

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.

CORRIGE

SESSION 2003

I - Moteur à courant continu

I.1.1

$$E_N = U_N - RI_N = 240 - 0,9 \times 10 = 231$$

$$E_N = 231 \text{ V}$$

$$K_1 = \frac{E}{2\pi n_N} = \frac{231 \times 60}{2\pi \times 1000} = 2,2$$

$$K_1 = 2,2 \text{ vrad}^{-1}\text{s}^{-1}$$

I.1.2

$$T_{em} = \frac{EI}{\Omega} = K_1 I \Rightarrow T_{emN} = K_1 I_N = 2,2 \times 10 = 22$$

$$T_{em} = 22 \text{ Nm}$$

I.1.3

$$P_{JRN} = RI_N^2 = 0,9 \times 10^2 = 90$$

$$P_{JRN} = 90 \text{ W}$$

I.1.4

$$P_{JS} = 180 \text{ W}; P_C = 150 \text{ W}; P_u = P_{em} - P_C = 231 \times 10 - 150 = 2160$$

$$P_u = 2160 \text{ W}$$

$$T_u = \frac{P_u}{2\pi n_N} = \frac{2160 \times 60}{2\pi \times 1000} = 20,6$$

$$T_u = 20,6 \text{ Nm}$$

$$\eta = \frac{P_u}{P_{abs}} = \frac{P_u}{U_N I_N + P_{JS}} = \frac{2160}{2400 + 180} = 0,837$$

$$\eta = 83,7 \%$$

I.2.1

$$E_0 = U - RI_0 \Rightarrow E_0 = 240 \text{ V}$$

$$\Omega_0 = \frac{E_0}{K_1} = \frac{240}{2,2} = 109$$

$$E_0 = 240 \text{ V}$$

$$\Omega_0 = 109 \text{ rad.s}^{-1}$$

I.2.2

$$\Delta\Omega = \Omega_0 - \Omega = 109 - \frac{2\pi \times 1000}{60} = 4,3$$

$$\Delta\Omega = 4,3 \text{ rad.s}^{-1}$$

I.2.3

$$\Delta\Omega = \Omega_0 - \Omega = \frac{U_N}{K_1} - \frac{U_N - RI_N}{K_1} = \frac{RI_N}{K_1}$$

$$\Delta\Omega = \frac{RI_N}{K_1}$$

II - Etude du hacheur

II.1

Transistors - Thyristors

II.2.1

Graphiquement $T = 10 \times 0,1 \text{ms} = 1 \text{ms}$

$$f = 1 \text{ kHz}$$

$$\alpha = \frac{T_H}{T} = \frac{0,8}{1} = 0,8$$

$$\alpha = 80 \%$$

II.2.2

$$\langle u \rangle = -\frac{1}{T} \int_0^T u dt = \frac{1}{T} \int_0^{\alpha T} U_0 dt = \frac{U_0}{T} [t]_0^{\alpha T} = \alpha U_0$$

$$\langle u \rangle = \alpha U_0$$

$$\langle u \rangle = 0,8 \times 300 = 240$$

$$\langle u \rangle = 240 \text{ V}$$

II.2.3

$$\langle i \rangle = \frac{I_{\min} + I_{\max}}{2} = 10$$

$$\langle i \rangle = 10 \text{ A}$$

$$\Delta i = \frac{i_{\max} - i_{\min}}{2} = 2$$

$$\Delta i = 2 \text{ A}$$

II.3

$$\Delta i = \frac{U_0}{2Lf} \alpha(1-\alpha) \Rightarrow L = \frac{U_0 \alpha(1-\alpha)}{2f \Delta i} = \frac{300 \times 0,8 \times 0,2}{2 \times 10^3 \times 2} = 0,012$$

$$L = 12 \text{ mH}$$

II.4

$$\alpha = 0,2 u_c \Rightarrow \langle u \rangle = \alpha U_0 = 0,2 u_c U_0$$

$$\langle u \rangle = 0,2 \times U_0 \times u_c = K_2 u_c \Rightarrow K_2 = 0,2 U_0 = 60$$

$$K_2 = 60$$

III - Etude de l'asservissement

A - Moteur à vide

III-A.1

$$H_0 = \frac{\Omega_0}{u_E} = A \times K_2 \times C = 20 \times 60 \times 0,45 = 540$$

$$H_0 = 540 \text{ rads}^{-1}\text{V}^{-1}$$

III-A.2

$$U_E = u_A - u_G = u_A - K\Omega_0$$

$$U_E = u_A - K\Omega_0$$

III-A.3

$$T_0 = \frac{\Omega_0}{u_A} = \frac{H_0 u_E}{u_E + K\Omega_0} = \frac{H_0 u_E}{u_E + KH_0 u_E} = \frac{H_0}{1 + H_0 K} = \frac{540}{1 + 540 \times 9,5 \times 10^{-2}} = 10,33$$

$$T_0 = 10,3 \text{ rads}^{-1}\text{V}^{-1}$$

III-A.4

$$\text{On } \Omega = \Omega_0$$

$$u_A = \frac{\Omega_0}{T_0} = \frac{108,8}{10,33} = \frac{\Omega_0}{H_0} (1 + H_0 K)$$

$$u_A = \frac{108,8}{540} \times (1 + 540 \times 9,5 \times 10^{-2}) = 0,201 \times 62,3 = 10,537$$

$$u_A = 10,5 \text{ V}$$

B - Moteur en charge

III-B.1.1

$$U = AK_2 u_E$$

III-B.1.2

$$E = U - RI = AK_2 u_E - RI$$

III-B.1.3

$$\Omega = CE = C(U - RI)$$

$$\Omega = CAK_2 u_E - CRI$$

III-B.2

$$\Omega = \Omega_0 - RIC \times \frac{1}{1 + H_0 K} \Rightarrow \Delta\Omega = RIC \times \frac{1}{1 + H_0 K}$$

$$\Delta\Omega = \frac{0,9 \times 10 \times 0,45}{1 + 540 \times 9,5 \times 10^{-2}} = 77,3$$

$$\Delta\Omega = 77,10^{-3} \text{ rads}^{-1}$$

$$77.10^{-3} \text{ rads}^{-1} \ll 4,3 \text{ rads}^{-1}$$

En boucle fermée $\Delta\Omega$ est très inférieure à $\Delta\Omega$ en boucle ouverte

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Proposition de barème

I.1.1	1 pt	
I.1.2	1 pt	
I.1.3	1 pt	
I.1.4	1,5 pt	
I.2.1	1 pt	
I.2.2	1 pt	
I.2.3	1 pt	7,5 pts
II.1	0,5 pt	
II.2.1	1 pt	
II.2.2	1 pt	
II.2.3	1 pt	
II.3	0,5 pt	
II.4	1 pt	5 pts
III.A.1	1 pt	
III.A.2	0,5 pt	
III.A.3	1,5 pt	
III.A.4	1 pt	
III.B.1.1	0,5 pt	
III.B.1.2	0,5 pt	
III.B.1.3	1 pt	
III.B.2	1 + 0,5 pt	7,5 pts