Ensemble Scolaire Saint-Jean-Baptiste-de-la-Salle

Avignon

Date :

Classe :

Nom :

Prénom :

EPREUVE de :

OBSERVATIONS :

NOTE :

[Asservissement de position]

1ère Partie

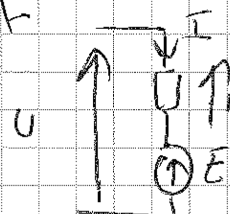
1.1. $T_{em} = \dfrac{E\,I}{\Omega} = \dfrac{K\cancel{\Omega}\,I}{\cancel{\Omega}}$

$$\boxed{T_{em} = K.I}$$

1.2. Pour $I = I_n$

Avec $n = 0$ $\quad \Omega = 0 \Rightarrow E = K\Omega = 0$

Soit



$U = \underbrace{E}_{0} + RI$

$U = RI$

$\boxed{U} = 4 \times 4 = \boxed{16\ V}$

Avec $n = 50\ tr.s^{-1}$ $\quad \Omega = 2\pi n = 2\pi \times 50$

$= 100\pi$

$U = E + RI = k\Omega + RI$

$U = 0{,}3 \times 100\pi + \underbrace{RI}_{16} = 94{,}2 + 16$

$$\boxed{U = 110{,}2\ V}$$

1.3. $T_r = 0,8$ Nm.

1.3.1 On travaille dans l'hypothèse où $T_u \simeq T_{em}$ et en régime permanent

$$J\frac{d\Omega}{dt} = 0 = T_u - T_R$$

car $\Omega = C^{st}$ et $\frac{d\Omega}{dt} = 0$

d'où $\boxed{T_u = T_r = T_{em}}$

1.3.2. En régime permanent

$$T_{em} = T_r = KI$$

la loi des mailles donne

$$U = E + RI$$

$$= k\Omega + R \times \frac{T_{em}}{k}$$

$$\boxed{U = k\Omega + \frac{R\,T_r}{k}}$$

1.3.3. le moteur peut démarrer pour $T_{em} = T_r$

et donc $T_{em} = KI_d = T_r$

$$\boxed{I_d} = \frac{T_r}{k} = \frac{0,8}{0,3} = \boxed{2,66\ A}$$

la tension correspondante au démarrage est soit $U_d = RI_d = 4 \times 2,66$

$$= 10,64\ V$$

ou $\boxed{U_d} = \frac{R\,T_r}{k} = 4 \times \frac{0,8}{0,3} = \boxed{10,64\ V}$

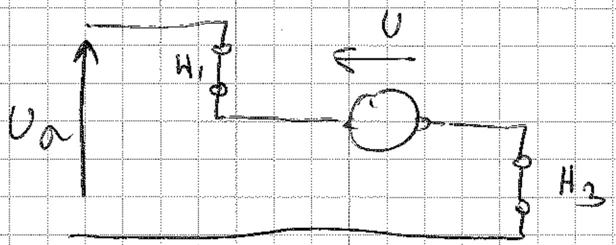
1.4. $U_{max} = R \times I_{d\,max}$ ($E = 0$ au démarrage)

$\boxed{U_{max}} = 4 \times 1{,}25 \times 4 = \boxed{20\,V}$

2è Partie Étude du convertisseur

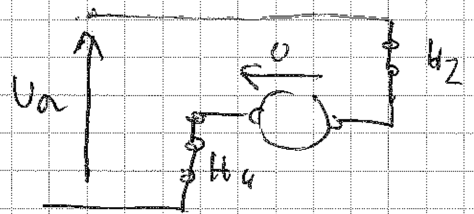
2.1.1. Voir annexe 1.

de 0 à αT



$u = U_a$

de αT à T



$u = -U_a$

2.1.2. $U_{moy} = \frac{1}{T}\left(U_a \times (\alpha T) - U_a(T - \alpha T)\right)$

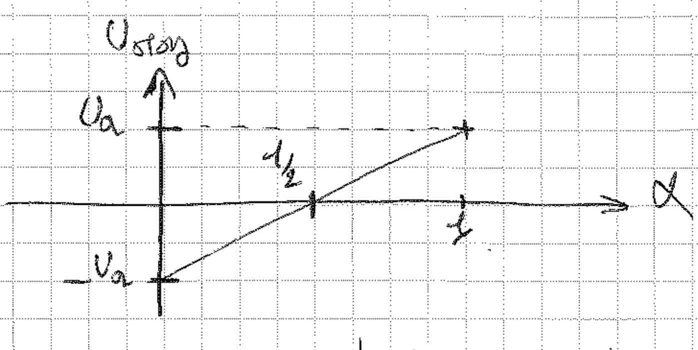
$U_{moy} = U_a \times \frac{1}{T}\left(\alpha T - T + \alpha T\right)$

$U_{moy} = U_a \times \cancel{\frac{1}{T}}\,\cancel{(T)}\,(2\alpha - 1)$

$= U_a\,(2\alpha - 1)$

$\boxed{U_{moy} = U_a\,(2\alpha - 1)}$

2.1.3-



U_{moy} peut varier entre $-U_a$ et $+U_a$ selon la valeur de : $0 < \alpha < 1$

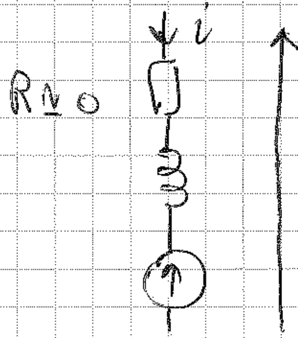
2.2-

2.2.1 Tracer $u(t)$.

On utilise la même forme d'onde décrite sur l'annexe 1.

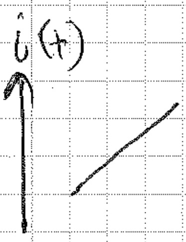
2.2.2- Pour tracer $i(t)$

Si $u = +U_a$



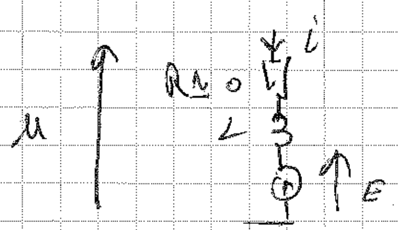
$$u = E + L\frac{di}{dt} = U_a \Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{U_a - E}{L}$$

$$i(t) = \frac{U_a - E}{L} \cdot t + k.$$



$\boxed{\text{le courant est croissant}}$

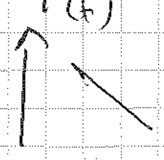
Si $u = -U_a$



$$u = E + L\frac{di}{dt} = -U_a$$

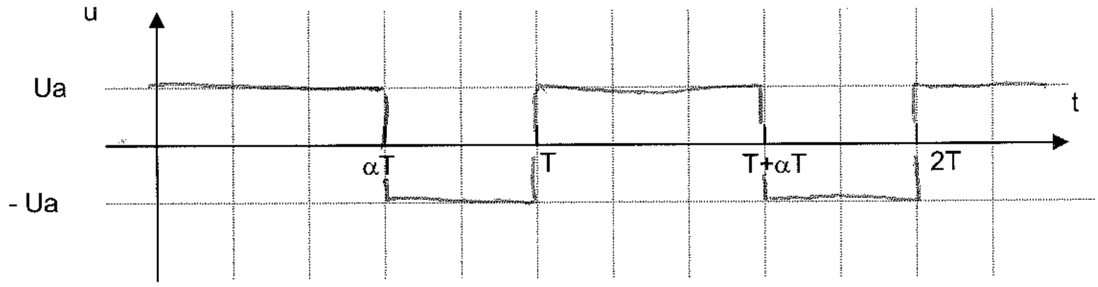
$$\frac{di}{dt} = \frac{-U_a - E}{L}$$

$$i(t) = \frac{(-U_a - E)}{L} \cdot t + k$$



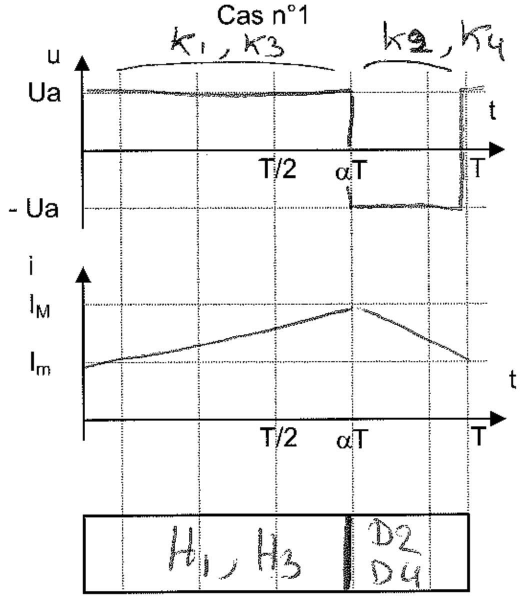
$\boxed{\text{le courant est décroissant}}$

ANNEXE 1



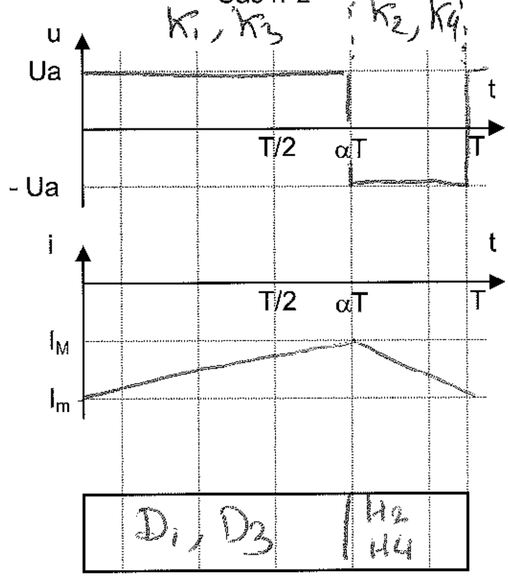
ANNEXE 2

Cas n°1



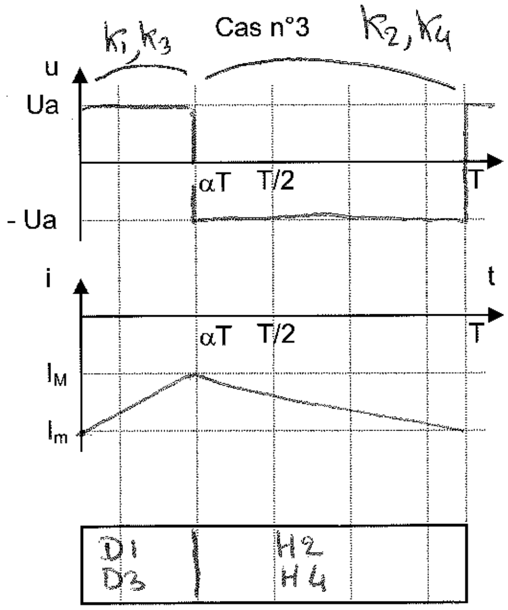
Conductions

Cas n°2



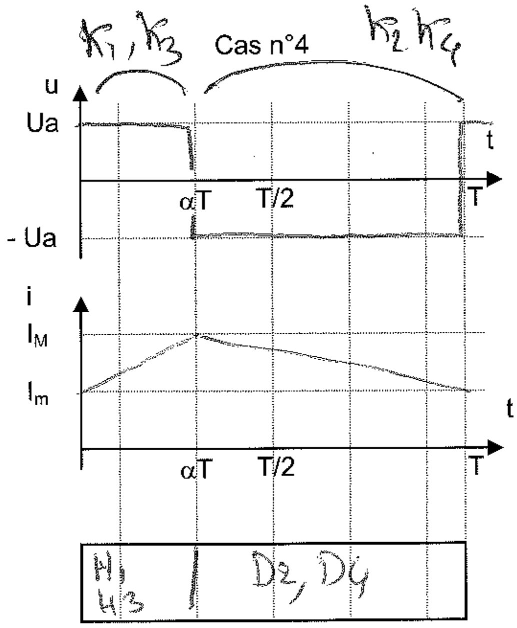
Conductions

Cas n°3



Conductions

Cas n°4



Conductions

Ensemble Scolaire Saint-Jean-Baptiste-de-la-Salle

Avignon

EPREUVE de :

Date :

Classe :

Nom :

Prénom :

OBSERVATIONS :

NOTE :

2.2.3.

Cas N° 1 :

$\left.\begin{array}{l} \langle u_{moy} \rangle > 0 \\ \langle i \rangle > 0 \end{array}\right\}$ f^ct en moteur.

Cas N° 2

$\left.\begin{array}{l} \langle u \rangle > 0 \\ \langle i \rangle < 0 \end{array}\right\}$ f^ct en génératrice

Cas N° 3

$\left.\begin{array}{l} \langle u \rangle < 0 \\ \langle i \rangle < 0 \end{array}\right\}$ f^ct en moteur

Cas N° 4

$\left.\begin{array}{l} \langle u \rangle < 0 \\ \langle i \rangle > 0 \end{array}\right\}$ f^ct en génératrice

2.2.4.

les interrupteurs H sont unidirectionnels en courant ainsi de D1.

Suivant le signe du courant $i(t)$, on indique quel interrupteur assure la circulation du courant.

2.3. $U_{moy} = H \cdot V_c$

2.3.1. Si $V_c > V_t$ $V_{13} = +V_{cc}$

Si $V < V_t$ $V_{13} = -V_{cc}$

Si $V_c < V_t$ $V_{24} = +V_{cc}$

$V_c > V_t$ $V_{24} = -V_{cc}$

2.3.2. à $t = t_1$ $V_{t(t_1)} = V_c$

équation de $V_{t(t)}$ entre 0 et $T/4$.

$$V_t(t) = V_{TM} \times \frac{4}{T} \times t$$

d'où $V_{t(t_1)} = V_{TM} \times \frac{4}{T} \times t_1 = V_c$

$$\boxed{t_1 = \frac{V_c}{V_{TM}} \times \frac{T}{4}}$$

P.3.4.

$$\alpha T = \Delta t_1 + \Delta t_2$$

ou $\alpha T = T - \Delta t_3$

$$\Delta t_3 = \left(\frac{T}{4} - t_1\right) \times 2$$

$$\Delta t_3 = \left(\frac{T}{4} - \frac{T}{4} \times \frac{V_c}{V_{TM}}\right) \times 2$$

$$= 2 \times \frac{T}{4}\left(1 - \frac{V_c}{V_{TM}}\right)$$

$$= \frac{T}{2}\left(1 - \frac{V_c}{V_{TM}}\right)$$

$$\alpha T = T - \Delta t_3 = T - \frac{T}{2}\left(1 - \frac{V_c}{V_{TM}}\right)$$

$$\alpha \cancel{T} = \cancel{T}\left(1 - \frac{1}{2}\left(1 - \frac{V_c}{V_{TM}}\right)\right)$$

$$\boxed{\alpha} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{V_c}{V_{TM}} = \boxed{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\frac{V_c}{V_{TM}}}$$

On rappelle que

$$\langle U \rangle = (2\alpha - 1) \times U_a$$

$$= \left(2\left(\frac{1}{2} + \frac{V_c}{V_{TM}} \times \frac{1}{2}\right) - 1\right) U_a$$

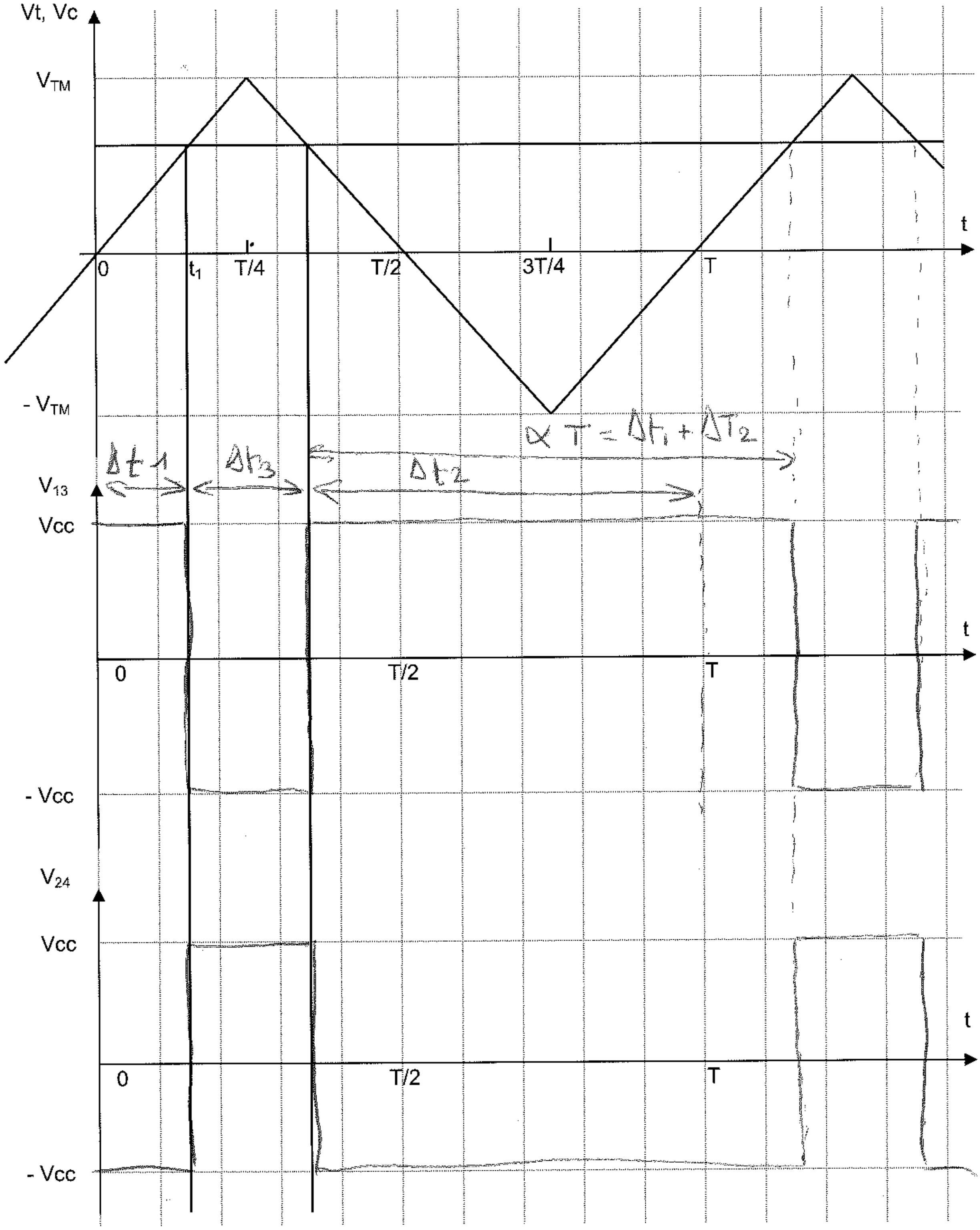
$$= \left(\cancel{1} + \frac{V_c}{V_{TM}} - \cancel{1}\right) U_a$$

$$= V_c \times \frac{U_a}{V_{TM}}$$

Comme $\langle U \rangle = H \times V_c$

$$\Rightarrow \boxed{H = \frac{U_a}{V_{TM}}}$$

ANNEXE 3



Vt, Vc
V_{TM}
t
0
t_1
T/4
T/2
3T/4
T
$-V_{TM}$
$\alpha T = \Delta t_1 + \Delta T_2$
$\Delta t\ 1$
Δt_3
$\Delta t\ 2$
V_{13}
Vcc
t
0
T/2
T
- Vcc
V_{24}
Vcc
t
0
T/2
T
- Vcc