

Ex 1

$$1 - (A) \quad N = 1000 \quad I = 2A$$

$$(A') \quad N' = 250$$

1) a) Flux total de (A'): $\Phi' = N'\Phi = MI$

$$M = N' \frac{\Phi}{I} = 25 \text{ mH}$$

b) $\Phi' = M i(t)$

$$e = - \frac{d\Phi'}{dt} = -M \frac{di}{dt}$$

$$i(t) = I_0 (1 - t/\tau)$$

$$I_0 = 5A \quad \tau = 0,5 \text{ s}$$

$$\frac{di}{dt} = - \frac{I_0}{\tau}$$

$$e = \frac{MI_0}{\tau} = \frac{25 \cdot 10^{-3} \times 5}{0,5} = 0,25 \text{ V}$$

e- Champ créé par la bobine (A):

$$\vec{B} = \mu_0 n i(t) \vec{e}_z = \mu_0 \frac{N}{l} i(t) \vec{e}_z \text{ à l'int. de (A)}$$

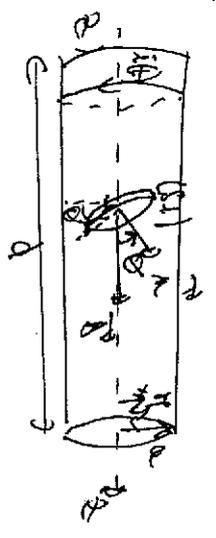
Flux à travers (A'):

$$\Phi' = N' \mu_0 \frac{N}{l} i(t) \times \pi R'^2$$

$$M = \mu_0 \frac{NN'}{l} \pi R'^2$$

$$R' = 7,1 \text{ cm}$$

Ex 2 :



1 - $\vec{H}_0 = \mu_0 N i(t) \vec{e}_z$ champ crée par le solénoïde pour $n \ll N$.

2 - $i(t)$ varie $\Rightarrow \vec{H}_0$ varie \Rightarrow le flux de \vec{B}_0 à travers la bobine porte (S_1) varie \Rightarrow appaition d'une fem induite dans (S_1) , comme (S_1) constitue un circuit fermé, il apparaît un courant induit $i(t)$ dans (S_1) .

3 - Flux de \vec{B}_0 à travers (S_1)

$$\Phi(t) = N \int_{S_1} \vec{B}_0 \cdot \vec{n} dS = N \mu_0 N i(t) \pi R^2 = N \mu_0 N^2 \pi R^2 i(t)$$

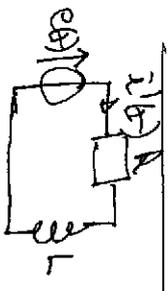
$$\Phi(t) = \mu_0 \frac{N^2}{d} \pi R^2 \cos \omega t$$

Fem induite: $e = - \frac{d\Phi}{dt} = - \mu_0 \frac{N^2}{d} \pi R^2 \omega \cos \omega t$

or $i(t) = I_0 \sin(\omega t)$

$$e = - \mu_0 \frac{N^2}{d} \pi R^2 \omega \cos \omega t \quad I_0 \cos(\omega t) = e_0 \cos(\omega t)$$

Schéma électrique équivalent:



L permet de rendre ce couple de phénomène d'auto-induction

(1)

$$e(t) = R i(t) + L \frac{di(t)}{dt} = e_0 \cos(\omega t)$$

En régime établi, $i(t)$ est sinusoidal de pulsation ω : $i(t) = I' \cos(\omega t + \varphi)$

On pose en notation complexe $i(t) = I' e^{j\omega t}$ avec $I' = I' e^{j\varphi}$

$i(t)$ vérifie l'équation:

$$R I' + L \frac{dI'}{dt} = e_0 e^{j\omega t}$$

$$i(t) (R + j\omega L) = e_0 e^{j\omega t}$$

$$i(t) = \frac{e_0}{R + j\omega L} e^{j\omega t}$$

$$I' = \frac{|e_0|}{\sqrt{R^2 + L^2 \omega^2}} = \frac{\mu_0 N^2 \pi R^2 \omega \cos \omega t I_0}{d \sqrt{R^2 + L^2 \omega^2}}$$

$$\varphi = \pi - \arctan\left(\frac{L\omega}{R}\right) \quad (e_0 < 0)$$

(2)

Ex 13

1 - a
 b) On
 peut se
 consacrer
 non dans
 l'original

Plus de
 du principe
 de la force

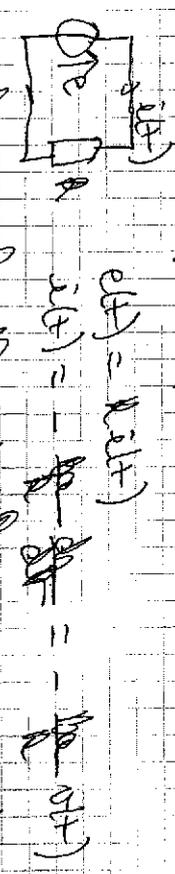
de la force de la cage \Rightarrow la force de repulsion dans la cage ($\propto \alpha \cos \alpha$) - l'ordre est dans la cage ($\propto \alpha \sin \alpha$) -

de l'ordre initial échant dans la cage ($\propto \alpha \sin \alpha$) \Rightarrow le mouvement n'est pas



Force induite $e = -R \frac{d\phi}{dt}$

schéma électrique équivalent:



On applique la RR de la PD au cadre dans le référentiel du cadre.

la résistance des bornes s'ajoutant sur les 2 et $i(t)$ est nulle.

avec $i = 0$ et plus

$1.81 \sqrt{g}$

$$- \frac{d\phi}{dt} = mg + 2l(t) \alpha \theta$$

$$D \ddot{\theta} \quad m \frac{d^2 \theta}{dt^2} = mg - \frac{1}{2} \frac{d^2 \theta}{dt^2} \quad \theta(t)$$

$$\frac{m \frac{d^2 \theta}{dt^2}}{2} + \theta(t) = \frac{mg}{2}$$

$$2 - \theta = \frac{mg}{2} \quad \theta(t) = \frac{mg}{2g} + A e^{-t/\tau}$$

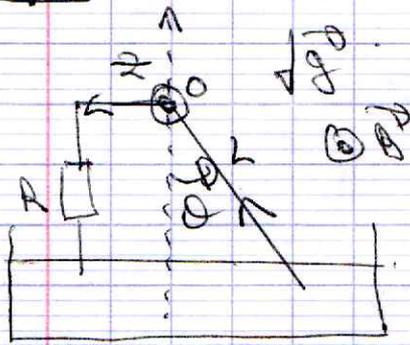
$$v(t) = v_0 \Rightarrow v(t) = 0 \Rightarrow v_0 = g \tau + A$$

$$v(t) = g \tau + (v_0 - g \tau) e^{-t/\tau}$$

Remarque $\tau = l$ la cage est totalement immergée dans l'eau \Rightarrow le flux de \vec{F} n'est constant \Rightarrow la force, carrousel induit et force de déplacement sont nuls \Rightarrow la cage est en chute libre.

4 - Si cage assésée \Rightarrow plus de phénomène d'induction et donc plus de force de déplacement \Rightarrow cage accélérée sans l'effet du poids - On peut se consacrer à la cage pour déterminer les autres la cage.

Ex 1



1. Mot de rotation de la barre \Rightarrow variation du flux \Rightarrow fem induite \Rightarrow action méca de Laplace.

Entre t et $t+dt$, θ varie de $d\theta$, variation du flux de

$$d\phi = \frac{1}{2} L^2 d\theta B$$

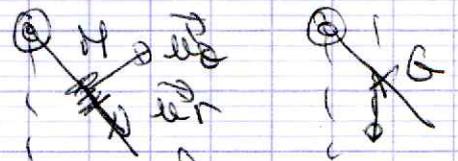
$$(E) \quad e = - \frac{1}{2} L^2 \frac{d\theta}{dt} B = R i(t)$$

2. TMC à la barre

$$d\vec{F} = i d\vec{l} \wedge \vec{B}$$

$$F_y = i l B \vec{e}_y$$

$F_x = i l B \vec{e}_x$ glissement appliqué au CI de la barre.



$$M_{\text{mag}} = i L B \times \frac{l}{2} = i \frac{L^2 B}{2} = - \frac{1}{4} \frac{L^4 B^2}{R} \frac{d\theta}{dt}$$

$$(M) \quad J \ddot{\theta} = - m g \frac{l}{2} \sin \theta - \frac{1}{4} \frac{L^4 B^2}{R} \frac{d\theta}{dt}$$

$$\ddot{\theta} + \frac{L^4 B^2}{4 R J} \dot{\theta} + \frac{m g l}{2 J} \theta = 0 \quad \text{petit.}$$

$$(7) x \ddot{x} + (14) \dot{\theta}$$

$$J \ddot{\theta} = R \dot{x} - mg \frac{1}{2} \dot{\theta} \sin \theta$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} J \dot{\theta}^2 + mg z_c \right) = R \dot{x}$$