



Institut

MBACKÉ MATHS

Plus vous vous exercez, plus vous vous améliorez

SCIENTES PHYSIQUES

CHAMPS MAGNETIQUES

SCIENTES PHYSIQUES

CHAQUE EXERCICE EST CORRIGE DANS NOS COURS EN LIGNE

INSCRIVEZ - VOUS VITE !

+221 70 713 09 21

YOUTUBE : MBACKE MATHS

PROF : M.DIOP

ANNEE : 2024-2025

NIVEAU : TERMINALE S

EXERCICE N°1

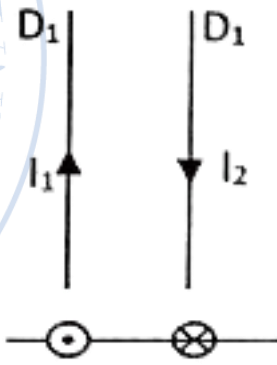
Perméabilité magnétique du vide :

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ S.I. ;}$$

Deux fils conducteurs D_1 et D_2 parallèles sont parcourus par des

courants d'intensités respectives I_1 et I_2 de sens contraires (fig.1). Les fils sont distants de $a = 10$ cm. Trouver les caractéristiques du champ résultant créé par les deux courants

Vue de face



Vue de dessus

1. En un point O situé à 5 cm de D_1 et à 5 cm de D_2 pour $I_1 = 10$ A et $I_2 = 5$ A;

2. En un point A situé à 10 cm de D_1 et à 10 cm de D_2 pour $I_1 = I_2 = 10$ A;

3. En un point D situé à 5 cm de D_1 et à 15 cm de D_2 et dans le même plan que les fils pour $I_1 = 5$ A et $I_2 = 10$ A.

EXERCICE N°2

Caractéristiques du champ magnétique créé par un solénoïde en son sein

Une bobine de longueur $\ell = 60$ cm, comportant $N = 1200$ spires de diamètre $d = 4$ cm, est parcourue par un courant d'intensité $I = 500$ mA.

1. Après l'avoir justifié, donner l'expression et la valeur du champ magnétique au centre de la bobine. Faire un schéma de la bobine sur lequel on représentera le sens du courant, le vecteur champ magnétique en un point P à l'intérieur de la bobine, ainsi que les faces Nord et Sud de la bobine. Tracer approximativement les lignes de champ à l'intérieur et à l'extérieur de la bobine.

EXERCICE N°3

Réalisation pratique d'un solénoïde

On veut obtenir au centre d'un solénoïde de longueur $\ell = 50$ cm, un champ magnétique de $B = 2$ mT, l'intensité du courant étant $I = 1$ A.

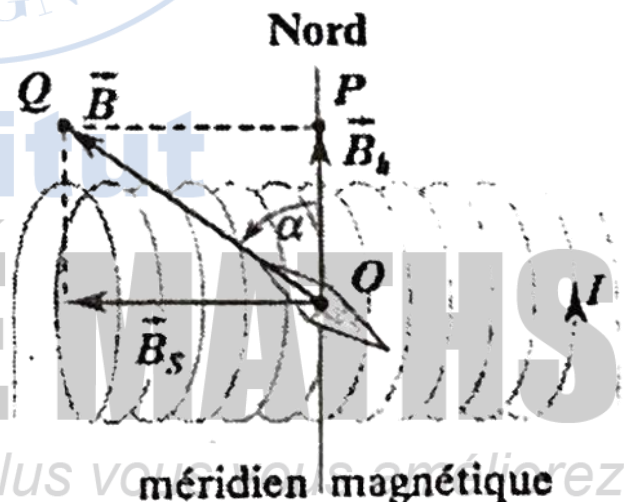
1. Déterminer le nombre de spires jointives nécessaires,
2. L'enroulement est réalisé sur un cylindre de rayon 2 cm avec du fil isolé de diamètre $d = 1,25$ mm.

2.1. Quelle est la condition à satisfaire

pour que le solénoïde puisse être considéré comme long ?

2.2. Quel est le nombre maximal de spires jointives que l'on peut avoir sur une couche ?

2.3. Quel est le nombre de couches ? , plus vous exercez, plus vous en apprendrez



EXERCICE N°4

Mesure de la composante horizontale du champ magnétique terrestre Afin de mesurer la composante horizontale du champ magnétique terrestre, on

utilise un solénoïde à spires non jointives permettant de voir l'aiguille aimantée placée au centre d'une boussole. Le champ magnétique à l'intérieur du solénoïde a une valeur de $5 \cdot 10^{-5}$ T.

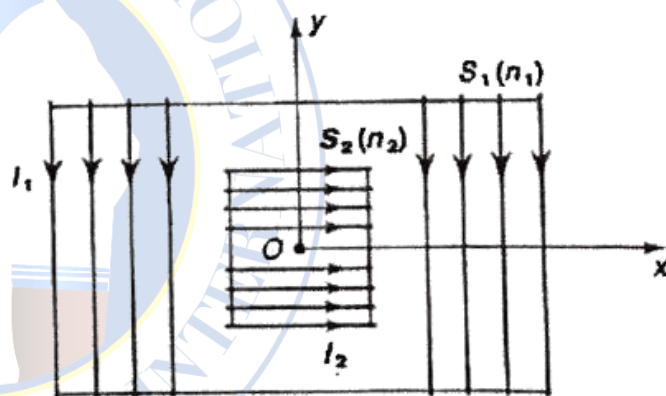
1. On dispose l'axe du solénoïde horizontalement dans le plan du méridien magnétique. Le circuit dans lequel est inséré le solénoïde comporte un interrupteur. On ferme l'interrupteur.

1.1. On constate que l'aiguille aimantée tourne de 180° . Interpréter.

1.2. Que se passe-t-il lorsque l'on inverse le sens du courant dans le solénoïde?

2. L'axe du solénoïde est maintenant placé perpendiculairement au plan du méridien magnétique. Lorsque l'on ferme l'interrupteur, l'aiguille aimantée tourne d'un angle de 68° .

Calculer la valeur de la composante horizontale du champ magnétique terrestre.



EXERCICE N°5

Institut

Composition de champs

A l'intérieur d'un long solénoïde S_1 comportant $n_1 = 1000$ spires par mètres et parcouru par un courant d'intensité $I_1 = 2$ 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 $I_2 = 1$ A.

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

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

EXERCICE N°6

Solénoïde long

Un solénoïde de longueur $\ell = 30$ cm comporte $N = 500$ spires de rayon $R = 2$ cm, parcourues par un courant d'intensité I . On mesure en un point M situé à l'intérieur et à la distance x du centre O du solénoïde, l'intensité du champ magnétique :

1. Représenter en fonction de x les variations du rapport $\frac{B_x}{B_0}$
2. Déterminer l'intensité I du courant.

x en mm	0	10	20	30	40	50	60	70
B_x en mT	4,14	4,14	4,14	4,14	4,13	4,13	4,12	4,11

x en mm	80	90	100	110	120	130	140	150
B_x en mT	4,09	4,07	4,02	3,95	3,82	3,56	3,02	2,09

3. Quelle conclusion peut-on tirer de cette étude ?

EXERCICE N°7

Composition de deux champs magnétiques

Un solénoïde long, horizontal, comporte 2000 spires par mètre et renferme, dans sa région centrale, une aiguille aimantée placée sur pivot vertical.

Initialement, l'axe horizontal du solénoïde est dans le plan du méridien magnétique du lieu où l'on réalise l'expérience.

1. Calculer l'intensité I_0 du courant qui doit passer dans le solénoïde pour que le champ magnétique créé dans sa région centrale ait la même valeur

que la composante horizontale du champ magnétique terrestre :

$$B_h = 2.10^{-5} \text{ T.}$$

2. On désire créer, dans le solénoïde, une zone où il n'existe pas de composante horizontale du champ magnétique.

2.1. Faire un schéma indiquant la position du solénoïde et le sens du courant qui le parcourt.

2.2. L'aiguille aimantée ne peut tourner que dans le plan horizontal. Quelle orientation l'aiguille prend-elle dans ces conditions ?

3. Le solénoïde conservant la position précédente, on modifie l'intensité du courant sans en changer le sens :

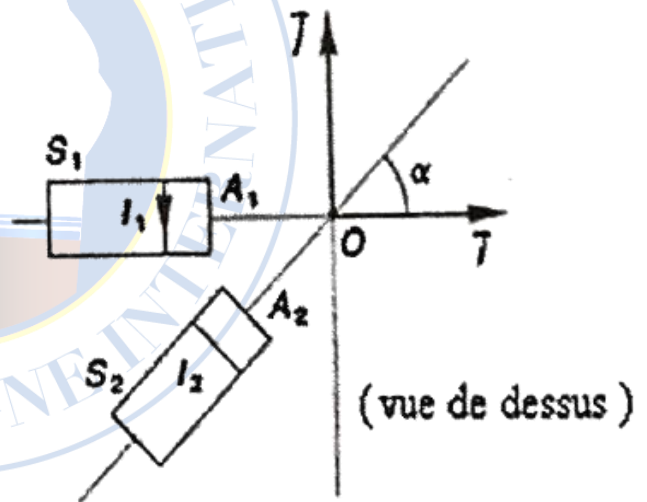
$$I = 2I_0.$$

3.1. Quelle position l'aiguille aimantée prend-elle ?

3.2. De quel angle doit-on faire tourner le solénoïde autour de son axe vertical pour que l'aiguille tourne de 90° ?

3.3. Répondre aux mêmes questions 3.1.

et 3.2. lorsque $I = 2I_0$, mais avec un sens de courant inverse.



EXERCICE N°8

Superposition de champs magnétiques

1. Deux solénoïdes identiques S_1 et S_2 sont disposés comme le montre la figure ci-contre. Leurs axes se coupent en O , à la même distance $d = OA_1 = OA_2$ des faces les plus proches et font un angle $\alpha = 45^\circ$.

1.1. Le solénoïde S_1 crée en O un champ magnétique de valeur $B_1 = 4.10^{-3} \text{ T}$, lorsqu'il est parcouru par un courant d'intensité I_1 .

Préciser la direction et le

1.2. sens de ce champ.

La face A_1 est-elle Sud ou Nord ?

2.1. Le solénoïde S_1 fonctionnant dans les conditions précédentes, on fait passer dans le solénoïde S_2 un courant continu d'intensité I_2 . Quel doit être le sens du courant I_2 pour que le champ magnétique résultant $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ créé les deux solénoïdes en O, ait de même direction que \vec{j} ? Quel est alors le sens du champ créé par S_2 ? La face A_2 est-elle Sud ou Nord ?

2.2. Calculer la valeur du champ magnétique total B ainsi que celle de l'intensité I_2 .

3. Donner les caractéristiques du champ magnétique résultant si $\alpha = 60^\circ$.

EXERCICE N°9

Superposition de champs magnétiques

En ne faisant aucune approximation, la valeur du champ magnétique créé au centre d'une bobine de longueur L , de diamètre d et comprenant N spires circulaires parcourues par un courant d'intensité I , est donnée ci-contre.

$$B = \frac{\mu_0 N I}{\sqrt{L^2 + d^2}}$$

1. A quelle condition cette relation peut-elle être assimilée à celle donnée dans le cours ?

2. Quelle valeur minimale le rapport $\frac{L}{d}$ doit-il prendre si l'on veut assimiler les deux relations avec une précision supérieure à 1% ? à 1 pour mille ?