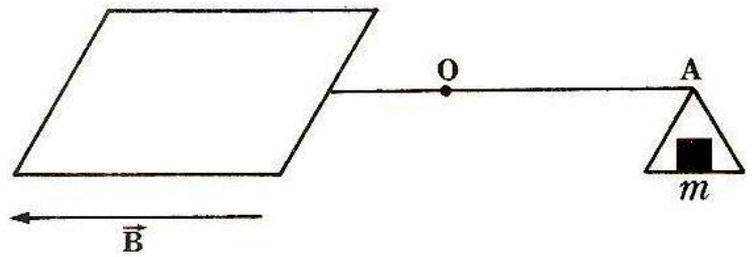


Devoir du 29 05 2015

EX1. Un cadre rectangulaire horizontal formé de N spires de surface S est fixé à l'extrémité d'un fléau rectiligne d'une balance, mobile autour d'un axe en O , fixe et horizontal. L'autre extrémité A du fléau supporte un plateau. Le cadre est placé dans un champ magnétique \vec{B} uniforme horizontal parallèle au fléau dont le sens est indiqué sur la fig.



En l'absence de courant dans le cadre, le fléau est horizontal et le plateau est vide. On néglige l'influence du champ magnétique terrestre.

Un courant électrique continu d'intensité I parcourt maintenant le cadre

- 1) Indiquer sur le schéma le sens que doit avoir ce courant pour que le cadre soit entraîné vers le bas
- 2) Sachant que le fléau de la balance est ramené à sa position initiale grâce à une masse m déposée sur le plateau (voir fig.), calculer I .
- 3) Faire l'A.N. avec $N=20$; $S=100\text{cm}^2$; $m=2,0\text{g}$; $OA=10\text{cm}$; $g=10\text{m/s}^2$; $B=4,0\text{mT}$

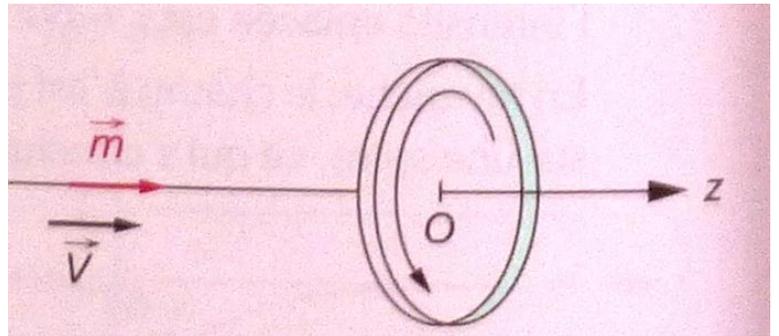
EX2. On retourne un aimant placé devant une spire (circuit filiforme sans générateur) sans modifier la distance à celle-ci ; Y a-t-il un courant induit ? Justifier .

EX3 Soit un aimant que l'on rapproche à la vitesse \vec{v} d'une spire de surface S , résistance R dont l'axe (Oz) coïncide avec celui de l'aimant. Le champ vu par la spire sera supposé quasi uniforme.

- 1) A quelle condition cela est-il possible ? On assimilera le champ créé par l'aimant à celui d'un dipôle magnétique (moment magnétique \vec{m}). Dans ce cas, il vaut, sur l'axe, à la distance r de l'aimant :

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 m}{2\pi r^3} \vec{e}_z \quad (\vec{e}_z \text{ vecteur unitaire sur } Oz) ; \text{ on a en outre } \vec{v} = v\vec{e}_z$$

- 2) Exprimer le champ en O , centre de la spire ; en déduire le flux du champ à travers la spire.
- 3) Exprimer l'intensité induite dans la bobine en fonction notamment de v et z
- 4) Vérifier la validité par la loi de Lenz selon le signe de v .



EX1

- 1) Sur le fléau de gauche :

Actions de Laplace \vec{F}_{DA} , \vec{F}_{BC} (opposées), poids du fléau \vec{P}_g ;

Sur le fléau de droite : poids du fléau \vec{P}_d ; réaction de l'axe...

On voit que le moment des forces de Laplace vaut

$$+F_{BC} \cdot ON - F_{DA} \cdot OM = +F_{BC} \cdot MN$$

avec le sens + choisi

Loi du moment cinétique appliqué à la partie mobile de la balance.

$$\Sigma M_A = J_A \ddot{\alpha}, \alpha \text{ étant l'angle qui repère la position de la balance}$$

- 2) 3)...A écrire à l'équilibre sans I , puis à l'équilibre avec I ; dc $F_{BC} \cdot MN = mg \cdot OA$

$$\text{Dc } \dots I = mg \cdot OA / NSB \approx 2,5 \text{ A}$$

$$\text{EX3 } z < 0 ; \Phi = -\frac{\mu_0 m}{2\pi z^3} S ; \quad e = -d\Phi/dt = \frac{3\mu_0 m S v}{2\pi z^4} \text{ puis } i = e/R$$

