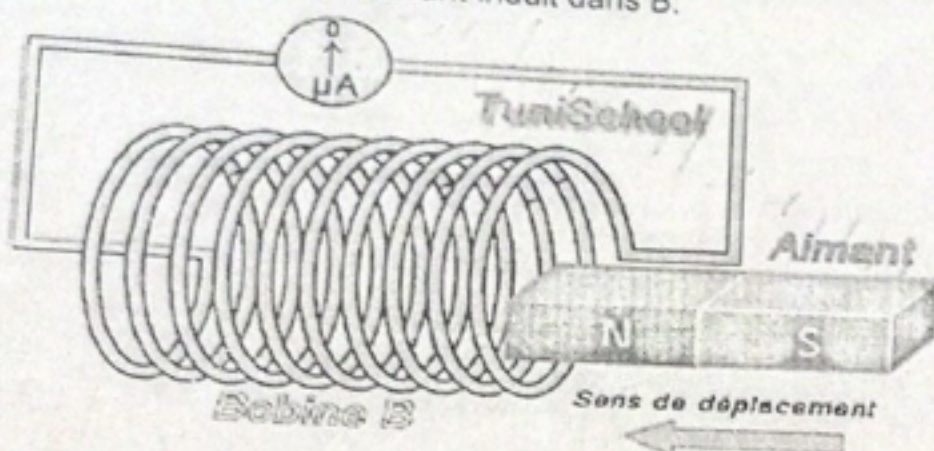


Induction électromagnétique - Auto induction

Exercice 0

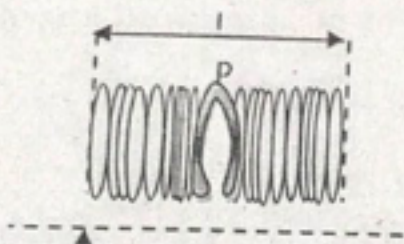
A proximité d'une bobine B qui est fermée sur un microampèremètre, on place un aimant droit (voir figure).

- 1- On rapproche le pôle nord de l'aimant de l'une des faces de la bobine B.
 - a- Représente le champ magnétique B_A créé par l'aimant dans la bobine B.
 - b- Énonce la loi de Lenz. Représente le champ magnétique $\vec{B}_i$ induit dans la bobine B. En déduis le sens du courant induit.
 - c- Précise l'inducteur et l'induit.
- 2- On éloigne la bobine B de l'aimant :
 - a- Le sens du champ magnétique B_A varie-t-il ?
 - b- Représente le champ magnétique induit $\vec{B}_i$ créé dans la bobine B.
 - c- Précise le sens du courant induit dans B.

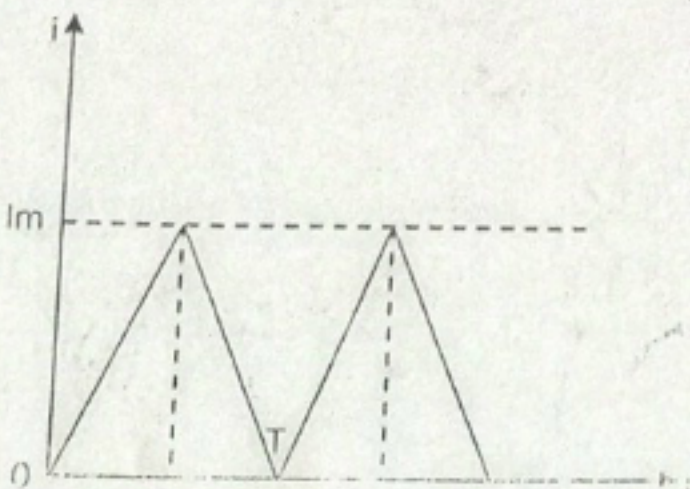


Exercice 1 :

Un solénoïde de 40cm de longueur, comportant $N=800$ spires est parcouru par un courant d'intensité $I = 0,3A$ dans le sens indiqué sur la figure ci-dessous.



- 1) Donne les caractéristiques du champ magnétique B régnant à l'intérieur du solénoïde.
- 2) A l'intérieur du solénoïde, on introduit une bobine plate P, de même axe que le solénoïde. Cette bobine est formée de $N'=300$ spires, chacune ayant une surface $S = 10cm^2$.
 - a) Explique pourquoi il apparaît une différence de potentiel entre les bornes K et M de la bobine plate lorsqu'on annule le courant.
 - b) Le courant dans le solénoïde s'annule en 1ms. Calcule la valeur moyenne de la f.é.m induite qui apparaît aux bornes de la bobine plate.
- 3) On fait passer maintenant dans le solénoïde un courant d'intensité i dont les variations en fonction du temps sont précisées sur la figure suivante.



- a) Donne entre les instants $t=0$ et $t=T$, les expressions de l'intensité i en fonction du temps.
On donne : $Im=0,35 A$; $T=10^{-2}s$.

- b) Calcule les valeurs prises par la force électromotrice dans la bobine plate au cours d'une période T et représenter le graphe de la force électromotrice durant le même temps.

Exercice 2 :

Un solénoïde (S) de longueur $l=50\text{cm}$, est formé d'une seule couche de spires jointives faites d'un fil de diamètre $d=1\text{mm}$. A l'intérieur de ce solénoïde se trouve une bobine plate (P) de même axe que le solénoïde. Cette bobine plate, comportant 400 spires ayant chacune une surface $S=14\text{ cm}^2$, est reliée à un milliampermètre. La résistance totale du circuit est $R=8\Omega$.

- 1) On fait circuler dans le solénoïde un courant d'intensité $I=12\text{ A}$ dans le sens indiqué sur la figure.
 - a) Donne les caractéristiques du vecteur - champ magnétique B régnant à l'intérieur du solénoïde.
 - b) Calcule le flux magnétique Φ à travers la bobine plate.
- 2) On fait varier l'intensité du courant dans le solénoïde suivant la loi :

$$I(t) = 12 - 3t^2; (t \text{ varie de } 0 \text{ à } 12\text{s})$$
 - a) Trouve l'expression du courant induit qui i dans la bobine (P) et trace le graphique $i=f(t)$ dans l'intervalle $0 \leq t \leq 2\text{s}$.
 - b) Calcule la quantité d'électricité induite qui traverse une section quelconque de la bobine plate pendant le même intervalle de temps
- 3) Le solénoïde est présent alimenté par un courant alternatif sinusoïdal d'équation : $i(t) = 14\cos 100\pi t$.
 - a) Trouve l'expression de la force électromotrice dont la bobine (P) est le siège.
 - b) Détermine l'intensité du courant induit dans (P) à l'instant $t=5 \cdot 10^{-3}\text{s}$.

Exercice 3 :

Une bobine est caractérisée par son inductance L et sa résistance R . quand elle est parcourue par un courant $i_1 = 0,5\text{ A}$, la tension à ses bornes est $U_1 = 3\text{v}$. Lorsqu'elle est parcourue par un courant $i_2 = 0,5t$. La tension à ses bornes est $U = 3t + 2$.

- 1) Quelles sont les valeurs de R et L ?
- 2) Détermine le flux propre et la force électromotrice de cette bobine parcourue le courant $i = 0,5 t$.

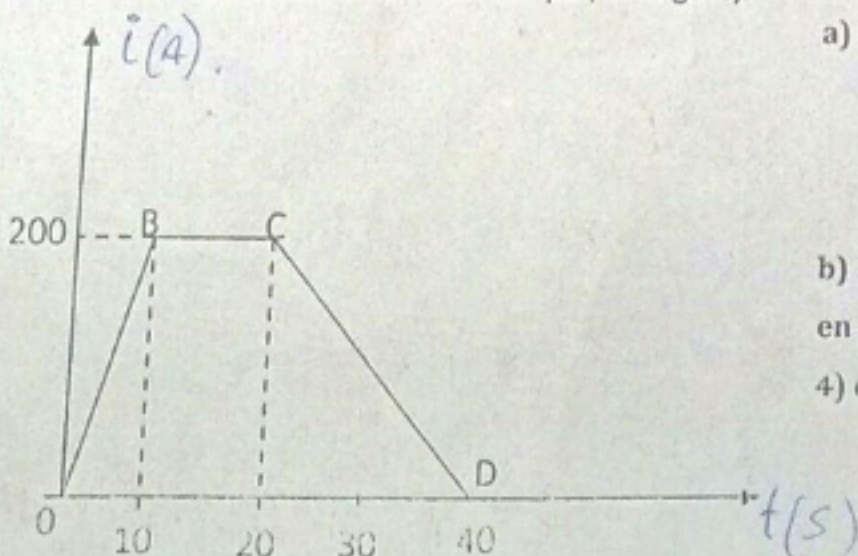
Exercice 4 :

- 1) Une bobine d'auto inductance $L = 0,20\text{ H}$; est parcourue par un courant électrique d'intensité : $i = I_m \cos \omega t$; avec $I_m = 2\text{ A}$; $\omega = 200\text{ rad/s}$.
 - a) Donne l'expression du flux propre traversant la bobine
 - b) Calcule la valeur du flux propre à la date $t = 1\text{s}$.
- 2) La résistance de la bobine est $r = 10\Omega$.
 - a) Donne l'expression de la tension U existant aux bornes de la bobine.
 - b) Calcule la valeur de la tension U à la date $t = 1\text{s}$.

Exercice 5 :

Une bobine servant à créer des champs magnétiques intenses, est assimilable à un solénoïde long de longueur $l = 1\text{m}$ et comportant $N=16.000$ spires de rayon $R=20\text{cm}$. La bobine de bornes A et B est orienté de (A) vers B.

- 1) Calcule l'intensité du champ magnétique, dans la bobine, créée par le passage d'un courant d'intensité 200A .
- 2) Calcule l'inductance de cette bobine.
- 3) la bobine de résistance $r=10\Omega$ est parcourue par un courant dont l'intensité varie avec le temps (voir figure).



- a) Donne sur chaque intervalle de temps :
 - La f.é.m induite ;
 - La tension $U_{AB}(t)$ aux bornes de la bobine ;
- b) Représente graphiquement cette tension U_{AB} en fonction du temps.
- 4) calcule l'énergie maximale emmagasinée.