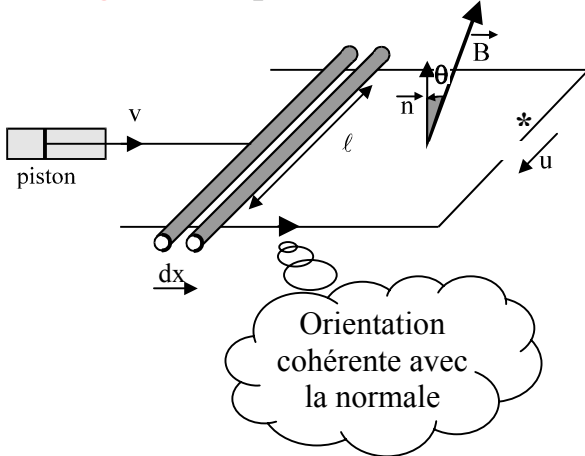


Corrigé de Chap1 Exercice 1 « Rail de Laplace et conversion de l'énergie »

1) L'orientation de la spire est obtenue par la règle de la main droite ou du tire-bouchon.

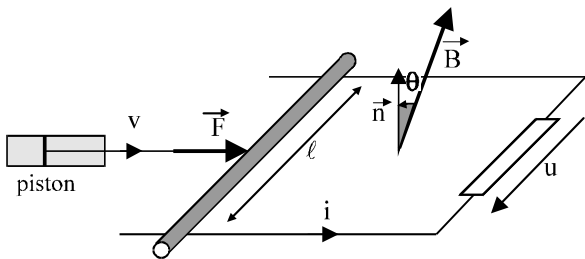
\vec{B} fait un angle θ avec la normale \vec{n} au plan de cette spire.

En un intervalle de temps dt infiniment petit, le conducteur se déplace d'une distance $dx = v \cdot dt$.

2) $d\phi = B \cdot dS \cdot \cos(\theta) = -B \cdot l \cdot dx \cdot \cos(\theta)$ (Lors du déplacement dx en un temps dt , l'aire de la spire diminue)

Cette variation de flux engendre une f.e.m. de même sens que « u » car la flèche « u » n'est pas orientée vers la borne de polarité : $u = e = -\frac{d\phi}{dt} = \frac{B \cdot l \cdot dx \cdot \cos(\theta)}{dt} = B \cdot l \cdot v \cdot \cos(\theta)$.

3) Les rails sont reliés électriquement par un dipôle récepteur. L'ensemble conducteur mobile, rails et dipôle constitue une spire fermée sur elle-même parcourue par un courant i .



Le piston pousse le conducteur mobile avec une force \vec{F} de sorte que celui-ci se déplace toujours à la vitesse v .

En un intervalle de temps dt , le conducteur se déplace d'une distance $dx = v \cdot dt$. Il reçoit du piston une énergie mécanique égale au travail de la force \vec{F} soit: $dw = \|\vec{F}\| \cdot dx$.

Toute l'énergie fournie par le piston est transmise au dipôle récepteur (Le système est supposé sans pertes).

$$\text{Donc } dw = \|\vec{F}\| \cdot dx = u \cdot i \cdot dt \Leftrightarrow \|\vec{F}\| = u \cdot i \cdot \frac{dt}{dx} = \frac{u \cdot i}{v} = \frac{B \cdot l \cdot v \cdot \cos(\theta) \cdot i}{v} = B \cdot i \cdot l \cdot \cos(\theta)$$

Avec $\theta = \frac{\pi}{2} - \alpha$ (par comparaison avec le cours)

$$\text{Donc } \|\vec{F}\| = B \cdot i \cdot l \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = B \cdot i \cdot l \cdot \sin(\alpha)$$