

(85) Dans l'exercice suivant, on néglige le champ magnétique terrestre.

1° Une bobine (b) est formée d'un solénoïde long, de longueur $l = 20$ cm, de rayon $r = 2$ cm et comprenant $N = 500$ spires. Cette bobine est parcourue par un courant d'intensité $I = 2$ A (fig. 1).

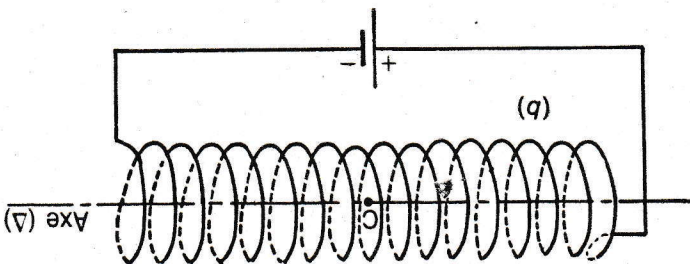


FIG. 1

Préciser les caractéristiques du champ magnétique B_0 au centre C de cette bobine ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ S.I.).

2° La bobine précédente, toujours parcourue par le courant d'intensité $I = 2$ A, d'axe horizontal (Δ) est placée perpendiculairement à l'axe (Δ') de deux bobines qui créent un champ magnétique horizontal uniforme de mesure $B_0 = 2 \times 10^{-3}$ T (fig. 2). Préciser les caractéristiques du champ magnétique au point C. Faire un schéma.

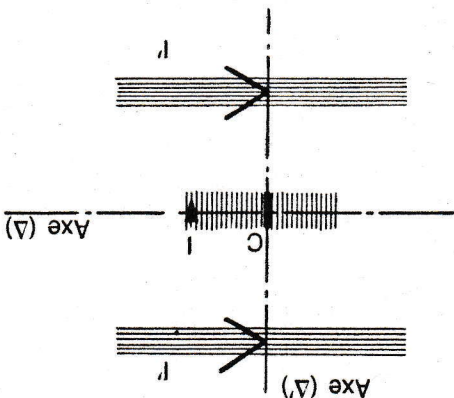
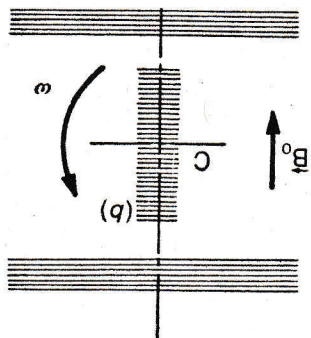


FIG. 2 (dispositif vu du dessus)

3° La bobine (b), d'axe (Δ), est maintenant en circuit ouvert. Elle se trouve toujours dans le champ magnétique B_0 . Un moteur permet de la faire tourner avec une vitesse constante de 2 tours par seconde, autour d'un axe vertical perpendiculaire au plan (Δ, Δ') et passant par C. A la date $t = 0$, la position de la bobine (b) est donnée par la figure 3.



a) Après avoir choisi une orientation pour la bobine (b), exprimer le flux Φ à travers la bobine (b) :

— à la date $t = 0$

— à une date t quelconque.

b) En déduire l'expression de la force électromotrice d'induction e à une date t quelconque.

c) Représenter e en fonction du temps entre 0 et 1,5 s.

Echelles :

— en abscisses : 10 cm représentant 1 seconde

— en ordonnées : 3 cm représentant 0,01 V.