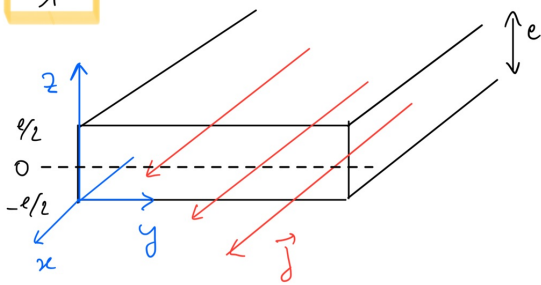


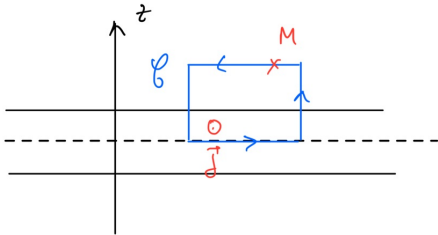
1



On considère un plan infini d'épaisseur e dans lequel circule $\vec{j} = j \vec{u}_y$ uniforme.

- 1) Faire l'étude des symétries et des invariances. Montrer à l'aide des symétries que $\vec{B}$ est nul en tout point du plan $z=0$.

2)

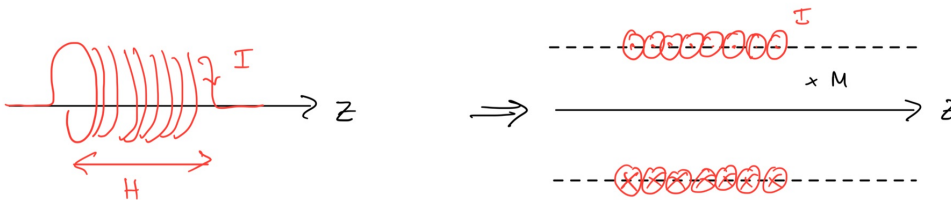


En utilisant le contour C de la figure ci-contre établir l'expression du champ $\vec{B}$ en un point M . (on utilisera le théorème d'Ampère).

- 3) Reprendre la démonstration précédente à l'aide de l'équation de Maxwell-Ampère.

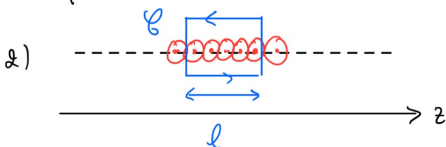
2

On modélise une bobine de N spires, de longueur H par un solénoïde infini comportant $n = \frac{N}{H}$ spires par unité de longueur.



La distribution de courant est ainsi invariante par translation et rotation d'axe (Oz)

- 1) À l'aide de l'étude des symétries et des invariances, montrer que $\vec{B}(M) = B(r) \vec{u}_z$ en coordonnées cylindriques.



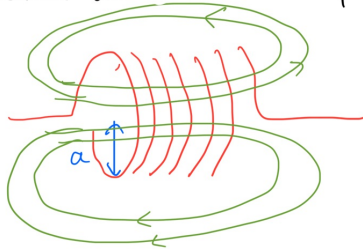
On admet que le champ magnétique est nul à l'extérieur d'un solénoïde infini (idée = le champ est "piégé" à l'intérieur, les lignes de champ ne peuvent pas sortir).

→ Établir l'expression du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde en utilisant le contour C et le théorème d'Ampère.

Induction 1

On considère une bobine de longueur H , comportant N spires circulaires de rayon a .

On suppose que le champ magnétique créé par la bobine vaut $\vec{B} = \mu_0 n i \vec{u}_z$ avec $n = \frac{N}{H}$ à l'intérieur de la bobine lorsqu'elle est parcourue par un courant d'intensité i .



→ ligne de champ de $\vec{B}$

⇒ le champ magnétique a un flux Φ à travers la bobine appelé flux propre

L'inductance L de la bobine est définie par :

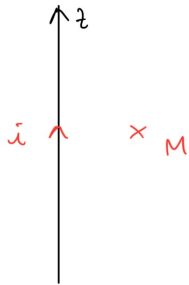
$$\Phi = L i$$

1) Exprimer le flux Φ_1 de $\vec{B}$ à travers une spire.

2) En déduire :

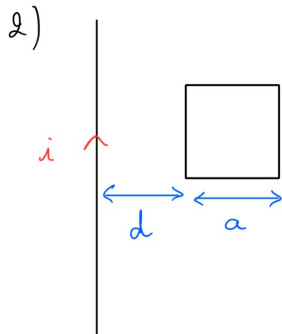
$$L = \mu_0 \frac{N^2}{H} \pi a^2$$

Induction 2



On considère un fil infini confondu avec l'axe (Ox) parcouru par un courant d'intensité i .

1) Etablir l'expression de $\vec{B}$ en un point M (invariances, symétrie, théorème d'Ampère).



Dans le plan (Oxz), on place à une distance d du fil un cadre carré de côté a .

a) Etablir l'expression du flux Φ de $\vec{B}$ à travers le cadre en fonction de d et a notamment

b) $i = i_0 \cos(\omega t)$, en déduire l'expression de la fem induite dans le cadre.