



EXAMENS DU BTS - CORRECTIONS DES ÉPREUVES ÉCRITES

ELABORATION DE CORRIGES ET BAREMES (ne rien inscrire dans les marges sauf la pagination)

SESSION : 2014

FILIERE : MSP

ÉPREUVES : GENIE ÉLECTRIQUE (ÉLECTROTECHNIQUE)

1. Expressions des équations de la caractéristique à vide

$$\frac{E_1}{E_0} = \frac{N_1}{N_0} \Rightarrow E_1 = E_0 \cdot \frac{N_1}{N_0}$$

$$E_1 = 33,75i \quad \text{si } 0 \leq i \leq 4A$$

$$E_1 = 13,75i + 80 \quad \text{si } 4 \leq i \leq 15A$$

6 pts

2.a) La f.é.m de la machine

$$E_{ch} = U - (R_a + r_{ex}) I_a = 230 - (0,3 + 0,5) \times 12$$

$$E_{ch} = 220,4V$$

6 pts

2.b) La vitesse de rotation

pour $N_0 = 1200 \text{ tr/min} \Rightarrow E_0 = 196V$

$$N_1 = \frac{E_{ch}}{E_0} \cdot N_0 \Rightarrow N_1 = \frac{220,4}{196} \cdot 1200$$

$$N_1 = 1349,388 \text{ tr/min.}$$

6 pts

2.c) Couple électromagnétique

$$T_{em} = \frac{E_{ch} \times I_a \times 60}{2\pi N_1} = \frac{60 \times 220,4 \times 12}{2\pi \times 1349,388}$$

$$\Rightarrow T_{em} = 18,717 \text{ N.m.}$$

6 pts



EXAMENS DU BTS - CORRECTIONS DES ÉPREUVES ÉCRITES

ELABORATION DE CORRIGES ET BAREMES (ne rien inscrire dans les marges sauf la pagination)

SESSION : 2014

FILIERE : MSP

ÉPREUVES : GENIE ÉLECTRIQUE (ÉLECTROTECHNIQUE)

3a) La tension d'alimentation.

$$E = 13,75 \times 12 + 80 \Rightarrow E = 245 \text{ V}$$

$$U = E + (R_a + r_{ex}) I_a = 245 + (0,3 + 0,5) \times 12$$

$$U = 254,6 \text{ V}$$

6 pts

3b) Rendement du moteur

$$P_{\text{pertes meca}} = T_p \times \frac{2\pi \times N}{60} \Rightarrow P_{\text{pertes meca}} = 1,5 \times \frac{2\pi \times 1500}{60}$$

$$P_{\text{pertes meca}} = 235,619 \text{ W}$$

$$\eta = \frac{UI - (R_a + r_{ex}) I_a^2 - P_{\text{pertes meca}}}{UI}$$

$$\eta = \frac{254,6 \times 12 - (0,3 + 0,5) \times 12^2 - 235,615}{254,6 \times 12}$$

$$\eta = 88,52\%$$

6 pts

4a) La valeur du courant d'excitation.

$$I_{ex} = \frac{0,15 \times 20}{0,5}$$

$$\Rightarrow I_{ex} = 6 \text{ A}$$

6 pts

4b) Le courant d'induit

$$I_a = I_{ex} + I = 6 + 20 \Rightarrow I_a = 26 \text{ A}$$

6 pts



EXAMENS DU BTS - CORRECTIONS DES ÉPREUVES ÉCRITES

ELABORATION DE CORRIGES ET BAREMES (ne rien inscrire dans les marges sauf la pagination)

SESSION : 2014

FILIERE : MSP

ÉPREUVES : GENIE ÉLECTRIQUE (ÉLECTROTECHNIQUE)

4.c) force électromotrice induite

$$E_{ch} = U - \left(R_a + \frac{0,15 \times 0,5}{0,15 + 0,5} \right) I_a$$

6pts

$$E_{ch} = 225 - (0,3 + 0,115) \times 26 \Rightarrow \boxed{E_{ch} = 214,2 \text{ V}}$$

4.d) La vitesse de rotation du moteur

$$T_{em} = \frac{60 E_{ch} \times I}{2\pi N} \Rightarrow N = \frac{60 \times E_{ch} \times I}{2\pi \times T_{em}}$$

$$N = \frac{60 \times 214,2 \times 26}{2\pi \times 17,5} \Rightarrow \boxed{N = 3038,968 \text{ tr/min}}$$

6pts



EXAMENS DU BTS - CORRECTIONS DES ÉPREUVES ÉCRITES

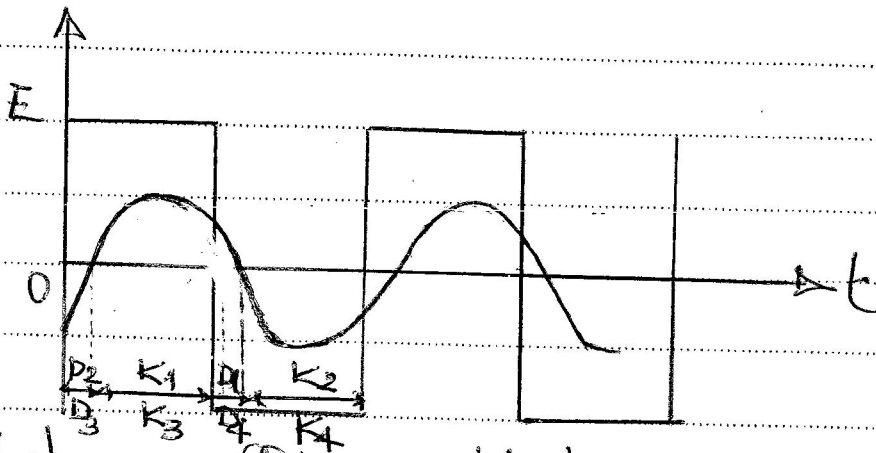
ELABORATION DE CORRIGES ET BAREMES (ne rien inscrire dans les marges sauf la pagination)

SESSION : 2014

FILIERE : MSP

ÉPREUVES : GÉNIE ÉLECTRIQUE (ELN DE PUISSANCE)

1. Allures du courant \hat{i} et de la tension u (6pts)



2. Valeur efficace U de u (4pts)

$$U = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T u^2 dt} \quad \boxed{U = 230V}$$

3. Puissance moyenne fournie par la batterie (3pts)

$$P_{\text{moy}} = EI_G \cos \varphi$$

$$= 230 \times 24 \times 0,9$$

$$P_{\text{moy}} = 4968 \text{ W}$$

$$P_{\text{moy}} = \frac{P_D}{\eta} = \frac{4968}{0,8}$$

$$\boxed{P_{\text{moy}} = 6210 \text{ W}}$$

4. Valeur moyenne $i_{G \text{ moy}}$ du courant i_G débité par la batterie (4pts)

$$\frac{I_G}{\eta} = \frac{P_{\text{moy}}}{E} = \frac{6210}{230}$$

$$\boxed{I_G = 27 \text{ A}}$$



EXAMENS DU BTS - CORRECTIONS DES ÉPREUVES ÉCRITES

ELABORATION DE CORRIGES ET BAREMES (ne rien inscrire dans les marges sauf la pagination)

SESSION :

2014

FILIERE :

ELECTROTECHNIQUE

ÉPREUVES :

GENIE ELECTRIQUE (ELN DE PUISSANCE)

5 - Capacité de la batterie d'accumulateurs

$$Q_c = I_a \times t$$

3pts

$$Q_c = 27 \times 5$$

$$Q_c = 135 \text{ Ah}$$



EXAMENS DU BTS - CORRECTIONS DES ÉPREUVES ÉCRITES

ELABORATION DE CORRIGES ET BAREMES (ne rien inscrire dans les marges sauf la pagination)

1
 SESSION : 2014
 FILIÈRE : MSP
 ÉPREUVES : GENIE ÉLECTRIQUE (ELN ANALOGIE)

1) $V_2 = \frac{E \times R_4}{R_3 + R_4}$ (4 pts)

2) $s = \frac{dv}{dt} \Rightarrow dv = s dt$ (3 pts)

$V = sT + K$

Pour $T = T_0 \Rightarrow V = V_1 \Rightarrow s = a$ et $b = V_1 - sT_0$

$V_1 = sT_0 + K \Rightarrow K = V_1 - sT_0$

$V = sT + V_1 - sT_0$

3) Étude du montage entier

3.1)

$V_E^- = \frac{V_0}{R_2} + \frac{V}{R_1}$ on a : $V_E^+ = V_E^-$
 $\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1}$

Or $V_2 = V_E^- = \frac{E \times R_4}{R_3 + R_4}$ (3 pts)

$\frac{V_0 R_1 + V R_2}{R_2 R_1}$

$\frac{R_1 + R_2}{R_2 R_1} = V_E^- = \frac{V_0 R_1 + V R_2}{R_1 + R_2} = \frac{E \times R_4}{R_3 + R_4}$

$\frac{R_2 R_1}{R_2 R_1}$

1/4



EXAMENS DU BTS - CORRECTIONS DES ÉPREUVES ÉCRITES

2

ELABORATION DE CORRIGES ET BAREMES (ne rien inscrire dans les marges sauf la pagination)

SESSION : 2014

FILIERE : MSP

ÉPREUVES : GENIE ÉLECTRIQUE (ELN ANALOGIE)

$$\frac{V_0 R_1 + V R_2}{R_1 + R_2} = \frac{E \alpha R_4}{R_3 + R_4} \Rightarrow$$

$$(V_0 R_1 + V R_2)(R_3 + R_4) = \alpha E R_4 (R_1 + R_2)$$

$$(V_0 R_1 + V R_2)(R_3 + R_4) = \alpha E R_4 (R_1 + R_2)$$

$$V_0 R_1 + V R_2 = \frac{R_1 + R_2}{R_3 + R_4} (\alpha E R_4)$$

$$V_0 R_1 = \frac{R_1 + R_2}{R_3 + R_4} (\alpha E R_4) - V R_2$$

$$V_0 R_1 = \frac{E \alpha R_4 (R_2 + R_1) - V R_2 (R_3 + R_4)}{R_3 + R_4}$$

$$V_0 = \frac{E \alpha R_4 (R_2 + R_1) - V R_2 (R_3 + R_4)}{(R_3 + R_4) R_1}$$

3 2)

$$V_0 = \frac{E \alpha R_4 (R_2 + R_1) - (S T + V_1 - S T_0) R_2 (R_3 + R_4)}{(R_3 + R_4) R_1}$$

(Bats) 2/1



EXAMENS DU BTS - CORRECTIONS DES ÉPREUVES ÉCRITES

ELABORATION DE CORRIGES ET BAREMES (ne rien inscrire dans les marges sauf la pagination)

3
SESSION : 2014
FILIERE : MSP
ÉPREUVES : GENIE ELECTRIQUE (ELN ANALOGIE)

3.3)

$$T = 0 \Rightarrow V_0 = 0$$

$$E \alpha R_4 (R_2 + R_1) - (S T_0 + V_1 - S T_0) R_2 (R_3 + R_4) = 0$$

$$E \alpha R_4 (R_2 + R_1) - (V_1 - S T_0) R_2 (R_3 + R_4) = 0$$

$$E \alpha R_4 (R_2 + R_1) = (V_1 - S T_0) R_2 (R_3 + R_4)$$

$$\alpha = \frac{(V_1 - S T_0) R_2 (R_3 + R_4)}{E R_4 (R_2 + R_1)}$$

2 pts

2 pts

3.4) La condition c'est que $V_1 - S T_0 > 0$

4) 4.1) $S = -2,5 \text{ mV}/^\circ\text{C}$, $V_1 = 0,65 \text{ V}$; $T_0 = 25^\circ\text{C}$

$$V_1 - S T_0 = 0,65 - (-2,5 \cdot 10^{-3} \times 25) = 0,7125$$

4.2) On considère $V_2 = 0$ d'où $V_E = 0$

$$\frac{V_0 R_1 + V R_2}{R_2 + R_1} = 0 \Rightarrow V_0 R_1 + V R_2 = 0$$

$$V_0 = - \frac{R_2}{R_1} V$$

0,5 pt



EXAMENS DU BTS - CORRECTIONS DES ÉPREUVES ÉCRITES

4

ELABORATION DE CORRIGES ET BAREMES (ne rien inscrire dans les marges sauf la pagination)

SESSION : 2014

FILIERE : MSP

ÉPREUVES : GENIE ÉLECTRIQUE (ELN ANALOGIE)

$$V_o = - \frac{R_2}{R_1} (S_T + V_i - S_{T_o})$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{-V_o}{S_T + V_i - S_{T_o}}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{10 \cdot 10^{-3}}{-2,5 \cdot 10^{-3} \times 1 + 0,65 + 2,5 \cdot 10^{-3} \times 25}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = 0,0014$$

4.3) R_3 doit être égale à R_4 (0,5 pt)



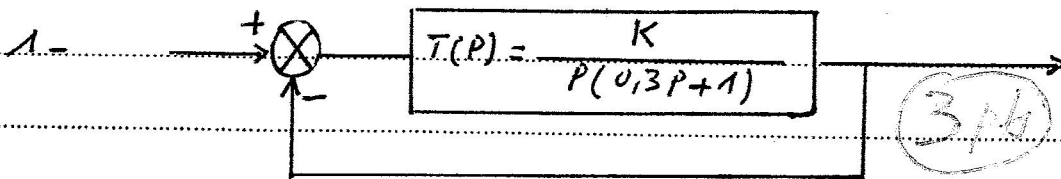
EXAMENS DU BTS - CORRECTIONS DES ÉPREUVES ÉCRITES

ELABORATION DE CORRIGES ET BAREMES (ne rien inscrire dans les marges sauf la pagination)

SESSION : 2014

FILIERE : MSP

ÉPREUVES : AUTOMATIQUE (GÉNIE ÉLECTRIQUE)



2- Fonction de Transfert au BF

$$F(p) = \frac{K}{\frac{p(0.3p+1)}{p(0.3p+1)} + K}$$

$$F(p) = \frac{K}{0.3p^2 + p + K} = \frac{K/0.3}{p^2 + \frac{1}{0.3}p + K/0.3}$$

or $F(p) = \frac{K_0 \omega_n^2}{p^2 + 2m\omega_n p + \omega_n^2}$

Par identification on a: $K_0 = 1$; $\omega_n = \sqrt{\frac{K}{0.3}}$

$$m = \frac{1}{0.6\omega_n} = \frac{1}{0.6\sqrt{K/0.3}}$$

$$m = \frac{1.667}{\sqrt{K/0.3}} = \frac{0.993}{\sqrt{K}}$$

3- Pour que le système soit oscillant, il faut que $m < 0$ et $K > 0$. 3

4- Oui, car T_R dépend de K . $\Rightarrow T_R = \frac{3}{\omega_n} = \frac{1.643}{\sqrt{K}}$ 3pts

6- C'est un correcteur à avance de phase. 3pts



EXAMENS DU BTS - CORRECTIONS DES EPREUVES ECRITES

ELABORATION DE CORRIGES ET BAREMES (ne rien inscrire dans les marges sauf la pagination)

SESSION :

FILIERE :

EPREUVES :

7- Pour $P = j\omega$.

$$\Rightarrow C(j\omega) = \frac{10j\omega + 1}{0,01j\omega + 1}$$

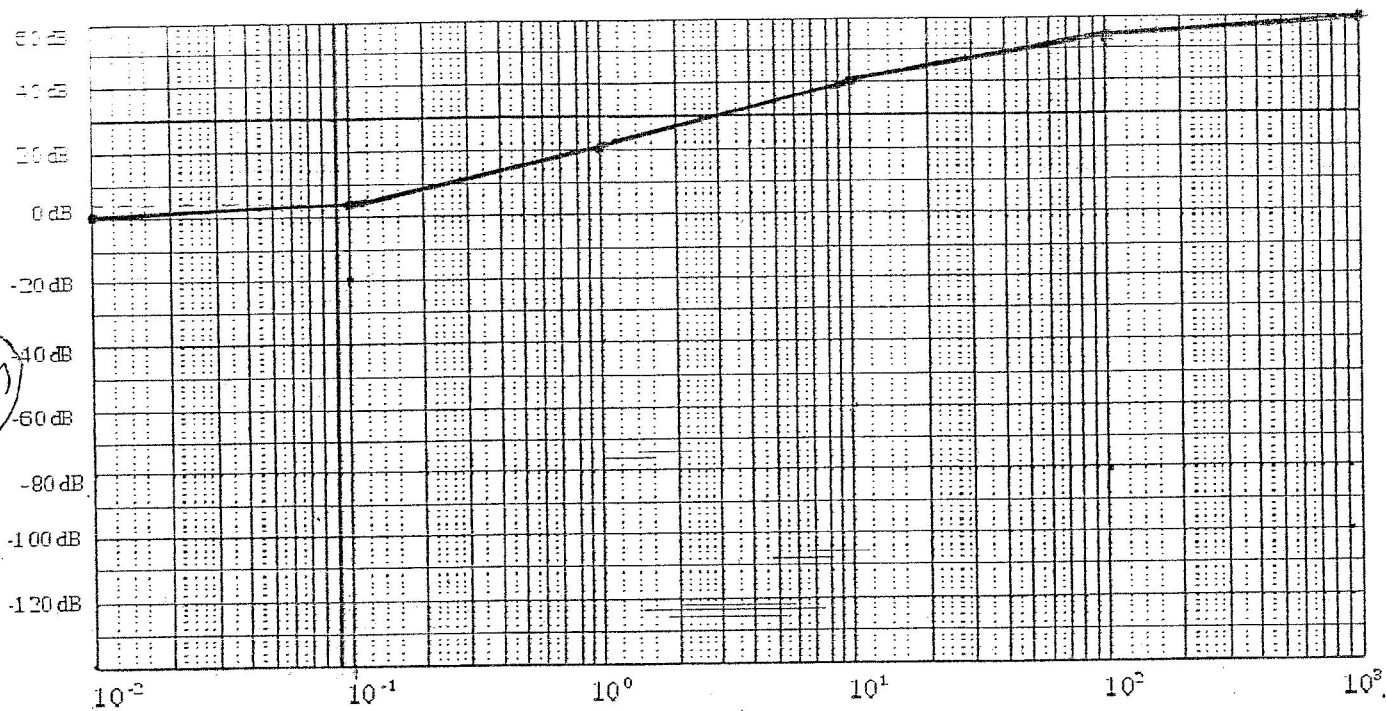
$$F_{dB} = 20 \log |C(j\omega)|$$

ω	10^{-2}	10^{-1}	10^0	10^1	10^2	10^3
F_{dB}	0	3,01	20	40	57	60
φ_{dB}	$51,7^\circ$	$44,94^\circ$	$83,7^\circ$	$83,7^\circ$	$44,94^\circ$	$5,7^\circ$

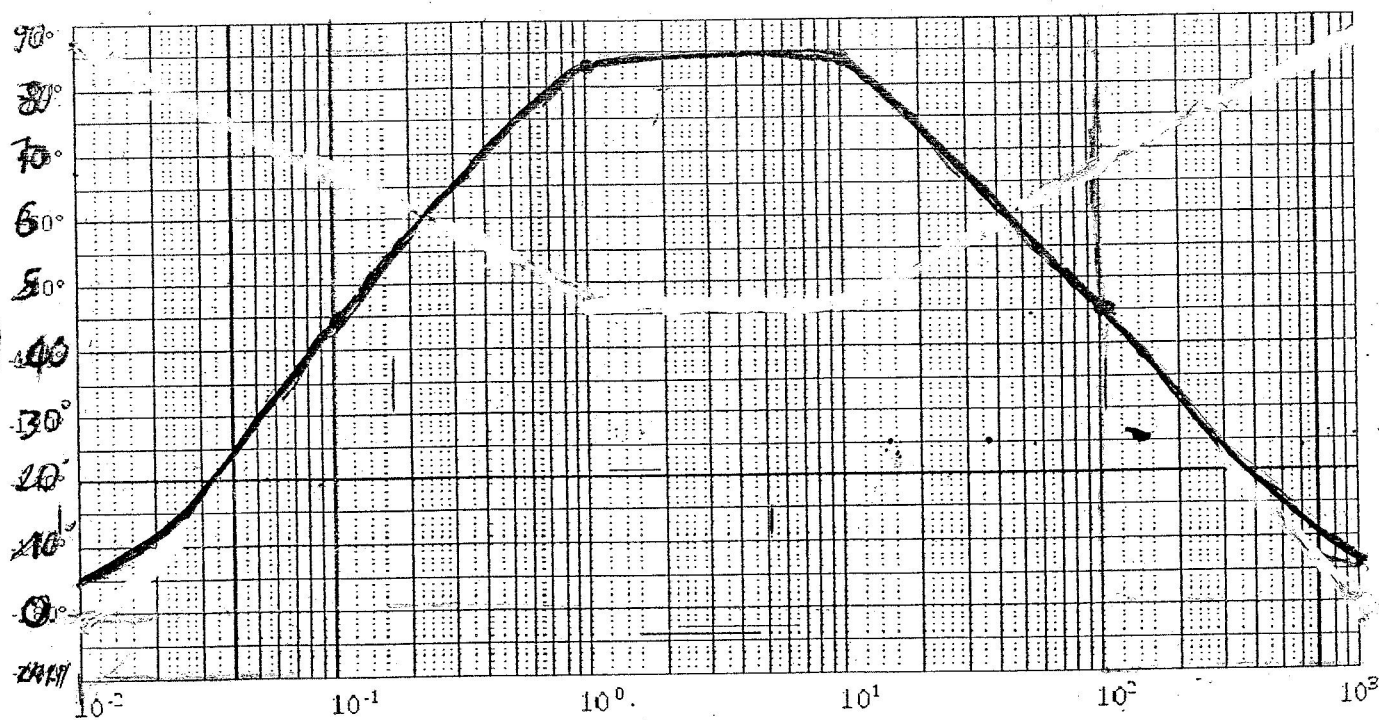
Voir courbe.

DOCUMENT REPONSE D'AUTOMATIQUE.

Courbe des gains



Courbe des phases



11xph

11xph