

Questions de cours

- Symétries et invariance du champ magnétique illustrer par un exemple.
- Action d'un champ magnétique sur une spire carré
- Mise en évidence des phénomènes d'induction
- Auto-induction calcul d'inductance propre
- Le carbone diamant
- Les sites cristallographiques
- Le CFC

Exercices

BS1

Un solénoïde comportant $N = 1000$ spires jointives a pour longueur $L = 80$ cm. Il est parcouru par un courant d'intensité I .

a) Faire un schéma sur lequel vous représenterez :

- le spectre magnétique du solénoïde
- les faces Nord et Sud
- le vecteur champ magnétique au centre du solénoïde

On suppose le solénoïde suffisamment long pour être assimilable à un solénoïde de longueur infinie.

b) Quelle est l'expression de l'intensité du champ magnétique au centre du solénoïde ?

A.N. Calculer B si $I = 20$ mA.

L'axe du solénoïde est placé perpendiculairement au plan du méridien magnétique. Au centre du solénoïde on place une petite boussole mobile autour d'un axe vertical.

c) Quelle est l'orientation de la boussole pour $I = 0$?

Quand le courant d'intensité $I = 20$ mA parcourt le solénoïde, la boussole tourne d'un angle $\alpha = 57,5^\circ$.

En déduire l'intensité B_h de la composante horizontale du champ magnétique terrestre.

BS5

Soit un solénoïde de longueur $L = 50$ cm, comportant 350 spires de 4 cm de diamètre. Ce solénoïde est traversé par un courant continu d'intensité I .

- 1- Ce solénoïde peut-il être considéré comme long ?
- 2- Faire un schéma en représentant le champ magnétique créé en son centre.
- 3- On veut étudier l'influence de l'intensité du courant électrique qui le traverse sur la valeur du champ magnétique créé en son centre.

a- Faire le schéma du montage utilisé.

b- Le tableau ci-dessous rassemble les résultats obtenus. Tracer le graphe $B = f(I)$.

I (en A)	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
B_0 (en mT)	0,18	0,35	0,51	0,70	0,89	1,06	1,24	1,4

4- Donner l'expression du champ magnétique créé au centre de ce solénoïde.

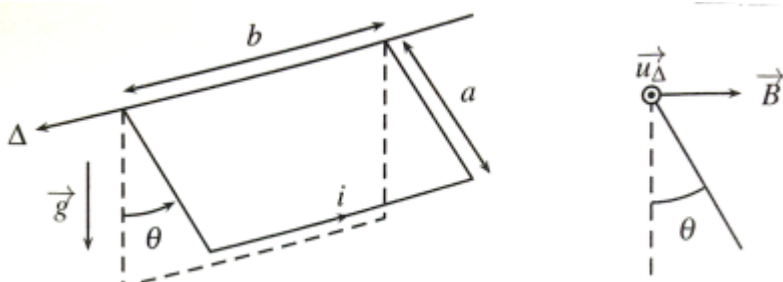
5- Utiliser le graphe précédemment tracé pour en déduire la valeur de μ_0 .

6- On impose une intensité $I = 0,9$ A.

- a- Déterminer graphiquement la valeur du champ magnétique créé au centre du solénoïde.
- b- On juxtapose un solénoïde identique au précédent de façon à constituer un solénoïde de longueur double. On alimente les deux solénoïdes en série et de façon à ce que le courant les parcourt dans le même sens. Que vaut la valeur du champ magnétique à l'intérieur de l'association.

ACTB 4

Un cadre conducteur tourne sans frottement autour de l'axe Δ . Il est composé de 4 segments, 2 de longueur a , 2 de longueur b . La masse totale du cadre est m , son moment d'inertie par rapport à Δ est J . Un dispositif, non représenté sur la figure, impose une intensité du courant i constante dans le cadre.



Le cadre est placé dans un champ de pesanteur et un champ magnétique. Le champ magnétique est horizontal, placé dans un plan perpendiculaire à l'axe Δ .

1. Quelle est la position d'équilibre θ_0 ?
2. On écarte légèrement le cadre de sa position d'équilibre. Quelle est la pulsation des petites oscillations alors observées ? On donnera une réponse en fonction de a , b , J , i , B et g .

ACTB 5

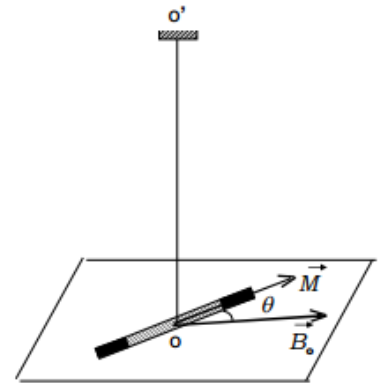
On veut mesurer la composante horizontale du champ magnétique terrestre B_0 à l'aide d'un pendule formé d'un barreau magnétique de moment magnétique M et de masse m .

Ce dernier, suspendu en son milieu O à un fil sans torsion, est mobile, dans le plan horizontal, autour d'un axe vertical OO' . L'aimant a la forme d'un parallélépipède rectangle. On fait tourner ce pendule d'un angle θ_M et on l'abandonne à lui-même.

1°) Sachant qu'aucun couple de torsion n'agit sur le système, écrire l'équation du mouvement dans le cas où les frottements sont négligeables. En déduire la période d'oscillation T du pendule dans le cas des faibles amplitudes.

A.N. $T = 8,2 \text{ s}$, $M = 2 \text{ A.m}^2$, $J = 0,64 \cdot 10^{-4} \text{ kg.m}^2$

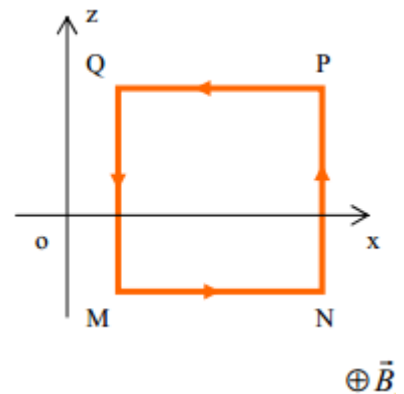
2°) Retrouver la période T à partir d'une étude dimensionnelle. J désigne le moment d'inertie du pendule par rapport à OO'



LENFA3

Un cadre carré MNPQ, de cote L et de résistance R , est abandonné sans vitesse initiale par rapport au référentiel du laboratoire de repère $Oxyz$ (Fig.1). L'axe Oz est confondu avec la verticale ascendante, lors de sa chute le cadre reste dans le plan xOz , son côté inférieur est à $z=0$ à l'instant initial. Dans le demi espace $z < 0$ règne un champ magnétique uniforme et stationnaire $\vec{B} = B\vec{e}_y$

- 1) Trouver l'expression de la f.e.m. induite dans le cadre :
- 2) Montrer que la fem induite est conforme à la loi de Lenz.
- 3) Etablir l'équation différentielle du mouvement de translation du cadre au cours de la chute. En déduire l'expression de la vitesse du cadre en fonction du temps.



BLM15

On considère deux solénoïdes cylindriques, de même axe Oz , de même longueur \mathcal{L} (mais supposés quasi-infinis). La première bobine, de rayon R_1 , comportant N_1 tours de fil, est dans la seconde bobine, de rayon $R_2 > R_1$ comportant N_2 tours de fil.

- 1) On suppose que circule un courant $i_1(t)$ variable dans la première bobine. Quelle est la fém d'induction $e_2(t)$ qui apparaît aux bornes de la seconde bobine ?
- 2) On suppose maintenant que circule un courant $i_2(t)$ variable dans la seconde bobine. Quelle est la fém d'induction $e_1(t)$ qui apparaît aux bornes de la première bobine.
- 3) En déduire le coefficient d'auto-induction et de mutuelle induction.