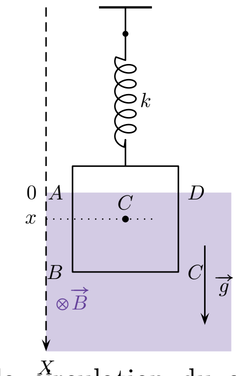

1. On choisit arbitrairement une orientation dans le sens trigonométrique.
Attention, le champ magnétique est nul sur une partie de la surface du cadre.
$\Phi = \iint_S \overrightarrow{B} \cdot \overrightarrow{dS} = B_0.\left(\frac{a}{2} + x\right).a$, soit $e_{ind} = -B_0.a.\dot{x}$

2 La loi d'Ohm généralisée donne ici $i = \frac{e_{ind}}{R}$, fléché dans le sens choisi pour le calcul de la circulation du champs électromoteur (trigonométrique ici).
Cette fem entraine donc l'apparition de forces de Laplace telles que $d\overrightarrow{F_{lapl}} = i.\overrightarrow{dl} \wedge \overrightarrow{B}$. ces forces de Laplace vont se compenser sur les parties AB et CD. Il reste donc :
$\overrightarrow{F_{lapl}} = i.\int_0^a \overrightarrow{e_y} \wedge \overrightarrow{B}.dy = a.i.B.\overrightarrow{e_x}$
L'application de PFD donne alors : $m.\ddot{x} = m.g - k.\left(l_{eq} + x - l_0\right) - \frac{B^2.a^2}{R}.\dot{x}$
Comme l'étude de l'équilibre donne $l_{eq} = l_0 + \frac{mg}{k}$, on obtient l'équation du mouvement :
$\ddot{x} + \frac{B^2.a^2}{R.m}.\dot{x} + \frac{k}{m}x = 0$
Cette équation est valable pour un écart de $\frac{a}{4}$ par rapport à la position d'équilibre car le cadre sera toujours partiellement immergé dans la zone de champ magnétique.

3 l'équation caractéristique est $r^2 + \frac{B^2.a^2}{R.m}.r + \frac{k}{m} = 0$ de discriminent $\Delta = \left(\frac{B^2.a^2}{R.m}\right)^2 - 4.\frac{k}{m}$

Le régime critique est obtenu lorsque $\Delta = 0$, donc pour$B = \frac{1}{a}.\sqrt{R.m.\sqrt{\frac{k}{m}}}$