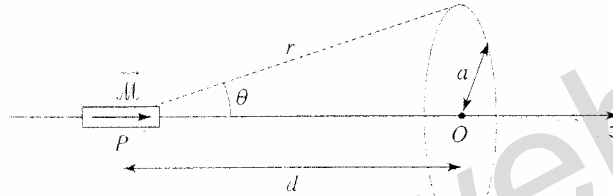


### EM10.5. Retournement d'un aimant devant une spire.

Un moment magnétique  $\vec{M} = M\vec{u}_z$  est placé en un point  $P$  de l'axe  $Oz$  d'une spire  $S$  de rayon  $a$  et de coefficient d'auto-inductance  $L$ .

On posera  $\tau = \frac{L}{R}$  et  $d = PO$ .



- On note  $\Phi = KM$  le flux magnétique à travers la spire. Déterminer par un calcul direct du flux traversant la spire l'expression de  $K$  en fonction de  $\mu_0, a$  et  $D$ .  
On réfléchira avec attention à la forme de la surface d'intégration s'appuyant sur la spire pour faciliter ce calcul.
- On prend  $M = M_0 > 0$ , et on retourne le dipôle de telle manière que l'évolution de  $M_z$  soit décrite par l'équation :  $M_z = M_0 \left[ 2 \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) - 1 \right]$ .  
Déterminer le courant  $i(t)$  circulant dans la spire  $S$ .

On posera  $\Phi_0 = \frac{\mu_0 M_0 a^2}{2(a^2 + D^2)^{3/2}}$ .

Données :

Champ magnétique créé en  $A$  par un dipôle  $M$  placé en un point  $P$  de l'espace :

$$\begin{cases} B_r = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2M \cos\theta}{r^3} \\ B_\theta = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{M \sin\theta}{r^3} \\ B_\phi = 0 \end{cases} \quad r = PA$$