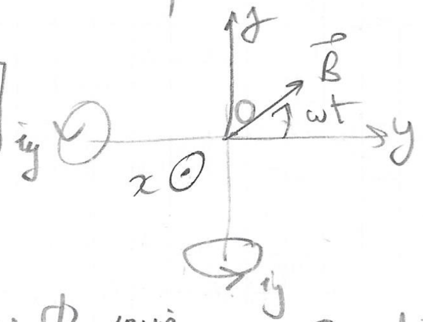
Exo4 TD MA3 — $\boxed{\text{Moteur asynchrone}}$

1) Il faut 2 spires de rayon a situées à 1 distance d de O, en quadrature spatiale, alimentées par des courants en quadrature temporelle.

$$\left| \begin{array}{l} i_y = i_0 \cos \omega t \\ i_y = i_0 \sin \omega t \end{array} \right. \Rightarrow \boxed{\begin{array}{l} B_y = B_0 \cos \omega t \\ B_y = B_0 \sin \omega t \end{array}}$$



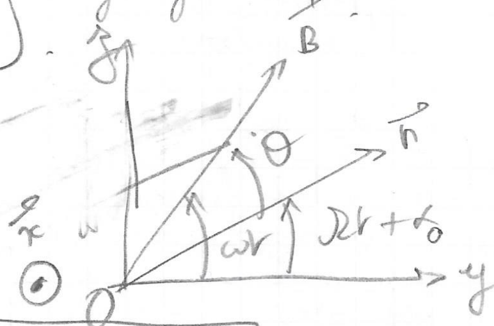
2) Spire au repos + $\vec{B}$ tournant $\Rightarrow \Phi$ varié $\Rightarrow$ e induit $\Rightarrow$ i induit. I_L qui entraine la spire en rotation. La spire tourne pour orienter $\vec{S} \parallel \vec{B}$.

~~La spire essaie de rattraper $\vec{B}$ pour éviter la variation de flux (Loi de Lenz).~~

Si la spire rattrapait $\vec{B}$ $\boxed{\omega = \Omega}$ alors ϕ ne varierait plus $\Rightarrow$ plus de f.e.m $\Rightarrow$ plus de F_L $\Rightarrow$ la spire s'arrêterait, et serait de nouveau distancée par $\vec{B}$. Donc $\omega \neq \Omega$.

Léger glissement entre $\vec{B}$ et la spire $\Rightarrow$ $\boxed{\text{machine asynchrone}}$

3)



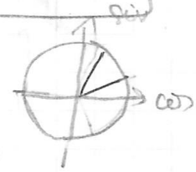
à $t = 0$, $\vec{n}$ et $\vec{B}$ ne sont pas nécessairement colinéaires

$$\theta = \omega t - \Omega t - \alpha_0$$

$$\boxed{\theta = (\omega - \Omega) t - \alpha_0}$$

$$\dot{\theta} = (\omega - \Omega)$$

$$\boxed{\Phi = B S \cos\theta} \qquad e = -\frac{d\Phi}{dt} = BS\dot{\theta}\sin\theta \quad \text{où } \boxed{\dot{\theta} = \omega - \Omega}$$



(EE) $\boxed{L\frac{di}{dt} + Ri = BS(\omega - \Omega)\sin\theta}$

$$\underline{i} = \underline{i_0}\, e^{j(\omega - \Omega)t}$$

(EE) $\boxed{j(\omega - \Omega) L \underline{i} + R\underline{i} = BS(\omega - \Omega) e^{j\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)}}$

$$\underline{i} = \frac{BS(\omega - \Omega)\, e^{j\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)}}{jL(\omega - \Omega) + R}$$

$$= \frac{BS(\omega - \Omega)\left[R - jL(\omega - \Omega)\right]}{R^2 + L^2(\omega - \Omega)^2}\left(e^{j\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)}\right) \quad \left(= \underbrace{\cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)}_{\sin\theta} + j\underbrace{\sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)}_{\cos\theta}\right)$$

$$= \frac{BS(\omega - \Omega)}{R^2 + L^2(\omega - \Omega)^2}\left(R(\sin\theta + j\cos\theta) - jL(\omega - \Omega)(\sin\theta + j\cos\theta)\right].$$

$$= \frac{BS(\omega - \Omega)}{R^2 + L^2(\omega - \Omega)^2}\left[R\sin\theta + L(\omega - \Omega)\cos\theta + jR\cos\theta - jL(\omega - \Omega)\sin\theta\right.$$

$$\boxed{i(t) = \mathrm{Re}(\underline{i}) = \frac{BS(\omega - \Omega)}{R^2 + L^2(\omega - \Omega)^2}\left[R\sin\theta + L(\omega - \Omega)\cos\theta\right].}$$

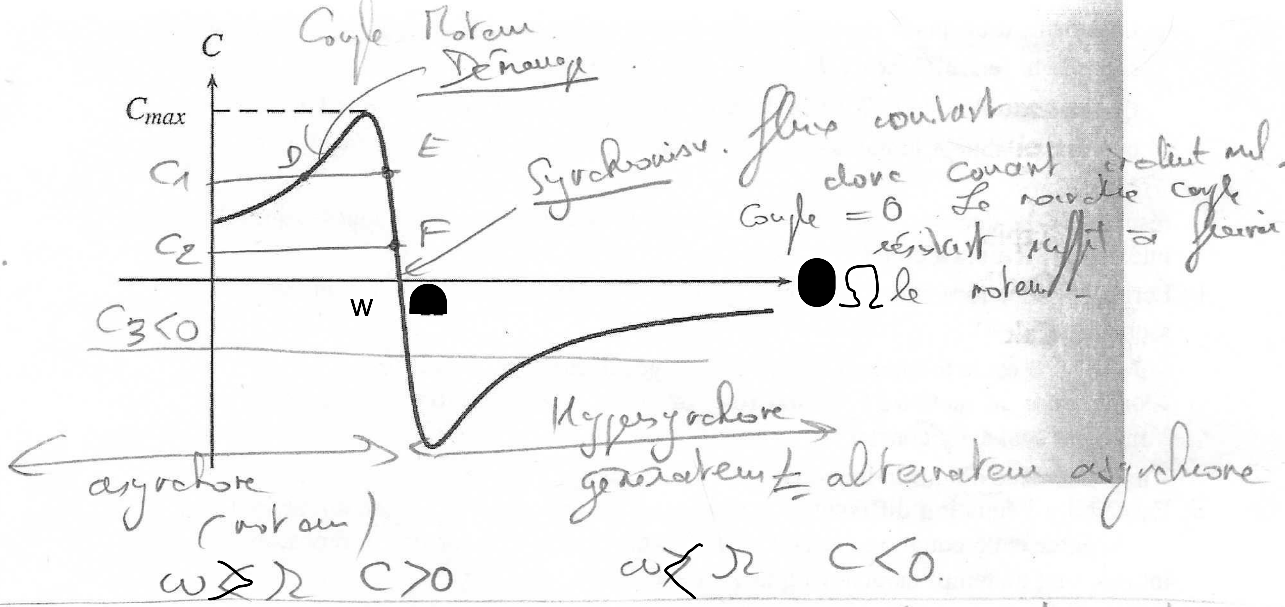
Couple magnétique

4) $\boxed{\vec{\Gamma_L} = \vec{\mathcal{M}} \wedge \vec{B} = i\vec{S} \wedge \vec{B} = iSB\sin\theta\,\vec{e_x}}$

$\langle \sin^2\theta \rangle = \frac{1}{2}$ et $\langle \sin\theta\cos\theta \rangle = 0$

$$\boxed{C = \langle \Gamma_L \rangle = \frac{R B^2 S^2 (\omega - \Omega)}{2\left[R^2 + L^2(\omega - \Omega)^2\right]}} = \text{Couple moteur}$$

5) Le moteur ne peut pas développer 1 couple supérieur à C_{max}.
Il peut démarrer seul car $C(\Omega) > 0$ _



- Tant que $\omega > \Omega$ $C > 0$ i induit vient de la variation de ϕ; F_L entraîne le cadre ds le sens lui permettant de rattraper $\vec{B}$ _
- si $\omega < \Omega$ F_L joue le rôle de frein $C < 0$.
- $\Omega = \omega$ flux de induit ϕ cst donc courant induit nul _ $C = 0$.