

Champ magnétique dans une bobine

On s'intéresse à une bobine infinie d'axe $O\vec{z}$ parcourue par un courant orthoradial I dans chacune de ses spires et possédant une densité de spires n . On admet que le champ magnétique à l'extérieur de la bobine \vec{B}_{ext} est nul :

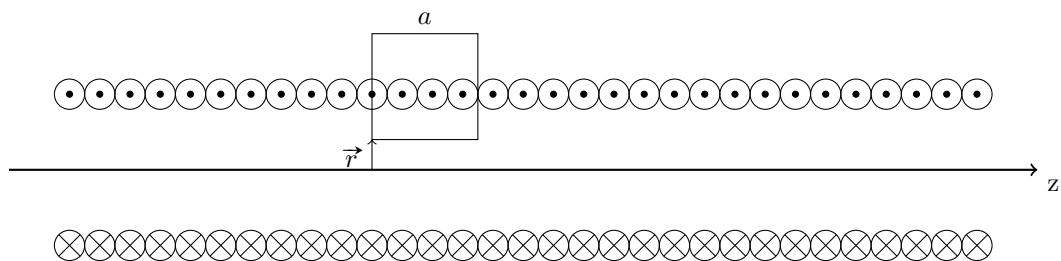
$$\vec{B}_{\text{ext}} = \vec{0}$$

On se place en coordonnées cylindriques $\vec{u}_r, \vec{u}_\theta, \vec{z}$. Les plans $z = \text{cste}$ sont plans de symétrie de la distribution de courant donc \vec{B}_{int} leur est orthogonal.

Donc $\vec{B}_{\text{int}} = B_{\text{int}} \vec{z}$.

La distribution de courant est invariante par translation selon z et par rotation selon θ donc $B_{\text{int}} = B_{\text{int}}(r)$.

Enfin, en appliquant le théorème de Stokes sur un carré de côté a :



On a $aB_{\text{int}}(r) = \mu_0 n I a$ en tenant compte du fait que $\vec{B}_{\text{ext}} = \vec{0}$. Donc

$$\vec{B}_{\text{int}} = \mu_0 n I \vec{z}$$