B.T.S ELECTROTECHNIQUE

PHYSIQUE APPLIQUEE

PROPOSITION DE CORRIGE ET DE BAREME

BAREME	
Proposé	Retenu
1	
1	
1	
2,5	
2	
4	
3,5	
15	

(A) 1ère partie

(I) 1) $m = \frac{U_{20}}{U_{1n}} = \frac{n_2}{n_1} = 0{,}064$ 1

2) $S_n = 4 \cdot U_{20} I_{2n} \rightarrow I_{2n} = \frac{S_n}{4 U_{20}} = 900\,A$ $(= I_{2cc})$ 1

3) $P_{1cc} = 4 R_S I_{2cc}^2 \rightarrow R_S = \frac{P_{1cc}}{4 I_{2cc}^2} \# 37\,m\Omega$ 1

4) $Z_S = \frac{m\, U_{1cc}}{I_{2cc}} = 658\,m\Omega$ 1

1 si formule juste

$X_S = \sqrt{Z_S^2 - R_S^2} = 657\,m\Omega \# Z_S \Rightarrow R_S$ négligeable 1

$L_S = \frac{X_S}{\omega} \# 2{,}1\,mH$ 0,5

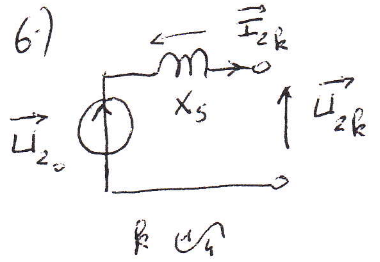
5) Ce sont les bornes homologues ; mesure du déphasage à l'oscilloscope, sous tension réduite : u_1 et u_{21} sont en phase.

0,5 / 1 / 0,5

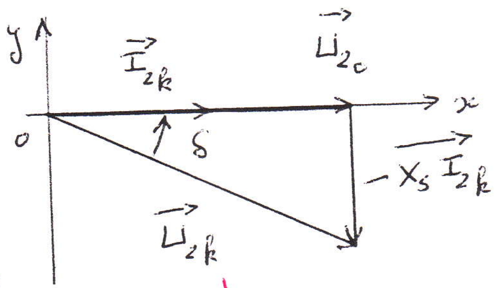
ou autre méthode

ou

6)



$\vec{U}_{2k} = \vec{U}_{20} - \overrightarrow{X_S I_{2k}}$ 1



1

$U_{2k} = \sqrt{U_{20}^2 + (X_S I_{2k})^2} = 1{,}66\,kV$ 1

$\tan\delta = \frac{X_S I_{2k}}{U_{20}} = 0{,}284$ $\quad \delta \# 16°$ 1

7) $n_1 I_1 = 4 n_2 I_2 \quad I_1 = 4\frac{n_2}{n_1} I_2 = 4m\, I_2 = 176\,A$ 1,5

Comme R_S négligée $\quad P_1 = P_2$

$P_2 = 4\, U_2 I_2 \cos\delta = U_1 I_1 \cos\varphi_1$

$\cos\varphi_1 \# 1$

2

Revoir la démonstration

B.T.S ELECTROTECHNIQUE

PHYSIQUE APPLIQUEE

PROPOSITION DE CORRIGE ET DE BAREME

Ⓑ $2^{\text{ème}}$ partie :

Ⓘ 1) G_1 fermé, $v_A = E$ 0,5 ; G_2 fermé, $v_A = 0$ 0,5

2) cf figure n° 9 2

Ⓘ Ⓘ 1) G_3 fermé, $v_B = E$ 0,5 ; G_4 fermé, $v_B = 0$ 0,5

2) cf figure n° 10 2

Ⓘ Ⓘ Ⓘ 1) $u_{21} = v_A - v_B$. cf figure n° 11 0,5 + 2

2) cf figure n° 11. u_{21F} (fondamental de u_{21}) est en retard # 14°

1 sinusoïdal 1 passage par 0.

Ⓘ Ⓥ $m_d = \dfrac{f_p}{f_{ref}} = \dfrac{T_{ref}}{T_p} = 6$ (avec $T_{ref} \# 12,2$ et $T_p \# 2$) 1

$r = \dfrac{\hat{V}_{ref}}{\hat{P}} = \dfrac{1,6}{1,9} \# 0,84$ 1

Ⓥ 1) $P = U_{20} \cdot I_{f_2} \cos\varphi$ 0,5 et $Q = U_{20} \, I_{f_2} \sin\varphi$ 0,5

2) comme $I_{f_2} \cos\varphi = \dfrac{U_{f_2} \sin\delta}{L_s\omega} \Rightarrow P = \dfrac{U_{20} \cdot U_{f_2} \sin\delta}{L_s\omega}$ 0,5

3) Comme $U_{f_2} = \dfrac{rE}{\sqrt{2}}$, alors $P = U_{20} \cdot \dfrac{rE}{\sqrt{2}} \cdot \dfrac{\sin\delta}{L_s\omega} = r \cdot \sin\delta \cdot P_0$

avec $P_0 = \dfrac{U_{20}\,E}{\sqrt{2}\,L_s\omega}$

AN : $P_0 = 4,71$ MW. 1

BAREME	
Proposé	Retenu
3	
3	
4,5	
2	
2,5	
15	

B.T.S ELECTROTECHNIQUE

PHYSIQUE APPLIQUEE

PROPOSITION DE CORRIGE ET DE BAREME

Ⓒ 3ème partie :

Ⓘ Etude du hacheur simple :

1°) $u_{G_1} = 0$ car G_1 fermé 0,5

2°) $u_{G_1} = E$ ~~0,5~~ 1 car D_L passante, car i_1 est ininterrompu

3°) $V = u_{G_1} + L\dfrac{di_1}{dt}$ 1 soit $V = \langle u_{G_1} \rangle + 0$ 0,5 car non divergence de i_1. +1 explication

4°) cf figure n° 12. 1 $\overline{u_{G_1}} = E(1-\alpha)$ 1

5°) comme $\langle u_1 \rangle = \overline{u_{G_1}} \Rightarrow V = E(1-\alpha)$ soit $E = \dfrac{V}{1-\alpha}$) 1

alors $\alpha = 1 - \dfrac{V}{E} = 0{,}455$) 0,5

6°) $V = L\dfrac{di_1}{dt} + 0$) 0,5 soit $i_1 = \dfrac{V}{L}t + A$) 0,5

CI : à $t = 0$, $i_1 = I_{1min} = A$; soit $i_1 = \dfrac{V}{L}t + I_{1min}$ 1

CF : à $t = \alpha T$, $i_1 = I_{1max} = \dfrac{V}{L}\alpha T + I_{1m}$ ①

7°) $V = L\dfrac{di_1}{dt} + E$) 0,5 soit $i_1 = \dfrac{V-E}{L}t + B$) 0,5

CI. à $t = \alpha T$, $i_1 = I_{1max} = \dfrac{V-E}{L}\alpha T + B$ 1

$B = I_{1max} - \dfrac{V-E}{L}\alpha T$; soit $i_1 = \dfrac{V-E}{L}(t - \alpha T) + I_{1max}$

8°) cf figure n° 13 1
cf figure n° 14 $i_G = i_1$ qd G_1 fermé, $i_G = 0$ qd G_1 ouvert 1

9°) $\Delta i_1 = \dfrac{I_{1max} - I_{1min}}{2}$; à partir de ① → 1

$I_{1max} - I_{1min} = \dfrac{VT}{L}\alpha = \dfrac{V\alpha}{Lf}$ donc $\Delta i_1 = \dfrac{V\alpha}{2L \cdot f}$) 1

AN $\Delta i_1 = 22{,}5\ A$) 0,5

BAREME	
Proposé	Retenu
0,5	
1	
2,5	
2	
1,5	
2	
2	
2	
2,5	
16	

B.T.S ELECTROTECHNIQUE

PHYSIQUE APPLIQUEE

PROPOSITION DE CORRIGE ET DE BAREME

(II) Deux hacheurs à commande décalée :

1·) $i'_1(t)$ est décalé de $T/2$ par rapport à $i_{1(t)}$. cf figure n°15

2·) $i = i_1 + i'_1$ 0,5. cf figure n°16 2

La période de i est $T/2$ donc sa fréquence est $600\,Hz = 2f$. 1,5

3) de 0 à αT, G_1 fermé, $u_{G_1} = 0$, $V = L\dfrac{di_1}{dt}$) 1

G_3 ouvert

D_4 passante car conduction continue de i'_1

$V = L\dfrac{di'_1}{dt} + E$ $\qquad \dfrac{di'_1}{dt} = \dfrac{V-E}{L}$ / 1

comme $\dfrac{di}{dt} = \dfrac{di_1}{dt} + \dfrac{di'_1}{dt}$) 0,5 alors

$\dfrac{di}{dt} = \dfrac{V}{L} + \dfrac{V-E}{L} = \dfrac{2V-E}{L}$ / 1

4·)

$\Delta i = \dfrac{I_{max} - I_{min}}{2} = \dfrac{1}{2}\dfrac{di}{dt}\cdot\alpha T$ car variations linéaires de i.

$\Delta i = \dfrac{2V-E}{2\cdot L}\alpha T = \dfrac{2V-E}{2Lf}\cdot\alpha$

comme $V = E(1-\alpha)$ alors $\Delta i = \dfrac{2E(1-\alpha)-E}{2Lf}\cdot\alpha$

$\Delta i = \dfrac{E(1-2\alpha)}{2Lf}\alpha$.

Intégration
1 Pente
1 condition I
1 condition F
0,5

5·) $\overline{\Delta i = 41{,}3\,A}$ 0,5. Valeur inférieure à celle du (I) 5);

c'est l'influence bénéfique sur l'ondulation du courant due à l'entrelaçage des 2 hacheurs. 1

BAREME	
Proposé	Retenu
1,5	
4	
3,5	
3,5	
1,5	
14	

Document réponse 1

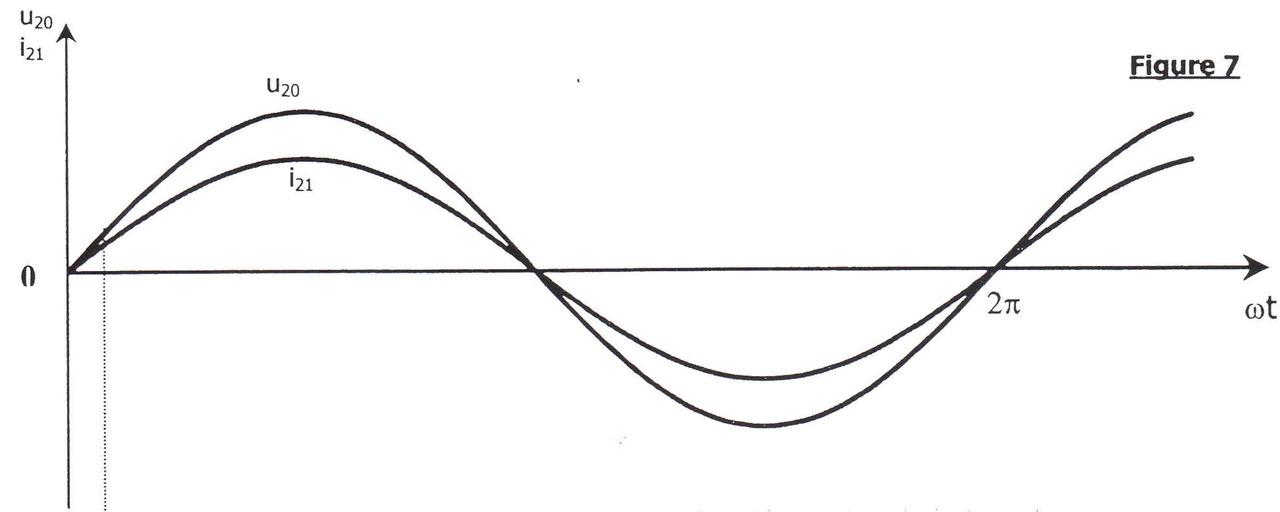


Figure 7

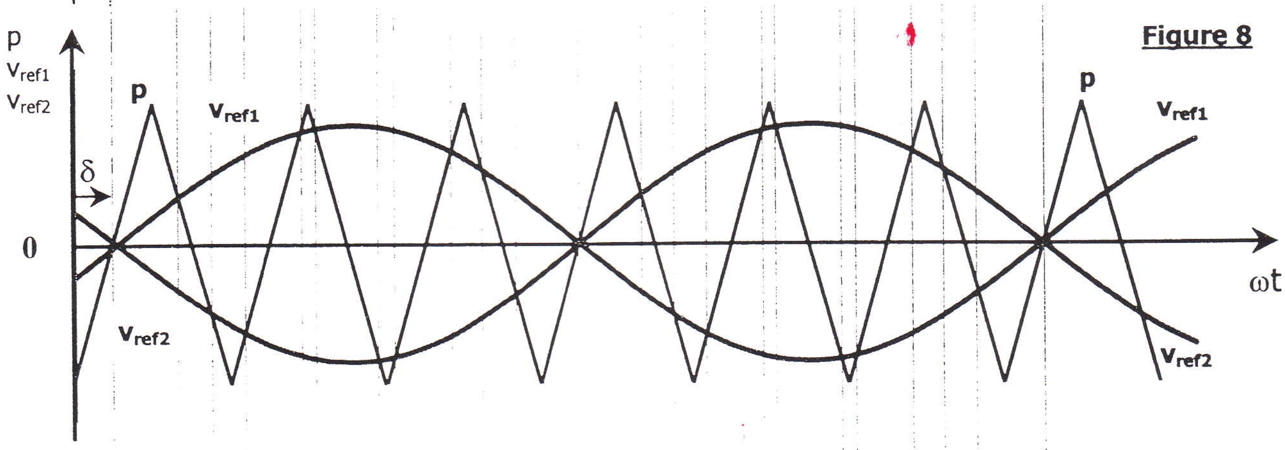


Figure 8

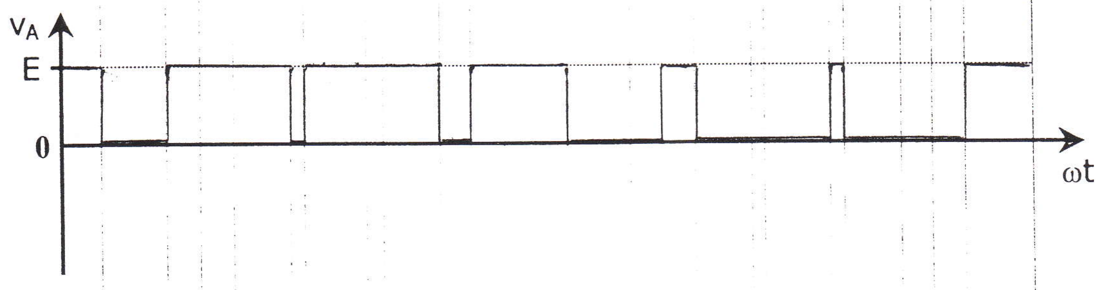


Figure 9

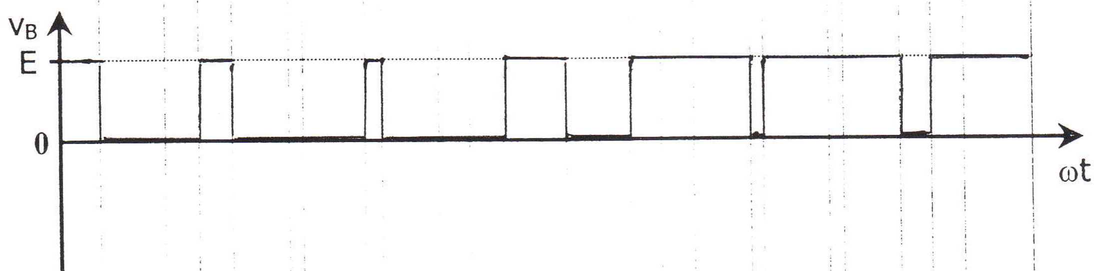


Figure 10

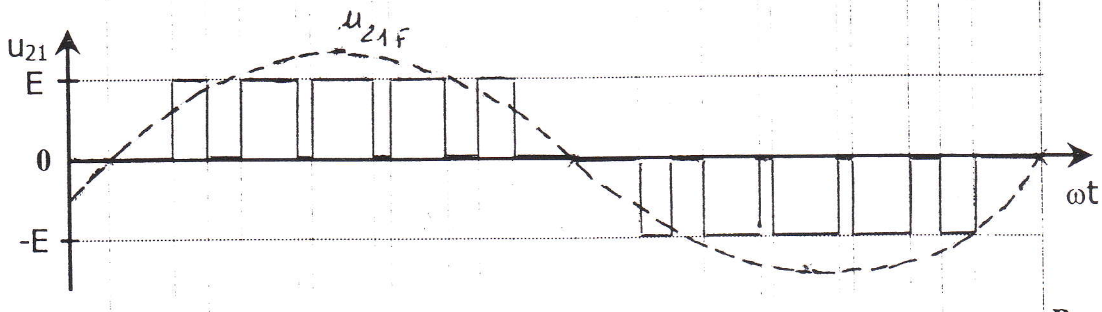


Figure 11

Document réponse 2

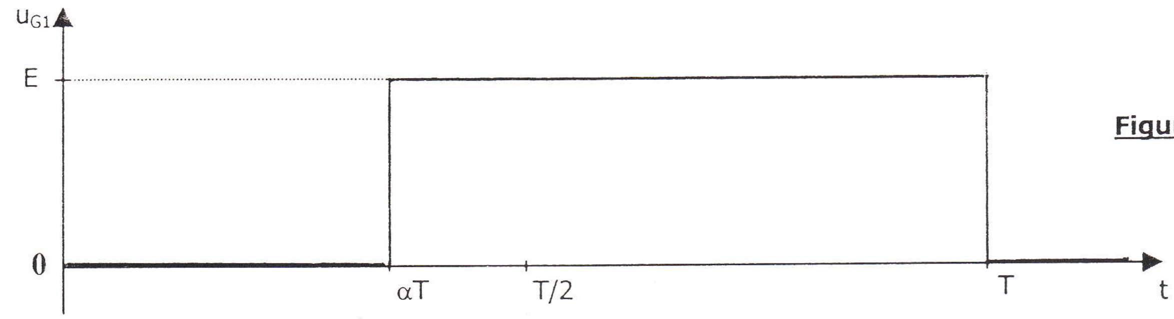


Figure 12

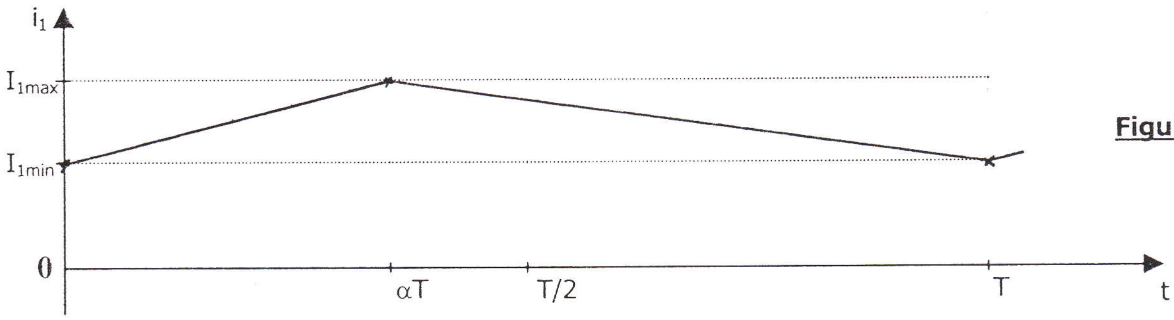


Figure 13

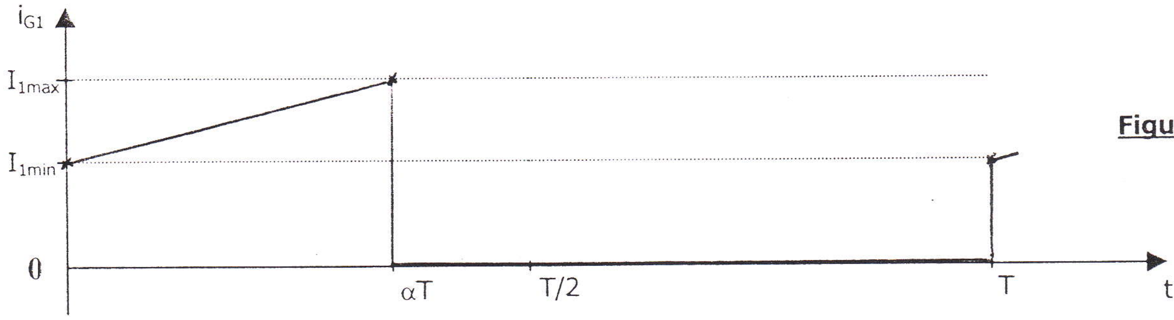


Figure 14

Document réponse 3

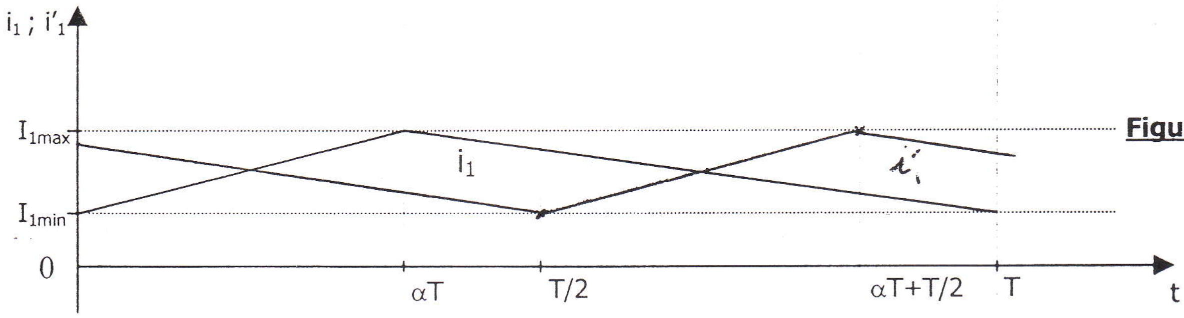


Figure 15

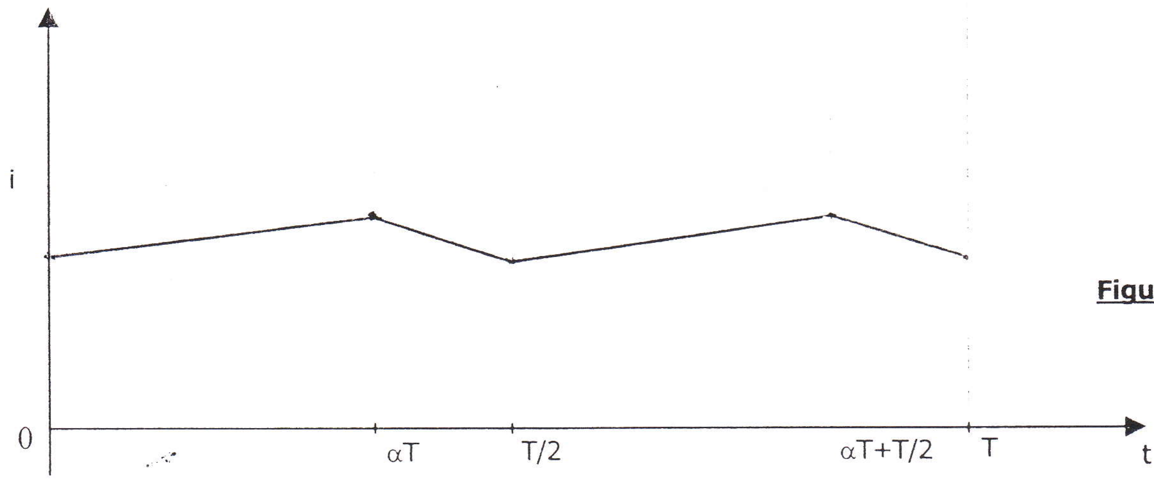


Figure 16