

Exercice 1 (8 pts.)

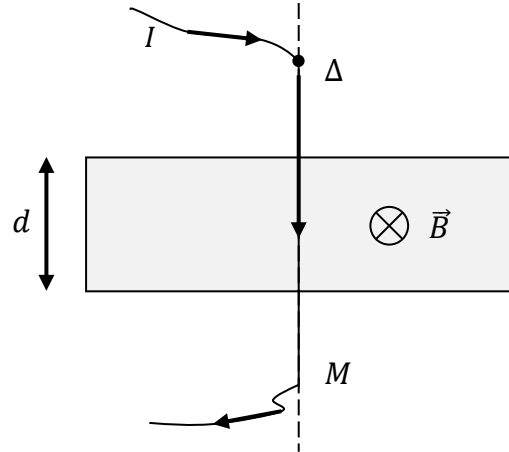
Un fil conducteur en cuivre de masse $m = 100g$, de longueur $OM = 25cm$, mobile autour d'un axe Δ passant par le point O , est placé entre les pôles d'un aimant en U . Il est parcouru par un courant électrique d'intensité $I = 2A$.

La valeur du champ magnétique uniforme qui s'étend sur $d = 4cm$ est $B = 0,8T$.

On prend $g = 10 N/Kg$.

Initialement le conducteur a une direction verticale.

Sous l'action de \vec{B} , il décolle en tournant autour de Δ .



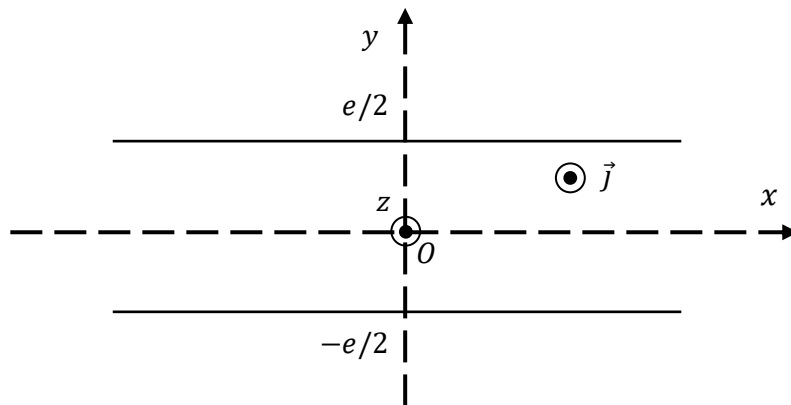
1. Représenter sur un schéma les forces agissantes sur le conducteur.
2. Déduire en le justifiant le sens de rotation du conducteur.
3. Calculer à l'équilibre l'angle θ entre le conducteur et la verticale.

Exercice 2 (12 pts.) *Plaque conductrice d'épaisseur e*

Une plaque conductrice d'épaisseur e est parcourue par un courant stationnaire, de densité volumique uniforme \vec{j} .

Notre plaque infinie, est comprise entre les plans $y = -\frac{e}{2}$ et $y = \frac{e}{2}$.

$\vec{j} = j_0 \vec{e}_x$, \vec{e}_k étant le vecteur unitaire orientant l'axe Oz (voir figure ci-contre).



1. Etudier la symétrie et les invariances de la distribution.
2. Peut-on (suite aux considérations de la question 1) utiliser le théorème d'Ampère ? Justifier.
3. Calculer le champ magnétique \vec{B} en tout point de l'espace ($y > \frac{e}{2}$, $-\frac{e}{2} < y < \frac{e}{2}$ et $y < -\frac{e}{2}$).
Tracer le graphe de B et discuter sa continuité à travers les frontières $y = -\frac{e}{2}$ et $y = \frac{e}{2}$.
Peut-on retrouver la nappe de courant en tendant e vers zéro ? Justifier.
4. Rappeler l'expression intégrale générale du potentiel vecteur \vec{A} dont dérive \vec{B} en fonction de \vec{j} et l'élément de volume $d\tau$ de la distribution. Peut-on calculer \vec{A} en tout point de l'espace.
On admet que \vec{A} vérifie la jauge de Coulomb.