Loi de Biot et Savart, Champ magnétique $\vec{B}$

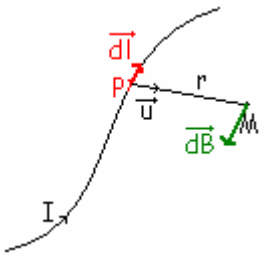
Les charges sont mobiles. Le champ $\vec{B}$ correspond au champ magnétique crée par le déplacement de courants électriques.

Distributions de charges :

Surface ou volume chargé que l'on met en mouvement (par exemple). On étudiera le plus souvent le cas d'électrons mobiles.

Mesurer l'intensité dans un fil reviens à compter le nombre d'électrons qui traversent une section S pendant un temps dt. Ainsi : $I = \frac{dq_{mobile}}{dt}$ avec dq_{mobile} la quantité de charge mobile qui traverse S pendant dt.

Loi de Biot et Savart



Le champ magnétique $d\vec{B}$ créé en M par l'élément de circuit $d\vec{l}$ en P :

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I.d\vec{l} \wedge \vec{u}}{r^2}$$

avec I en Ampère (A) ; r en mètre (m) B en Tesla (T)

μ_0 la perméabilité du vide

$\mu_0 = 4\pi.10^{-7} SI$

En pratique, pour un circuit C :

$$\vec{B}(M) = \int_C \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I.d\vec{l} \wedge \vec{u}}{r^2}$$

/!\ Attention au produit vectoriel /!\

Propriétés d'invariance et de symétrie de $\vec{B}$

- Invariances :

(Principe de Curie)

- Fil infini d'axe z, parcouru par le courant I : distribution invariante pat translation et rotation d'axe z.
- Boucle parcourue par I : Invariance par rotation d'axe z.

- Symétries :

Plans de symétrie : un point M situé sur le plan de symétrie a son vecteur champ $\vec{B}$ orthogonal au plan de symétrie.
Plan d'antisymétrie : le vecteur champ du point M situé sur le plan appartient au plan.

Remarque : Les propriétés de symétrie et d'antisymétrie sont inversées par rapport au champ $\vec{E}$.
$\vec{B}$ est un vecteur axial. (Résultat lié au produit vectoriel)

On définit pour le champ $\vec{B}$ des lignes de champ : tangentes en tout point M au champ $\vec{B}(M)$. Les lignes de champ de $\vec{B}$ forment des courbes fermées. On définit également des tubes de champ : ensembles de lignes de champ