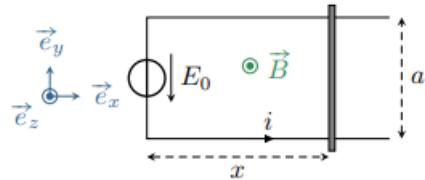


Dans toutes les situations suivantes, le champ magnétique est uniforme et stationnaire. La tige de masse m est en translation pure et sans frottement. Pour chaque situation, obtenir l'équation électrique et mécanique puis obtenir le bilan de puissance en négligeant l'auto-induction.

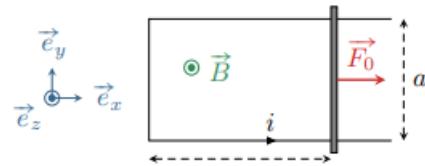
Exemple : Un générateur de tension constante E_0 alimente le circuit de résistance R parfaitement horizontal.



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

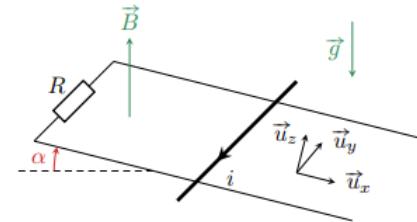
$$\text{Bilan de puissance : } E_0i = Ri^2 + \frac{dE_c}{dt}$$

- 1^e situation : Un opérateur applique une force \vec{F}_0 constante assurant un mouvement de translation horizontale et uniforme de la tige de résistance R .



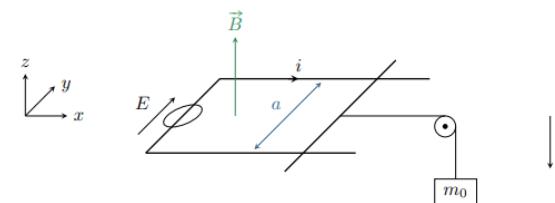
/3

- 2^e situation : Le circuit est incliné d'un angle α par rapport à l'horizontal. La tige glisse suivant \vec{u}_x



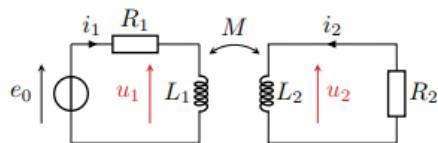
/3

- 3^e 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 :

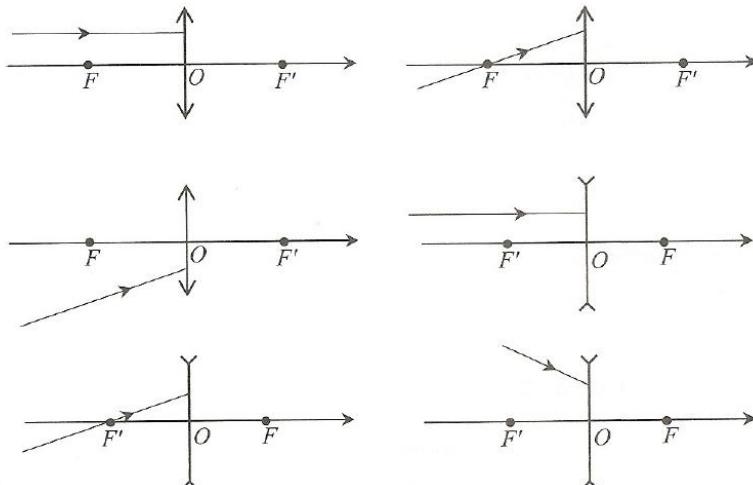
$$e_0 = R_1 i_1 + j\omega i_1 \left(L_1 - \frac{jM^2\omega}{R_2 + jL_2\omega} \right)$$

/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)



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