

Exercice 1 :

Un solénoïde de 1000 spires mesure 60cm.

1. Quel est la valeur du champ magnétique créé en son centre quand il est parcouru par un courant d'intensité $I = 1 \text{ A}$?
2. Quelle est l'intensité du courant qui doit le parcourir pour que la valeur du champ magnétique en son centre soit $B = 0,1 \text{ T}$?

Exercice 2 :

Une boussole de déclinaison s'aligne sur la composante horizontale du champ magnétique auquel elle est soumise. On repère la direction nord-sud magnétique en déterminant la position d'équilibre d'une boussole placée dans le champ magnétique terrestre. On approche un aimant en U entre les branches duquel règne un champ magnétique $\vec{B}$ de sorte que ce champ soit orthogonal à $\vec{B}_H$.

1. Faire un schéma indiquant la position de l'aimant.
2. Donner les caractéristiques du champ magnétique auquel est soumise la boussole.
3. La boussole dévie d'un angle $\theta = 57^\circ$. Quelle est la valeur de $\vec{B}$?
On donne $B_H = 0,2 \cdot 10^{-4} \text{ T}$.

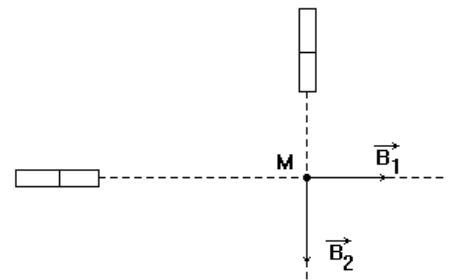
Exercice 3 :

En un point de l'espace se superposent deux champs magnétiques $\vec{B}_1$ et $\vec{B}_2$ créés par deux aimants dont les directions sont orthogonales (voir fig. ci-contre).

Leurs intensités sont respectivement $B_1 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ T}$ et $B_2 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ T}$.

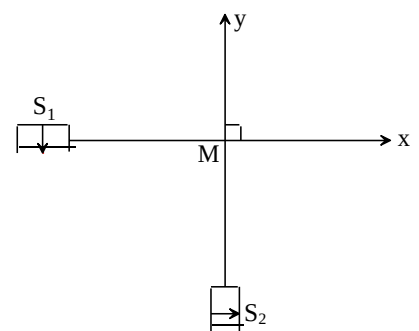
1. Déterminer les pôles des deux aimants.
2. Représenter graphiquement le champ résultant $\vec{B}$.

Calculer B et $\alpha = (\vec{B}_1, \vec{B})$.

**Exercice 4 :**

Deux solénoïdes créent en tout point M des champs de même valeur B_m quand ils sont parcourus par le courant de même intensité I_m . Ils sont placés comme indiqué sur le schéma. S_1 est parcouru par un courant d'intensité $i_1(t) = I_m \cos(\omega t)$ et S_2 par un courant d'intensité $i_2 = I_m \sin(\omega t)$. On admettra que les variations du courant et celles du champ magnétique sont simultanées.

1. Donner l'expression du champ magnétique créé par S_1 .
2. Donner l'expression du champ magnétique créé par S_2 .
3. En déduire l'expression du champ magnétique créé par les deux solénoïdes agissant ensemble.
4. Quelle est la particularité du champ magnétique ainsi réalisé en M ?

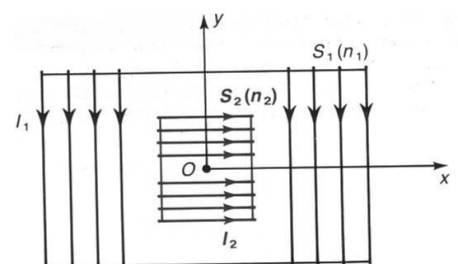
**Exercice 5 :**

A l'intérieur d'un long solénoïde S_1 comportant $n_1 = 1000$ spires par mètres et parcouru par un courant d'intensité $I_1 = 2 \text{ A}$, on a placé un solénoïde S_2 dont l'axe est perpendiculaire à celui de la figure.

Le solénoïde S_2 est formé de 200 spires régulièrement enroulées sur une longueur de 5 cm, et l'intensité du courant qui y circule vaut $I_2 = 1 \text{ A}$.

Les sens des courants sont indiqués sur la figure ci-contre.

Déterminer le vecteur champ magnétique $\vec{B}$ au point O.



Exercice 6:

On considère deux fils parallèles verticaux parcourus par le même courant d'intensité $I = 10 \text{ A}$ et l'on s'intéresse au champ magnétique créé dans un plan horizontal noté XOY.

Les fils coupent ce plan en A (5 cm, 0) et B (- 5 cm, 0).

1. Déterminer les caractéristiques du vecteur champ magnétique créé par les fils en tout point de l'axe OX.
2. Même question pour l'axe OY.

Exercice 7:

On étudie à l'aide d'un teslamètre l'intensité B du champ magnétique créé par un courant passant dans un solénoïde en son centre, en fonction de divers paramètres.

1. Dans une première expérience, on utilise un solénoïde de longueur $\ell_1 = 0,50 \text{ m}$ comportant $N_1 = 240$ spires. On fait varier l'intensité I (en A) du courant qui passe dans le solénoïde ; pour chaque valeur de I , on note la valeur B (en T). Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

I	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
B	$60 \cdot 10^{-5}$	$85 \cdot 10^{-5}$	$120 \cdot 10^{-5}$	$150 \cdot 10^{-5}$	$190 \cdot 10^{-5}$	$215 \cdot 10^{-5}$	$245 \cdot 10^{-5}$	$275 \cdot 10^{-5}$	$310 \cdot 10^{-5}$

Représenter graphiquement B en fonction de I . (Echelles : 1 cm pour 0,5 A ; 1 cm pour $20 \cdot 10^{-5} \text{ T}$).

En déduire une relation entre B et I .

2. On refait la même expérience avec un solénoïde de longueur $\ell_2 = 0,80 \text{ m}$ comportant $N_2 = 768$ spires. On obtient les résultats suivants :

I	1,0	2,0	3,0	4,0
B	$120 \cdot 10^{-5}$	$240 \cdot 10^{-5}$	$380 \cdot 10^{-5}$	$480 \cdot 10^{-5}$

2.1. Calculer le nombre n de spires par mètre pour chacun des deux solénoïdes.

2.2. Déduire des deux expériences une relation entre B , I et n .

2.3. Dans la formule théorique liant B , n et I intervient un coefficient $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ (unité SI). Comparer cette valeur à celle qui est déterminée par le graphique obtenu à la question 1.