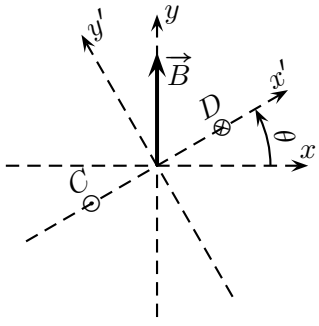

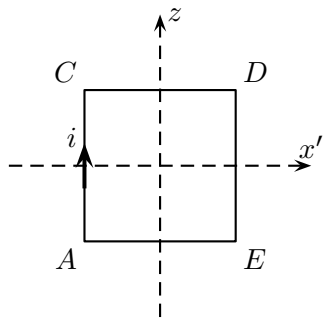

Un cadre mobile de coté $2a$, de résistance totale R et de coefficient d'auto-induction négligeable, a un moment d'inertie par rapport à l'axe Oz J_Δ. Ce cadre comporte N spires.

On le plonge dans un champ magnétique uniforme $\overrightarrow{B} = B_0\overrightarrow{u_x}$. On note θ l'angle entre l'axe Ox et la normale au plan du cadre.

Le cadre peut tourner autour de l'axe Oz grâce à un fil de torsion de constante de torsion C engendrant un couple de rappel de moment $\mathcal{M}_{torsion} = -C.\theta$.

On néglige les interactions avec l'air. On lâche le cadre sans vitesse initiale à la position $\theta = \theta_0$.

1. Déterminer l'expression de la fem d'induction liée à la rotation du cadre. En déduire l'expression de l'intensité i du courant induit dans le cadre.

2. Déterminer le moment des forces de Laplace et leur projection selon l'axe Oz, $\mathcal{M}_{lapl}$.

3. Montrer que θ vérifie une ED du type

$$\ddot{\theta} + \frac{2}{\tau}\dot{\theta}.sin^2\theta + \omega_0^2\theta = 0$$

4. Obtenir $\theta = f(t)$ par résolution numérique. avec $\omega_0 = 6.14\ rad.s^{-1}$ et $\tau = 0,1\ s$