

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

PROPOSITION DE CORRIGE
SESSION 2006
B.T.S M.A.I.
MAI-06-Principal-Corrige

I – Etude du pont redresseur commandé

I-1.

$$\langle u_c \rangle = \frac{\hat{U}_c}{\pi} (1 + \cos \theta)$$

$$\text{si } \theta = 0 \Rightarrow \langle u_c \rangle = \frac{2\hat{U}_c}{\pi}$$

$$\text{si } \theta = \pi \Rightarrow \langle u_c \rangle = 0$$

$$\text{or } U = 240 \text{ V} \Rightarrow \hat{U}_c = 230\sqrt{2} \Rightarrow 0 \leq \langle u_c \rangle \leq \frac{2\sqrt{2} \times 230}{\pi}$$

$$0 \text{ V} \leq u_c \leq 207 \text{ V}$$

I-2.

On distingue quatre intervalles

$$\omega t \text{ appartient à } [0, \theta] \Rightarrow u_c = 0 \Rightarrow T_2 \text{ et } D_2 \text{ sont passants}$$

$$\omega t \text{ appartient à } [\theta, \pi] \Rightarrow u_c = u \Rightarrow T_1 \text{ et } D_2 \text{ sont passants}$$

$$\omega t \text{ appartient à } [\pi, \pi + \theta] \Rightarrow u_c = 0 \Rightarrow T_1 \text{ et } D_1 \text{ sont passants}$$

$$\omega t \text{ appartient à } [\pi + \theta, 2\theta] \Rightarrow u_c = -u \Rightarrow T_2 \text{ et } D_1 \text{ sont passants}$$

Voir DOCUMENT-REPONSE

I-3.

pour le chronogramme indiqué on lit $\theta = \frac{2\pi}{5}$,

$$\text{d'où } \langle u_c \rangle = \frac{\hat{U}_c}{\pi} (1 + \cos \frac{2\pi}{5}) = \frac{230\sqrt{2}}{\pi} (1 + 0,309) = 136$$

$$\langle u_c \rangle = 136 \text{ V}$$

I-4.

On doit utiliser la position DC, le voltmètre indique alors la valeur moyenne de u_c .

II - Etude du moteur à courant continu

II-1.



BTS MECANIQUE AUTOMATISME INDUSTRIEL	CORRIGE	Session 2006
Epreuve U32 Sciences Physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
CODE : MSE3SC6		Page 1/5

II-2.

$$K = \frac{E}{\Omega} = \frac{200}{524} = 0,382$$

$$K = 0,382 \text{ Vsrad}^{-1}$$

II-3.

On a $U_M = E + RI_M = K\Omega + RI_M$

$$\Omega = \frac{U_M - RI_M}{K}$$

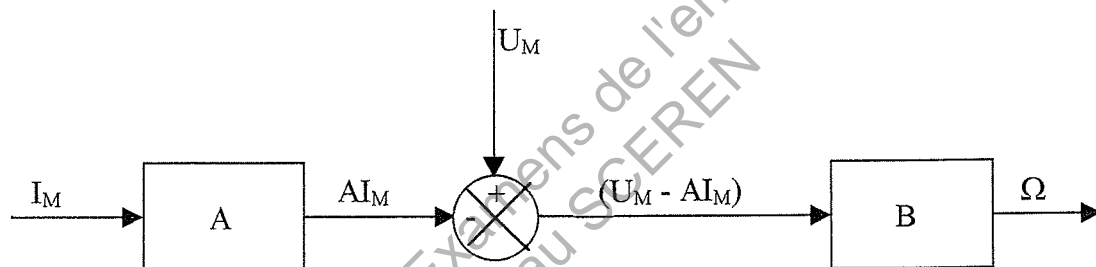
II-3.1.

Pour $U_{MN} = 200 \text{ V}$ et $I_M = 5 \text{ A}$, on a $\Omega_N = \frac{200 - 8 \times 5}{0,382} = 419,2$

$$\Omega_N = 419 \text{ rads}^{-1}$$

II-4.

II-4.1. Nous avons $A = \frac{\text{grandeur de sortie}}{I_M} \Rightarrow \text{grandeur de sortie} = AI_M$



$$\Omega = B(U_M - AI_M)$$

II-4.2.

Par identification avec la question B.3) on a

$$B = \frac{1}{K} \text{ en radV}^{-1}\text{s}^{-1} \text{ et } A = R \text{ en } \Omega$$

III - Etude de l'ensemble (moteur – machine outil)

III-1. Point de fonctionnement en régime permanent

III-1.1.

On a $U_M = 200 \text{ V}$

A l'équilibre $T_u(\Omega) = T_r(\Omega)$, les pertes mécaniques sont négligées $\Rightarrow T_u = T_{em}$

$$T_u(\Omega) = aU_M - b\Omega$$

BTS MECANIQUE AUTOMATISME INDUSTRIEL	CORRIGE	Session 2006
Epreuve U32 Sciences Physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
CODE : MSE3SC6		Page 2/5

$$T_u(\Omega) = 47,8 \times 10^{-3} \times 200 - 18,24 \times 10^{-3} \Omega = 9,56 - 18,24 \times 10^{-3} \Omega$$

$$T_r(\Omega) = G\Omega = 4,56 \cdot 10^{-3} \Omega$$

$$\Omega = 419 \text{ rads}^{-1}$$

III-1.2.

$$T_{em} = 9,56 - 18,24 \cdot 10^{-3}(419,3) = 1,91$$

$$T_{em} = 1,91 \text{ N.m}$$

III-2. Montée en vitesse

III-2.1.

$$t_m = t_2 - t_1 = (500 - 33) \cdot 10^{-3} = 0,467$$

$$t_m = 467 \text{ ms}$$

III-2.2.

$$\tau_m = \frac{t_m}{\ln 9} = 213$$

$$\tau_m = 213 \text{ s}$$

IV-Reglage de la vitesse

IV-1.

La bobine lisse parfaitement le courant $I_M = \text{Cte}$ et $u_L = 0$ $\langle u_c \rangle = u_L + u_M = U_M$

$$\langle u_c \rangle = U_M$$

IV-2.1.

$$\Omega = 298 \text{ rads}^{-1} \Rightarrow T_{em} = T_r = 4,56 \cdot 10^{-3} \Omega = 1,36$$

$$T_{em} = 1,36 \text{ Nm}$$

$$T_{em} = 47,8 \cdot 10^{-3}(U_M) - 18,24 \cdot 10^{-3}(298) = 1,36 \Rightarrow U_M = 142,1$$

$$U_M = 142 \text{ V}$$

IV-2.

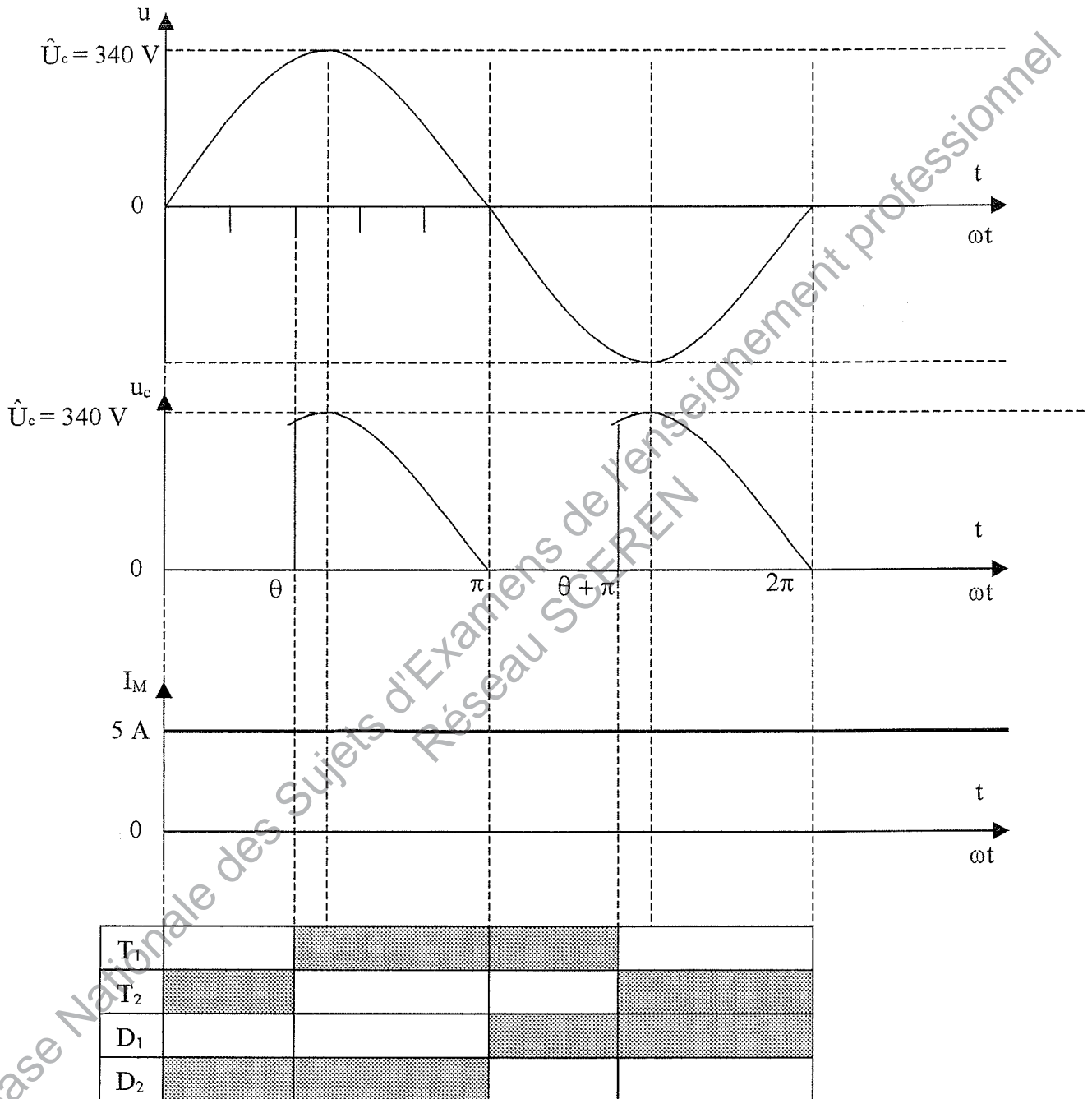
$$U_M = \langle u_c \rangle = \frac{340}{\pi}(1 + \cos \theta) = 142,1 \Rightarrow \theta = 1,25$$

$$\theta = 1,25 \text{ rad}$$

BTS MECANIQUE AUTOMATISME INDUSTRIEL	CORRIGE	Session 2006
Epreuve U32 Sciences Physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
CODE : MSE3SC6		Page 3/5

DOCUMENT – REPONSE

A remettre avec la copie



BTS MECANIQUE AUTOMATISME INDUSTRIEL	CORRIGE	Session 2006
Epreuve U32 Sciences Physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
CODE : MSE3SC6		Page 4/5

Proposition de barème

I – Etude du pont redresseur commandé (4,5 points)

- I-1. 0,5 point + 0,5 point
- I-2. 0,5 point + 0,5 point + 0,5 point + 0,5 point
- I-3. 0,5 point + 0,5 point
- I-4. 0,5 point

II-Etude du moteur à courant continu (8 point)

- II-1. 1,5 point
- II-2. 0,5 point + 0,5 point
- II-3. 1,5 point
- II-3.1. 0,5 point
- II-4. 1,5 point
- II-4.1. 1 point
- II-4.2. 1 point

III-Etude de l'ensemble (moteur, machine-outil) (4 points)

III-1. Point de fonctionnement en regime permanent

- III-1.1. 2 points
- III-1.2. 0,5 point

III-2. Montée en vitesse du groupe

- III-2.1. 0,5 point
- III-2.2. 1 point

IV-Réglage de la vitesse du groupe (3,5 points)

- IV-1. 1 point
- IV-2.
- IV-2.1. 1,5 point
- IV-2.2. 1 point

BTS MECANIQUE AUTOMATISME INDUSTRIEL	CORRIGE	Session 2006
Epreuve U32 Sciences Physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
CODE : MSE3SC6		Page 5/5