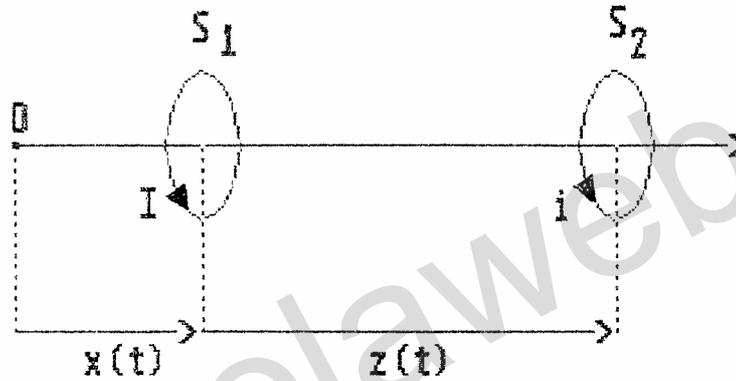


EM10.4. Deux spires coulissant sur un même axe.

Deux spires circulaires identiques S_1 et S_2 , de rayon a , peuvent coulisser sans frottement le long de leur axe commun. Elles sont caractérisées par une même surface s , une résistance R et une inductance négligeable.

S_1 est reliée à une source qui maintient une intensité I constante. S_2 ne contient pas de source et l'intensité i qui la parcourt est initialement nulle.



Les spires sont initialement immobiles et distantes de z_0 qui est très supérieure au rayon d'une spire. On déplace S_1 d'une distance h dans la direction de S_2 (on suppose que la distance de S_1 à S_2 reste toujours très grande devant le rayon d'une spire). On observe que S_2 se met transitoirement en mouvement, puis s'arrête.

1. Décrire qualitativement le phénomène.
2. Compte tenu des indications fournies dans le texte, comment peut-on traiter les deux spires ?
3. Déterminer l'expression de la f.é.m d'induction. On posera des hypothèses simplificatrices
4. Déterminer l'expression de la résultante des forces s'exerçant sur S_2 .
5. De quelle distance S_2 s'est déplacée quand elle est à nouveau immobile ?

Données :

Champ créé par un dipôle magnétique $\vec{\mathcal{M}}$:

$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{1}{r^3} \left(3(\vec{\mathcal{M}} \cdot \vec{u}_r) \vec{u}_r - \vec{\mathcal{M}} \right)$$

Dans le cas d'un circuit rigide de moment magnétique $\vec{\mathcal{M}}$, les forces de Laplace ont pour résultante :

$$\vec{R} = \overrightarrow{\text{grad}}(\vec{\mathcal{M}} \cdot \vec{B})$$