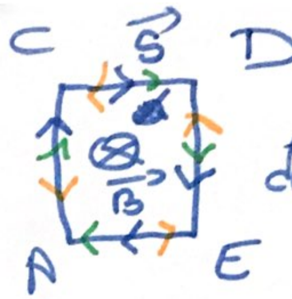
1. <u>les sens de i induit</u>

<u>convent° d'orientat°</u>

le sens positif est

A C D E →

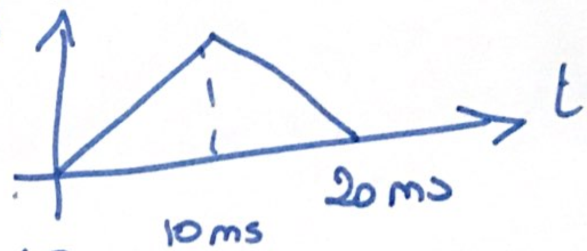


$d\phi = \vec{B} \cdot \vec{dS} > 0$

$t \in [0, 10ms]$ $\otimes$

B ↗

ϕ ↗ $(\phi > 0)$ $\frac{d\phi}{dt} > 0$



Loi de Lenz Faraday $e = -\frac{d\phi}{dt} < 0$

$i < 0$

$t \in [10, 20ms)$ $\otimes$

B ↘

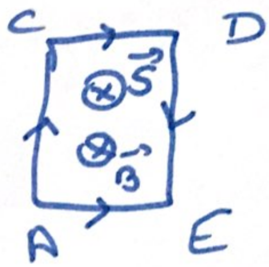
Loi de Lenz Faraday $e = -\frac{d\phi}{dt} > 0$

ϕ ↓ $(\phi > 0)$ $\frac{d\phi}{dt} < 0$

$i > 0$

$\phi = \int \vec{B} \cdot \vec{dS} = \int B \, dS = BS$

2) Oscillogramme



$$\phi = \int \vec{B} \cdot \vec{dS} = \int_S B\,dS$$

$$= BS = B a^2$$

$d\phi = \vec{B} \cdot \vec{dS}$

Loi de Faraday $e = -\dfrac{d\phi}{dt}$

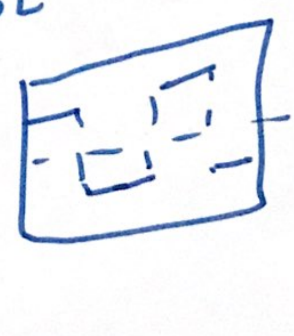
$$= -a^2 \frac{dB}{dt}$$

$t \in [0, 10ms]$ $B = \alpha t = \dfrac{0,5}{10\,10^{-3}} t = 50t$

$$e = -a^2 \alpha = -0,5\,V$$

$t \in [10, 20ms)$ $B = -\alpha t = -50t$

$$e = a^2 \alpha = 0,5\,V$$



Referentiel : $\mathcal{R}$ Galiléen

système : le cadre

1) La fem induit

La loi de Faraday $e = -\dfrac{d\phi}{dt}$

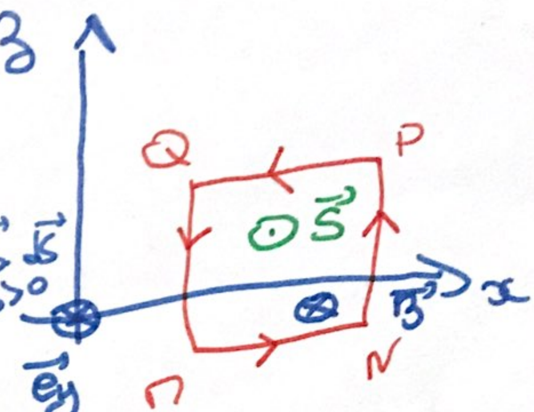
Le flux $\phi = \int \vec{B}\cdot\vec{dS} = \int_{S_{z<0}} \vec{B}\,\vec{dS} + \int_{S_{z>0}} \vec{B}\,\vec{dS}$

$= -BS_z$ $\quad S_z$ est la surface du cadre dans l'espace $z<0$

$= -B\ell(-z)$

$\phi = B\ell z < 0$ car $z<0$

d'où $\underline{e = -B\ell\dot{z}}$



2) Loi de Lenz

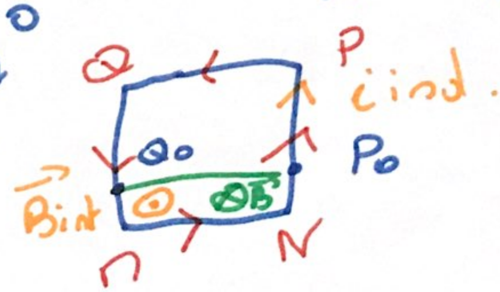
Loi : la fem induite s'oppose aux causes qui lui ont donné naissance

$e = -B\ell\dot{z}$

D'où un courant induit dans le cadre $i = \frac{e}{R} = \frac{-B\ell}{R}\dot{z}$

avec $\dot{z} < 0$ donc $i > 0$

Il crée un champ mag induit donc les flux s'oppose à la variat° du ~~variat° du flux de $\vec{B}$~~.



3) L'équat° du mvt

Forces : le poids $\vec{P} = m\vec{g}$

Le force de Laplace $\vec{F_L} = \int i\,\vec{d\ell}\wedge\vec{B}$

$$\vec{F_L} = \cancel{\int_{Q_0M} i\,\vec{d\ell}\wedge\vec{B}} + \int_{MN} i\,\vec{d\ell}\wedge\vec{B} + \cancel{\int_{NP_0} i\,\vec{d\ell}\wedge\vec{B}}$$

$$\vec{F_L} = i.MN.B\,\vec{e_z}$$

Loi : 2^e loi de Newton : $m\vec{a} = \sum \vec{F}$

Project sur Oz : $m\ddot{z} = -mg + iBMN$

$$\boxed{\ddot{z} + \frac{(Bl)^2}{Rm}\dot{z} = -g}$$

$i = -\frac{Bl}{R}$

$MN = l$

La vitesse $v = \dot{z}$

$$\dot{v} + \frac{(Bl)^2}{Rm} v = -g$$

$$v = A\exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) - g\tau \qquad \tau = \frac{Rm}{(Bl)^2}$$

CI à $t = 0$ $v = 0$

$$\frac{dz}{dt} = \boxed{v = g\tau\left(e^{-t/\tau} - 1\right)} \text{ avec } \tau = \frac{Rm}{(Bl)^2}$$

Valable tt que PQ n'est pas ds la zone $z<0$

Qd tout le cadre sera dans le champ magn. il n'y aura plus de variat de flux.
donc plus de courant induit
donc plus de force de Laplace.

on aura $m\vec{a} = m\vec{g}$.

$v = -gt + cst$

on intègre → $z(t)$ posit° de MN au cours du tps
qd $\vec{F_L}$ s'applique (CI $z(0) = 0$)
on calcule t_1 tq $z(t_1) = \ell$
on calcule $v(t_1)$ qui donnera la CI de la 2^e partie du mvt.