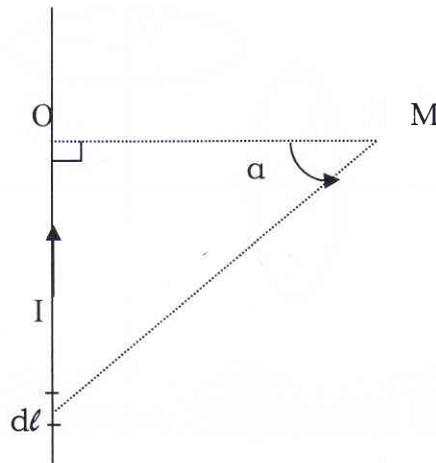


Série 7
Magnétostatique

Exercice 1 (Loi de Biot-Savart)

On considère un fil infini traversé par un courant I.

- 1- Donner la géométrie des lignes de champ magnétique créé à l'extérieur du fil.
- 2- On montre que le champ élémentaire créé par un courant I traversant un élément de longueur dl s'exprime par : $dB = \frac{\mu_0 \cdot I}{4\pi \cdot x} \cos(\alpha) d\alpha$, en déduire le champ magnétique $B(M)$ créé par un fil infini.

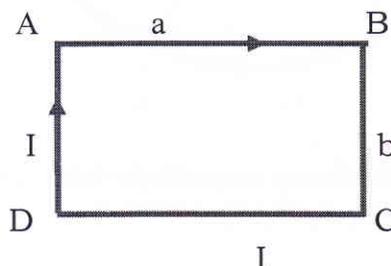


Exercice 2 (Loi de Biot-Savart)

On montre à l'aide de la loi de Biot-Savart que l'intensité du champ élémentaire magnétique dB , créé par un élément de longueur dl , traversé par un courant I est donnée par $dB = \frac{\mu_0 \cdot I}{4\pi \cdot x} \cos(\alpha) d\alpha$. (α est l'angle (OM, MP) , M est le point d'observation et P un point quelconque du circuit traversé par le courant I).

Appliquer cette dernière formule pour trouver le champ magnétique créé au centre O du circuit ci-dessous, traversé par un courant I. On donne : $(ABO = 30^\circ)$.

Donner l'expression de B_{total} en fonction de I, a et μ_0

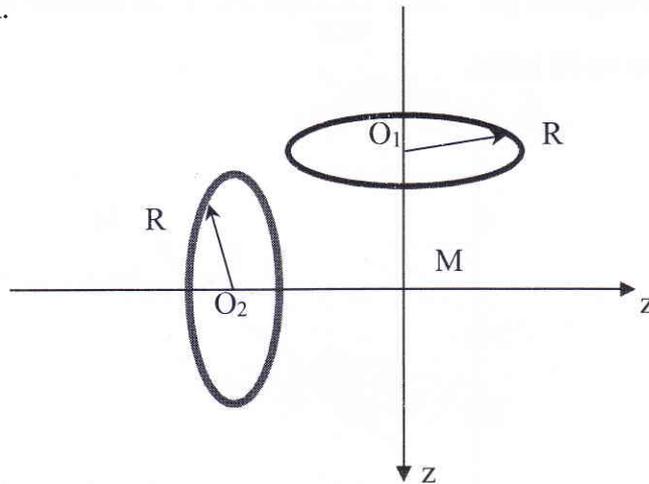


Exercice 3

On montre à l'aide de la loi de Biot-Savart qu'une spire de rayon R , d'axe Oz , traversée par un courant I crée en un point M quelconque de l'axe Oz , un champ magnétique de direction Oz et d'expression :

$$B(z) = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot R^2}{2(z^2 + R^2)^{3/2}} ; (OM = z)$$

1- Utiliser cette relation pour exprimer les normes des champs magnétiques $\vec{B}_1(M)$ et $\vec{B}_2(M)$, créés au point M par les deux spires (voir figure ci dessous). Les deux spires d'axes orthogonaux, de même rayon R sont traversées respectivement par des courants I_1 et I_2 . Sachant que : $O_1M = O_2M = 2R$.

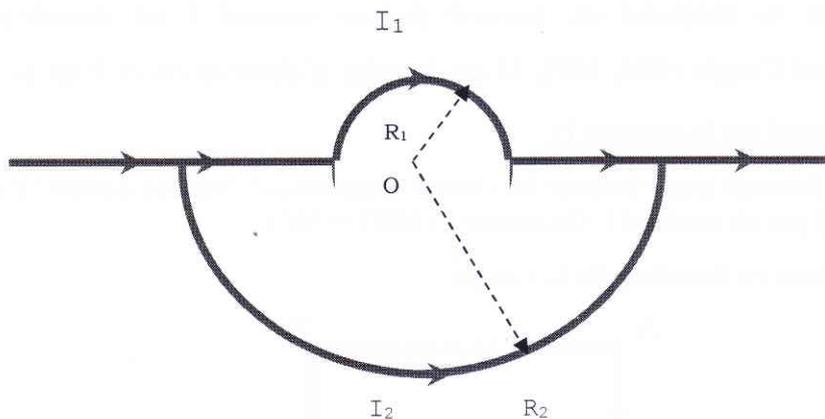


2- Représenter les deux vecteurs $\vec{B}_1(M)$ et $\vec{B}_2(M)$, dans le cas où $I_1 = I_2 = I$.

3- En déduire la norme du champ $\vec{B}_{total}(M)$, dans le cas où $I_1 = I_2 = I$. Représenter $\vec{B}_{total}(M)$.

Exercice 4

1- Utiliser l'expression du champ magnétique donnée dans l'exercice 2 pour exprimer les champs magnétiques $B_1(O)$ et $B_2(O)$ créés respectivement par les demi spires de rayons R_1 et R_2 au centre O . (Figure ci-dessous). Représenter les vecteurs $\vec{B}_1(O)$ et $\vec{B}_2(O)$.



2- En déduire la norme du champ magnétique total, créé au centre O par l'ensemble du circuit, en fonction de $\mu_0, R_1, I_1, R_2, I_2$.