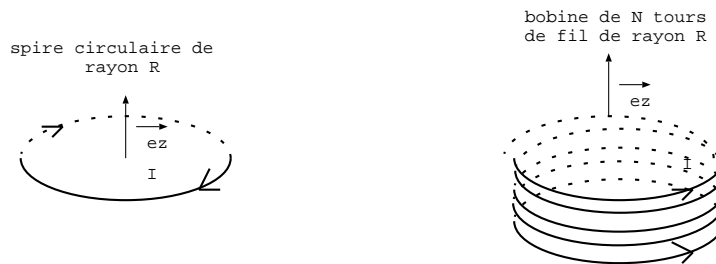
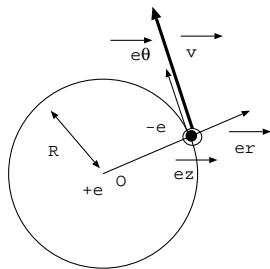


# J'apprends mon cours sur le dipôle magnétique

1. Exprimer et représenter le moment magnétique des boucles de courant:

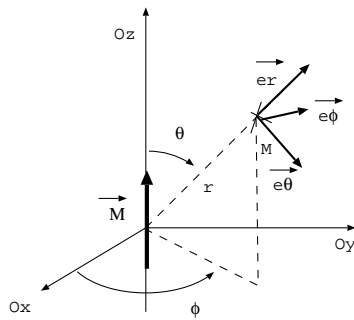


2. On étudie le modèle de Bohr de l'atome d'hydrogène: l'électron de masse  $m$  et de charge  $-e$  décrit une orbite circulaire de centre  $O$ , de rayon  $R$  à la vitesse  $v$  autour du noyau supposé immobile de charge  $+e$ . Exprimer en fonction de données et ajouter sur le schéma le moment cinétique de l'électron et le moment magnétique orbital de l'atome:



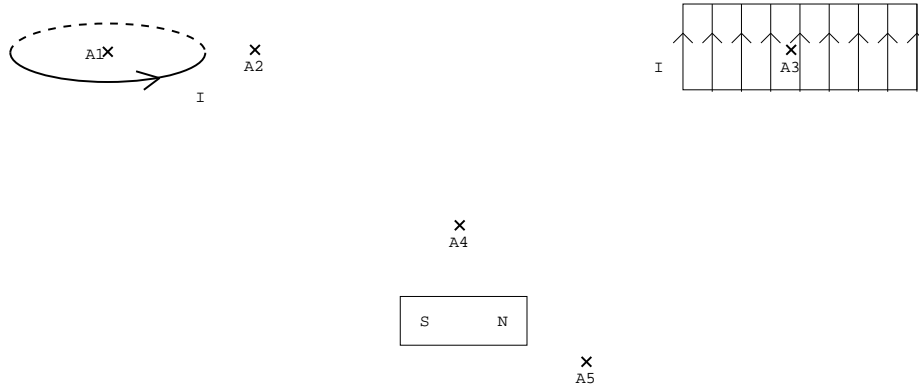
3. On donne l'expression intrinsèque du champ magnétique créé par un moment magnétique  $\vec{\mathcal{M}}$ :

$$\vec{B}(M) = \frac{\mu_0(3(\vec{\mathcal{M}} \cdot \vec{OM})\vec{OM} - \vec{\mathcal{M}}OM^2)}{4\pi OM^5}$$
 exprimer le champ magnétique en coordonnées sphériques en fonction de  $\mathcal{M}$ ,  $r$ ,  $\theta$ ,  $\mu_0$  et des vecteurs de base pour  $\vec{\mathcal{M}} = \mathcal{M}\vec{e}_z$ .

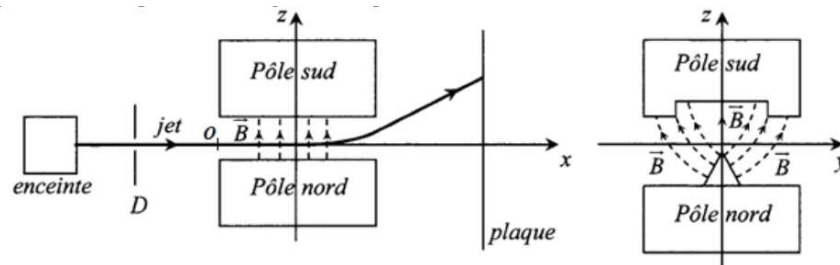


4. On rappelle que l'énergie potentielle d'un dipôle magnétique  $\vec{\mathcal{M}}$  placé dans un champ magnétique  $\vec{B}$  s'écrit:  $E_p = -\vec{\mathcal{M}} \cdot \vec{B}$ . On note  $\theta$  l'angle entre les vecteurs  $\vec{\mathcal{M}}$  et  $\vec{B}$ . Tracer la courbe donnant  $E_p$  en fonction de  $\theta$  et commenter.

Sur les schémas suivants, ajouter l'allure des lignes de champ créées respectivement par la spire, la bobine et l'aimant. Aux différents points  $A_i$  qui figurent sur les schémas se trouve un moment magnétique  $\vec{\mathcal{M}}$ , ajouter ces moments avec leur orientation à l'équilibre.



5. Dans l'expérience de Stern et Gerlach, des atomes d'argent de moment magnétique orbital nul traversent une zone de champ magnétique non uniforme. Certains atomes sont déviés selon  $+Oz$  et d'autres selon  $-Oz$ . On donne:  $\vec{F} = (\vec{\mathcal{M}} \cdot \text{grad}) \vec{B}$ .



Donner le signe de  $\frac{dB}{dz}$  en justifiant votre réponse:

En supposant que le champ magnétique est de la forme  $B(z)\vec{e}_z$ , exprimer la force magnétique qui agit sur les atomes:

Que déduit-on de cette expérience?