

EM10.8. Oscillations amorties.

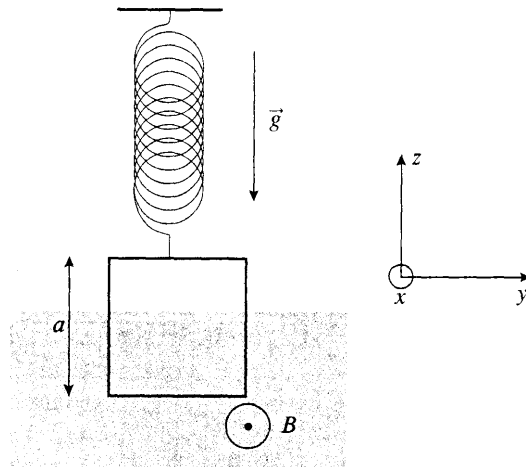
Un cadre carré de côté a , de masse m , de résistance totale R et d'inductance négligeable, est suspendu à un ressort de raideur k . Il peut se déplacer selon un mouvement de translation verticale dans un champ magnétique uniforme et orthogonal au cadre : $\vec{B} = B\vec{u}_x$

Au repos, le cadre pénètre partiellement dans la zone où règne le champ (la partie inférieure du cadre se trouve dans le champ tandis que la partie supérieure se trouve en dehors du champ).

On prend $z = 0$ à la limite d'existence du champ.

On néglige tous les frottements mécaniques.

On veut étudier les petits mouvements du cadre ; dans ces conditions, on suppose que la partie supérieure du cadre reste en dehors du champ.



1. Prévoir qualitativement le comportement du mouvement du cadre.
2. Déterminer l'expression de la f.é.m d'induction $e(t)$.
3. Déterminer l'équation d'évolution de $Z(t) = z(t) - z_e$ où $z(t)$ désigne la cote du côté supérieur du cadre à la date t et z_e cette cote à l'équilibre mécanique.
4. Déterminer l'expression de la période des oscillations et le temps caractéristique d'amortissement.