

# Magnétostatique

## 1 Postulats de la magnétostatique

### 1.1 Équation de Maxwell-flux

Équation de Maxwell-flux : en tout point de l'espace,  $\text{div}(\vec{B}) = 0$

Le Champ  $\vec{B}$  est à flux conservatif :  $\oint_{(S)} \vec{B} \cdot d\vec{S}_{ext} = 0$

### 1.2 Équation de Maxwell-Ampère

Équation de Maxwell-Ampère : En tout point de l'espace on a :

$$\text{rot}(\vec{B}) = \mu_0 \vec{j}$$

Avec  $\mu_0$  la perméabilité magnétique du vide ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} N.A^{-2}$ ) et  $\vec{j}$  le vecteur densité de courant (en  $A.m^{-1}$ )

Théorème d'Ampère : La circulation de  $\vec{B}$  sur un contour fermé orienté ( $\Gamma$ ) est égale à  $\mu_0$  multiplié par le courant total algébrique enlacé par ( $\Gamma$ ) :

$$C_{(\Gamma)} = \mu_0 \times I_{\text{enlacés}}$$

Avec :  $C_{(\Gamma)} = \oint_{(\Gamma)} \vec{B} \cdot d\vec{l}$  et  $I_{\text{enlacés}} = \iint_{(S)} \vec{j} \cdot d\vec{S}$

## 2 Exemples de calculs du champ B

On définit la densité linéique de spires par  $N = \frac{n}{L}$  ( $N$  le nombre total de spires et  $L$  la longueur de la bobine,  $n$  en  $m^{-1}$ )

Pour une bobine parcourue par un courant I créant ainsi un champ magnétique B dont le flux propre est  $\phi$ , alors son inductance propre s'écrit  $\phi = LI$

Pour un solénoïde long dont on néglige les effets de bords, l'inductance s'écrit  $L = \frac{\mu_0 N^2 S}{l}$  (savoir redémontrer)

L'énergie stockée dans une bobine s'écrit  $E_{bob} = \frac{1}{2} LI^2$

## 3 dipôles magnétiques

Rien est à connaître, au pire, si c'est important, ce sera dans les questions de cours

© Brévan 2026