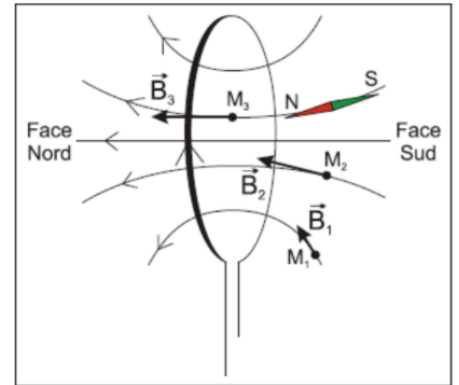
Le sens du vecteur champ magnétique est déterminé par la règle du bonhomme d'Ampère ou de la main droite.

La face nord de la bobine est la face par laquelle sortent les lignes de champ.

La face sud de la bobine est la face par laquelle entrent les lignes de champ.

On regarde l'une des faces :

- s'il correspond au sens indiqué par la lettre S on regarde sur la face sud.
- s'il correspond à celui indiqué par la lettre N on regarde sur la face nord.



II.3 Intensité :

L'intensité du champ magnétique créé par une bobine plate de rayon R , contenant N spires et parcouru par un courant continu I en son centre O est :

$$B = \frac{\mu_0}{2} \cdot \frac{N \cdot I}{R}$$

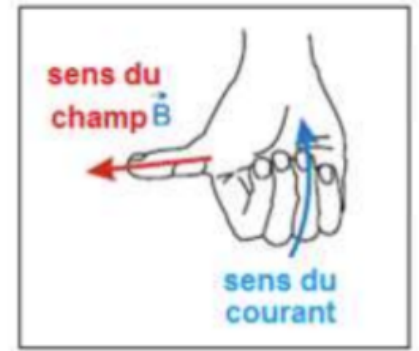
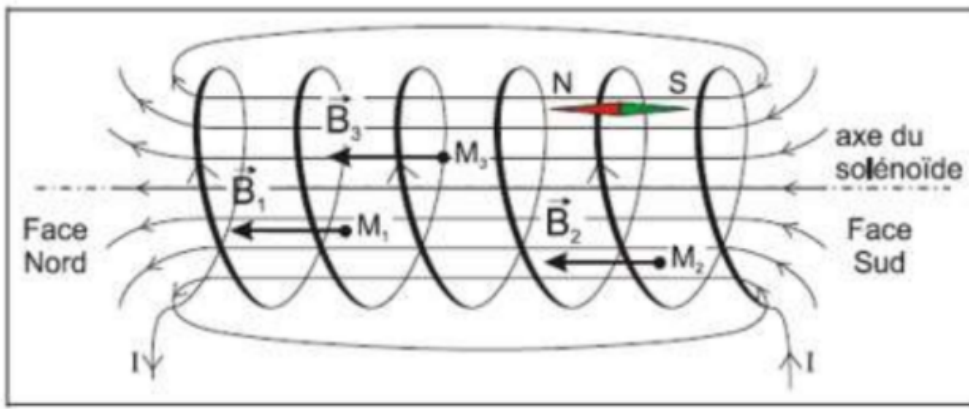
Avec : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} (S \cdot I)$

III Champ magnétique créé par un solénoïde :

Un solénoïde est constitué d'un fil conducteur enroulé sur un cylindre isolant dont la longueur est très grande.

III.1 spectre du champ magnétique :

A l'intérieur d'un solénoïde les lignes de champ sont des droites parallèles, le champ est donc le champ est uniforme.



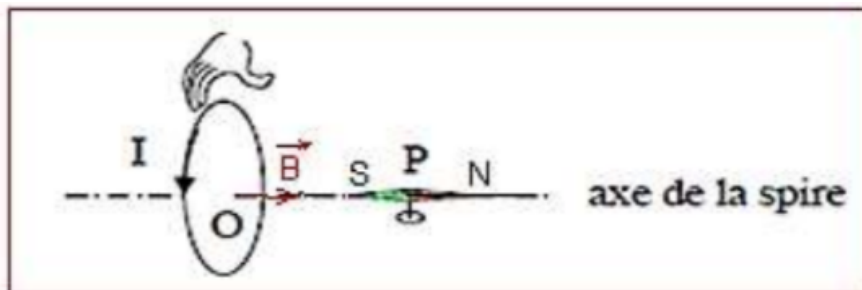
A l'extérieur du solénoïde, le spectre magnétique ressemble à celui d'un aimant droit.

III.2 sens du vecteur champ magnétique :

Règle de la main droite (valable dans tous les cas) :

Pouce : sens de \vec{B}

Doigts courbés : sens du courant I



III.3 Intensité du champ magnétique :

A l'intérieur du solénoïde le champ magnétique est uniforme d'intensité

$$B = \mu_0 \cdot \frac{N}{L} = \mu_0 \cdot n \cdot I$$

Avec : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} (S.I)$

n : densité de spires : $n = N/L$ avec L : longueur du solénoïde et N : nombre de spires.

I : intensité du courant à travers le solénoïde. Le sens de \vec{B} dépend du sens de I .