Pour $r > R_2$, $\overrightarrow{B} = \overrightarrow{0}$ comme pour un solénoïde "fin".

Les coordonnées adaptées à la symétrie du problème sont les coordonnées cylindriques. Soit $M\,(r, \theta, z)$ un point de l'espace.

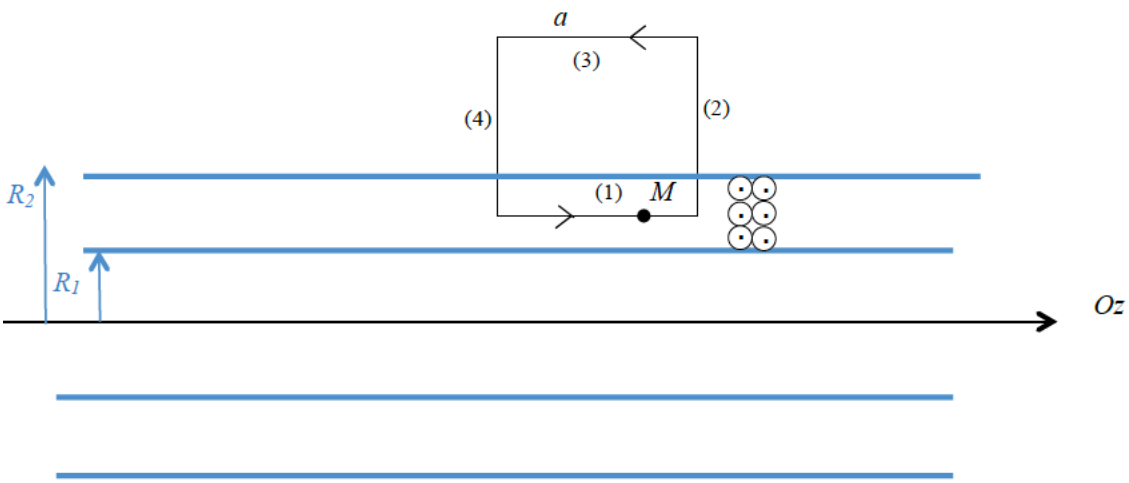
Direction de $\overrightarrow{B}\,(M)$: Le plan contenant M, perpendiculaire à (Oz) est plan de symétrie de la distribution de courant, donc $\overrightarrow{B}\,(M)$ est perpendiculaire à ce plan, $\overrightarrow{B}\,(M) = B(M)\overrightarrow{u_z}$.

Paramètres d'espace de $B(M)$: il y a invariance du problème par translation prallèlement à (Oz), donc $B(M)$ est indépendant de z, et par rotation autour de (Oz), donc $B(M)$ est indépendant de θ .

$$\overrightarrow{B}(M) = B(r)\overrightarrow{u_z}$$

.

On utilise le théorème d'Ampère en choisissant un contour rectangulaire dont deux côtés sont parallèles à (Oz), de longueur a selon l'axe (z), dont l'un des côtés parallèle à (Oz) passe par M, et l'autre est extérieur au cylindre (Oz), l'autre côté qui lui est parallèle passant par M. Ce contour est orienté pour que la normale soit selon le vecteur $\overrightarrow{u_\theta}$ en M.



$\oint_C \overrightarrow{B}.\overrightarrow{dl} = \mu_0 I_{enlacé}$

$\int_{(2)} \overrightarrow{B}.\overrightarrow{dl} = \int_{(4)} \overrightarrow{B}.\overrightarrow{dl} = 0$ car $\overrightarrow{B}.\overrightarrow{dl} = 0$, et sur (3) $\overrightarrow{B} = \overrightarrow{0}$. D'où

$\int_{(1)} \overrightarrow{B}.\overrightarrow{dl} = B(r)a = \mu_0 I_{enlacé}$

Exprimons le vecteur densité de courant entre R_1 et R_2 : $\overrightarrow{j} = j\overrightarrow{u_\theta} = \frac{ni}{R_2 - R_1}\overrightarrow{u_\theta}$ homogène car n en m^{-1}.

- pour $R_1 \leq r \leq R_2$, $I_{enlacé} = ja\,(R_2 - r) = nai\frac{R_2 - r}{R_2 - R_1}$. D'où $B(r) = \mu_0 ni\frac{R_2 - r}{R_2 - R_1}$
- pour $r \leq R_1$, $I_{enlacé} = ja\,(R_2 - R_1) = nia$. D'où $B(r) = \mu_0 ni$. On retrouve évidemment le cas classique du solénoïde infini : $\overrightarrow{B} = \mu_0 ni\overrightarrow{u_z}$ à l'intérieur du solénoïde.