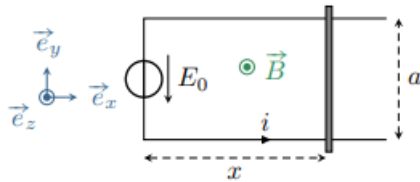


Dans toutes les situations suivantes, le champ magnétique est uniforme et stationnaire. La tige de masse  $m$  est en translation pure et sans frottement. Pour chaque situation, obtenir l'équation électrique et mécanique puis obtenir le bilan de puissance en négligeant l'auto-induction.

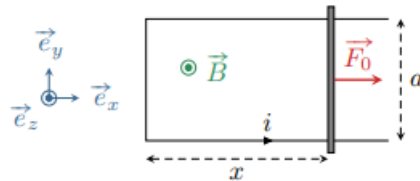
Exemple : Un générateur de tension constante  $E_0$  alimente le circuit de résistance  $R$  parfaitement horizontal.



$$\begin{cases} \text{équation électrique : } E_0 = Ri + Bav \\ \text{équation mécanique : } m \frac{dv}{dt} = iaB \end{cases}$$

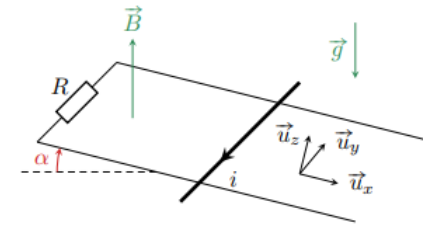
$$\text{Bilan de puissance : } E_0 i = Ri^2 + \frac{dE_c}{dt}$$

- 1<sup>re</sup> situation : Un opérateur applique une force  $\vec{F}_0$  constante assurant un mouvement de translation horizontale et uniforme de la tige de résistance  $R$ .



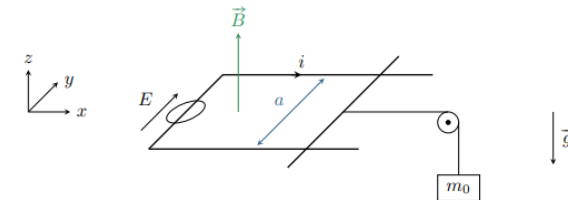
/3

- 2<sup>e</sup> situation : Le circuit est incliné d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontale. La tige glisse suivant  $\vec{u}_x$



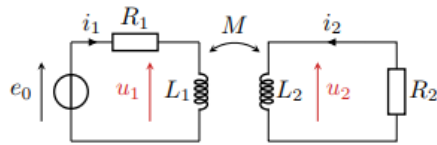
/3

- 3<sup>e</sup> situation : Une masse  $m_0$  reliée à un fil inextensible de masse négligeable passant dans une poulie de moment d'inertie négligeable initie le mouvement horizontal de la tige de résistance  $R$ .



/3

Dans le circuit suivant, on note  $L_1$  et  $L_2$  est inductances propre et  $M$  l'inductance mutuelle.



- 1) Ecrire la loi des mailles dans le circuit primaire et secondaire et obtenir deux équations différentielles couplées.

/2

- 2) Ecrire ces deux équations différentielles en notation complexe puis en déduire que :

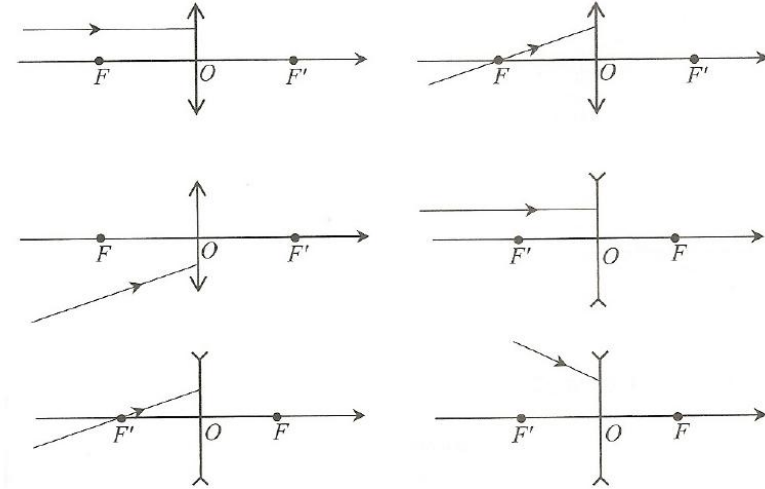
$$e_0 = R_1 i_1 + j\omega i_1 \left( L_1 - \frac{jM^2\omega}{R_2 + jL_2\omega} \right)$$

/2

- 3) En déduire l'expression de l'inductance équivalente du circuit primaire. Quel est le principe d'un détecteur de métal ?

/2

Représenter les rayons émergents correspondant aux rayons incidents dans les 6 cas suivants (les lentilles minces sont utilisées dans les conditions de Gauss)



/6

Déterminer la position de la lentille de projection (par rapport à l'objet) de distance focale image  $f' = 100\text{mm}$  pour observer sur un écran l'image d'une diapositive agrandie 10 fois.

/2