

الصفحة

1

9

***I

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2023

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتعليم الأولي والرياضة
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

TTTTTTTTTTTTTTTTTTTT-TT

مخاضر الإجابة

NR 46

4h

مدة الإنجاز

علوم المهندس

العامة

8

المعامل

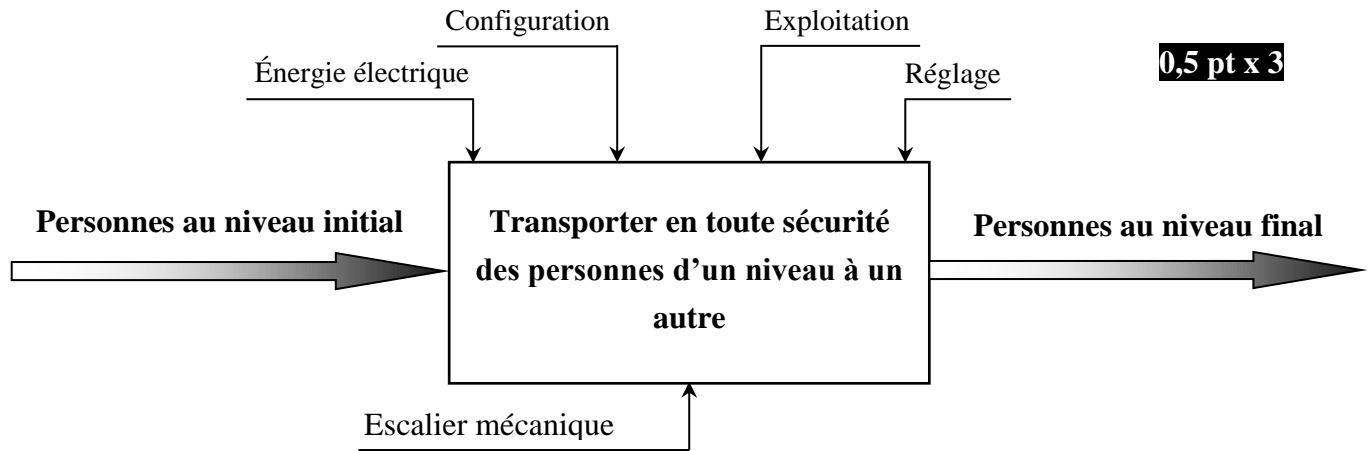
شعبة العلوم والتكنولوجيات: مسلك العلوم والتكنولوجيات الكهربائية

الشعبة والمسلک

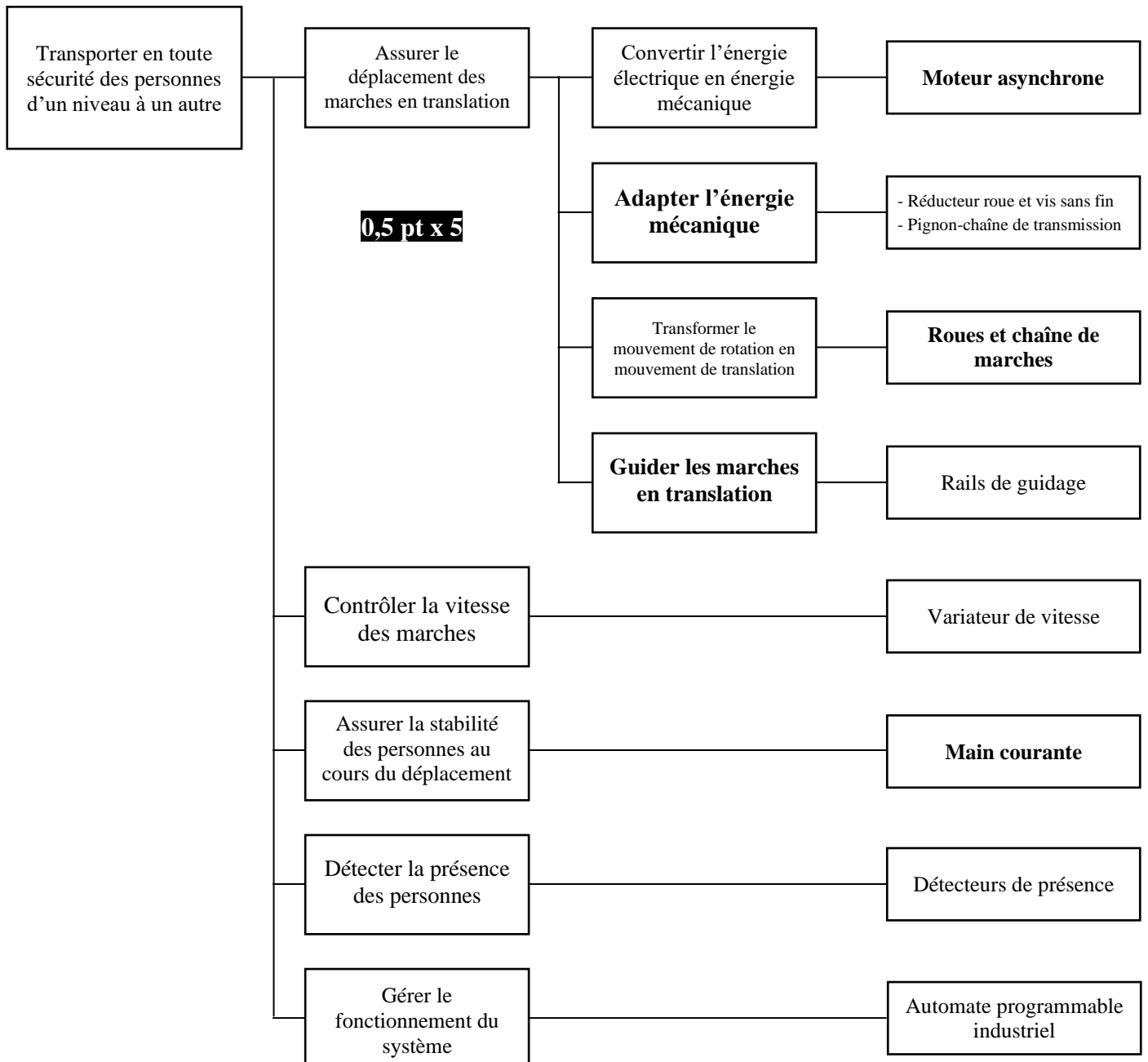
Eléments de correction

ESCALIER MÉCANIQUE

Q.1-



Q.2-

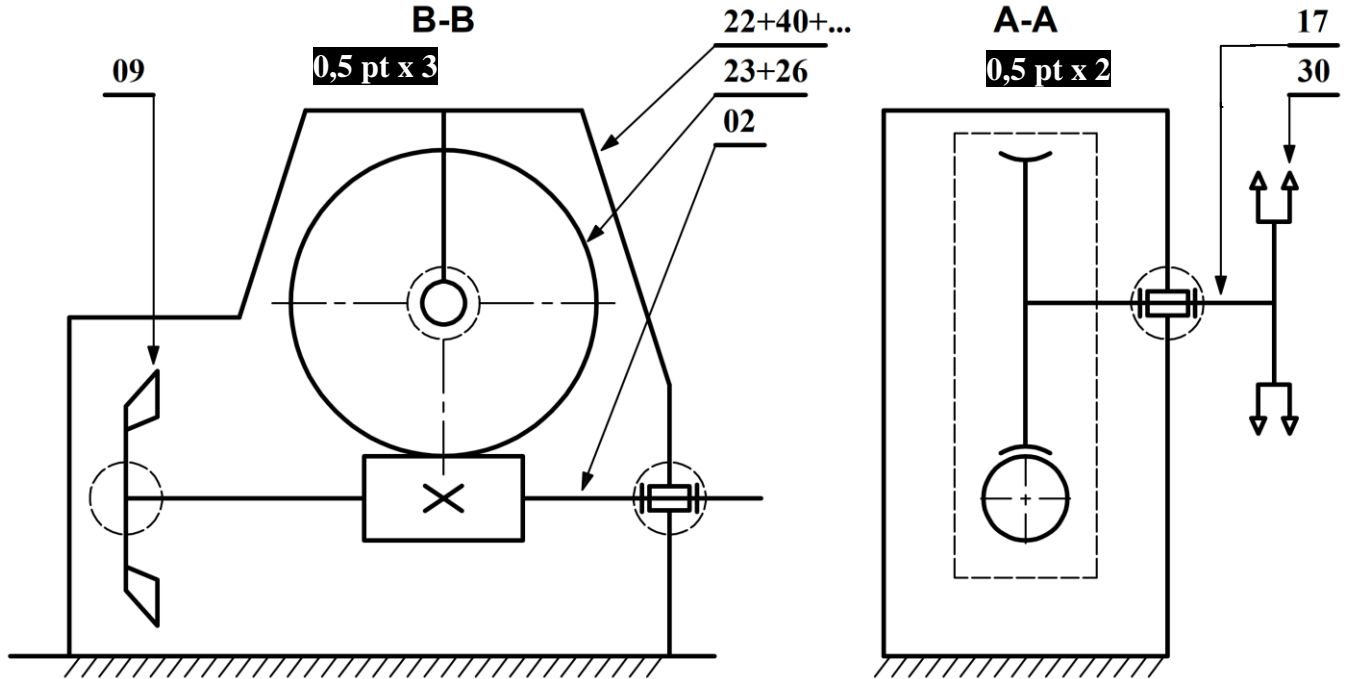


Q.3-

0,25 pt x 8

Liaison	Nom de la liaison	Mouvements possibles					
		Translation			Rotation		
		Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
30 / 17	Encastrement	0	0	0	0	0	0
17 / 22 + 40 + ...	Pivot	0	0	0	0	0	1
23 + 26 / 17	Encastrement	0	0	0	0	0	0
02 / 22 + 40 + ...	Pivot	0	0	0	1	0	0
09 / 02	Encastrement	0	0	0	0	0	0

Q.4-



Q.5-

Repère	Désignation	0,25 pt x 8	Fonction
24	Vis bouchon		Assurer le remplissage d'huile dans le réducteur
38	Vis bouchon		Assurer la vidange d'huile en cas de besoin
09	Ventilateur		Assurer le refroidissement du réducteur
29	Joint à deux lèvres		Assurer l'étanchéité dynamique entre (17) et (34)

Q.6-

Le choix de cette matière c'est pour réduire les frottements
entre la vis sans fin (02) et la roue creuse (23)

0,5 pt

Q.7-

$$V = R_{60} \cdot \omega_{60} \rightarrow \omega_{60} = \frac{V}{R_{60}} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}} \text{ A.N} \quad \omega_{60} = \frac{0,6}{0,4} \rightarrow \omega_{60} = 1,5 \text{ rad/s} \quad \mathbf{0,25 \text{ pt}}$$

$$\omega_{60} = \frac{2\pi \cdot N_{60}}{60} \rightarrow N_{60} = \frac{60 \cdot \omega_{60}}{2\pi} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}} \text{ A.N} \quad N_{60} = \frac{60 \cdot 1,5}{2\pi} \rightarrow N_{60} = 14,33 \text{ tr/min} \quad \mathbf{0,25 \text{ pt}}$$

Q.8-

$$P_{60} = C_{60} \cdot \omega_{60} \quad \mathbf{0,25 \text{ pt}} \text{ A.N} \quad P_{60} = 4104 \cdot 1,5 \rightarrow P_{60} = 6156 \text{ W} \quad \mathbf{0,25 \text{ pt}}$$

Q.9-

$$\eta_g = \eta_1 \cdot \eta_2 \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}} \rightarrow \eta_g = 0,95 \cdot 0,60 \rightarrow \eta_g = 0,57 \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.10-

$$k_g = k_1 \cdot k_2 \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}} \rightarrow k_g = \frac{2 \cdot Z_{30}}{Z_{50} \cdot Z_{23}} \text{ A.N} \quad k_g = \frac{2 \cdot 30}{75 \cdot 80} \rightarrow k_g = 0,01 \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.11-

$$P_m = \frac{P_{60}}{\eta_g} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}} \text{ A.N} \quad P_m = \frac{6156}{0,57} \rightarrow P_m = 10800 \text{ W} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$N_m = \frac{N_{60}}{k_g} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}} \text{ A.N} \quad N_m = \frac{14,33}{0,01} \rightarrow N_m = 1433 \text{ tr/min} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$P_m = C_m \cdot \omega_m \rightarrow C_m = \frac{P_m}{\omega_m} \rightarrow C_m = \frac{60 \cdot P_m}{2\pi \cdot N_m} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

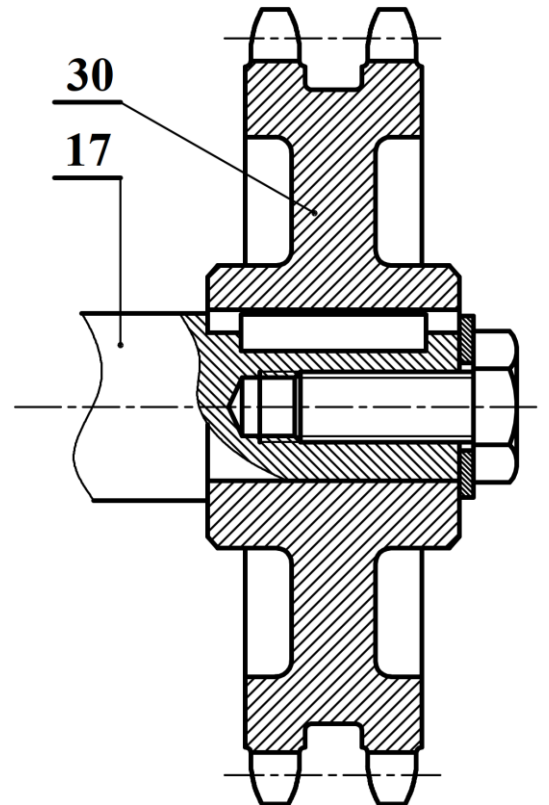
$$\text{A.N} \quad C_m = \frac{60 \cdot 10800}{2\pi \cdot 1433} \rightarrow C_m = 72 \text{ N.m} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.12-

Le moteur asynchrone triphasé adapté à cette transmission : LS 160 MP $\mathbf{1 \text{ pt}}$

Q.13-

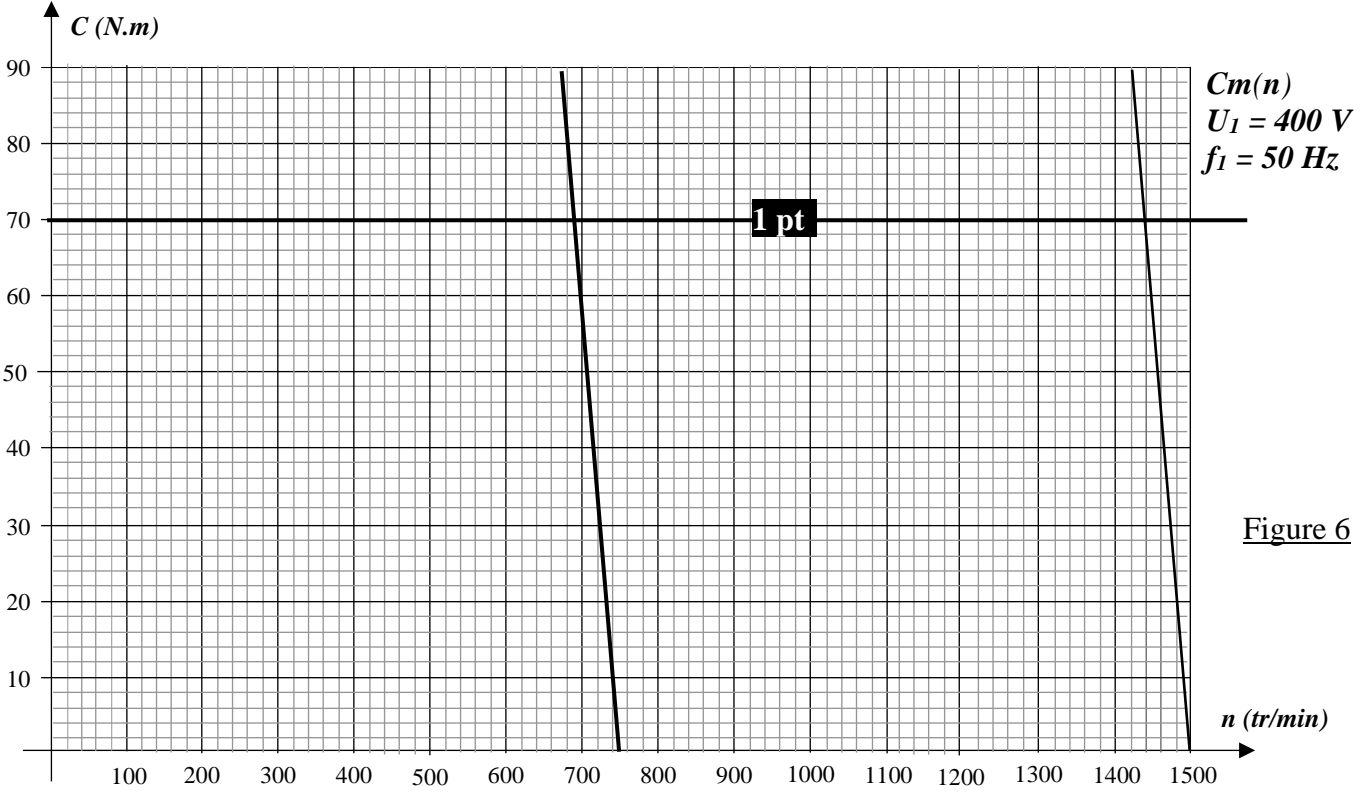
- Clavette parallèle et rainure $\mathbf{1 \text{ pt}}$
- Vis H $\mathbf{1,5 \text{ pt}}$
- Rondelle et trou de passage pour la vis $\mathbf{1 \text{ pt}}$
- Coupe partielle $\mathbf{0,5 \text{ pt}}$
- Représentation et respect des règles du dessin $\mathbf{1 \text{ pt}}$



Q.14-

Couplage étoile **1,5 pt**

Q.15-



$$n_1 = 1440 \text{ tr/min} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

Q.16- Répondre sur le graphe ci-dessus (figure 6) **1,5 pt**

$$n_{s2} = 750 \text{ tr/min} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

Q.17-

$$f_2 = \frac{p \cdot n_{s2}}{60} \quad \mathbf{1 \text{ pt}} \quad \text{A.N} \quad f_2 = \frac{2 \times 750}{60}$$

$$\rightarrow f_2 = 25 \text{ Hz} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$U_2 = \frac{f_2}{f_1} \cdot U_1 \quad \mathbf{1 \text{ pt}} \quad \text{A.N} \quad U_2 = \frac{25 \times 400}{50}$$

$$\rightarrow U_2 = 200 \text{ V} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.18-

Référence du variateur

ATV 31HD11N4 **1,5 pt**

Q.19-

	Entrées variateur ATV 31			
	LI1	LI2	LI3	LI4
Grande vitesse	1	0	0	1
Petite vitesse	1	0	1	0

0,25 pt x 8

Q.26-

$$I_d = \frac{V}{R_N + R_u} \quad \mathbf{1 \text{ pt}} \quad \text{A.N} \quad I_d = \frac{230}{10 + 20}$$

$$\rightarrow I_d = 7,66 \text{ A} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.27-

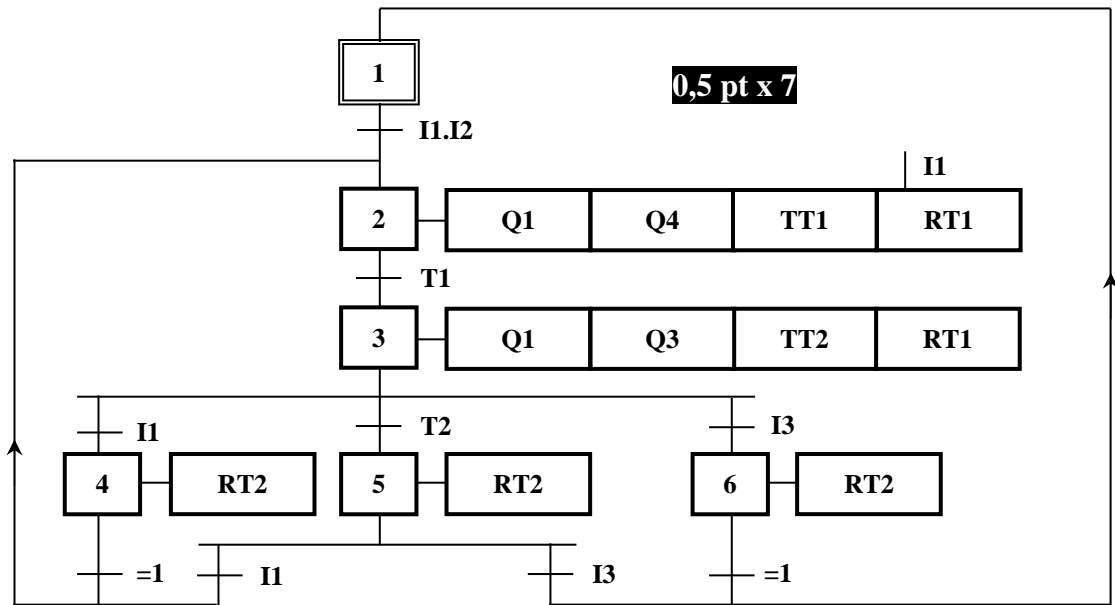
$$U_C = R_u \cdot I_d \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}} \quad \text{A.N} \quad U_C = 153,33 \text{ V} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Oui elle est dangereuse, $\mathbf{0,5 \text{ pt}}$ car $U_C > U_L$ $\mathbf{0,5 \text{ pt}}$

Q.28-

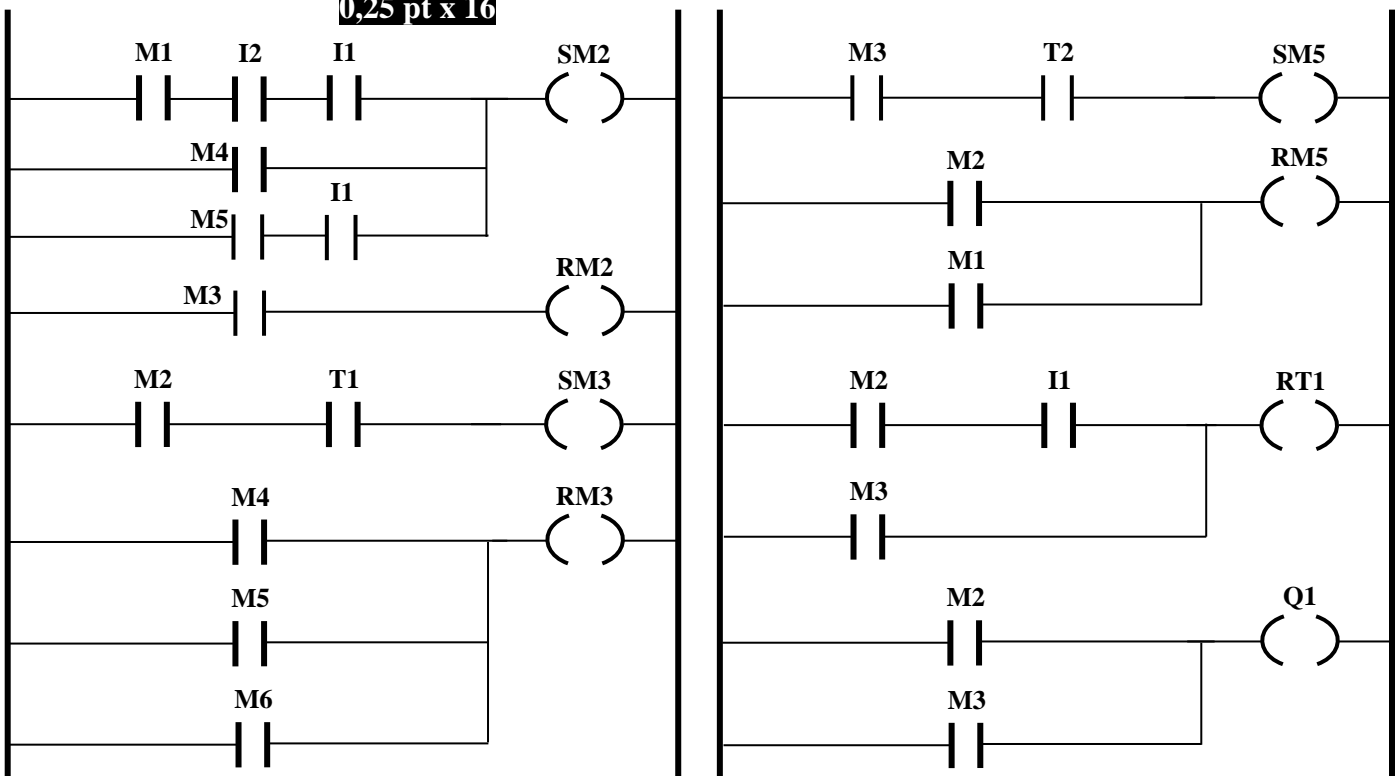
Oui $\mathbf{0,5 \text{ pt}}$ car $I_d > I_{\Delta N}$ $\mathbf{0,5 \text{ pt}}$

Q.29-



Q.30-

$\mathbf{0,25 \text{ pt} \times 16}$



Q.31-

$$V_A = E \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\rightarrow V_A = E \cdot \frac{R + \Delta R}{2R} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$V_B = E \cdot \frac{R_4}{R_3 + R_4} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\rightarrow V_B = E \cdot \frac{R - \Delta R}{2R} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.32-

$$U_{AB} = V_A - V_B \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$U_{AB} = E \cdot \frac{R + \Delta R}{2R} - E \cdot \frac{R - \Delta R}{2R}$$

$$\rightarrow U_{AB} = E \cdot \frac{\Delta R}{R} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.33-

$$U_{AB} = E \cdot \frac{\Delta R}{R} \rightarrow U_{AB} = E \cdot K \cdot \text{Cu}$$

$$\rightarrow U_{AB} = \alpha \cdot \text{Cu} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

En pleine échelle $U_{AB} = 20 \text{ mV}$ pour $\text{Cu} = 160 \text{ N.m}$

$$\rightarrow \alpha = \frac{U_{AB}}{\text{Cu}} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\text{A.N} \quad \alpha = \frac{20 \cdot 10^{-3}}{160} \rightarrow \alpha = 125 \cdot 10^{-6} \text{ V/N.m} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.34-

$$\text{Cr} = 250\% \cdot \text{EM} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\rightarrow \text{Cr} = \frac{250}{100} \cdot 160$$

$$\rightarrow \text{Cr} = 400 \text{ N.m} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.35-

$$U_1 = R_c \cdot i \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\rightarrow U_1 \text{ (mV)} = 180 \cdot (0,16 \cdot \text{Cu} + 4)$$

$$\rightarrow U_1 \text{ (mV)} = 28,80 \cdot \text{Cu} + 720 \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

Q.36-

$$s = \frac{dU_1}{d\text{Cu}}$$

$$\rightarrow s = 28,80 \text{ mV/N.m} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

$$\text{L'unité} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.37-

$$V^+ = \frac{U_1 + U_{\text{REF}}}{2} \quad \mathbf{1 \text{ pt}} \quad \text{et} \quad V^- = U_2 \cdot \frac{R_2}{R_2 + R_3} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

$$\text{alors} \quad U_2 = \frac{R_2 + R_3}{2 \cdot R_2} (U_1 + U_{\text{REF}}) \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

Q.38-

$$U_1 = 29.10^{-3}.Cu + 0,72 \quad \text{et} \quad U_2 = \frac{R_2+R_3}{2.R_2} (U_1 + U_{REF})$$

$$U_2 = \frac{R_2+R_3}{2.R_2} (29.10^{-3}.Cu + 0,72 + U_{REF}) \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\text{Alors} \quad U_2 = 29.10^{-3} \cdot \frac{R_2+R_3}{2.R_2} \cdot Cu \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.39-

$$U_2 = 29.10^{-3} \cdot \frac{R_2+R_3}{2.R_2} \cdot Cu \rightarrow R_2 + R_3 = \frac{2.U_2.R_2}{29.10^{-3}.Cu}$$

$$\text{alors} \quad R_3 = \frac{2.U_2.R_2}{29.10^{-3}.Cu} - R_2 \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

$$R_3 = \frac{2 \times 5 \times 3,3}{29.10^{-3} \times 100} - 3,3 \rightarrow R_3 = 8,079 \text{ K}\Omega \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.40-

- Esclave d'adresse 01 : Variateur de vitesse du moteur de l'escalier 1
 Esclave d'adresse 03 : Variateur de vitesse du moteur de l'escalier 2
 Esclave d'adresse 05 : Variateur de vitesse du moteur de l'escalier 3 $\mathbf{1 \text{ pt}}$
 Esclave d'adresse 07 : Variateur de vitesse du moteur de l'escalier 4

Q.41-

- Lecture de 2 mots de sortie (adresses : 2C92_H et 2C93_H)
 Ecriture de 2 mots de sortie (adresses : 2C92_H et 2C93_H) $\mathbf{1 \text{ pt}}$
 Ecriture d'un mot de sortie (adresse : 2C92_H)

Q.42-

Paramètres lus ou écrits :

 $\mathbf{0,5 \text{ pt} \times 4}$

- 1^{ère} vitesse présélectionnée (SP1) 2^{ème} vitesse présélectionnée (SP2)
 3^{ème} vitesse présélectionnée (SP3) 4^{ème} vitesse présélectionnée (SP4)

Valeurs des paramètres lus ou écrits en Hz :

- SP1 = 0 Hz SP2 = 10 Hz SP3 = 15 Hz SP4 = 20 Hz
 SP1 = 25 Hz SP2 = 100 Hz SP3 = 150 Hz SP4 = 200 Hz

Q.43-

$$2^{\text{ème}} \text{ vitesse} : 25 \text{ Hz} \rightarrow SP2 = 25/0,1 \rightarrow SP2 = 250 = 00FA_{\text{H}}$$

Requête du maître (Ordinateur) et réponse de l'esclave (Variateur)

				CRC
--	--	--	--	-----

- 01 03 2C92 FA00
 03 06 2C93 0064
 05 0A 2C94 6400
 07 10 2C95 00FA

 $\mathbf{0,5 \text{ pt} \times 4}$