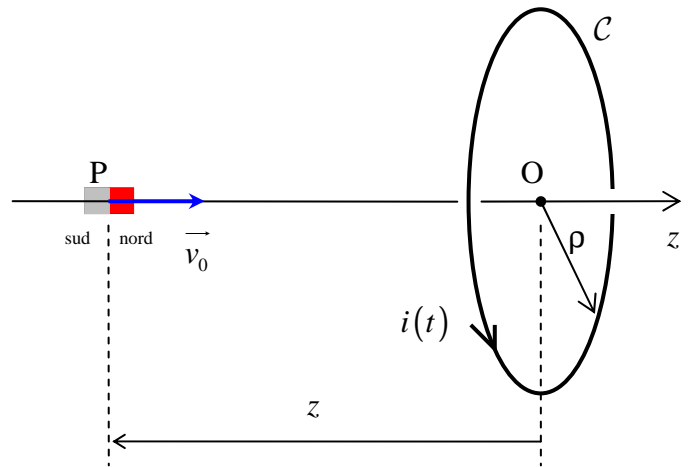


Induction électromagnétique. Aimant se déplaçant sur l'axe d'une spire.

On considère une spire conductrice circulaire \mathcal{C} indéformable et fixe, de centre O et de rayon ρ , de résistance électrique R .

Un petit aimant permanent, que l'on assimilera à un dipôle de moment magnétique \vec{m} , se déplace sur l'axe Oz de la spire, animé d'un mouvement rectiligne uniforme de vitesse \vec{v}_0 . Dans la phase d'approche de la spire, l'aimant se présente le pôle nord en avant, comme indiqué sur le schéma ci-contre.



- 1- Qu'appelle-t-on « pôle nord » et « pôle sud » d'un aimant ? Comment est dirigé le moment magnétique de l'aimant ?
- 2- S'agit-il ici d'un phénomène d'induction de Neumann ou de Lorentz ?
- 3- Décrire **qualitativement** l'ensemble des phénomènes physiques qui seront observés dans cette expérience : apparaît-il un courant $i(t)$ dans la spire ? Quel est le signe de ce courant ? L'aimant est-il soumis à une force ? La spire est-elle soumise à une force ?
- 4- Le champ magnétique en M de l'aimant placé en un point P de l'espace dérive du potentiel vecteur $\vec{A}(M) = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{\vec{m} \wedge \vec{PM}}{PM^3}$. Exprimer le champ électromoteur en tout point de la spire et en déduire les variations du courant $i(t)$. On prendra pour origine des temps l'instant où l'aimant passe au centre de la spire.
- 5- Calculer le flux $\phi(t)$ du champ magnétique de l'aimant à travers la spire. Retrouver l'expression de $i(t)$ par application de la loi de Faraday.
- 6- Exprimer la force $\vec{F}(t)$ que doit subir l'aimant pour se déplacer ainsi sur l'axe de la spire.
- 7- Le problème est-il différent si l'aimant est fixe et que la spire se déplace ?