

1. On oriente le circuit selon le sens trigo, alors $\Phi = (C^{te} + x_D - x_B) \cdot L \cdot B_0$ donc

$$e = -\frac{d\Phi}{dt} = -(\dot{x}_D - \dot{x}_B) \cdot L \cdot B_0$$

2. Alors on a

✓ Équation électrique $e - 2 \cdot L \cdot \lambda \cdot i = 0$ si i est orienté dans le sens trigo.

✓ Équation mécanique $\underbrace{\vec{R} + \vec{P}}_{\vec{0}} - k \cdot (x_B - l_0) \cdot \vec{u}_x + \int_A^B i \cdot dy \cdot \vec{u}_y \wedge B_0 \cdot \vec{u}_z = -k \cdot (x_B + l_0 - l_0) \cdot \vec{u}_x - i \cdot B_0 \cdot \int_L^0 dy \cdot \vec{u}_x$

$$-k \cdot (x_B) + i \cdot B_0 \cdot L = m \cdot \ddot{x}$$

✓ On en déduit de ces deux relations $\ddot{x}_B + \frac{L^2 \cdot B^2}{m \cdot 2 \cdot \lambda} \dot{x}_B + \frac{k}{m} \cdot x_B = \frac{L^2 \cdot B^2}{m \cdot 2 \cdot \lambda} \cdot \dot{x}_D = \frac{L^2 \cdot B^2}{m \cdot 2 \cdot \lambda} \cdot (-\omega \cdot \sin(\omega t))$

✓ La solution est du type $x_B(t) = x_{B(EDHA)} + \underbrace{B \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi)}_{\text{solution particulière}}$ avec $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

La solution $x_{B(EDHA)}$ peut avoir différentes formes (apériodique, critique ou pseudo-périodique), mais tendra vers 0 lorsque $t \gg \tau = \frac{m \cdot 2 \cdot \lambda}{L^2 \cdot B^2}$

✓ On passe en représentation complexe, alors

$$\underline{x}_B \left((j \cdot \omega)^2 + j \cdot \omega \frac{L^2 \cdot B^2}{m \cdot 2 \cdot \lambda} + 1 \right) = \frac{L^2 \cdot B^2}{m \cdot 2 \cdot \lambda} \cdot j \cdot \omega \cdot \underline{x}_D$$

$$X_B \cdot e^{j \cdot \varphi} = \frac{\frac{L^2 \cdot B^2}{m \cdot 2 \cdot \lambda} \cdot j \cdot \omega}{\left((j \cdot \omega)^2 + j \cdot \omega \frac{L^2 \cdot B^2}{m \cdot 2 \cdot \lambda} + 1 \right)}$$