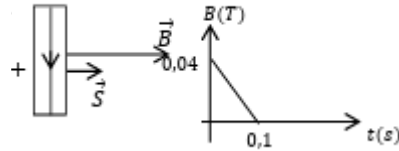


Induction électromagnétique

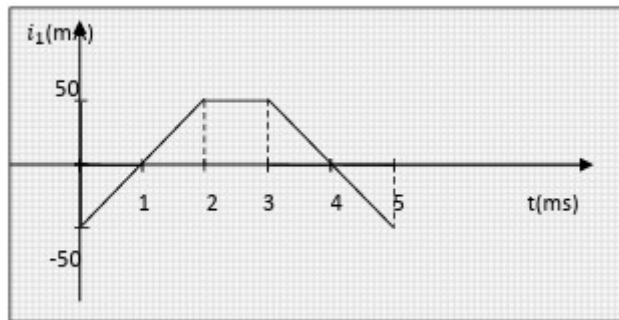
Exercice 1 :

Une bobine comporte $N=100$ spires de rayon moyen $r = 4$ cm. Elle est placée dans un champ magnétique parallèle à son axe et qui varie linéairement de 0,04 T à 0,00 T en 0,1 s (voir figure). Calculer la f.é.m. d'induction qui apparaît aux bornes de la bobine. En déduire le sens du courant induit.



Exercice 2 :

Dans le cadre des travaux dirigés, le professeur de physique-chimie veut vérifier la connaissance des élèves dans la représentation graphique de la force électromotrice induite après avoir déterminé sa valeur pour une variation du temps. Dans cette épreuve, un solénoïde possède deux enroulements entrelacés de rayon $r = 2,5$ cm et de longueur $l = 41,2$ cm. Le premier enroulement comporte $N_1=200$ spires et le deuxième enroulement $N_2= 100$ spires. L'enroulement (1) est parcouru par un courant d'intensité i_1 variable. (voir figure). On donne : $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$ U.S.I.



1- Donner l'expression :

1.1- de la valeur du champ magnétique $\vec{B}_1$ créé par l'enroulement (1) en fonction de μ_0 , N_1 , l et i_1 .

1.2- du flux magnétique à travers l'enroulement (2) en fonction de μ_0 , N_1 , l et i_1 , N_2 et r .

2- Déterminer la force électromotrice induite e_2 pour l'intervalle $t \in [0;5]$ ms.

3- Représenter graphiquement $e_2(t)$. $1\text{cm} \leftrightarrow 2\text{mV}$ $1\text{cm} \leftrightarrow 1\text{ms}$

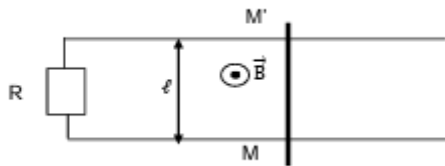
Exercice 3 :

Ce dispositif est constitué de deux rails conducteurs parallèles, de résistance négligeable séparés par une distance $\ell = 25$ cm et placés dans un plan horizontal.

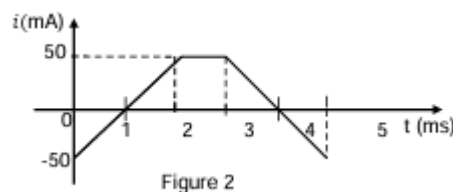
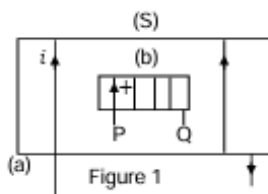
Une tige métallique rigide, de masse négligeable, perpendiculaire aux rails se déplace sans frottement dans une direction parallèle aux rails, à la vitesse constante $v= 10\text{ms}^{-1}$ de gauche à droite. La résistance de la tige de longueur ℓ est $r = 0,5\Omega$. Les deux rails sont reliés par un conducteur ohmique de résistance $R = 0,5\Omega$. L'ensemble du dispositif est placé dans un champ magnétique $\vec{B}$ d'intensité $B = 1$ T, perpendiculaire au plan des rails. Votre professeur vous demande d'exploiter le phénomène résultant de ce dispositif. 1. Sens du courant induit.

1.1 Rappelle la loi de Lenz.

- 1.2 Précise et justifie le sens du courant induit dans le dispositif. 2. Exprime le flux du champ magnétique lors du déplacement de la tige dans le dispositif en fonction de B , ℓ , v et de la date t .
3. Calcule la force électromagnétique d'induction et l'intensité du courant induit.



Exercice 4 : Au cours d'une séance de travaux dirigés, le Professeur de Physique-Chimie utilise dans un montage, un solénoïde (a) et une bobine et (b). La bobine comportant $N_2 = 100$ spires est placée à l'intérieur du solénoïde (de rayon $r = 2,5\text{cm}$, de longueur $\ell = 41,2\text{cm}$ et comportant $N_1 = 200$ spires). Le solénoïde et la bobine ont le même axe médian. (voir figure 1) Le solénoïde est parcouru par un courant électrique d'intensité variable i comme l'indique la représentation de la de la figure 2.

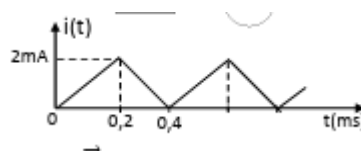
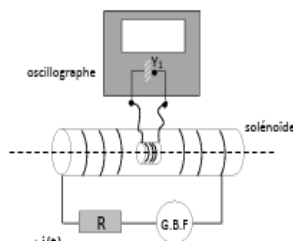


Tu es élève de la classe et ta production est attendue.

1. Donne l'expression de l'intensité B du champ magnétique créé par le solénoïde en fonction de μ_0 ; N_1 ; ℓ et i .
2. Exprime le flux magnétique à travers la bobine en fonction de μ_0 ; N_1 , N_2 , r , ℓ et i .
3. Détermine la f.é.m. induite $e_2(t)$ lorsque $0 < t < 2\text{ms}$; $2\text{ms} < t < 3\text{ms}$; $3\text{ms} < t < 5\text{ms}$.
4. représenter $e_2(t)$ sur le même graphique.

Exercice 5 :

Un solénoïde parcouru par un courant d'intensité i est placé dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ de norme $B = ki$ (figure). On met à l'intérieur du solénoïde une bobine plate à N spires d'aire S . La normale au plan de la bobine est parallèle à l'axe du solénoïde; on oriente cette normale dans le sens de $\vec{B}$. Le courant $i(t)$ a la forme représentée sur la figure.



- 1) Calculer le flux du champ magnétique $\vec{B}$ à travers la bobine plate.
- 2) Calculer la f. e. m. induite dans cette bobine.
- 3) On branche un oscilloscope aux bornes de cette bobine. Montrer que la tension observée sur l'écran est soit U , soit $-U$.
- 4) Représenter ce que l'on peut observer sur cet écran. Application numérique $k = 10^{-2}$; $S = 5\text{ cm}^2$; $N = 1000$.