Nom :

Interrogation de cours

1) Retrouver l'expression du champ magnétostatique généré par un cylindre infini parcouru par un courant volumique selon l'axe du cylindre en tout point de l'espace. On pensera à énoncer le théorème d'Ampère (Phrase et formule)

Symétrie et invariance

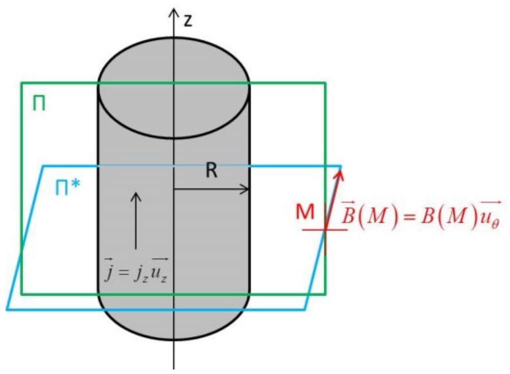
Plan de symétrie de la distribution de courant : plan contenant l'axe Oz et le point M

Le champ magnétique est perpendiculaire aux plans de symétrie :

$$\vec{B} = B(M)\overrightarrow{u_\theta}$$

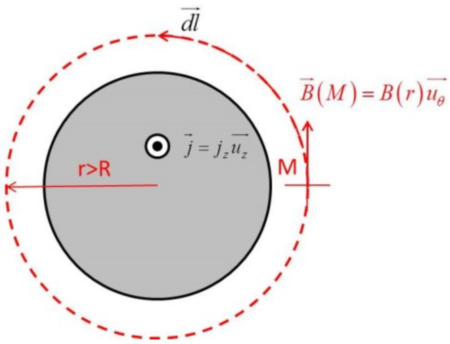
Invariance par translation selon z et rotation selon θ, on a :

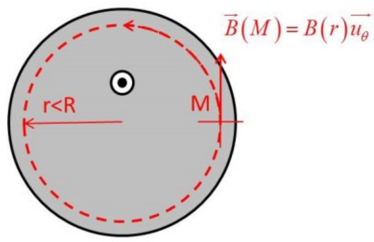
$$\vec{B} = B(r)\overrightarrow{u_\theta}$$



Contour d'Ampère

Cercle d'axe Oz et de rayon r parcouru dans le sens trigonométrique.





Calcul du champ magnétostatique

Circulation : $\oint_\Gamma \vec{B}\cdot\overrightarrow{dl} = \oint_\Gamma B(r)\overrightarrow{u_\theta}\cdot rd\theta\overrightarrow{u_\theta} = B(r)\int_0^{2\pi} rd\theta = 2\pi r B(r)$

Courant intérieur :
-$r > R$: $I_{int} = j_z\pi R^2$
-$r < R$: $I_{int} = j_z\pi r^2$

D'après le théorème d'Ampère : $2\pi r B(r) = \mu_0 j_z \pi r^2 \quad \Rightarrow \quad \begin{cases} \vec{B} = \frac{\mu_0 j_z r}{2}\overrightarrow{u_\theta} & r < R \\ \vec{B} = \frac{\mu_0 j_z R^2}{2r}\overrightarrow{u_\theta} & r > R \end{cases}$

Nom :

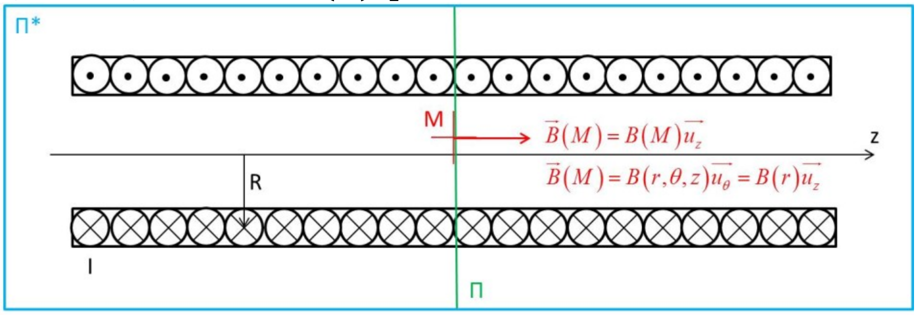
Interrogation de cours

1) Retrouver l'expression du champ magnétostatique généré par un solénoïde infini parcouru par un courant I en tout point intérieur du solénoïde, sachant que le champ extérieur est nul. On pensera à énoncer le théorème d'Ampère (Phrase et formule)

Soit n son nombre de spires par unité de longueur.

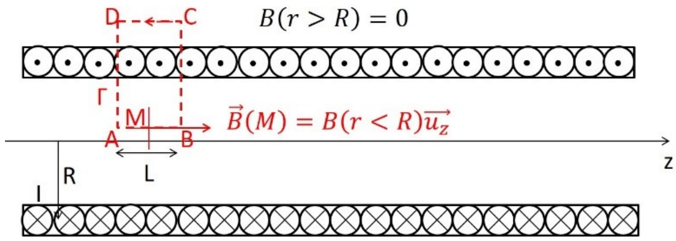
<u>Plan de symétrie</u> de la distribution de courants : plan perpendiculaire à l'axe Oz et contenant le point M. Le champ magnétique est perpendiculaire aux plans de symétrie : $\vec{B} = B(M)\overrightarrow{u_z}$

<u>Invariance par translation</u> selon z et <u>rotation</u> selon θ, on a : $\vec{B} = B(r)\overrightarrow{u_z}$



Contour d'Ampère

Cadre ABCD de longueur L selon Oz, orienté dans le sens trigonométrique et passant par M.



Calcul du champ magnétostatique

Circulation : $\oint_\Gamma \vec{B} \cdot \overrightarrow{dl} = \oint_\Gamma B(r)\overrightarrow{u_z} \cdot dz\overrightarrow{u_z} = B(r = 0)\int_A^B dz - B(r)\int_C^D dz = L\big(B(r < R) - B(r > R)\big) = LB(r < R)$

Courant intérieur : $I_{int} = nIL$

Dans un solénoïde « infini » le champ magnétostatique est uniforme en tout point intérieur et égal à : $\vec{B} = \mu_0 nI\overrightarrow{u_z}$