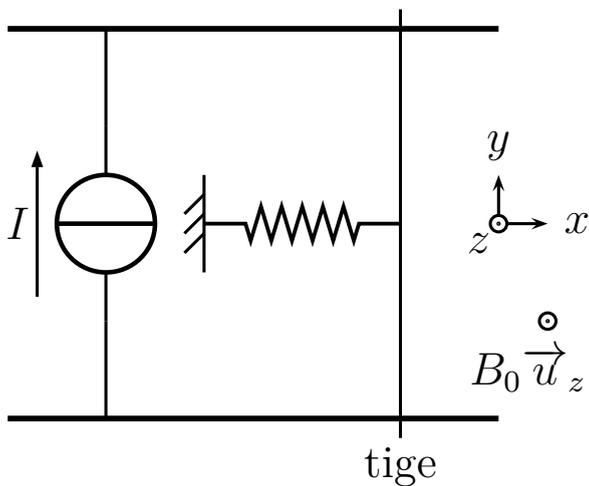


## 1 Rails de Laplace en RSF



On dispose deux rails horizontaux, parallèles à la direction  $x$  et de résistance négligeable dans un champ magnétique uniforme  $\vec{B} = B_0 \vec{u}_z$ . On note  $a$  l'écart entre les deux rails. Une tige (de longueur  $L > a$ , de résistance  $R$  et de masse  $M$ ) glisse sans frottement sur ces rails en restant parallèle à la direction  $y$ .

La tige est fixée à un ressort de raideur  $k$ . L'autre extrémité du ressort est fixe par rapport aux rails. On note  $x$  l'abscisse de la barre par rapport à sa position d'équilibre en l'absence de courant électromoteur. Le courant électromoteur vaut

$$I(t) = I_0 \cos(\omega t)$$

La tige est également soumise à une force de frottement fluide  $-\lambda \dot{x} \vec{u}_x$  où la constante  $\lambda$  est positive.

1. Quelle est la dimension de  $\lambda$  ?
2. Faire le bilan des forces sur la tige mobile, et donner leur expression dans la base cartésienne.
3. Établir l'équation différentielle vérifiée par l'abscisse  $x$  de la tige.
4. On suppose le régime sinusoïdal forcé atteint. A quelle condition sur  $\lambda$ , existe-t-il une résonance en élongation ?