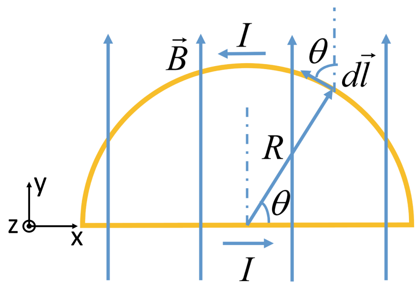
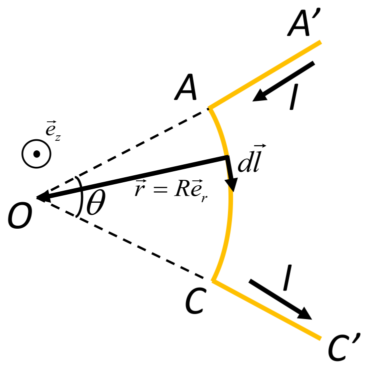
Exercice 9.1

Un circuit, ayant la forme d'un demi-cercle fermé, est placé dans le plan xy (voir figure). Le circuit est soumis à un champ magnétique uniforme $\vec{B} = B\vec{e}_y$. Déterminer l'amplitude et la direction de la force agissant sur les portions droite et courbé du circuit.



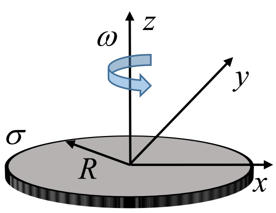
Exercice 9.2

Calculez le champ magnétique produit au point O par le courant I circulant dans un fil composé de deux portions droites et d'un arc de cercle de rayon R et d'angle au centre θ.



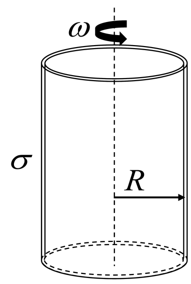
Exercice 9.3

Un disque isolant de rayon R et d'épaisseur négligeable avec densité de charge de surface σ (en C/m^2) tourne autour de l'axe z à vitesse angulaire constante ω. Déterminer le champ magnétique **B** sur l'axe z à une distance $z > 0$ du disque (i.e., $\mathbf{B}(0, 0, z)$) en fonction de z, ω, R, σ.
Note: $\int \frac{x^3}{(x^2+a^2)^{3/2}} dx = \frac{x^2+2a^2}{\sqrt{x^2+a^2}}$



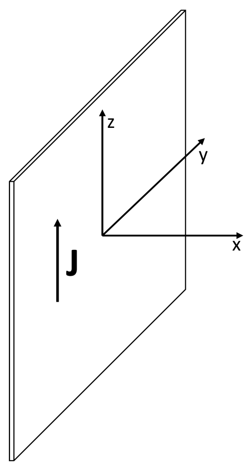
Exercice 9.4

La surface latérale d'un cylindre de rayon R et longueur $L \gg R$ est uniformément chargée avec une densité de charge de surface σ. Quel est le champ magnétique à l'intérieur du cylindre lorsqu'il tourne autour de son axe à une vitesse angulaire ω?
Application numérique: $R = 0.1$ m; σ=1 C/m^2; $\omega = 2\pi \times 10^3$ rad/s



Exercice 9.5

Considérez une plaque conductrice infinie très mince d'épaisseur t approximativement coïncidant avec le plan yz et portant une densité de courant uniforme $\vec{J} = J\vec{e}_z$ (i.e., un densité de courant de surface $\vec{J}_s = Jt\vec{e}_z$). Déterminer le champ magnétique $\vec{B}$ en un point $P(x, 0, 0)$ de l'axe x en utilisant:
a) la loi d'Ampère
b) la loi de Biot-Savart.



Exercice 9.6

Deux bobines circulaires de N spires chacune et de rayon R sont centrées sur l'axe (Ox). Le centre de la première bobine est en $x = 0$ et celui de la seconde en $x = R$. Un courant I constant circule dans la même direction dans chaque bobine. Montrez que le champ magnétique sur l'axe x est donné par: $B = \frac{N\mu_0 I R^2}{2}[\frac{1}{(x^2+R^2)^{\frac{3}{2}}} + \frac{1}{(2R^2+x^2-2xR)^{\frac{3}{2}}}]$