

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا  
الدورة العادية 2023

TTTTTTTTTTTTTTTTTTTT-TT

مخاضر الإجابة

NR 46

4h

مدة الإنجاز

علوم المهندس

العامة

8

المعامل

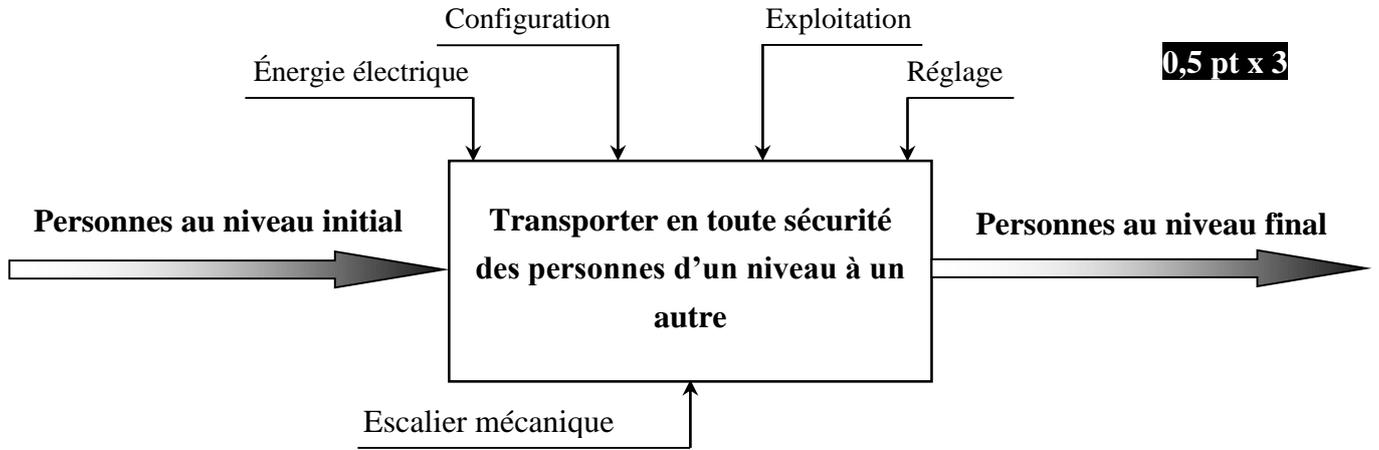
شعبة العلوم والتكنولوجيات: مسلك العلوم والتكنولوجيات الكهربائية

الشعبة والمسلك

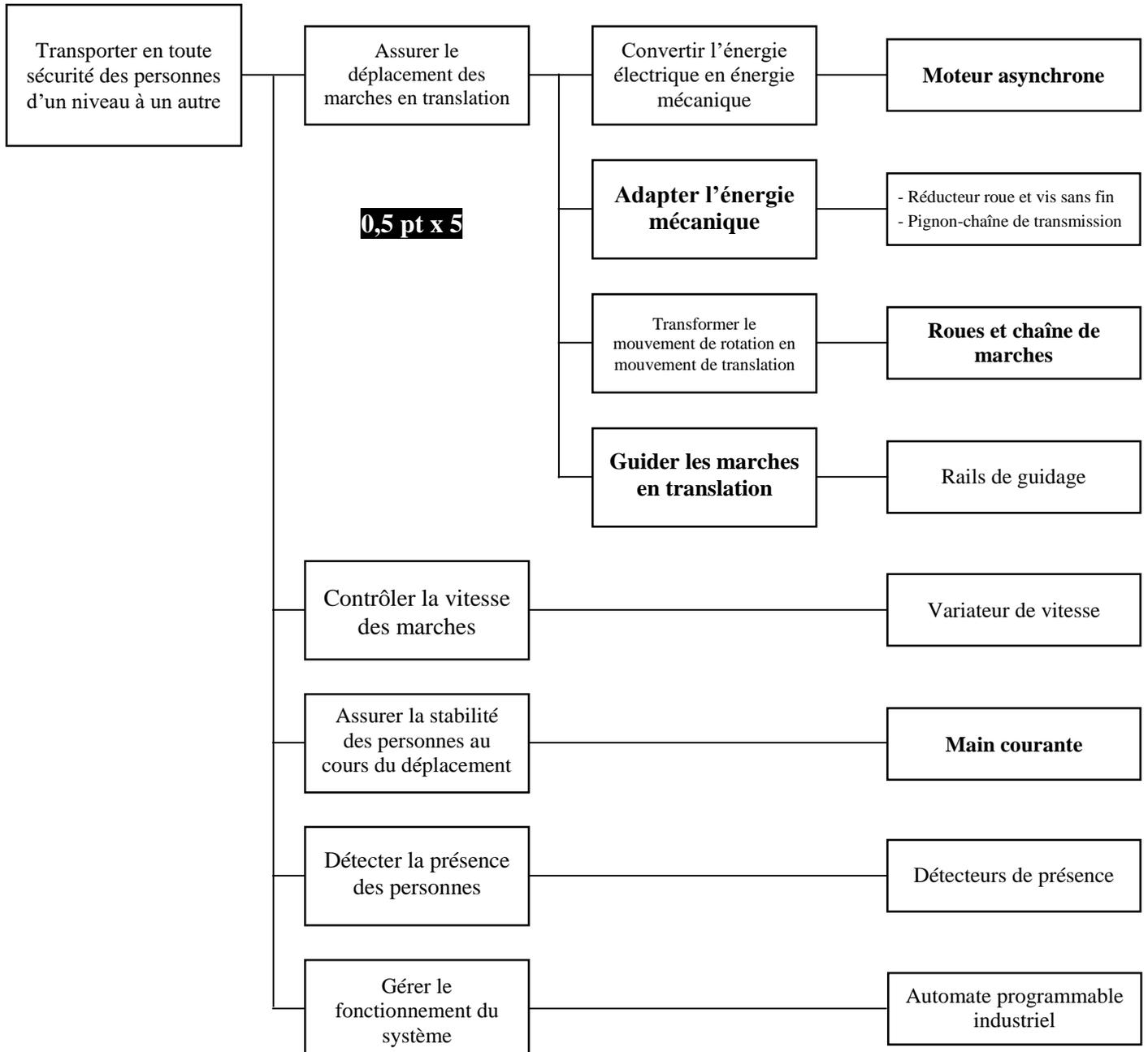
# Eléments de correction

## ESCALIER MÉCANIQUE

Q.1-



Q.2-

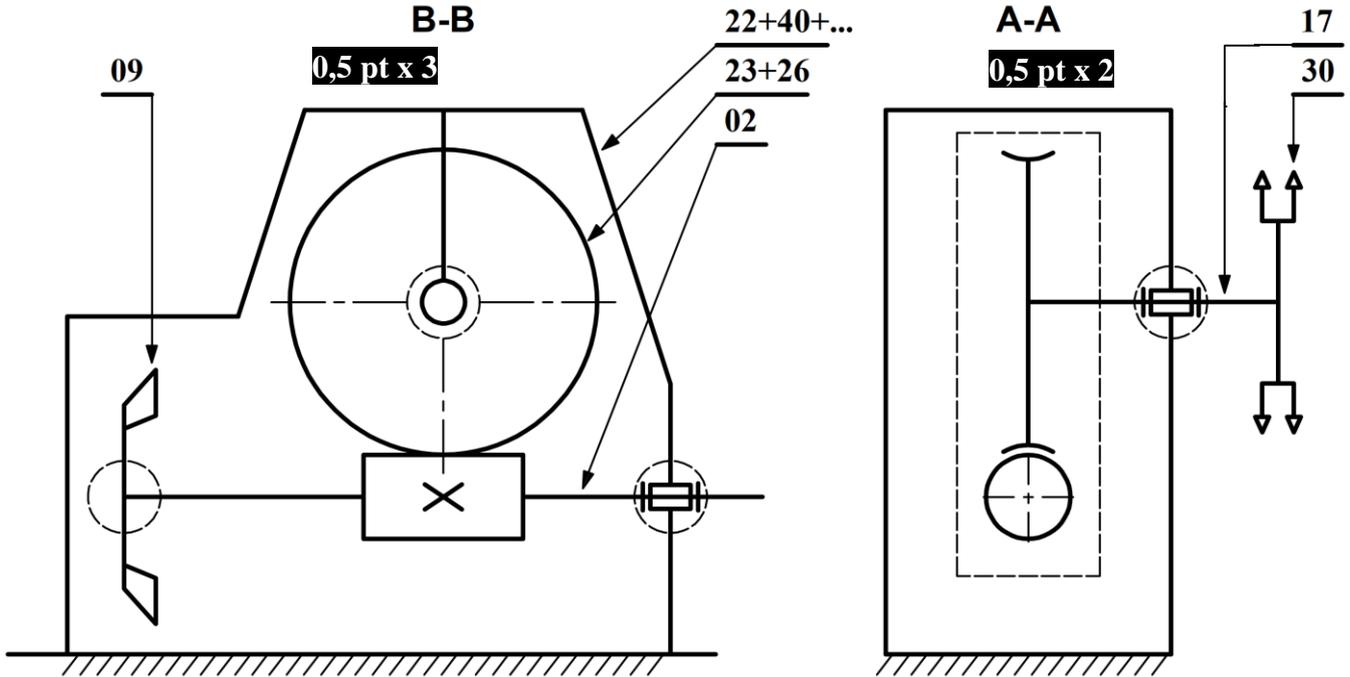


Q.3-

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-

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

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

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

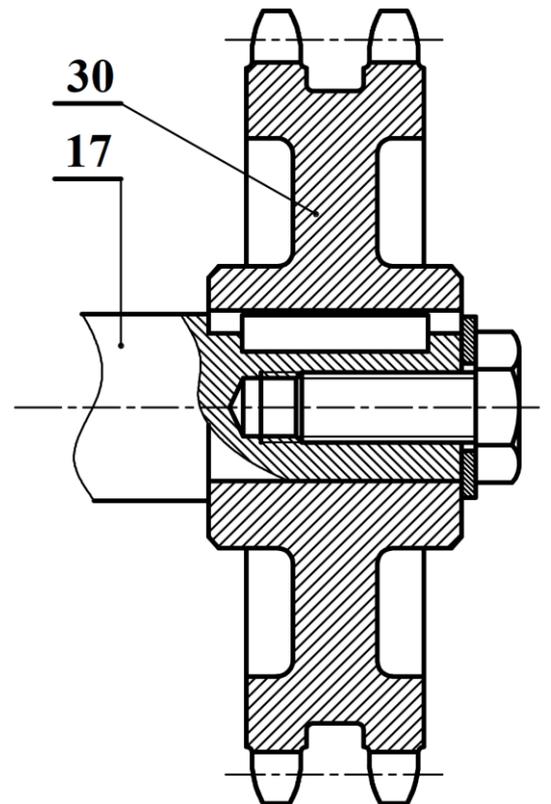
$$\text{A.N} \quad C_m = \frac{60 \cdot 10800}{2\pi \cdot 1433} \rightarrow C_m = 72 \text{ N.m} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.12-

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

Q.13-

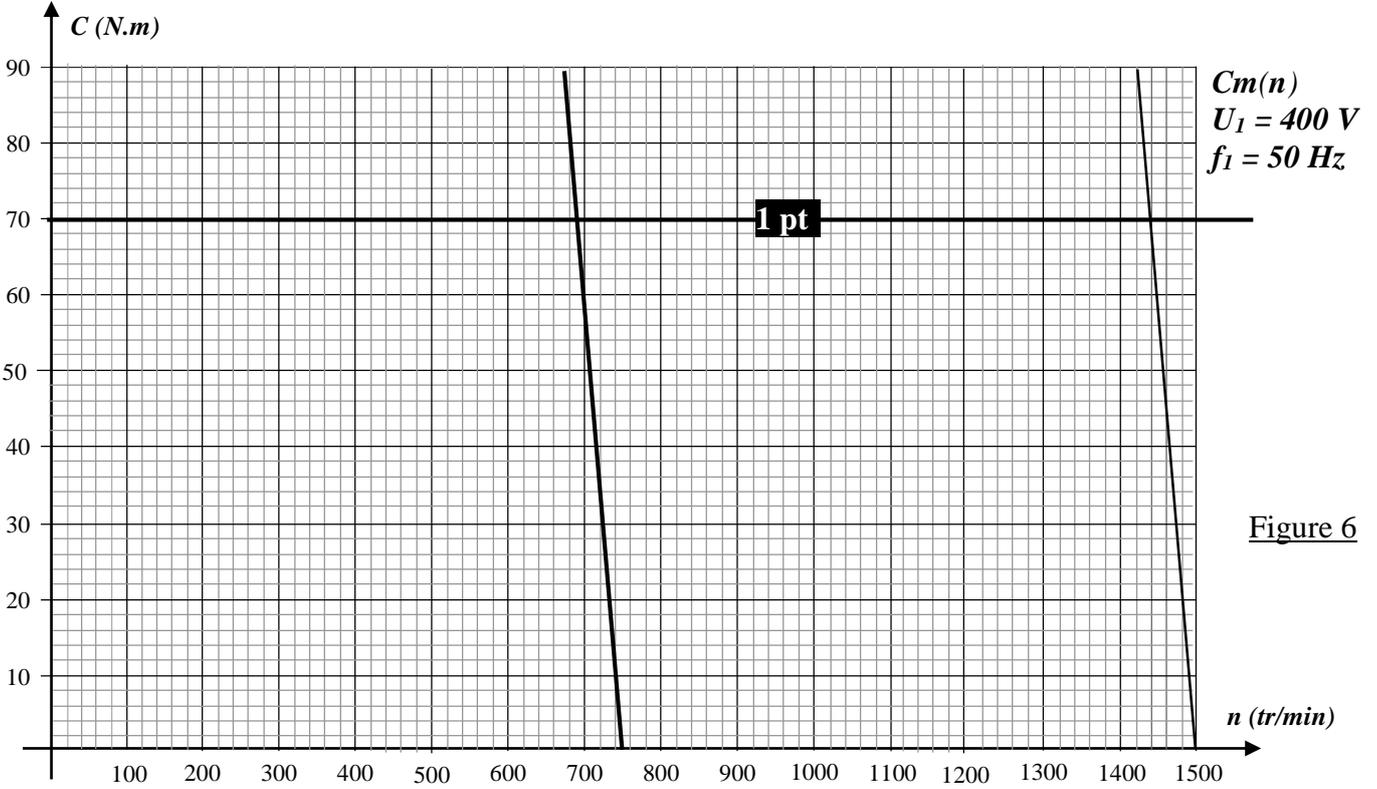
- Clavette parallèle et rainure  $\mathbf{1 \text{ pt}}$
- Vis H  $\mathbf{1,5 \text{ pt}}$
- Rondelle et trou de passage pour la vis  $\mathbf{1 \text{ pt}}$
- Coupe partielle  $\mathbf{0,5 \text{ pt}}$
- Représentation et respect des règles du dessin  $\mathbf{1 \text{ pt}}$



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

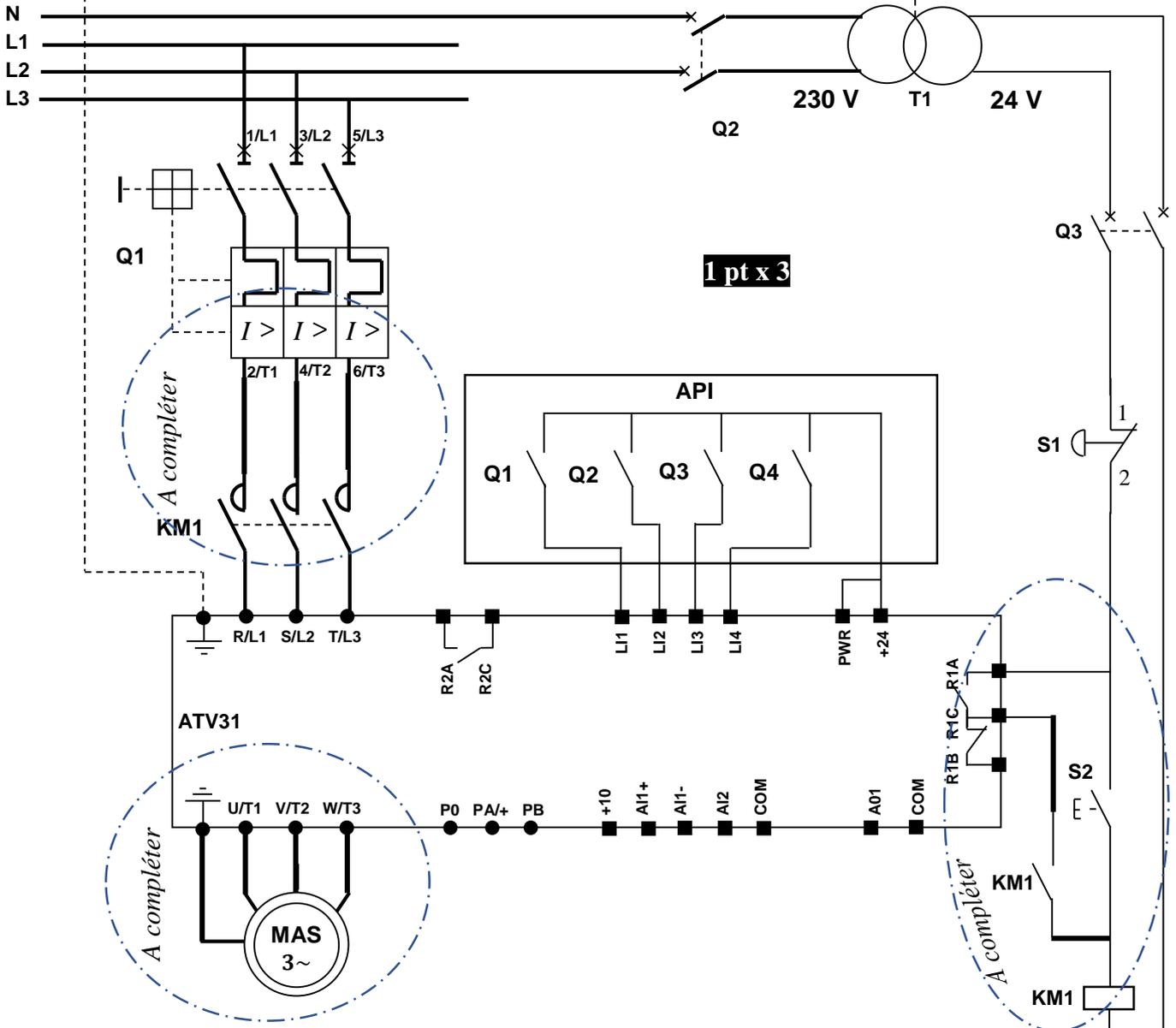
ATV 31HD11N4 **1,5 pt**

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.20- PE



1 pt x 3

Q.21-

Disjoncteur Q1 : **NS80HMA** 1 pt      Contacteur KM1 : **LC1 D32B7 ou B5** 1 pt

Q.22-

$S_2 = U_{2N} \cdot I_2$  1 pt      A.N       $S_2 = 24 \cdot 25 \rightarrow S_2 = 600 \text{ VA}$  0,5 pt

Q.23-

$S = 630 \text{ VA}$  1,5 pt

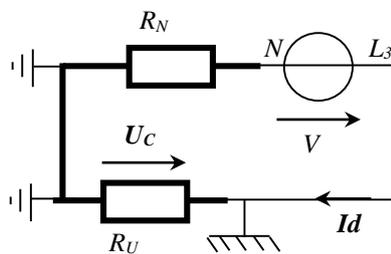
Q.24-

$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_2}{P_2 + P_{pt}}$  1 pt      A.N       $\eta = \frac{550}{550+50} = 0,9166 \rightarrow \eta = 91,66 \%$  0,5 pt

Q.25-

Compléter le schéma

1,5 pt



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-

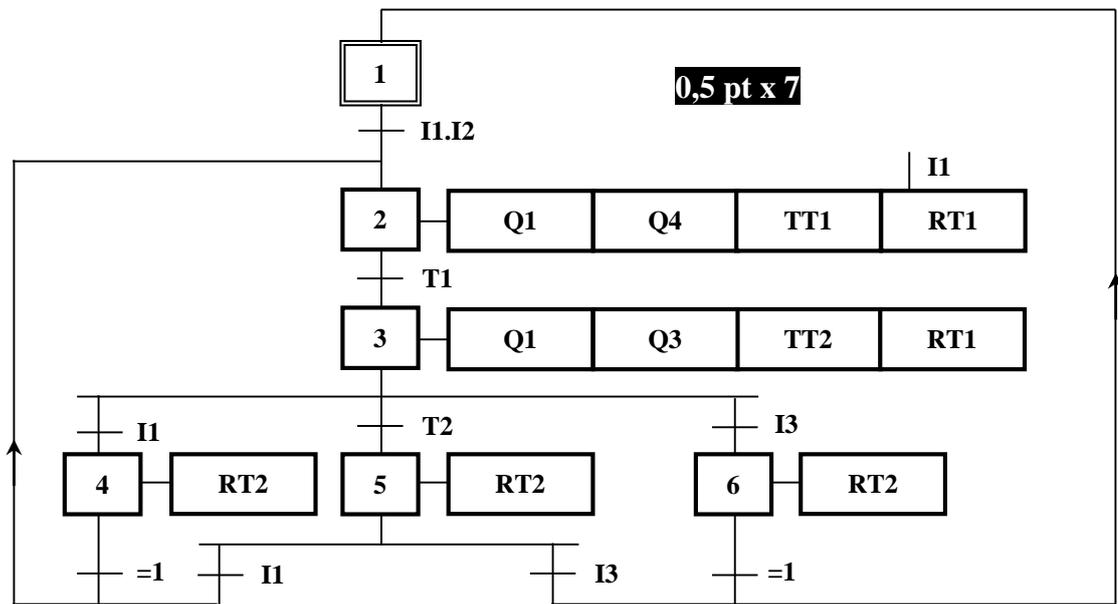
$$U_C = R_u \cdot I_d \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}} \quad \text{A.N} \quad U_C = 153,33 \text{ V} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

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

Q.28-

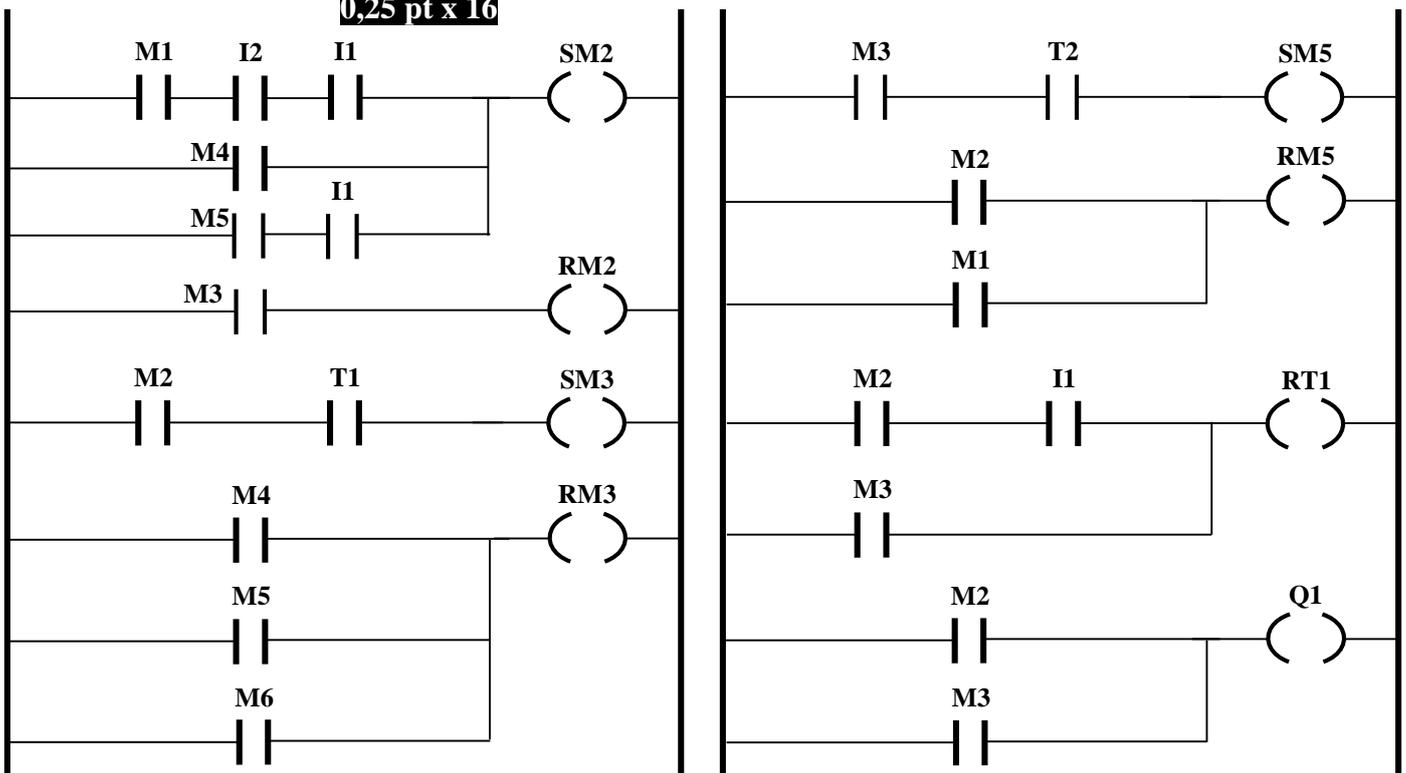
Oui  $\mathbf{0,5 \text{ pt}}$  car  $I_d > I_{\Delta N}$   $\mathbf{0,5 \text{ pt}}$

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-

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

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

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

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

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

Q.34-

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

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

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

Q.35-

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

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

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

Q.36-

$$s = \frac{dU_1}{dCu}$$

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

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

Q.37-

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

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

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<sup>ère</sup> vitesse présélectionnée (SP1)  2<sup>ème</sup> vitesse présélectionnée (SP2)  
 3<sup>ème</sup> vitesse présélectionnée (SP3)  4<sup>ème</sup> 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

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