

Un solénoïde est constitué d'un fil enroulé en hélice autour d'un cylindre. On modélise ce solénoïde par une succession de spires circulaires de rayon a parcourues par un courant d'intensité I .

On compte n spires jointives par unité de longueur. Le solénoïde étudié a une longueur H .

On néglige les effets de bord.

1. Déterminer la direction du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde.
2. Représenter les lignes de champ. Justifier que l'on puisse faire l'hypothèse d'un champ magnétique nul à l'extérieur du solénoïde (en négligeant les effets de bords).
3. Proposer un contour d'Ampère passant par un point $M(r, \theta, z)$ à l'intérieur du solénoïde et dont une partie du contour se situe à l'extérieur du solénoïde. Ce contour doit permettre la détermination de $\vec{B}(M)$ par application du théorème d'Ampère.



3. En appliquant le théorème d'Ampère, retrouver l'expression connue du champ magnétique.
4. Exprimer le flux Φ_{spire} du champ magnétique créé par le solénoïde à travers l'une de ses spires
5. Après avoir rappeler la définition du coefficient d'auto-induction L d'une bobine, l'exprimer en fonction des caractéristiques de ce solénoïde.