

TITRE DE LA LEÇON : CHAMP MAGNETIQUE CREE PAR UN COURANT

Discipline : Sciences physiques

Sous-discipline : physique

Cycle : Lycée

Niveaux : première

• Résumé du cours

1) Généralités

Les propriétés magnétiques de l'espace au voisinage d'un circuit électrique changent lorsqu'un courant parcourt ce circuit ; c'est la preuve que le passage du courant s'accompagne de l'apparition d'un champ magnétique. Cette propriété est l'effet magnétique. Le champ magnétique créé dépend de l'intensité du courant, de son sens et des caractéristiques du conducteur.

2) Champ créé par un fil rectiligne parcouru par un courant

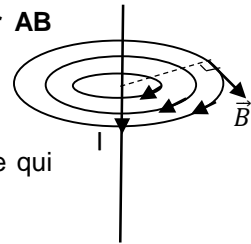
- **Spectre magnétique** : les lignes de champ sont des cercles centrés sur le conducteur. Leur sens est donné par la règle du tire-bouchon : en tournant le tire-bouchon dans le sens des lignes de champ, il se déplace dans le sens du courant.

- **Caractéristiques du vecteur champ créé en un point M par un conducteur AB parcouru par un courant d'intensité I**

Direction : droite perpendiculaire au plan formé par AB et M.

Sens : même sens que la ligne de champ qui passe par M.

Intensité : $B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{d}$; avec I en ampère (A) ; B en tesla (T) et d, la distance qui sépare le point M du fil, en mètre (m).



3) Champ créé par une bobine parcourue par un courant

Une bobine est un enroulement de fil conducteur sur un cylindre. Soit L la longueur du cylindre et R son rayon ; si L et R sont du même ordre de grandeur ou si L est grande devant R, la bobine est dite longue et est encore appelée **solénoïde** ; si R est très grand devant L, la bobine est dite plate.

a) Champ créé par une bobine plate parcourue par un courant

- **Spectre magnétique** : les lignes de champ sortent de la bobine par la face nord et y entrent par la face sud ; elles se referment sur elles-mêmes à l'exception d'une ligne qui est rectiligne, confondue à l'axe de la bobine.

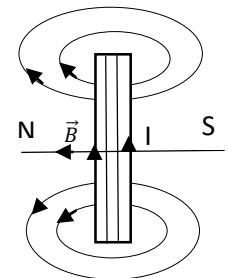
- **Caractéristiques du champ magnétique créé au centre de la bobine**

Direction : axe de la bobine.

Sens : en tournant le tire-bouchon bouchon suivant le sens du courant, il se déplace dans le sens du vecteur champ.

Intensité : $B = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{N \times I}{R}$.

Avec N le nombre de spires de la bobine, R le rayon de la bobine en mètre (m) et I l'intensité du courant en ampère (A).



b) Champ créé par un solénoïde parcouru par un courant

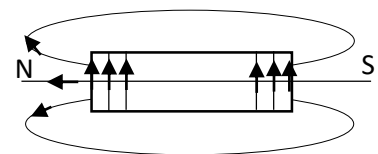
- Spectre magnétique : les lignes de champ sortent de la bobine par la face nord et y entrent par la face sud ; elles se referment sur elles-mêmes. A l'intérieur de la bobine, les lignes sont des droites parallèles ; le champ magnétique est uniforme. Comme avec la bobine plate, une des lignes est confondue à l'axe de la bobine.

- **Caractéristiques du champ magnétique créé au centre de la bobine**

Direction : axe de la bobine.

Sens : en tournant le tire-bouchon suivant le sens du courant, il se déplace dans le sens du vecteur champ.

Intensité : $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{L} \times I$; avec N le nombre de spires, L la longueur de la bobine en mètre (m), I l'intensité du courant en ampère (A) et B en tesla (T).



**• Exercice résolu**

Un conducteur rectiligne et horizontal est parcouru par un courant d'intensité $I = 10 \text{ A}$. Calcule l'intensité du vecteur magnétique \vec{B} créée en un point M, placé à 10 cm du milieu du fil.

Solution

$$B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{a}. \text{ AN: } B = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$$

Exercice d'application

Une bobine longue comprend 500 spires réparties sur une longueur de 50 cm.

- Calcule le nombre n de spires par mètre du solénoïde.
- Trace le vecteur champ magnétique crée au centre de la bobine.
- Détermine l'intensité du courant, sachant que l'intensité du champ vaut $3,0 \cdot 10^{-7} \text{ T}$.