

Exercice induction et auto-induction

Exercice 1

On approche d'un solénoïde fixe , fermé sur lui-même , un solénoïde de même axe , parcouru par un courant . Comparer le sens du courant induit dans le solénoïde fixe à celui du courant qui parcourt le solénoïde mobile. Faites le même exercice dans le cas d'éloignement.

Exercice 2

Les extrémités d'une bobine de 1000 spires de 5cm de rayon sont reliés à un galvanomètre. La bobine est amenée en 0,5 seconde dans un champ uniforme dont les lignes d'induction sont parallèles à son axe et dont le vecteur d'induction magnétique a pour intensité $B = 0,01 \text{ T}$.

Calculer l'intensité moyenne du courant induit sachant que la résistance du circuit vaut 50Ω .

Rép : $3,14 \cdot 10^{-3} \text{ A}$

Exercice 3

Les deux bornes d'un galvanomètre à cadre mobile sont reliées aux deux extrémités d'une bobine comprenant 1000 spires de 5cm de rayon. Le galvanomètre n'indique le passage d'aucun courant. Un aimant est approché de la bobine, l'induction magnétique B à l'intérieur de la bobine , qu'on suppose uniforme avant et après l'opération , varie de $0,1 \text{ T}$ en 5 secondes. Quelle est la tension moyenne induite?

Sachant que le galvanomètre donne une déviation de 10 divisions sur la règle graduée quand il est traversé par un courant de 1microampèremètre (10^{-6} A) , on demande de combien sera la déviation moyenne du galvanomètre pendant l'approche de l'aimant. Le fil de la bobine est en maille chort de résistivité $6 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ et son diamètre vaut $4/10 \text{ mm}$. La résistance du galvanomètre est de 500Ω .

Rép: $0,157 \text{ V}$, 785 divisions

Exercice 4

Sur un cylindre isolant ayant 10cm de diamètre et 3 m de longueur, on enroule régulièrement 1884m de fil de cuivre dans lequel on fait passer un courant de 1A. On demande de calculer l'induction magnétique B au centre O de cette longue bobine. On place en O , normalement à l'axe de cette longue bobine , une petite bobine ayant 1000 spires de 10 cm^2 de section.

Quelle est la tension induite dans la petite bobine lorsqu'on fait varier le courant qui traverse la longue bobine de 0 à 1A en $1/100$ de seconde , la variation de ce courant se faisant proportionnellement au temps.

Rép : $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ T}$; $0,25 \text{ V}$

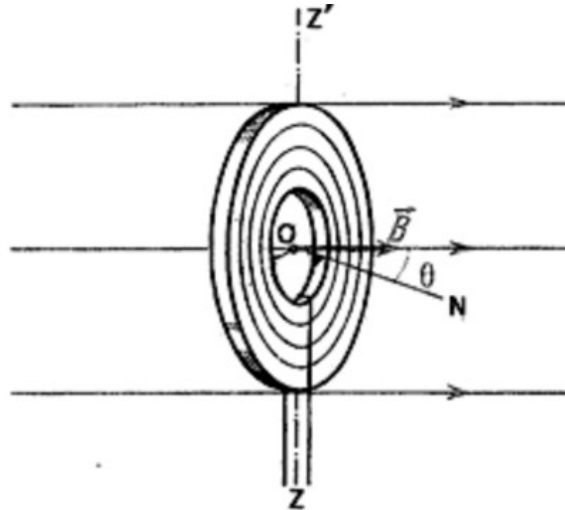
Exercice 5

La bobine d'un électroaimant a 20cm de longueur . Elle comprend 120spires enroulés sur un noyau de 5 cm de diamètre. Le courant d'excitation est de 16A. Calculer le flux d'induction à travers une section du noyau dans les deux hypothèses suivantes : a) noyau en fonte de perméabilité $\mu_1 = 65$; b) noyau en fer de perméabilité $\mu_2 = 220$. On enroule sur le noyau 20 spires de fil conducteur. On ramène le courant de 16A à 0 en un vingtième de seconde. Calculer dans les deux hypothèses précédentes la tension moyenne induite dans le fil.

Rép : $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$; $5,2 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$; $0,6 \text{ V}$; $2,08 \text{ V}$

Exercice 6

Une bobine de 200 spires de 10cm de rayon , placée dans un champ uniforme d'induction B inconnue , est reliée à un galvanomètre balistique permettant de mesurer les quantités d'électricité induites dans la bobine. Sachant que la résistance du circuit ainsi réalisé vaut 200Ω , et qu'une rotation faisant passer l'angle θ de 0 à 90° produit une quantité d'électricité $Q = 3,14 \cdot 10^{-4}C$, calculer l'induction B .

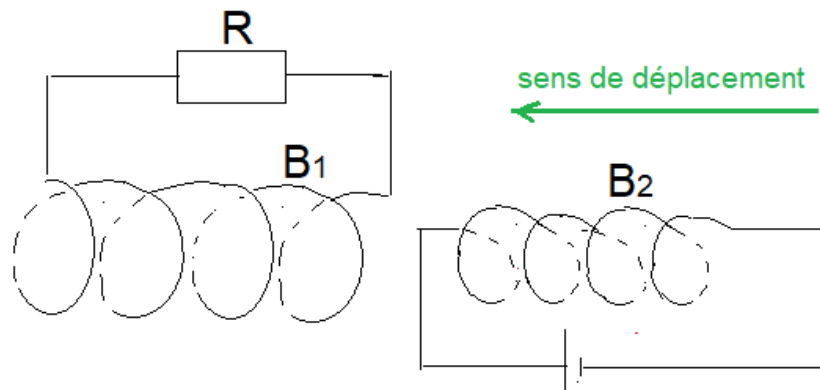


Rép : 0,01 T

Exercice 7

Dans une bobine (B_1) qui est sur un resistor de resistance R , on introduit une bobine (B_2) qui est alimenté par un générateur de courant réglable (voir figure)

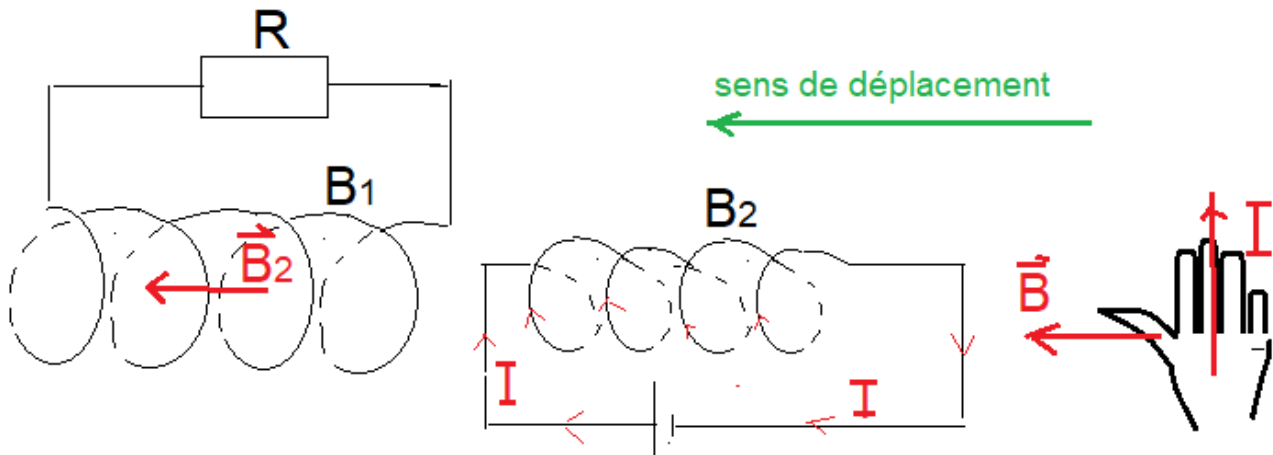
On introduit (B_2) dans (B_1) en gardant les deux axes de revolution des deux bobines confondus.



- 1) a- Représenter le champ magnétique créé par la bobine (B_2) à l'intérieur de la bobine (B_1)
 b- Enoncer la loi de Lenz , représenter le champ magnétique induit dans la bobine (B_1) , en déduire le sens du courant induit.
 c- Préciser l'inducteur et l'induit
- 2) La bobine (B_2) est fixée à l'intérieur de (B_1) , on diminue l'intensité du courant débité par le générateur.
 a- Comment varie la valeur du champ magnétique créé par la bobine (B_2)
 b- Représenter le champ magnétique créé par la bobine (B_2) et celui qui est induit dans (B_1) , préciser le sens du courant induit dans (B_1).

Corrigé

1) a-

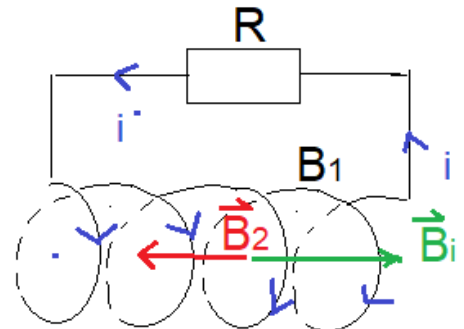


b- Loi de Lenz : le sens du courant induit est tel qu'il s'oppose par ses effets à la cause qui lui a donné naissance

Cause : augmentation du champ B_2

Réponse : le courant induit crée un champ magnétique \vec{B}_i qui s'oppose à la cause donc \vec{B}_i a le sens opposé de \vec{B}_2 vers la droite

c- inducteur bobine (B_2)
 induit bobine (B_1)



2) a- Quand on diminue la valeur de l'intensité débitée par le générateur , la valeur de l'intensité du champ créé par la bobine (B_2) diminue aussi.

b- Le sens de \vec{B}_2 ne change pas ainsi que celui du \vec{B}_i

