

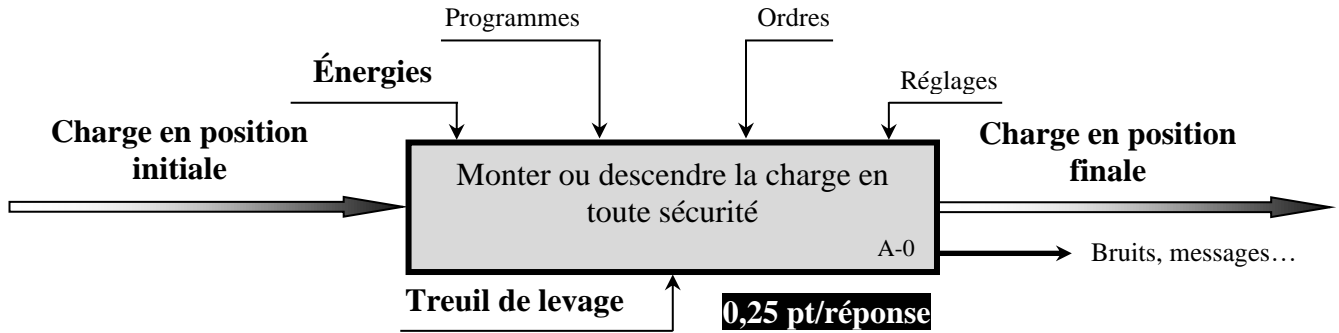
الصفحة 1 10 ***	<p>المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة المركز الوطني للتقويم والامتحانات</p>	
	<p>الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الدورة العادية 2024</p>	<p>NR 46</p>
	<p>عناصر الإجابة</p>	
4h	<p>مدة الإنجاز</p>	<p>علوم المهندس</p>
8	<p>المعامل</p>	<p>شعبة العلوم والتكنولوجيات: مسلك العلوم والتكنولوجيات الكهربائية</p>
		<p>المادة</p>
		<p>الشعبة والمملك</p>

# Pont roulant

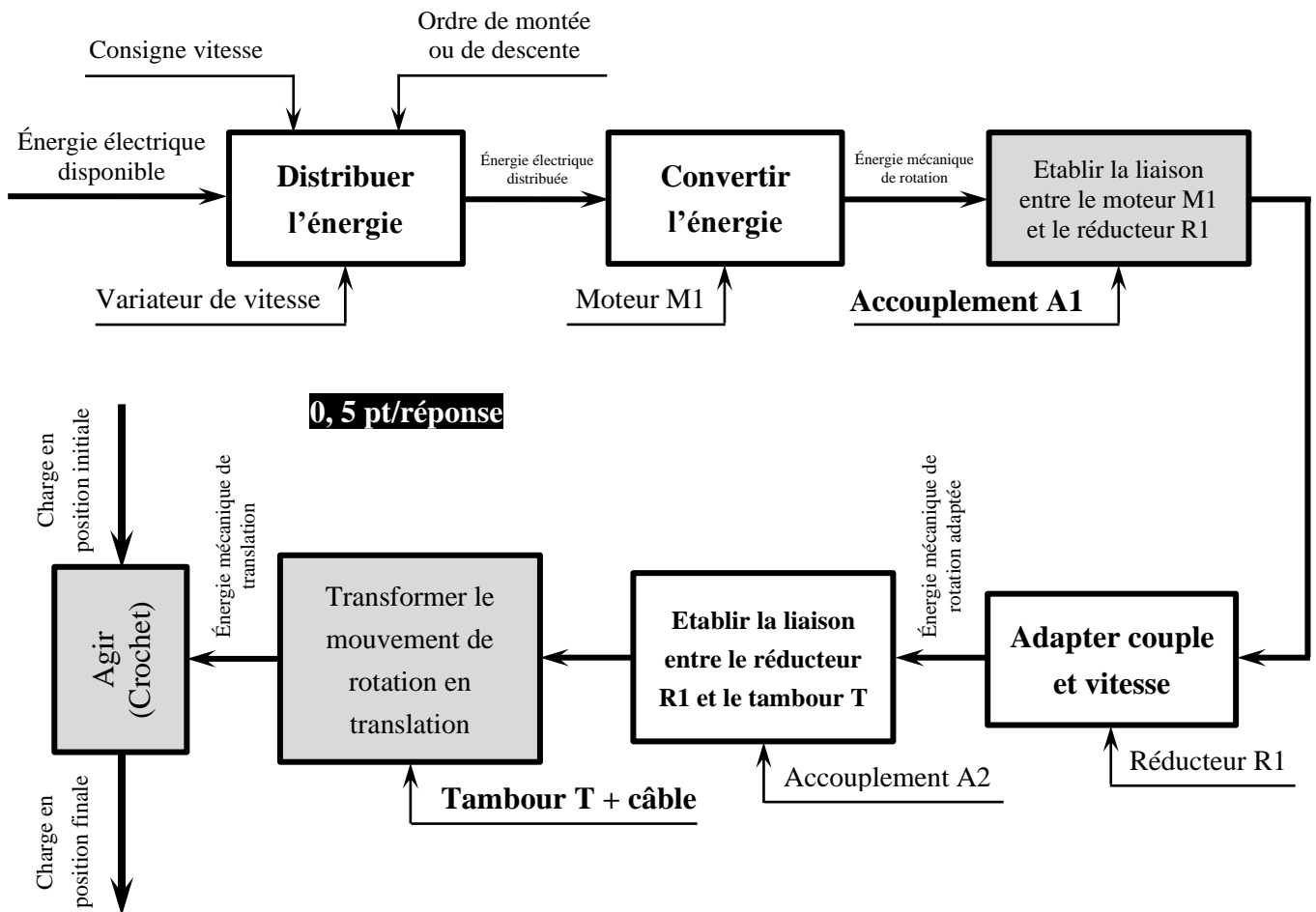
## Éléments de

### correction

Q.1-



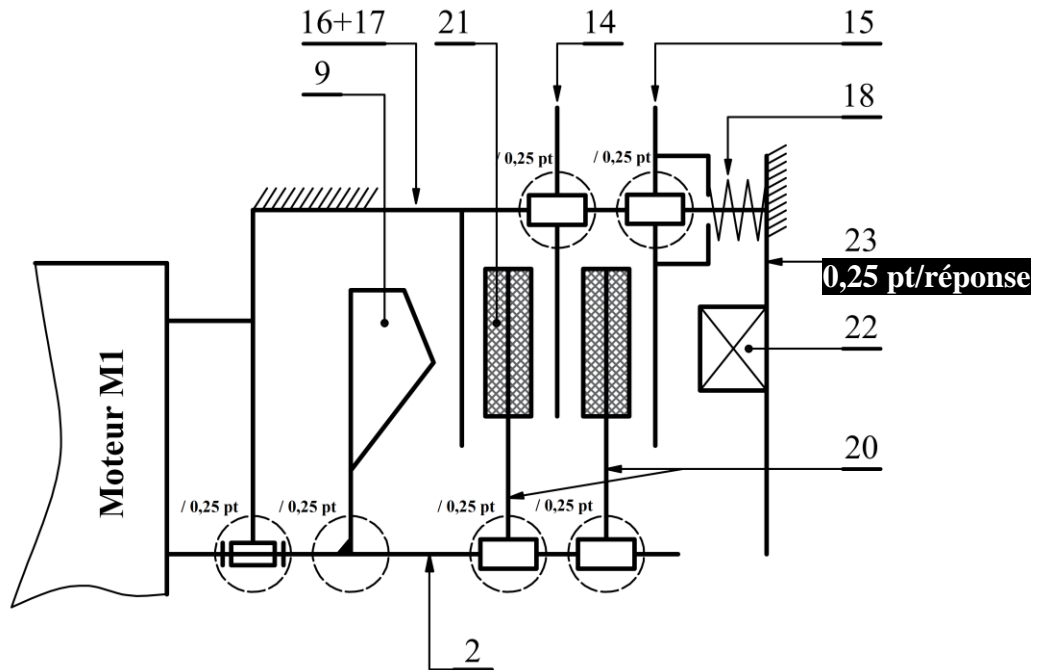
Q.2-



Q.3-

Rep.	Nbr.	Désignation	Fonction	
3	1	Roulement type BC	Assurer le guidage en rotation de l'arbre moteur (2).	<b>0,5 pt</b>
13	1	Clavette parallèle	Arrêter la rotation de la douille cannelée (12) par rapport à l'arbre moteur (2)	<b>0,5 pt</b>
18	3	Ressort de compression	Assurer l'effort presseur normal N transmis aux disques de freinage.	<b>0,25 pt</b>
21	4	Garniture de frein	Assurer l'adhérence nécessaire entre les disques (20) et les plateaux (14), (15) et (16)	<b>0,25 pt</b>
9	1	Ventilateur	Assurer le refroidissement du frein et du moteur	<b>0,5 pt</b>

Q.4-



Q.5-

Frein multidisques à surfaces planes à commande électro-magnétique **0,5 pt**

Q.6-

Sur les trois écrous auto-frein (19) **0,5 pt**

Q.7-

$n$  : nombre de surfaces frottantes  $n = 4$  **0,5 pt**

$N$  : effort presseur normal (en N) exercé par l'ensemble des ressorts (18)

$$N = 3.Nr = 3.210 = 630 \text{ N} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\text{A.N:} \quad C_f = \frac{2.4.3.210.0,4}{3} \cdot \frac{[0,13^3 - 0,09^3]}{[0,13^2 - 0,09^2]}$$

$$\rightarrow C_f = 112,10 \text{ N.m} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.8-

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

$$\text{A.N:} \quad C_m = \frac{60.11.10^3}{2.\pi.980} \rightarrow C_m = 107,18 \text{ N.m} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.9-

$$C_f = 112,10 \text{ N.m} > C_m \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Donc le frein est convenable **0,5 pt**

Q.10-

$$r_g = \frac{Z_{26}.Z_{27}.Z_{28}}{Z_{29}.Z_{30}.Z_{31}} \quad \mathbf{1 \text{ pt}} \quad \text{A.N:}$$

$$r_g = \frac{14.15.18}{56.75.90} \rightarrow r_g = \frac{1}{100}$$

$$\rightarrow r_g = 0,01 \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.11-

$$r_g = \frac{N_s}{N_m} \rightarrow N_s = r_g \cdot N_m \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}} \quad \text{A.N: } N_s = 980 \cdot 0,01 \rightarrow N_s = 9,80 \text{ tr/min} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.12-

Puisque l'accouplement A2 assure la transmission sans modification de la vitesse  $\mathbf{0,5 \text{ pt}}$

$$\text{Donc : } N_s = N_T = 9,80 \text{ tr/min}$$

Q.13-

$$\eta = \frac{P_T}{P_m} \rightarrow P_T = \eta \cdot P_m \quad \mathbf{1 \text{ pt}} \quad \text{A.N: } P_T = 0,85 \cdot 11 \rightarrow P_T = 9,35 \text{ kW} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.14-

$$P_T = C_T \cdot \omega_T \rightarrow P_T = \frac{2 \cdot \pi \cdot N_T \cdot C_T}{60} \rightarrow C_T = \frac{60 \cdot P_T}{2 \cdot \pi \cdot N_T} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

$$\text{A.N: } C_T = \frac{60 \cdot 9,35 \cdot 10^3}{2 \cdot \pi \cdot 9,80} \rightarrow C_T = 9110,80 \text{ N.m} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.15-

Oui elle répond aux exigences du CdCF car :  $\mathbf{0,5 \text{ pt}}$

$$N_T = 9,80 \text{ tr/min} \quad (9 \leq N_T \leq 10 \text{ tr/min}) \quad \mathbf{0,25 \text{ pt}} \quad \text{et } C_T = 9110,80 \text{ N.m} \quad (C_T > 8400 \text{ N.m}) \quad \mathbf{0,25 \text{ pt}}$$

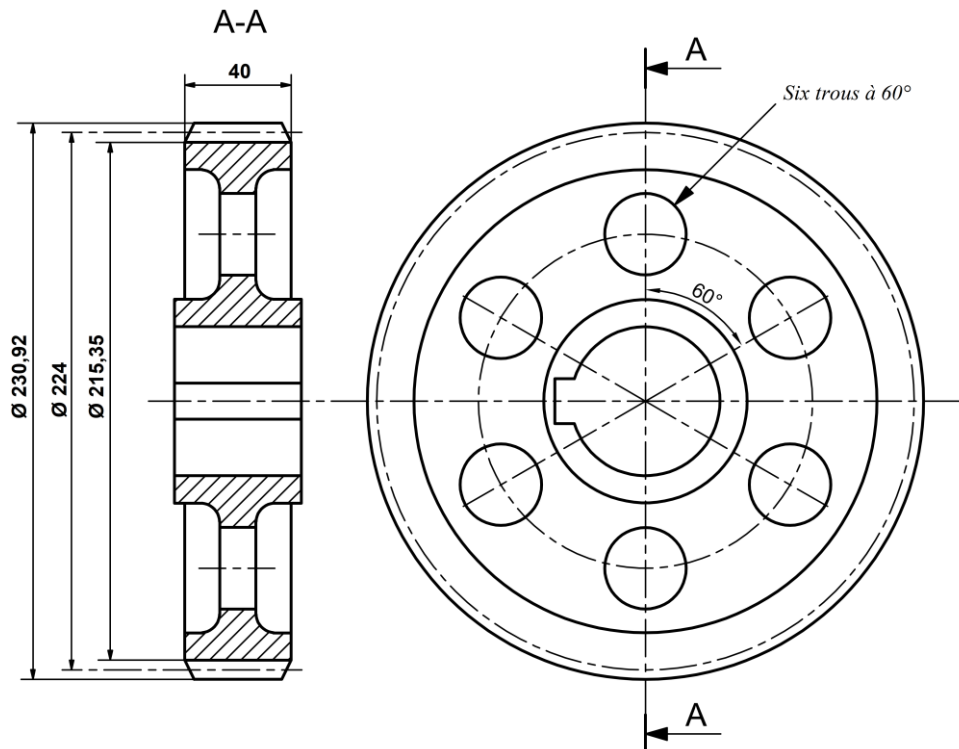
Q.16-

Vue de **face** : - 5 Trous dans la vue de face  $\mathbf{1,25 \text{ pt}}$  - Cercle dans la vue de face  $\mathbf{0,5 \text{ pt}}$   
- Cercle primitif dans la vue de face  $\mathbf{0,25 \text{ pt}}$

Vue de **droite** en coupe A-A : Trou dans la coupe A-A  $\mathbf{0,25 \text{ pt}}$  Hachures dans la coupe A-A  $\mathbf{0,25 \text{ pt}}$   
Rainure dans la coupe A-A  $\mathbf{0,25 \text{ pt}}$  Désignation du plan de coupe A-A  $\mathbf{0,25 \text{ pt}}$

Q.17-

- La largeur de la denture :  $\mathbf{0,25 \text{ pt}}$
- Le diamètre primitif :  $\mathbf{0,25 \text{ pt}}$
- Le diamètre de tête :  $\mathbf{0,25 \text{ pt}}$
- Le diamètre de pied :  $\mathbf{0,25 \text{ pt}}$



Q.18-

$$P = P1 + P2 \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\text{A.N: } P = 14560 + 6940 \quad \rightarrow \quad P = 21500 \text{ W} \quad \mathbf{0,25 \text{ pt}}$$

$$Q = \sqrt{3} \cdot (P1 - P2) \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\text{A.N: } Q = \sqrt{3} \cdot (14560 - 6940) \quad \rightarrow \quad Q = 13198,22 \text{ VAR} \quad \mathbf{0,25 \text{ pt}}$$

Q.19-

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\text{A.N: } S = \sqrt{21500^2 + 13198,22^2} \quad \rightarrow \quad S = 25227,82 \text{ VA} \quad \mathbf{0,25 \text{ pt}}$$

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\text{A.N: } \cos \varphi = \frac{21500}{25227,82} \quad \rightarrow \quad \cos \varphi = 0,85 \quad \mathbf{0,25 \text{ pt}}$$

Q.20-

$$C = \frac{P(\tan \varphi - \tan \varphi')}{3\omega U^2} \quad \mathbf{1 \text{ pt}} \quad \text{A.N: } C = \frac{21500(\tan(\cos^{-1}(0,85)) - \tan(\cos^{-1}(0,95)))}{3 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 400^2}$$

$$\rightarrow C = 4,15 \cdot 10^{-5} \text{ F ou } C = 41,5 \mu\text{F} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.21-

Le couplage : Etoile  $\mathbf{1 \text{ pt}}$ 

Q.22-

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

$$\text{A.N: } P = \sqrt{3} \times 400 \times 23,3 \times 0,75 \quad \rightarrow \quad P = 12107 \text{ W} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\eta = \frac{P_{un}}{P} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\text{A.N: } \eta = \frac{11000}{12107} \quad \rightarrow \quad \eta = 90,85 \% \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.23-

$$Cu = \frac{Pu}{\Omega} = \frac{60 \cdot Pu}{2\pi n} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\text{A.N: } Cu = \frac{11000 \times 60}{2\pi \times 965} \quad \rightarrow \quad Cu = 108,85 \text{ Nm} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.24-

$$ns = \frac{fx \cdot 60}{p} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}} \quad \text{A.N: } ns = \frac{50 \times 60}{3}$$

$$\rightarrow ns = 1000 \text{ tr/min} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.25-

$$g = \frac{ns - n}{ns} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}} \quad \text{A.N: } g = \frac{1000 - 965}{1000}$$

$$\rightarrow g = 0,035 \quad \rightarrow g = 3,5 \% \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.26-

$$C_u = C_m = C_r \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}} \rightarrow -3,11.n + 3110 = C_r \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\rightarrow -3,11.n + 3110 = 108 \rightarrow 3,11.n = 3002$$

$$n = \frac{3002}{3,11} \quad \text{Soit} \quad n = 965,27 \text{ tr/min} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

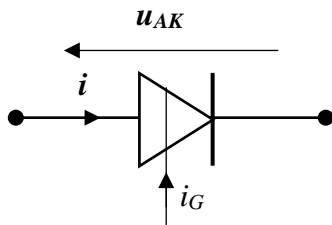
Q.27-

$$P_{UM} = C_u \cdot \Omega \quad \rightarrow \quad P_{UM} = C_u \cdot \frac{2\pi.n}{60} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\text{A.N: } P_{UM} = 108 \cdot \frac{2\pi \cdot 965,27}{60} \quad \rightarrow \quad P_{UM} = 10916,94 \text{ W} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Oui le choix du moteur est correct  $\mathbf{0,5 \text{ pt}}$  car  $P_{u_n} > P_{UM} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$

Q.28-



$u_{AK} < 0$  et une impulsion  $i_G$ .

$u_{AK} > 0$  et une impulsion  $i_G$ .  $\mathbf{1 \text{ pt}}$

$u_{AK} < 0$ .

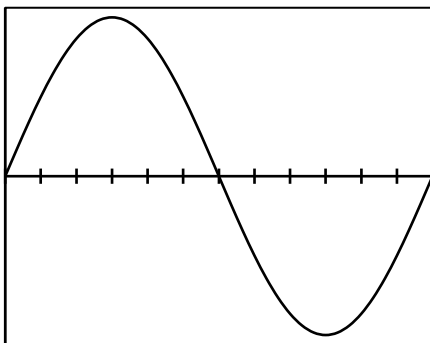
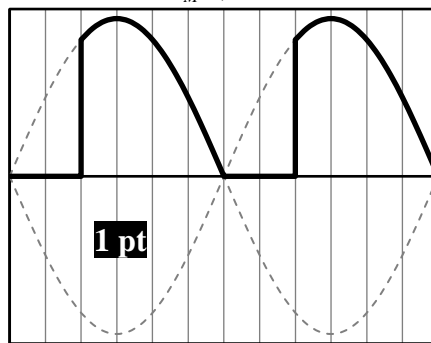
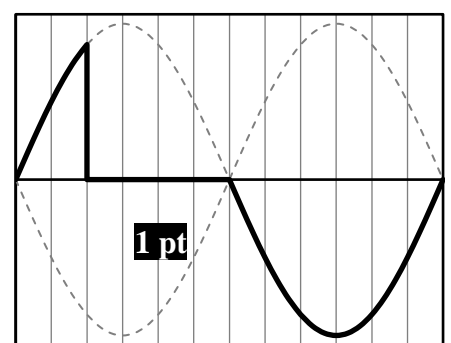
$u_{AK} > 0$ .

Q.29-

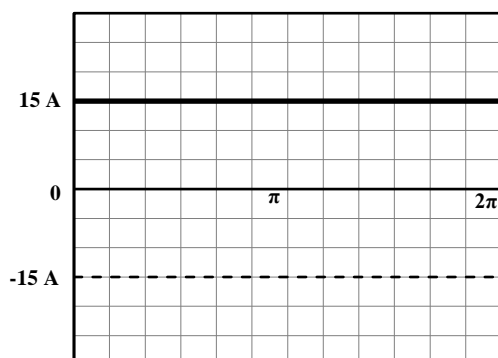
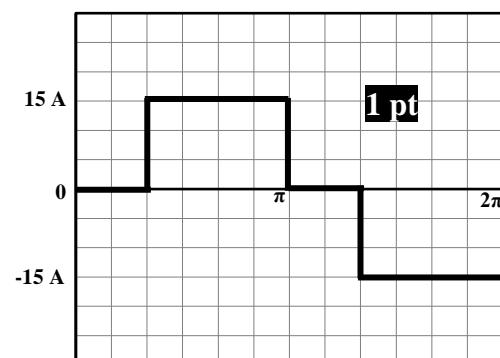
$$\langle u_M \rangle = \frac{2U_2 \cdot \sqrt{2}}{\pi} \quad \rightarrow \quad U_2 = \frac{\langle u_M \rangle \cdot \pi}{2\sqrt{2}} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

$$\text{A.N: } U_2 = \frac{180 \times 3,14}{2\sqrt{2}} \quad \rightarrow \quad U_2 = 199,92 \text{ V} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.30-

 $u_2(\theta)$  $u_M(\theta)$  à tracer $u_{T1}(\theta)$  à tracer

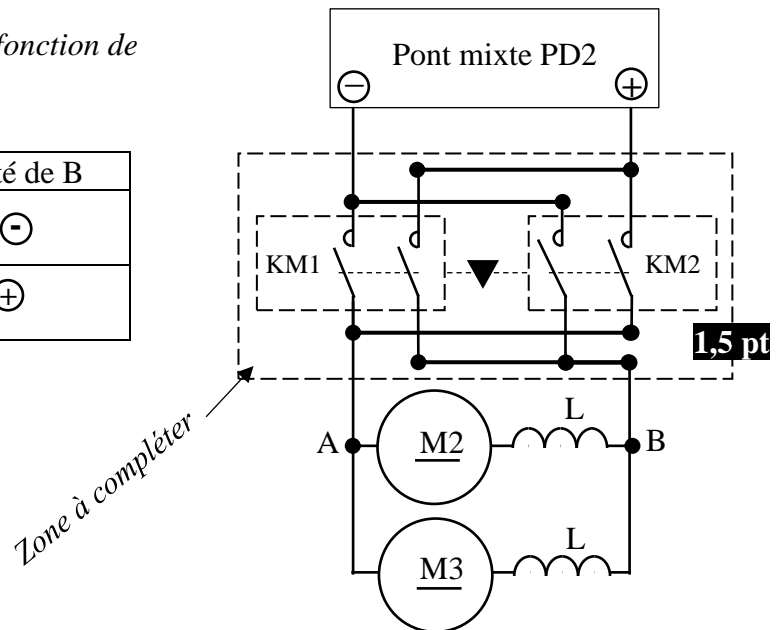
Q.31-

 $i_M(\theta)$  $i_2(\theta)$  à tracer

Q.32-

Tableau donnant les polarités de A et B en fonction de l'état des contacteurs KM1 et KM2.

	Polarité de A	Polarité de B
KM1 = 0 KM2 = 1	⊕	⊖
KM1 = 1 KM2 = 0	⊖	⊕



Q.33-

$$U_{20} = U_2 + \Delta U_2 \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

A.N :  $U_{20} = 200 + 8 \rightarrow U_{20} = 208 \text{ V} \quad \mathbf{0,25 \text{ pt}}$

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

A.N :  $m = \frac{208}{400} \rightarrow m = 0,52 \quad \mathbf{0,25 \text{ pt}}$

Q.34-

Sachant que :  $U_1 = 4,44 \cdot B_{\max} \cdot s \cdot N_1 \cdot f$  soit  $N_1 = \frac{U_1}{4,44 \cdot B_{\max} \cdot s \cdot f} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$

A.N :  $N_1 = \frac{400}{4,44 \times 1,4 \times 65 \times 10^{-4} \times 50} = 198 \rightarrow N_1 = 198 \text{ spires} \quad \mathbf{0,25 \text{ pt}}$

$$N_2 = m \cdot N_1 \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

A.N :  $N_2 = 0,52 \times 198 \rightarrow N_2 = 103 \text{ spires} \quad \mathbf{0,25 \text{ pt}}$

Q.35-

T	Neutre du transformateur est relié à la terre. $\mathbf{0,5 \text{ pt}}$
T	Masse du récepteur est reliée à la terre. $\mathbf{0,5 \text{ pt}}$

Q.36-

Dispositif différentiel à courant résiduel (D.D.R) ou Disjoncteur différentiel  $\mathbf{1 \text{ pt}}$

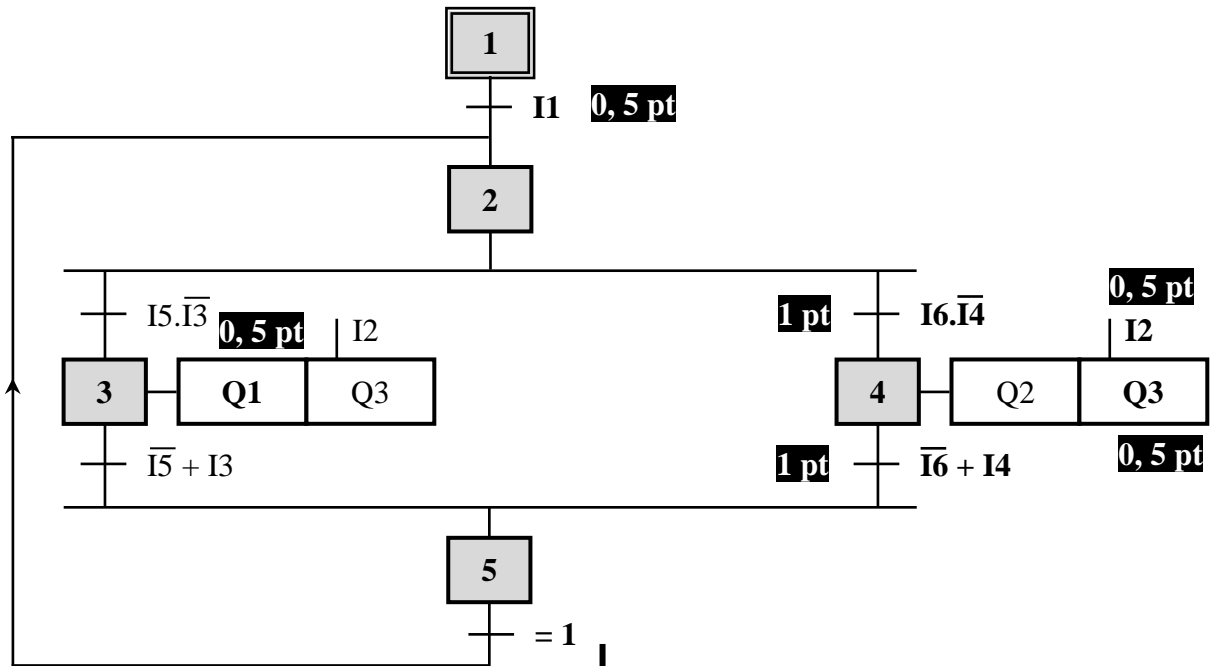
Q.37-

$$U_L = 25 \text{ V} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

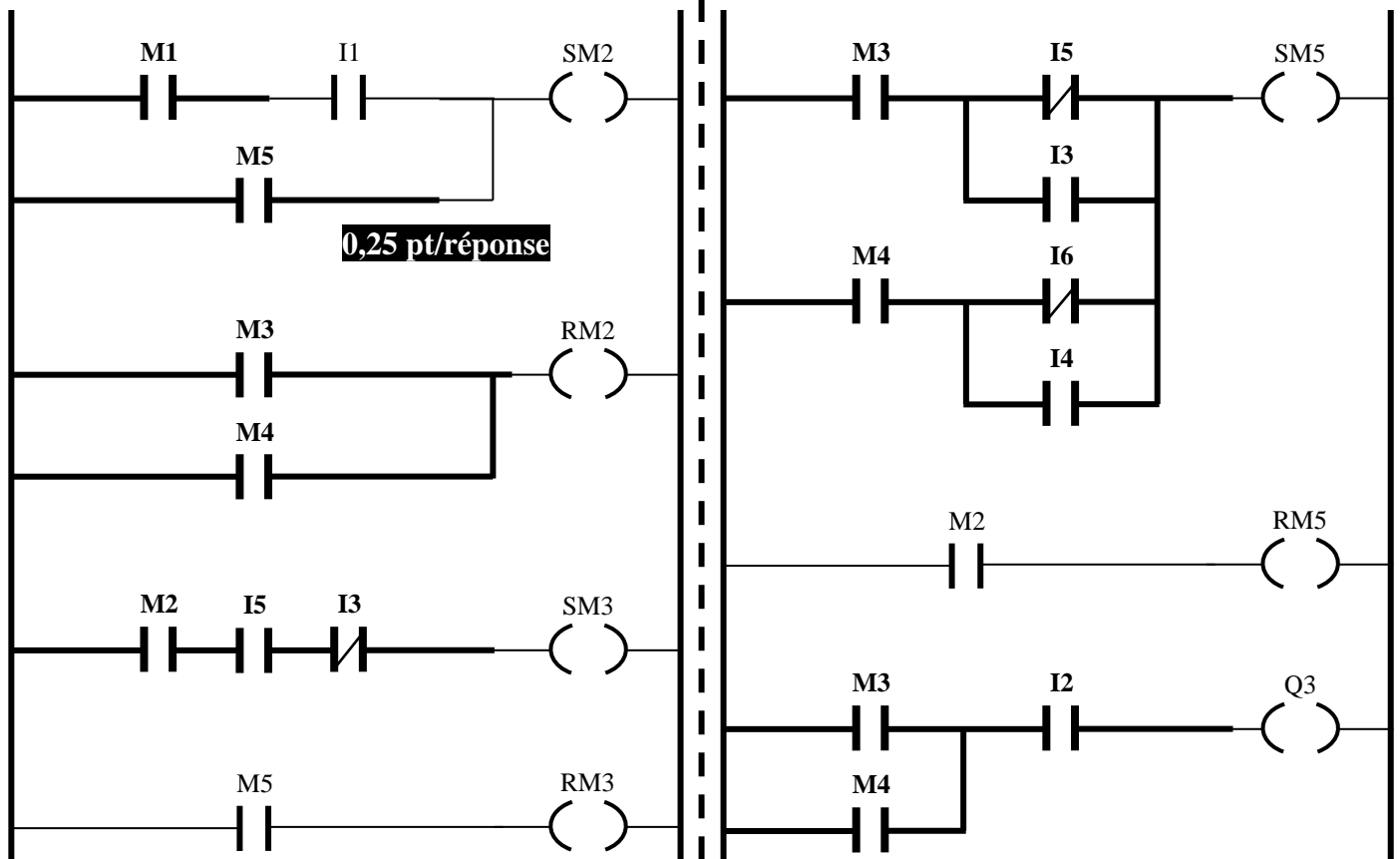
$$R_U = \frac{U_L}{I_{\Delta n}} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

A.N :  $R_U = \frac{25}{0,03} \rightarrow R_U = 833 \Omega \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$

Q.38-



Q.39-



Q.40-

$$s = \frac{\Delta U_J}{\Delta \alpha} \quad \text{A.N} \quad s = \frac{4,5 - 2,5}{25 - 0}$$

→  $s = 0,08 \text{ V/}^\circ$  **0,75 pt + 0,25 pt pour l'unité**

$$U_J(\alpha) = s \cdot \alpha + b \quad U_J(0^\circ) = b$$

→  $b = 2,5 \text{ V}$  Donc  $U_J = 0,08 \cdot \alpha + 2,5$  **1 pt**



Q.41-

$$V^+ = \frac{U_J R_1 + U_d R_1}{R_1 + R_1} \rightarrow V^+ = \frac{U_J + U_d}{2} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

$$V^- = U_S \cdot \frac{R_2}{R_2 + R_3} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}} \text{ mode linéaire } V^+ = V^-$$

$$U_S \cdot \frac{R_2}{R_2 + R_3} = \frac{U_J + U_d}{2} \rightarrow U_S = \frac{R_2 + R_3}{2 \cdot R_2} (U_J + U_d) \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

$$U_J = 0,08 \cdot \alpha + 2,5 \rightarrow U_S = \frac{R_2 + R_3}{2 \cdot R_2} (0,08 \cdot \alpha + 2,5 + U_d) \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.42-

$$\frac{R_2 + R_3}{2 \cdot R_2} \cdot (0,08 \cdot \alpha + 2,5 + U_d) = 0 \text{ à } \alpha = -25^\circ$$

$$0,08 \cdot \alpha + 2,5 + U_d = 0 \rightarrow U_d = -0,08 \cdot \alpha - 2,5 \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

$$\text{A.N: } U_d = 0,08 \cdot 25 - 2,5 \rightarrow U_d = -0,5 \text{ V} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.43-

$$U_S = \frac{R_3 + R_2}{2 \cdot R_2} \cdot (0,08 \cdot \alpha + 2) \rightarrow \frac{2 \cdot U_S \cdot R_2}{0,08 \cdot \alpha + 2} = R_3 + R_2$$

$$\rightarrow R_3 = \left( \frac{2 \cdot U_S}{0,08 \cdot \alpha + 2} - 1 \right) \cdot R_2 \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

$$\text{A.N: } R_3 = \left( \frac{2 \cdot 5}{0,08 \cdot 25 + 2} - 1 \right) \cdot 22 \rightarrow R_3 = 33 \text{ K}\Omega \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.44-

$$U_S = 0,1 \cdot \alpha + 2,5$$

$$\alpha_1 = +12^\circ \rightarrow U_S = 0,1 \cdot 12 + 2,5 \rightarrow U_S = 3,7 \text{ V} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\alpha_2 = -12^\circ \rightarrow U_S = -0,1 \cdot 12 + 2,5 \rightarrow U_S = 1,3 \text{ V} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.45-

$$N = \frac{U_S}{5} \cdot 511$$

$$N_1 = \frac{U_S(+12^\circ)}{5} \cdot 511 \rightarrow N_1 = \frac{3,7}{5} \cdot 511 \rightarrow N_1 = 378 \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

$$N_2 = \frac{U_S(-12^\circ)}{5} \cdot 511 \rightarrow N_2 = \frac{1,3}{5} \cdot 511 \rightarrow N_2 = 132 \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

Q.46-

$$U_C = \frac{U_{REF}}{256} \cdot N_C \rightarrow U_{REF} = \frac{256}{N_C} \cdot U_C \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

$$\text{A.N: à pleine échelle } N_C = 255 \quad U_{REF} = \frac{256}{255} \cdot 10$$

$$\rightarrow U_{REF} = 10,04 \text{ V} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

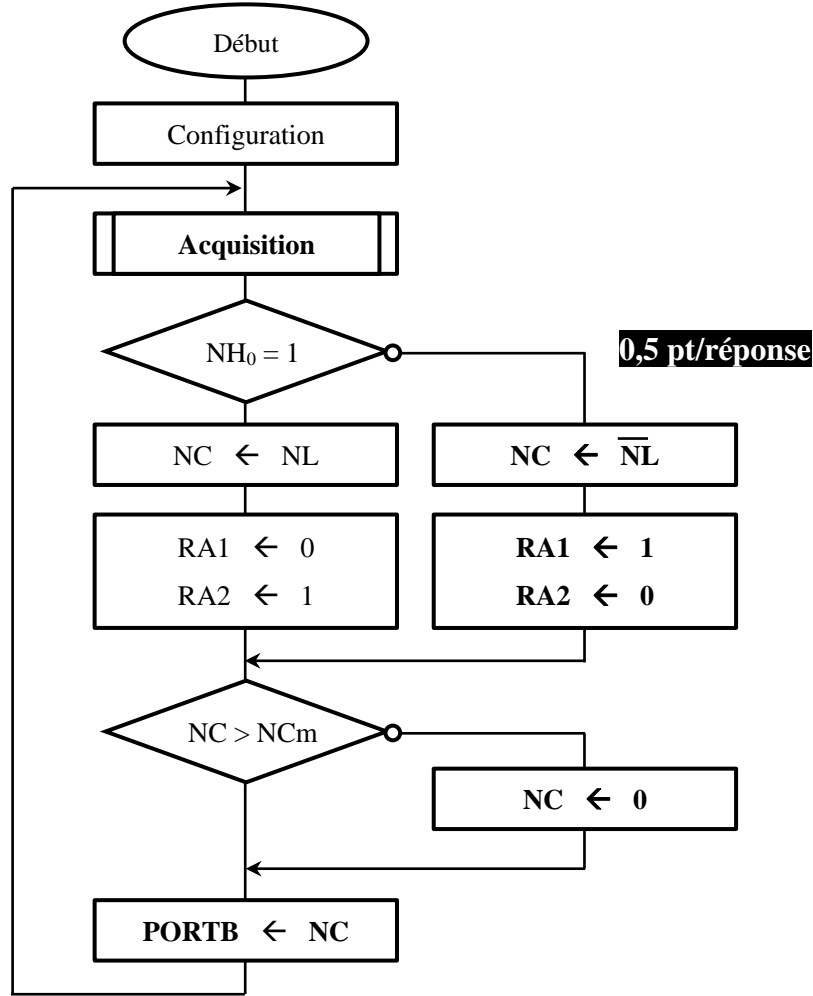
Q.47-

$$\text{On a } U_C = 0,04 \cdot N_C \text{ alors } N_C = \frac{U_C}{0,04} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Pour la vitesse minimale de déplacement du crochet :  $U_C = 3 \text{ V}$

$$\text{Alors } N_{Cm} = \frac{3}{0,04} \rightarrow N_{Cm} = 75 \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q.48-



Q.49-

BCF STATUS, 6 ;  
 BSF STATUS, 5 ; Accès à la BANK 1  
 MOVLW 0x01 ;  
 MOVWF TRISA ; RA0 entrée, RA1 et RA2 des sorties  
 CLRF TRISB ; PORTB en sortie  
 MOVLW 0x8E ;  
 MOVWF ADCON1 ; Configuration du CAN interne  
 BCF STATUS, 6 ;  
 BCF STATUS, 5 ; Accès à la BANK 0  
 MOVLW 0x81 ;  
 MOVWF ADCON0 ; Configuration du CAN interne

0,5 pt / ligne