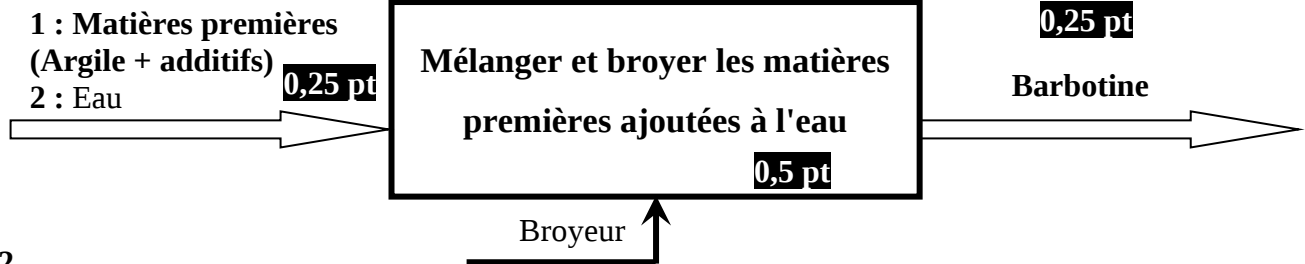


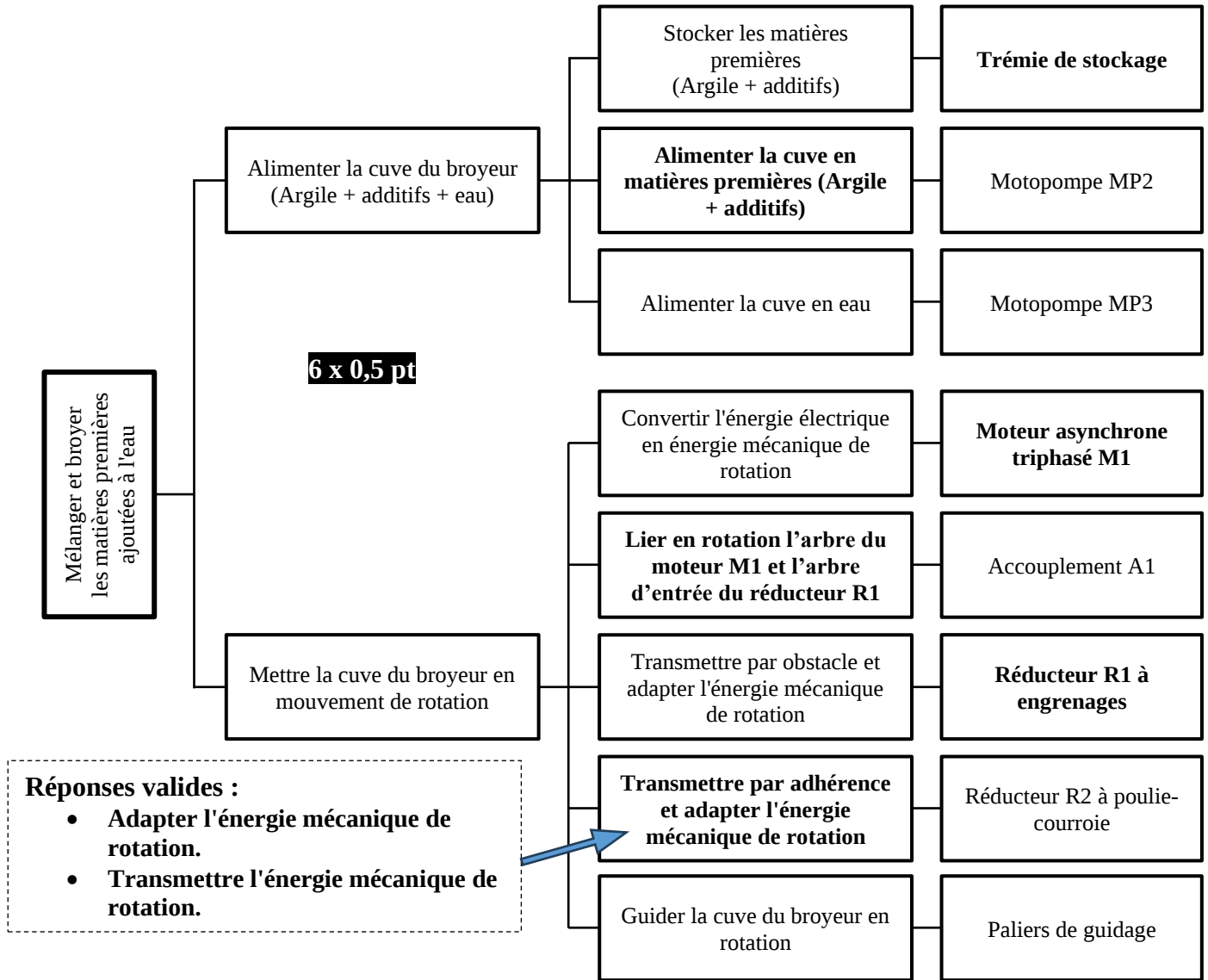
الصفحة 1 10 Y***	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الدورة العادية 2025		المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتعليم الأول والثاني المركز الوطني للامتحانات المدرسية وتقييم التعليمات
	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX-XXXX	مخاض الإجابة	NR - 46
4h	مدة الإنجاز	علوم المهندس	المادة
8	المعامل	شعبة العلوم والتكنولوجيات: مسلك العلوم والتكنولوجيات الكهربائية	الشعبة والمساكن

Éléments de réponse

Q.1-



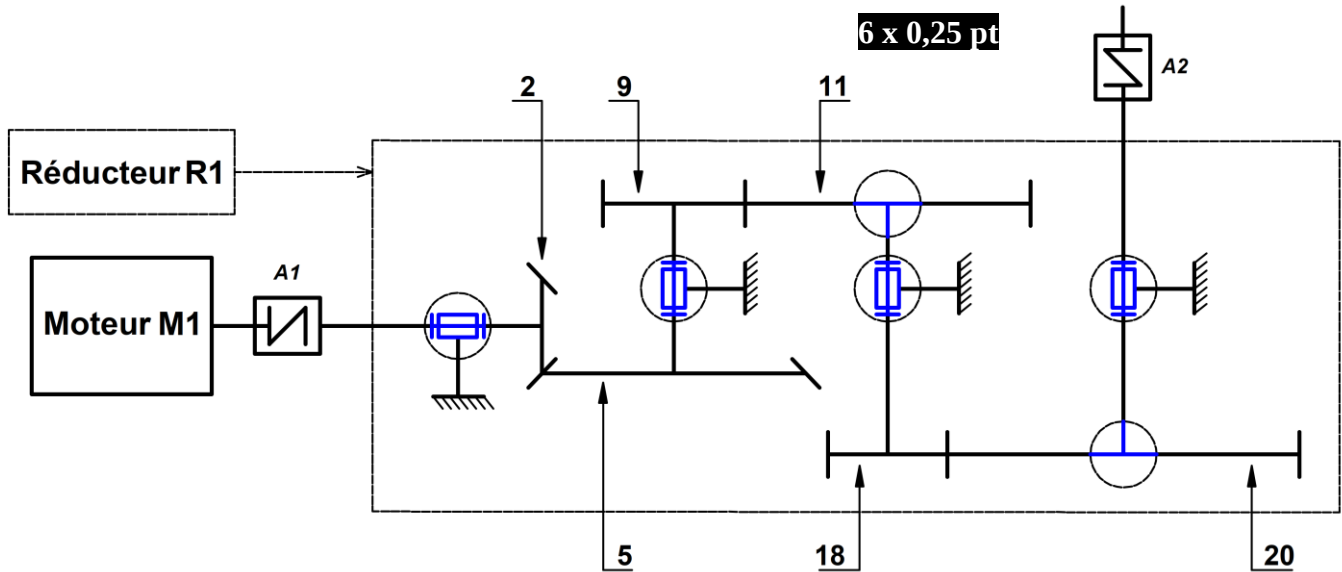
Q.2-



Q.3-

Désignation	Fonction 4 x 0,5 pt
Clavette parallèle (6)	Eliminer le mouvement de rotation entre la roue conique (5) et le pignon arbré (9) Ou lier en rotation la roue conique (5) et le pignon arbré (9)
Joint à deux lèvres (16)	Assurer l'étanchéité dynamique entre l'arbre de sortie (24) et le flasque (15)
Deux roulements (3)	Assurer le guidage en rotation du pignon arbré conique (2)
2 Vis bouchon (27)	Réaliser les opérations de vidange et de remplissage d'huile de lubrification du réducteur en cas de besoin

Q.4-



Q.5-

Type : **Accouplement élastique permanent****0,5 pt**

Fonction : **Lier en rotation l'arbre du moteur M1 et le pignon arbré (2) et supporter les défauts d'alignement éventuels pouvant exister entre leurs arbres.**

0,5 pt

Q.6-

Dentures hélicoïdales**0,5 pt****Transmettre de manière silencieuse des couples importants****0,5 pt**

Q.7-

$$N_c = \frac{6000 \text{ trs}}{10 \text{ h}} \rightarrow N_c = 600 \text{ tr/h}$$

$$N_c = \frac{600}{60} \rightarrow N_c = 10 \text{ tr/min}$$

1 pt

Q.8-

$$r_2 = \frac{d_{Pm}}{d_{Pr}}$$

0,25 pt

$$A.N: r_2 = \frac{0,5}{3} \rightarrow r_2 = \frac{1}{6}$$

0,25 pt

Q.9-

$$\frac{Z_{18}}{Z_{20}} = 0,25 \text{ donc } Z_{18} = 0,25 \cdot Z_{20}$$

0,5 pt

$$\frac{m_t}{2} \cdot (Z_{18} + Z_{20}) = 300 \rightarrow \frac{2 \cdot 300}{4} = (0,25 \cdot Z_{20} + Z_{20})$$

0,5 pt

$$\rightarrow 1,25 \cdot Z_{20} = 300 \quad Z_{20} = \frac{300}{1,25} \rightarrow Z_{20} = 240 \text{ dents}$$

0,5 pt

$$Z_{18} = 0,25 \cdot 240 \rightarrow Z_{18} = 60 \text{ dents}$$

0,5 pt

Q.10-

$$r_1 = \frac{Z_2 \cdot Z_9 \cdot Z_{18}}{Z_5 \cdot Z_{11} \cdot Z_{20}}$$

0,5 pt

$$A.N: r_1 = \frac{32 \cdot 28 \cdot 30}{64 \cdot 84 \cdot 120} \rightarrow r_1 = \frac{1}{24}$$

0,5 pt

Q.11-

$$r_g = r_1 \cdot r_2 \quad 0,5 \text{ pt} \quad \text{A.N: } r_g = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{24} \rightarrow r_g = \frac{1}{144} \quad 0,25 \text{ pt}$$

$$r_g = \frac{N_c}{N_m} \rightarrow N_m = \frac{N_c}{r_g} \quad 0,5 \text{ pt}$$

$$\text{A.N: } N_m = 144 \cdot N_c \rightarrow N_m = 1440 \text{ tr/min} \quad 0,25 \text{ pt}$$

Q.12-

$$P_c = C_c \cdot \omega_c \quad 0,5 \text{ pt} \quad \text{A.N: } P_c = 54 \cdot 10^3 \cdot 1,05 \rightarrow P_c = 56,70 \text{ kW} \quad 0,5 \text{ pt}$$

Q.13-

$$\eta_g = \frac{P_c}{P_u} \rightarrow P_u = \frac{P_c}{\eta_g} \quad 0,5 \text{ pt} \quad \text{A.N: } P_u = \frac{56,70}{0,8} \rightarrow P_u = 70,875 \text{ kW} \quad 0,5 \text{ pt}$$

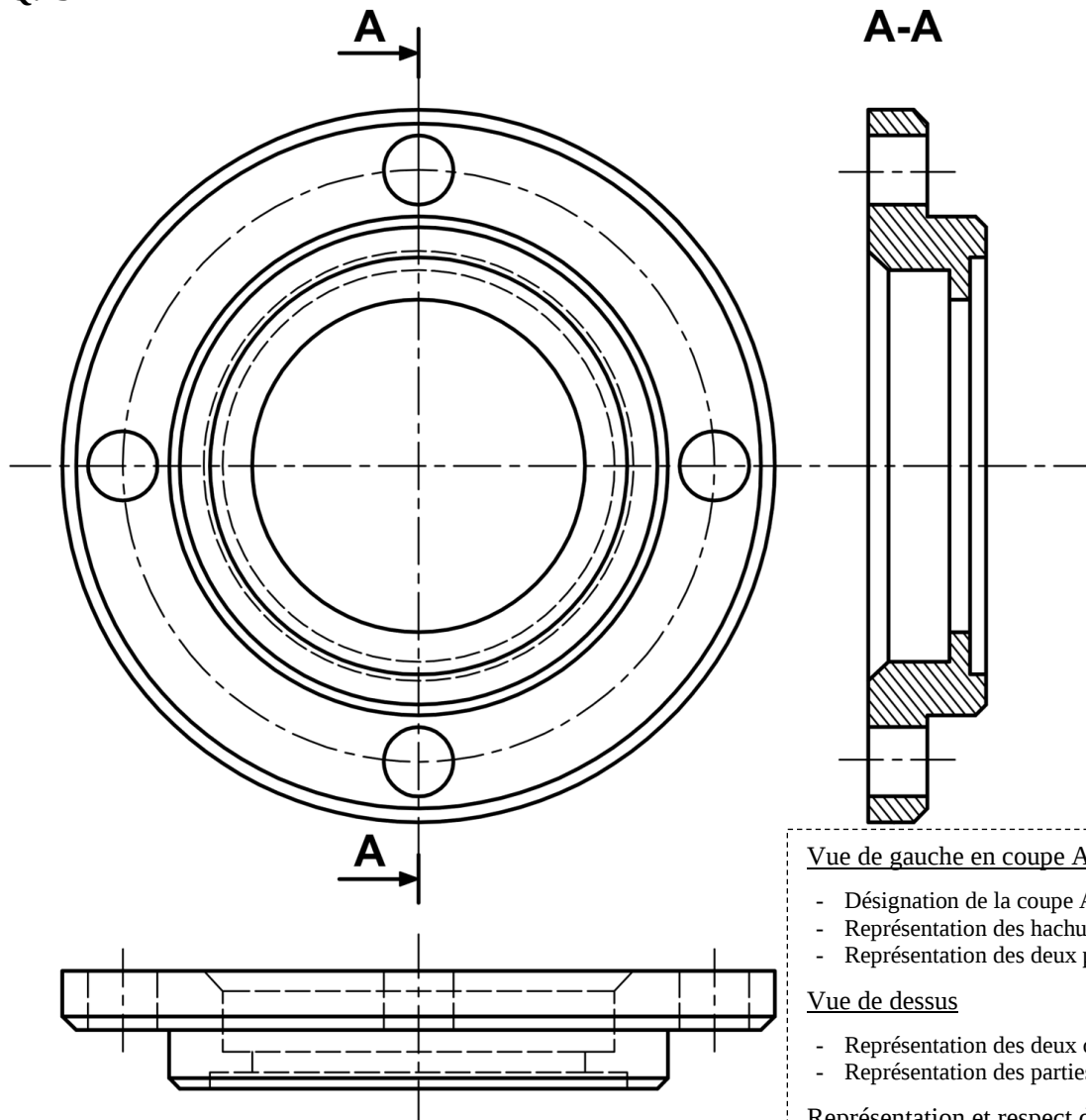
$$C_m = \frac{P_u}{\omega_m} \rightarrow C_m = \frac{P_u}{\frac{2\pi \cdot N_m}{60}} \rightarrow C_m = \frac{30 \cdot P_u}{\pi \cdot N_m} \quad 1 \text{ pt}$$

$$\text{A.N: } C_m = \frac{30 \cdot 70,875 \cdot 10^3}{\pi \cdot 1440} \rightarrow C_m = 470 \text{ N.m} \quad 0,5 \text{ pt}$$

Q.14-

Référence du moteur : FLSB 280 M 1 pt

Q.15-



Vue de gauche en coupe A-A

- Désignation de la coupe A-A ;
- Représentation des hachures ;
- Représentation des deux perçages.

0,25 pt

1 pt

0,5 pt

Vue de dessus

- Représentation des deux chanfreins extérieurs ;
- Représentation des parties cachées.

0,5 pt

1,25 pt

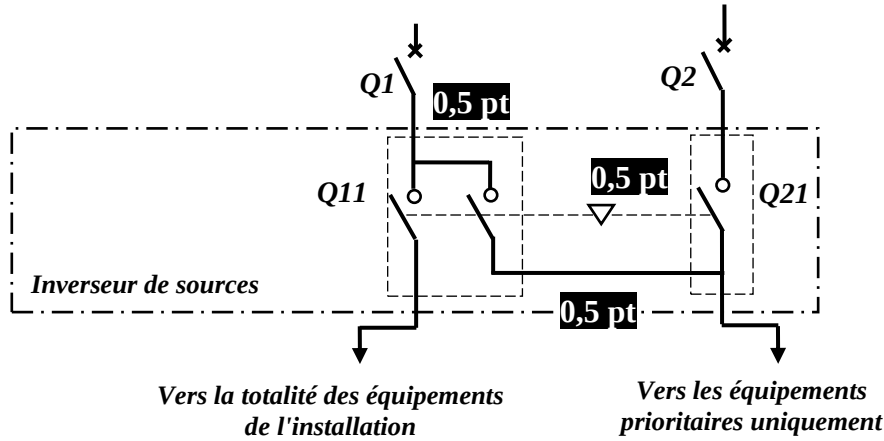
Représentation et respect des règles de dessin

0,5 pt

Q.16- Cocher la bonne réponse

☐ Simple dérivation ☒ Coupure d'artère **1,5 pt** ☐ Double dérivation

Q.17-



Q.18-

$$M = \frac{U_{20}}{U_1} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

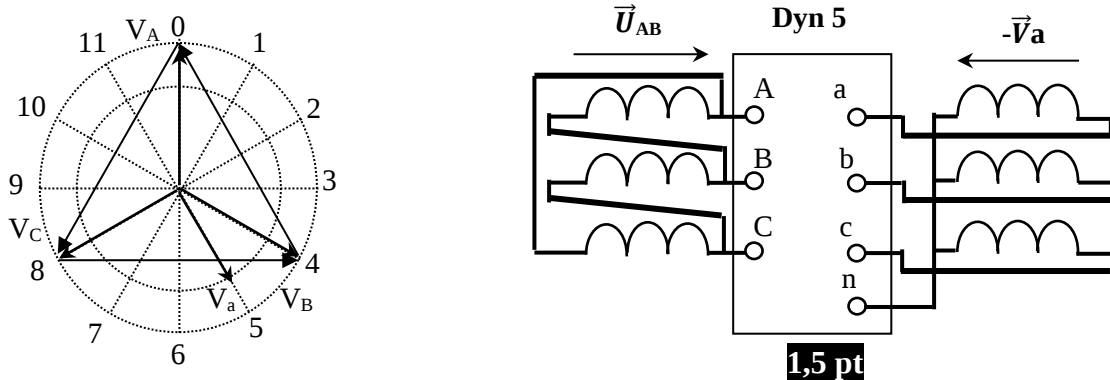
$$\text{A.N: } M = \frac{410}{20000} \rightarrow M = 0,0205 \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.19-

$$M = \sqrt{3} \text{ m} \quad \text{soit} \quad m = \frac{M}{\sqrt{3}} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

$$\text{A.N: } m = \frac{0,0205}{\sqrt{3}} \rightarrow m = 0,0118 \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.20-



Q.21-

$$\theta = 30^\circ \times 5 \rightarrow \theta = 150^\circ \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

Q.22-

$$Z = \frac{E}{I_{cc}} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\text{A.N: } Z = \frac{28}{26} \rightarrow Z = 1,077 \Omega \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$X_s = \sqrt{Z^2 - R^2} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\text{A.N: } X_s = \sqrt{1,077^2 - 0,03^2} \rightarrow X_s = 1,076 \Omega \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.23-

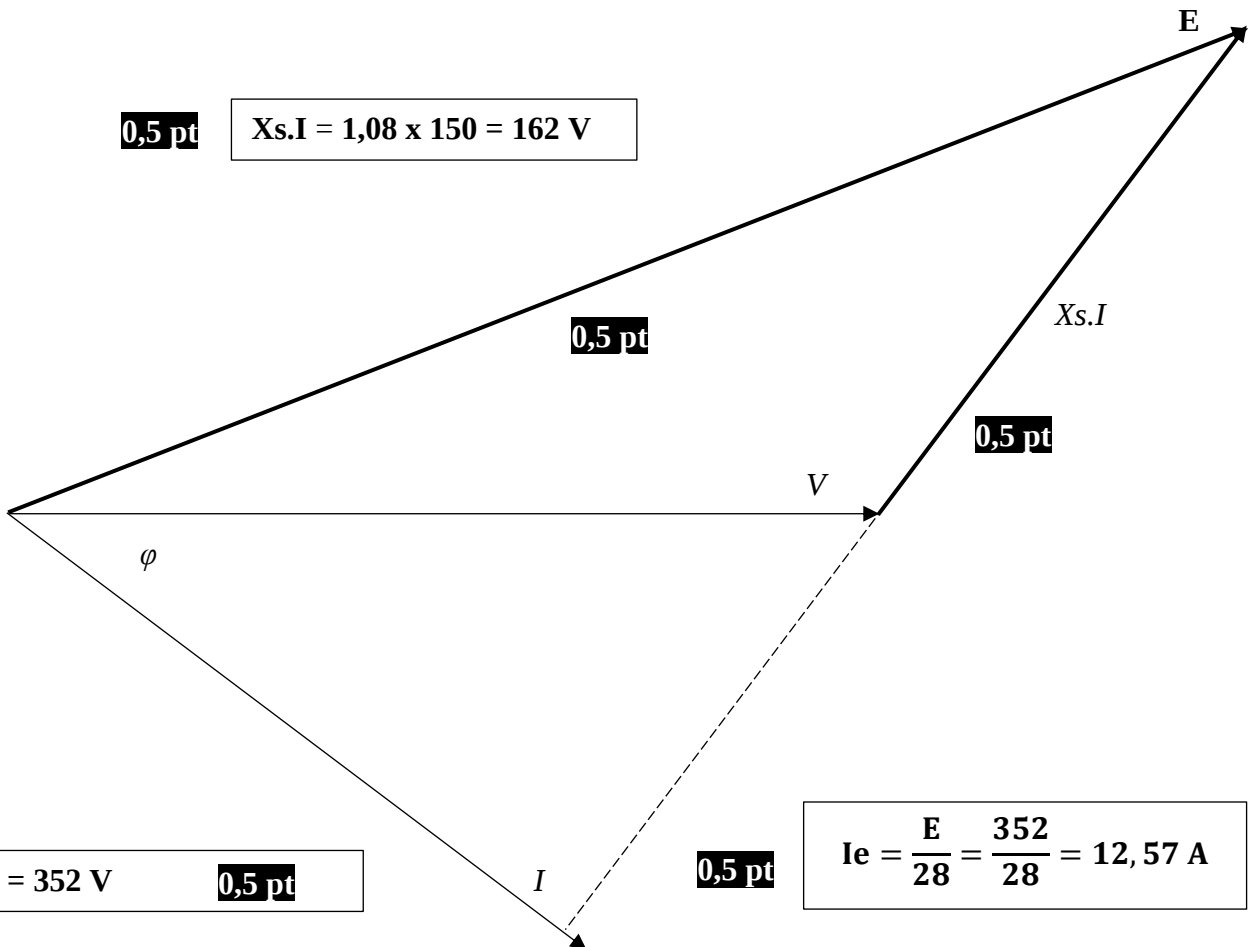
0,5 pt

$$X_s.I = 1,08 \times 150 = 162 \text{ V}$$

0,5 pt

 $X_s.I$

0,5 pt



$$E = 352 \text{ V}$$

0,5 pt

0,5 pt

$$I_e = \frac{E}{28} = \frac{352}{28} = 12,57 \text{ A}$$

Q.24-

$$P_u = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

0,5 pt

$$\text{A.N: } P_u = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 150 \cdot 0,8 \rightarrow P_u = 83138,43 \text{ W}$$

0,5 pt

Q.25-

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} \rightarrow P_a = \frac{P_u}{\eta}$$

0,5 pt

$$\text{A.N: } P_a = \frac{83138,43}{0,97} \rightarrow P_a = 85709,72 \text{ W}$$

0,5 pt

$$C_e = \frac{P_a}{\Omega} \rightarrow C_e = \frac{P_a}{\frac{2\pi \cdot n}{60}} \rightarrow C_e = \frac{30 \cdot P_a}{\pi \cdot n}$$

1 pt

$$\text{A.N: } C_e = \frac{30 \cdot 85709,72}{\pi \cdot 1500} \rightarrow C_e = 545,64 \text{ N.m}$$

0,5 pt

Q.26-

La tension efficace supportée par un enroulement est 400 V

1 pt

Q.27-

$$n_s = \frac{f \cdot 60}{p} \quad 0,25 \text{ pt}$$

$$\text{A.N: } n_s = \frac{50 \times 60}{2} \rightarrow n_s = 1500 \text{ tr/min} \quad 0,25 \text{ pt}$$

$$g = \frac{n_s - n}{n_s} \quad 0,25 \text{ pt}$$

$$\text{A.N: } g = \frac{1500 - 1475}{1500} \rightarrow g = 1,66 \% \quad 0,25 \text{ pt}$$

Q.28-

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi \quad 0,5 \text{ pt}$$

$$\text{A.N: } P = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 140 \cdot 0,86 \rightarrow P = 83\,415,56 \text{ W} \quad 0,5 \text{ pt}$$

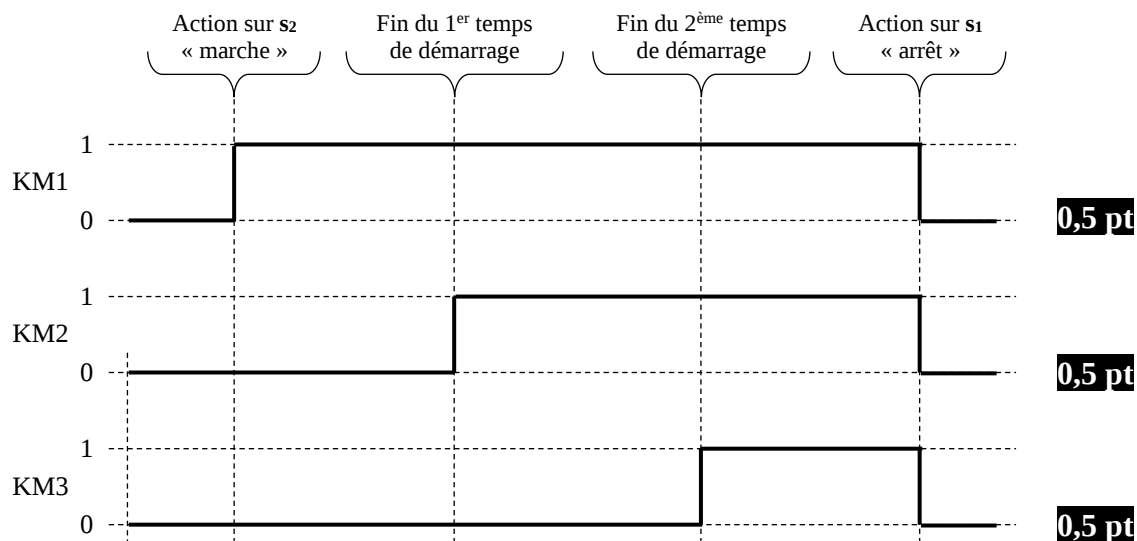
$$\eta = \frac{P_u}{P} \quad 0,5 \text{ pt}$$

$$\text{A.N: } \eta = \frac{75000}{83\,415,56} \rightarrow \eta = 89,91 \% \quad 0,5 \text{ pt}$$

Q.29-

Démarrage par élimination de résistances rotoriques (Démarrage rotorique)

1 pt



Q.30-

T	N	C
Neutre du transformateur est raccordé à la terre 0,5 pt	Masse des récepteurs est reliée au neutre 0,5 pt	Neutre et conducteur de protection PE sont confondus 0,5 pt

Q.31- Cocher la bonne réponse

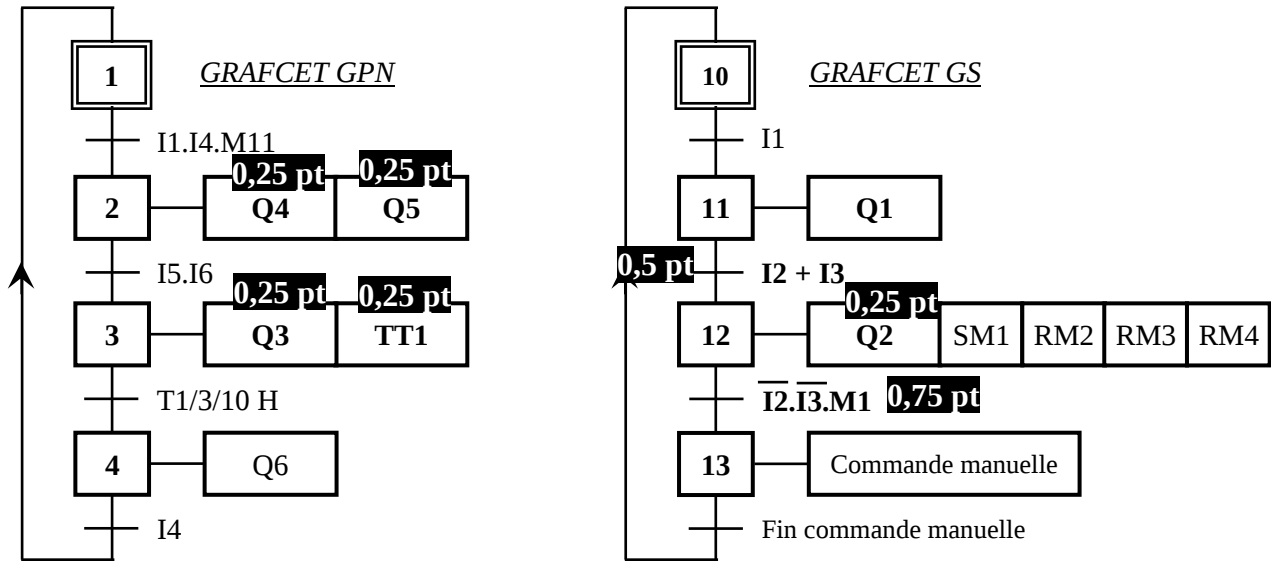
☒ Court-circuit phase-neutre **1 pt** ☐ Fuite de courant à la terre ☐ Court-circuit phase-phase

Q.32-

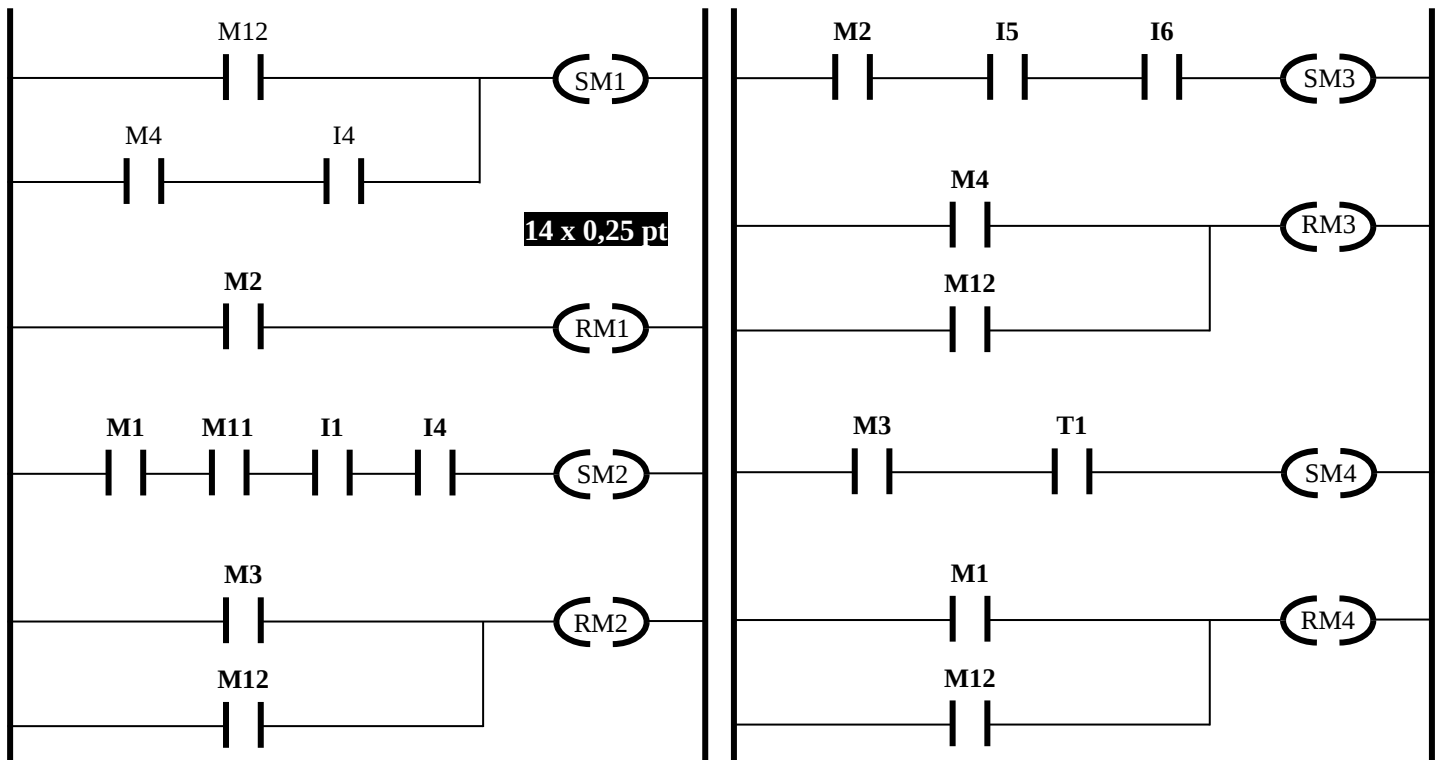
Disjoncteur (déclencheur magnétique)

Ou fusible **1 pt**

Q.33-



Q.34-



Q.35-

$$U_T (1250^\circ\text{C}) = 50 \text{ mV} \rightarrow U_T (1250^\circ\text{C}) = 0,050 \text{ V} \quad 0,5 \text{ pt}$$

$$a = \frac{\Delta U_T}{\Delta \theta} \quad \text{A.N: } a = \frac{0,05 - 0}{1250 - 0} \rightarrow a = 4 \cdot 10^{-5} \text{ V}/^\circ\text{C} \quad 0,5 \text{ pt} + 0,5 \text{ pt}$$

Q.36-

$$V^- = \frac{U_R \cdot R_1}{R_1 + R_2} \quad 0,5 \text{ pt} \quad \text{et} \quad V^+ = U_A \quad 0,5 \text{ pt} \quad U_A = \frac{U_R \cdot R_1}{R_1 + R_2} \rightarrow U_R = \frac{R_1 + R_2}{R_1} \cdot U_A \quad 0,5 \text{ pt}$$

$$\text{On a } U_A = \left(1 + \frac{10^5}{R_G}\right) \cdot U_T \rightarrow U_A = 101 \cdot U_T \quad \text{et} \quad U_T = 4 \cdot 10^{-5} \cdot \theta$$

$$\text{Donc } U_R = 4,04 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_1} \cdot \theta \quad 1 \text{ pt}$$

Q.37-

$$U_R = 4,04.10^{-3} \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_1} \cdot \theta \rightarrow \frac{R_1 + R_2}{R_1} = \frac{U_R}{4,04.10^{-3} \cdot \theta}$$

$$\rightarrow R_2 = \frac{U_R}{4,04.10^{-3} \cdot \theta} \cdot R_1 - R_1 \quad \boxed{1 \text{ pt}}$$

$$\text{A.N } R_2 = \frac{10}{4,04.10^{-3} \cdot 1000} \cdot 2,2 - 2,2 \text{ en k}\Omega$$

$$\rightarrow R_2 = 3,25 \text{ k}\Omega \quad \boxed{0,5 \text{ pt}}$$

Q.38-

Système du 1^{er} ordre **0,25 pt** car il est modélisé par une équation différentielle du 1^{er} ordre. **0,25 pt**

Pour les systèmes du 1^{er} ordre, le temps de réponse à 5% est : $t_r = 3 \cdot \tau$ **0,5 pt**

$$\text{A.N: } t_r = 3 \cdot 10 \rightarrow t_r = 30 \text{ s} \quad \boxed{0,5 \text{ pt}}$$

Q.39-

$$\text{En régime permanent } \theta_P = K_0 \cdot U_V \quad \boxed{0,5 \text{ pt}}$$

$$\text{A.N : } \theta_P = 100 \cdot 10 \rightarrow \theta_P = 1000 \text{ }^\circ\text{C} \quad \boxed{0,5 \text{ pt}}$$

Q.40-

BCF STATUS, 6 ; **0,5 pt**

BSF STATUS, 5 ; Accès à la BANK 1 **0,5 pt**

MOVLW 0x0F ; **0,5 pt**

MOVWF TRISA ; RA0, RA1, RA2 et RA3 des entrées **0,5 pt**

CLRF TRISB ; PORTB en sortie **0,5 pt**

MOVLW 0x0D ;

MOVWF ADCON1 ; Configuration du CAN interne

BCF STATUS, 5 ; Accès à la BANK 0

MOVLW 0x81 ;

MOVWF ADCON0 ; Configuration du CAN interne

LAB CALL Acquisition_consigne ; Appel du sous-programme d'acquisition de θ_C **0,5 pt**

CALL Acquisition_retour ; Appel du sous-programme d'acquisition de θ **0,5 pt**

MOVF Val_NR, W ; $W \leftarrow \theta$ **0,5 pt**

SUBWF Val_NC, W ; $W \leftarrow \theta_C - \theta$

MOVWF PORTB ; $\text{PORTB} \leftarrow \theta_C - \theta$ **0,5 pt**

GOTO LAB ;

Q.41-

$$\theta = K_0 \cdot K_C \cdot U_\varepsilon \rightarrow \theta = K_0 \cdot K_C \cdot (U_C - U_R) \rightarrow \theta = K_0 \cdot K_C \cdot U_C - K_0 \cdot K_C \cdot U_R$$

$$\rightarrow \theta = K_0 \cdot K_C \cdot K_P \cdot \theta_C - K_0 \cdot K_C \cdot H \cdot \theta \rightarrow \theta + K_0 \cdot K_C \cdot H \cdot \theta = K_0 \cdot K_C \cdot K_P \cdot \theta_C$$

$$\rightarrow \theta \cdot (1 + K_0 \cdot K_C \cdot H) = K_0 \cdot K_C \cdot K_P \cdot \theta_C \text{ donc } \theta = \frac{K_0 \cdot K_C \cdot K_P}{1 + H \cdot K_0 \cdot K_C} \cdot \theta_C \quad \boxed{1 \text{ pt}}$$

Q.42-

$$\theta = \frac{K_0 \cdot K_C \cdot K_P}{1 + H \cdot K_0 \cdot K_C} \cdot \theta_C \rightarrow \theta = \frac{100 \cdot 30 \cdot 0,01}{1 + 0,01 \cdot 100 \cdot 30} \cdot 530$$

$$\rightarrow \theta = 512,90^\circ \text{C} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\varepsilon = \theta_C - \theta \quad \text{A.N: } \varepsilon = 530 - 512,90 \rightarrow \varepsilon = 17,10^\circ \text{C} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\varepsilon_r \% = \frac{\varepsilon}{\theta_C} \cdot 100 \rightarrow \varepsilon_r \% = \frac{17,10}{530} \cdot 100 \rightarrow \varepsilon_r \% = 3,23 \% \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

Q.43- Cocher le type d'action du correcteur utilisé dans cette régulation :

☒ Action proportionnelle **0,5 pt**☐ Action intégrale☐ Action dérivée

Indiquer comment améliorer l'erreur relative du système régulé :

☐ Augmenter la constante du temps du système.☐ Diminuer la constante du temps du système.☐ Augmenter le gain statique du système.☐ Diminuer le gain statique du système.☒ Augmenter le gain du correcteur. **0,5 pt**☐ Diminuer le gain du correcteur.☐ Augmenter la constante de la chaîne de retour.☐ Diminuer la constante de la chaîne de retour.

Q.44-

▪ Cocher les éléments du réseau de terrain : **4 x 0,25 pt**

Ordinateur SI	Ordinateur distant	Ordinateur A	Ordinateur B	Ordinateur C	Imprimante	A.P.I n°1	A.P.I n°2	A.P.I n°3	A.P.I n°4
☒	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒

▪ La topologie physique du réseau : **bus.** **0,5 pt**▪ Justification : **présence d'une liaison physique commune.** **0,5 pt**

Q.45-

▪ Cocher les éléments du réseau Ethernet : **4 x 0,25 pt**

Ordinateur SI	Ordinateur distant	Ordinateur A	Ordinateur B	Ordinateur C	Imprimante	A.P.I n°1	A.P.I n°2	A.P.I n°3	A.P.I n°4
☒	☐	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐

▪ La topologie physique du réseau : **étoile.** **0,5 pt**▪ Justification : **présence d'un switch.** **0,5 pt**

Q.46-

▪ Classe du réseau Ethernet : **Classe C** **0,5 pt**▪ Justification : **L'adresse réseau est comprise entre 192.x.x.x et 223.x.x.x.** **0,5 pt**▪ Masque de sous réseau : **255.255.255.0** **0,5 pt**

Q.47-

4 x 0,5 pt

	Ordinateur B	Ordinateur C	Ordinateur SI	Imprimante
Adresse IP	192.168.140.26	192.168.140.27	192.168.140.200	192.168.140.201