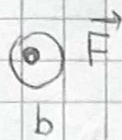
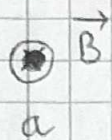
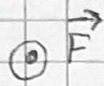
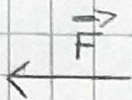


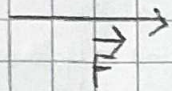
Exercice n°1



Exercice n°2



nulle car $\vec{B}$ et $\vec{I}$ sont //



Exercice n°3

1



$$\vec{F} = I l B \vec{u}_x$$

2 $E_c(x) - E_c(0) = W(\vec{F})$

$$\frac{1}{2} m v^2 - 0 = I l B x$$

$$v = \sqrt{\frac{2 I l B x}{m}}$$

3 E_p reste constante (pas de variation de hauteur)

$E_{\text{em}} = E_c + E_p$ L'augmentation de E_p provient d'un apport d'énergie par le générateur.

4 $P = UI$ puissance fournie par le générateur.

U : tension aux bornes de la barre.

$$\frac{dE_{\text{em}}}{dt} = \frac{dE_c}{dt} + \frac{dE_p}{dt} = P \Rightarrow UI = \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} m v^2 \right) = I l B \frac{dx}{dt} = I l B v$$

$$U = \frac{I l B v}{I} = l B \sqrt{\frac{2 I l B x}{m}}$$

$$U = \sqrt{\frac{2 I (l B)^3 x}{m}}$$

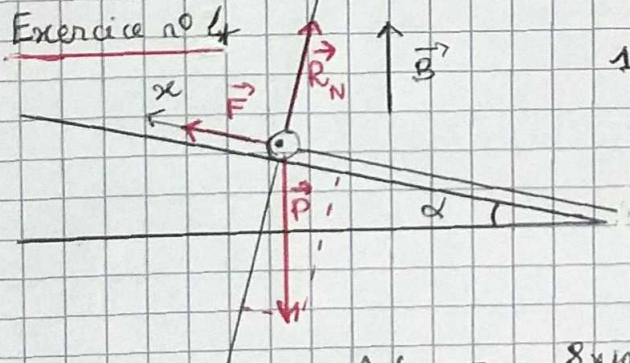
5 $I = \frac{F}{l B}$

AN

$$I = \frac{10^{-2}}{10^{-1} \times 5 \times 10^{-5}} = 2000 \text{ A}$$

C'est beaucoup trop.

Exercice n°4



1 $\vec{P} = \begin{cases} mg \sin \alpha \\ mg \cos \alpha \end{cases}$

$$\vec{R}_N \begin{vmatrix} 0 \\ R_N \end{vmatrix} \quad \vec{F} \begin{vmatrix} F \\ 0 \end{vmatrix}$$

équilibre : $\vec{P} + \vec{R}_N + \vec{F} = \vec{0}$

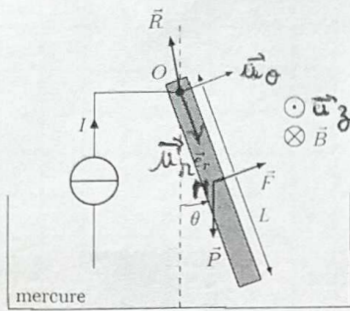
et $F = I l B \Rightarrow I l B = mg \sin \alpha$

$$\begin{cases} F = mg \sin \alpha \\ R_N = mg \cos \alpha \end{cases}$$

$$I = \frac{mg \sin \alpha}{l B}$$

AN $I = \frac{8 \times 10^{-3} \times 9,81 \times \sin 30}{12 \times 10^{-2} \times 150 \times 10^{-3}} = 2,18 \text{ A}$

Exercice n° 5



1 Système de coordonnées cylindriques
 $(\vec{u}_r, \vec{u}_\theta, \vec{u}_z)$

2 Force de Laplace.

$$\vec{F} = I l \vec{u}_r \wedge (B) \vec{u}_z = I l B \vec{u}_\theta$$

3 $\vec{P}$ et $\vec{F}$

$$\vec{P} \begin{vmatrix} mg \cos \theta \\ -mg \sin \theta \end{vmatrix}$$

$$\vec{F} \begin{vmatrix} 0 \\ F \end{vmatrix}$$

4) $\vec{M}_O(\vec{P}) + \vec{M}_O(\vec{F}) = \vec{0}$

$$\vec{M}_O(\vec{P}) = \vec{O} \vec{G} \wedge \vec{P} = \vec{O} \vec{G} \wedge (mg \cos \theta \vec{u}_r - mg \sin \theta \vec{u}_\theta)$$

$$\vec{M}_O(\vec{P}) = -mg \frac{l}{2} \sin \theta \vec{u}_z$$

$$\vec{M}_O(\vec{F}) = \frac{l}{2} \vec{u}_r \wedge F \vec{u}_\theta = \frac{l}{2} F \vec{u}_z = \frac{l}{2} I l B \vec{u}_z$$

$$-mg \frac{l}{2} \sin \theta + \frac{l}{2} I l B = 0 \Rightarrow \sin \theta mg = I l B$$

$$\sin \theta = \frac{I l B}{mg} \rightarrow \theta = \arcsin \left(\frac{I l B}{mg} \right)$$

5)

Lorsque le bas de la barre sort du bain de mercure, le contact électrique est rompu et la force de Laplace s'annule.

La barre retombe alors dans le bain de mercure et la force de Laplace réapparaît. Oscillations autour d'une position d'équilibre (position à la limite du bain de mercure).