

Partie A1°/ Constante de la machine1.1

$$E = k \cdot \Omega \rightarrow k = \frac{E}{\Omega} = \frac{150}{100} = 1,5 \text{ Vrd}^{-1}\text{s}$$

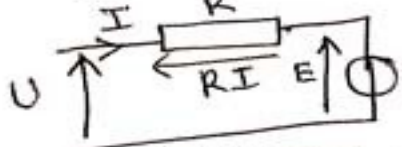
k : est la pente de la caractéristique $E = f(\Omega)$

1.2

le moment du couple de perte T_p est négligeable

$$T_M = T_{em} - T_p = T_{em} = \frac{P_{em}}{\Omega} = \frac{E \times I}{\Omega} = k \cdot I$$
2° Démarrage en charge

$$T_R = 45 \text{ N}\cdot\text{m} ; I_D = 30 \text{ A}$$

2.1

$$U = E + RI$$

2.2

au démarrage $\Omega_D = 0 \Rightarrow E_D = k \times \Omega_D = 0$

$$\Rightarrow U_D = E_D + RI_D = RI_D = 0,15 \times 30 = 4,5 \text{ V}$$
3° fonctionnement en régime nominal

$$T_R = 45 \text{ N}\cdot\text{m}$$

3.1

en régime permanent (quand le moteur aura atteint la fréquence de rotation nominale)

$$T_M = T_R = 45 \text{ N}\cdot\text{m} \Rightarrow I = \frac{T_M}{k} = \frac{45}{1,5} = 30 \text{ A}$$
3.2

$$n = 1500 \text{ tr/min} \Rightarrow \Omega = \frac{2\pi n}{60} = \frac{2\pi \times 1500}{60}$$

$$\Omega = 157 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$\text{Donc } E = k \times \Omega = 1,5 \times 157 = 235,5 \text{ V}$$

3.3

$$U_M = E + RI = 235,5 + 0,15 \times 30 = 250 \text{ V}$$

4) Bilan des puissances

$$P_{exc} = 300W$$

$$4.1 \quad P_M = T_M \times \omega = 45 \times 157 = 7065W$$

$$4.2 \quad P_{abs} = P_{a\text{induit}} + \underbrace{P_{a\text{inducteur}}}_{P_{exc}} = UI + P_{exc}$$

$$P_{abs} = 250 \times 30 + 300 = 7800W$$

$$4.3 \quad \eta = \frac{P_M}{P_a} = \frac{7065}{7800} = 90,6\%$$

5°/ Variation de vitesse $I = 30A$

$$5.1 \quad \Omega = 0,167 U_n - 10 ?$$

$$E = U_n - RI$$

$$k \times \Omega = U_n - RI \Rightarrow \Omega = \frac{U_n}{k} - \frac{RI}{k}$$

$$\Omega = \frac{U_n}{1,5} - \frac{0,15 \times 30}{1,5} = 0,167 U_n - 10$$

$$5.2 \quad n = ? \quad 6,39 U_n - 95 \quad (n \text{ en tr.} \cdot \text{ms}^{-1})$$

$$\Omega = 0,167 U_n - 10$$

$$\downarrow$$
$$\frac{2\pi n}{60} = 0,167 U_n - 10 \Rightarrow n = \frac{60}{2\pi} (0,167 U_n - 10)$$

$$n = 6,39 U_n - 95$$

$$5.3 \quad n = 1500 \text{ tr/min} \Rightarrow U_n ?$$

$$1500 = 6,39 U_n - 95 \Rightarrow 6,39 U_n = 1500 + 95$$

$$\text{donc } U_n = \frac{1595}{6,39} = 249,6V \approx \underline{\underline{250V}}$$

6°/ Variation de charge

$$T_R = 60 \text{ Nm} \Rightarrow (\text{en régime permanent } T_u = T_R)$$

$$6.1 \quad I = \frac{T_u}{k} = \frac{60}{1,5} = 40A$$

k est constant tant que l'excitation est constante

6.2

$$U_n = E + RI$$

$$E = k \times \omega = 1,5 \times 157 = 235,5 \text{ V}$$

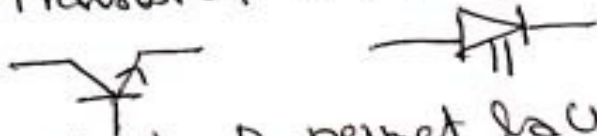
$$(n = 1500 \text{ tr/min} \Rightarrow \omega = 157 \text{ rad/s})$$

$$U_n = 235,5 + 0,15 \times 40 = 255,5 \text{ V}$$

B) Association Noter - hautes

10/ Généralités

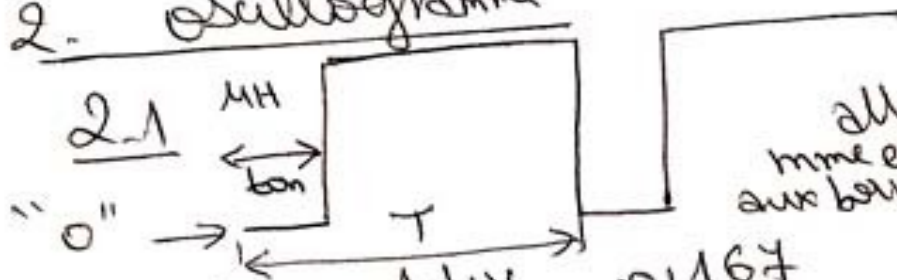
1.1 Transistor ou Thyristor



1.2 - la diode D permet la circulation du courant dans l'induit quand l'interrupteur H est ouvert - Le rôle de l'inductance L est de lisser le courant absorbé par l'induit (elle réduit les ondulations du courant, pour que le moteur ne vibre pas - $T_u = kI$ si I varie T_u varie aussi)

$$1.3 \quad f = \frac{1}{T} = \frac{1}{3 \cdot 10^{-3}} = 333 \text{ Hz}$$

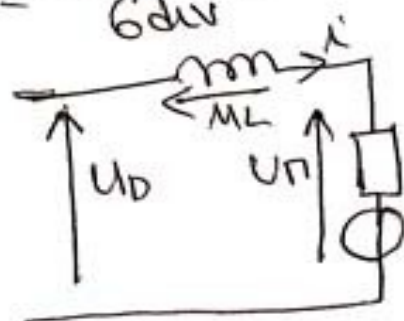
2. oscillogramme



attention ce chronogramme est celui de la tension aux bornes de l'interrupteur H

$$\alpha = \frac{\text{ton}}{T} = \frac{1 \text{ div}}{6 \text{ div}} = 0,167$$

2.2

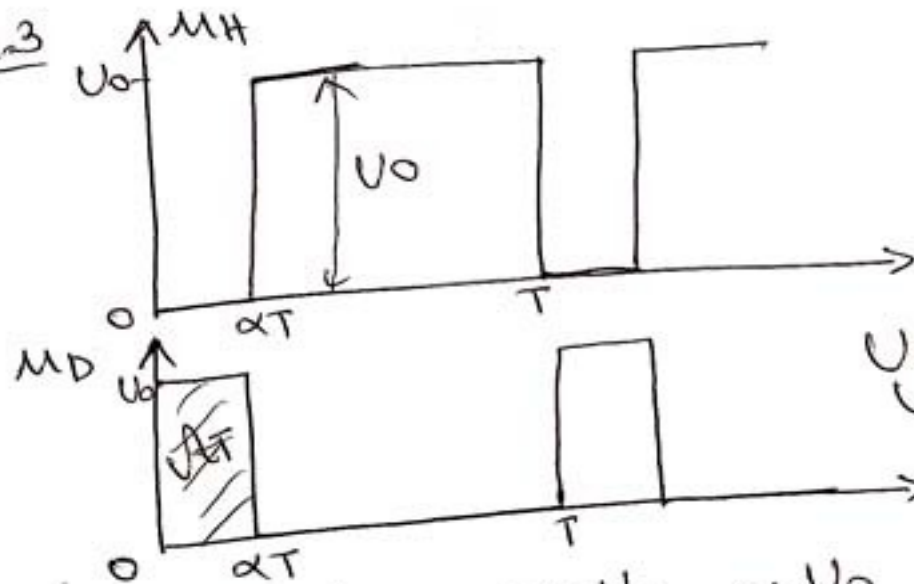


$$M_D = M_L + M_n$$

$$\langle M_D \rangle = \langle M_L \rangle + \langle M_n \rangle$$

$$\langle M_D \rangle = \langle M_n \rangle$$

2.3



$$U_0 = 60 \times 50 \text{ V/m} \\ U_0 = 300 \text{ V}$$

$$\langle MD \rangle = \frac{A_T}{T} = \frac{\alpha T \times U_0}{T} = \alpha U_0$$

comme $\langle MD \rangle = \langle MM \rangle \Rightarrow \boxed{\langle MM \rangle = \alpha U_0}$

$$\langle MM \rangle = 0.167 \times 60 \text{ V/m} \times 50 \text{ m} = \frac{1}{6} \times 300$$

$$\boxed{\langle MM \rangle = 50 \text{ V}}$$

2.4 Voltmètre numérique en position DC

2.5 voir document réponse

3. étude en charge $I = 30 \text{ A}$

$$n = 6.39 U_n - 95 \quad (Q5-2)$$

$$U_n = \alpha U_0 = 300 \alpha$$

$$\Rightarrow n = 6.39 \times 300 \alpha - 95$$

$$\boxed{n = 1917 \alpha - 95}$$

3.2 $n = 1500 \text{ tr/min} \Rightarrow \alpha ?$

$$1917 \alpha = n + 95 \Rightarrow \alpha = \frac{n + 95}{1917}$$

$$\alpha = \frac{1500 + 95}{1917} = 0.83$$

4. Ondulation du courant

4.1 voir document réponse

4.2 on a deux solutions.

- augmenter la valeur de l'inductance L
- ' ' la fréquence de recharge du
redémarrage f

Partie C (Moteur asynchrone)

1°/ $n_s = \frac{f}{p} = \frac{50}{3} = 16,67 \text{ tr/s} = 1000 \text{ tr/min}$

2°/ moteur $230\text{V}/400\text{V}$ | $U_{\text{mot}} = 230\text{V}$
réseau $230\text{V}/400\text{V}$

La tension maximale supportée par un enroulement du STATOR est égale à 230V elle correspond à la tension simple du réseau \Rightarrow le STATOR plus connecté en étoile (Δ).

3°/

a) $I = 9,8 \text{ A}$

b) $I_2 = I = 9,8 \text{ A}$

4) $P_2 = UI\sqrt{3} \cos\phi = 400 \times 9,8 \times \sqrt{3} \times 0,84$
 $P_2 = 5696 \text{ W}$

5°/ $P_{\text{JS}} = \frac{3}{2} R I^2 = \frac{3}{2} \times 2 \times 9,8^2 = 288 \text{ W}$

6°/ pertes = $288 \text{ W} \Rightarrow P_M = P_2 - \text{pertes}$
 $P_M = 5696 - 288 = 5408 \text{ W}$

$$T_M = \frac{P_M}{\Omega_n} \quad \Omega_n = \frac{2\pi n_n}{60} = \frac{2\pi \times 940}{60} = 98,42 \text{ rd.s}^{-1}$$

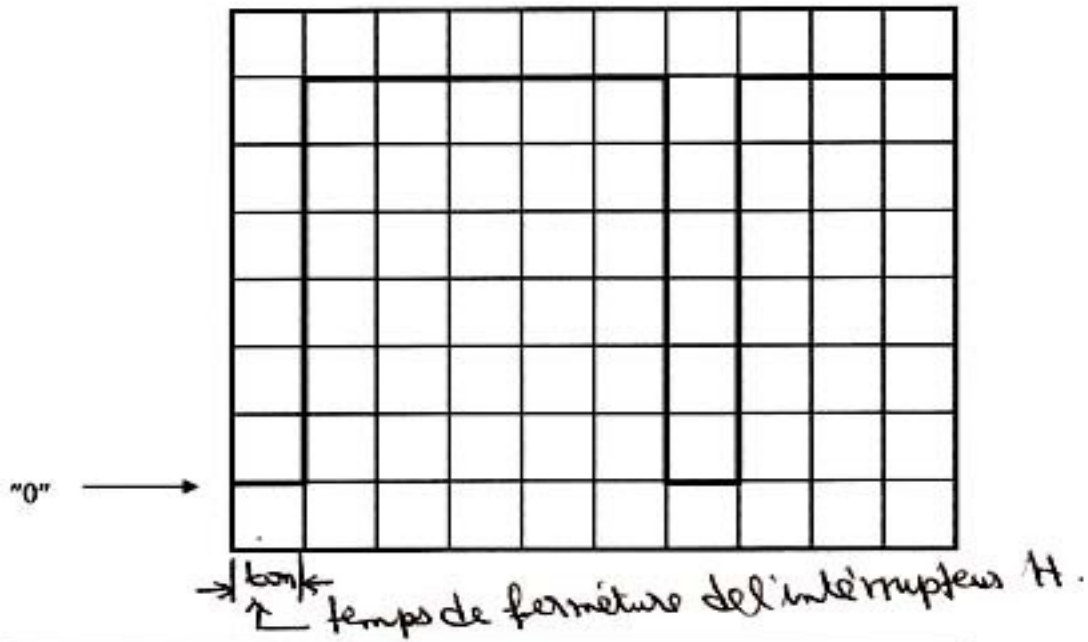
$$T_M = \frac{5408}{98,42} = \underline{\underline{54,95 \text{ Nm}}}$$

DOCUMENT RÉPONSE (à rendre avec la copie)

PARTIE B : Oscillogramme de $u_H(t)$

Balayage : 0,5 ms/ cm

Sensibilité : 50 V/ cm



Conduction de H				
Conduction de D				

Branchement de l'oscilloscope :

