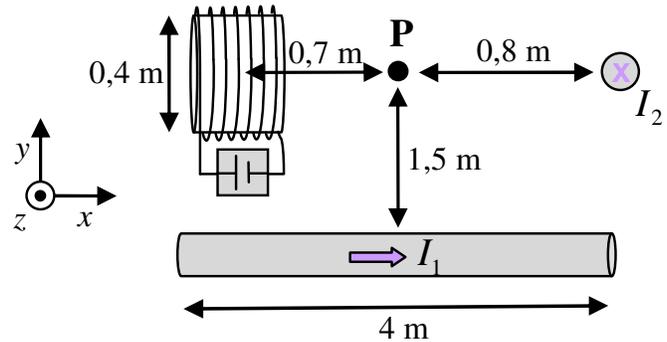


Électricité et magnétisme

Pré requis : Section 4.7 et 4.8

Champ magnétique de trois sources

Trois sources de champ magnétique sont situées près d'un point de l'espace **P** tel qu'illustré sur le schéma ci-contre :



- 1) Un fil de 4 m de longueur parallèle à l'axe x centré sur le point **P** situé à 1,5 m transporte un courant I_1 de 0,3 A selon l'axe x .
- 2) Un fil très long parallèle à l'axe z transporte un courant I_2 de 0,1 A selon l'axe $-z$.
- 3) Une bobine de 7 spires alignée dans le plan yz est alimentée par une pile débitant un courant I_3 de 0,08 A. La bobine possède un diamètre de 0,4 m et son centre est situé à une distance de 0,7 m du point **P**.

Évaluez le **champ magnétique total** sous forme vectorielle.

Solution :

Évaluons le champ magnétique généré par le fil fini transportant un courant I_1 :

$$\begin{aligned} \bullet \quad \alpha_1 &= \tan^{-1}\left(\frac{2}{1,5}\right) & \Rightarrow & \quad \alpha_1 = 53,13^\circ \\ \bullet \quad \alpha_2 &= \tan^{-1}\left(\frac{-2}{1,5}\right) & \Rightarrow & \quad \alpha_2 = -53,13^\circ \\ \bullet \quad B_1 &= \frac{\mu_0 I_1}{4\pi R} |\sin(\alpha_1) - \sin(\alpha_2)| & \Rightarrow & \quad B_1 = \frac{(4\pi \times 10^{-7})(0,3)}{4\pi(1,5)} |\sin(53,13) - \sin(-53,13)| \\ & & \Rightarrow & \quad \boxed{B_1 = 3,200 \times 10^{-8} \text{ T}} \\ \bullet \quad \vec{B}_1 &= B_1 \hat{n} \quad (\text{règle main droite}) & \Rightarrow & \quad \boxed{\vec{B}_1 = 3,200 \times 10^{-8} \vec{k} \text{ T}} \end{aligned}$$

Électricité et magnétisme

Pré requis : Section 4.7 et 4.8

Évaluons le champ magnétique généré par le fil infini transportant un courant I_2 :

$$\bullet \quad B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi R} \quad \Rightarrow \quad B_2 = \frac{(4\pi \times 10^{-7})(0,1)}{2\pi(0,8)}$$

$$\Rightarrow \quad \boxed{B_2 = 2,5 \times 10^{-8} \text{ T}}$$

$$\bullet \quad \vec{B}_2 = B_2 \hat{n} \quad (\text{règle main droite}) \quad \Rightarrow \quad \boxed{\vec{B}_2 = 2,5 \times 10^{-8} \vec{j} \text{ T}}$$

Évaluons le champ magnétique généré par la bobine parcourue par un courant I_3 :

$$\bullet \quad \alpha = \tan^{-1}\left(\frac{0,2}{0,7}\right) \quad \Rightarrow \quad \boxed{\alpha = 15,95^\circ}$$

$$\bullet \quad B_3 = N \frac{\mu_0 I_3}{2R} \sin^3(\alpha) \quad \Rightarrow \quad B_3 = (7) \frac{(4\pi \times 10^{-7})(0,08)}{2(0,2)} \sin^3(15,95^\circ)$$

$$\Rightarrow \quad \boxed{B_3 = 3,651 \times 10^{-8} \text{ T}}$$

$$\bullet \quad \vec{B}_3 = B_3 \hat{n} \quad (\text{règle main droite}) \quad \Rightarrow \quad \boxed{\vec{B}_3 = -3,651 \times 10^{-8} \vec{i} \text{ T}}$$

Évaluons le champ magnétique total :

$$\vec{B} = \sum_i \vec{B}_i \quad \Rightarrow \quad \vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3$$

$$\Rightarrow \quad \vec{B} = (3,200 \times 10^{-8} \vec{k}) + (2,5 \times 10^{-8} \vec{j}) + (-3,651 \times 10^{-8} \vec{i})$$

$$\Rightarrow \quad \boxed{\vec{B} = (-3,651 \vec{i} + 2,5 \vec{j} + 3,2 \vec{k}) \times 10^{-8} \text{ T}}$$