

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2014
عناصر الإجابة

RR 46

ⵜⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⵏ ⵍⵎⵎⵓⵔ
ⵜⴰⴷⵓⵔⵜ ⵏ ⵍⵎⵎⵓⵔ
ⵏ ⵍⵎⵎⵓⵔ



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني

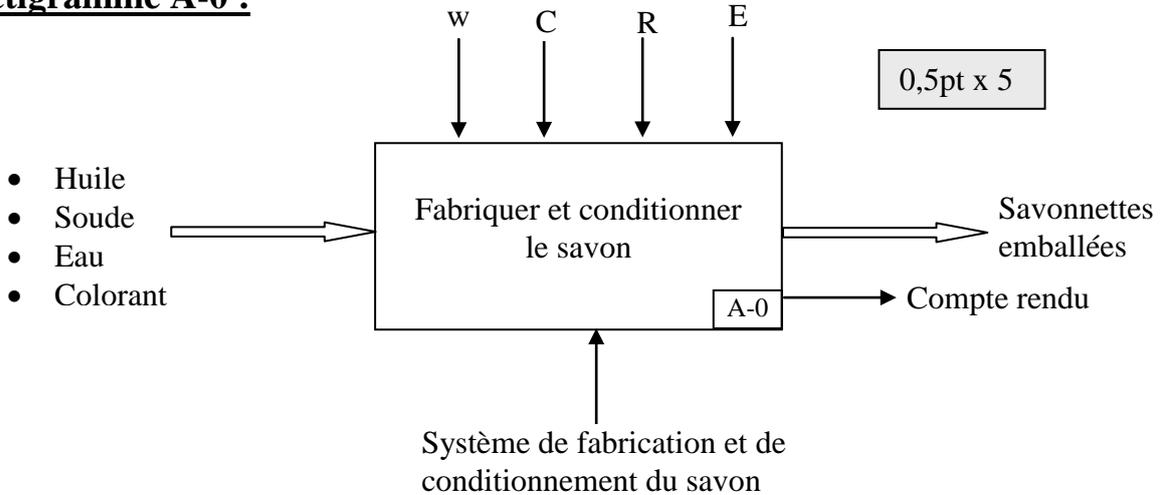
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

4	مدة الإنجاز	علوم المهندس	المادة
8	المعامل	شعبة العلوم والتكنولوجيات : مسلك العلوم والتكنولوجيات الكهربائية	الشعبة أو المسلك

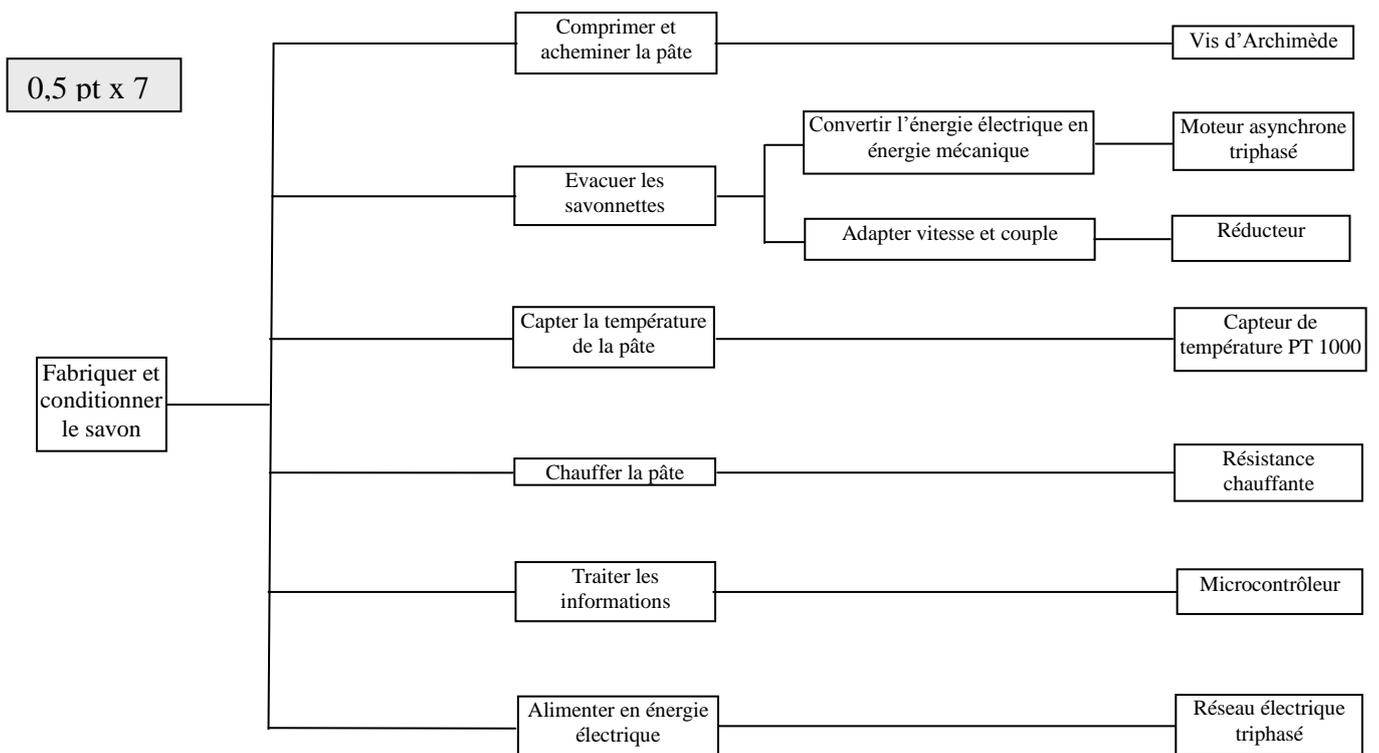
SEV I Analyse fonctionnelle

Tâche : Définition de la fonction globale et solutions constructives

1- Actigramme A-0 :



2- FAST partiel :



SEV II : ETUDE DE TRANSMISSION DE MOUVEMENT**Tâche 1 : Détermination des fréquences de rotation***(7 pts)*1 – Le temps t_1 nécessaire pour l'évacuation d'une savonnette :*1 pt*

$$t_1 = 3600/1200 = 3s$$

2- La vitesse linéaire v_t du tapis :*1 pt*

$$v_t = l/t_1 = 80 \cdot 10^{-2} / 3 = 26,66 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$$

3 – La vitesse angulaire ω_2 du rouleau et la vitesse de rotation N_2 du rouleau*2 pts*

$$\omega_2 = v_t / R = 27 \cdot 10^{-2} / 6 \cdot 10^{-2} = 4,5 \text{ rad/s} \quad N_2 = 60 \omega_2 / 2\pi = 42,97 \text{ tr/min}$$

4 – Le rapport de réduction k_2 du réducteur R_2 ;*1 pt*

$$k_2 = Z21/Z22 = 17/32 = 0,53$$

5 – La vitesse de rotation N_1 en sortie du réducteur R_1 ;*1 pt*

$$k_2 = N_2/N_1 \quad N_1 = N_2/k_2 = 42,97/0,53 = 81,07 \text{ tr/min}$$

6 – La vitesse de rotation N_m en sortie du moteur M_3 .*1 pt*

$$k_1 = N_1/N_m \quad N_m = N_1/k_1 = 81,07 \times 18 = 1459,26 \text{ tr/min}$$

Tâche 2 : Détermination des puissances mécaniques

(5 pts)

1 - L'effort tangentiel sur le rouleau du tapis ;

1 pt

$$F = 400 \times 10 = 4000 \text{ N}$$

2 - Le moment du couple C_2 sur le rouleau du tapis ;

1 pt

$$C_2 = F \times D/2 = 4000 \times 6.10^{-2} = 240 \text{ N.m}$$

3 - La puissance P_2 développée sur le rouleau du tapis ;

1 pt

$$P_2 = C_2 \times \omega_2 = 240 \times 4,5 = 1080 \text{ W}$$

4 - La puissance P_u développée par le moteur ;

1 pt

$$\eta_1 \times \eta_2 = P_2/P_u \quad P_u = P_2 / \eta_1 \times \eta_2 = 1080 / (0,95 \times 0,85) = 1337,46 \text{ W}$$

5 - Le couple utile C_u sur le moteur ;

1 pt

$$C_m = P_u / \omega_m = 1337,46 \times 60 / (2\pi \times 1460) = 8,74 \text{ N.m}$$

Tâche 3 : Etude du systeme pignons-chaîne

(8 pts)

1- Trois avantages et trois inconvénients du système pignons-chaîne par rapport au système poulies-courroie :

3 pts

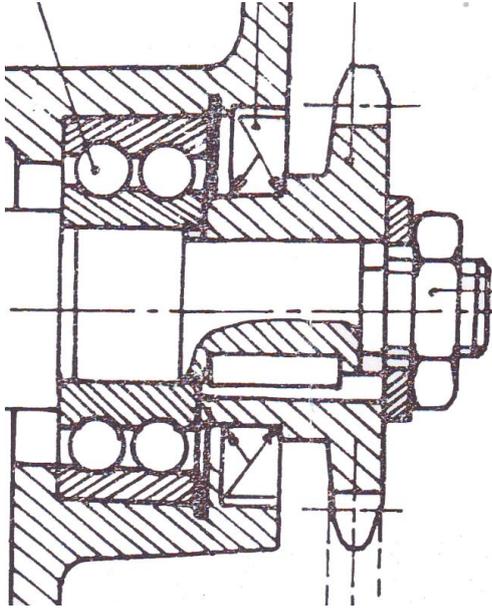
AVANTAGES :

- ☒ Supporte des conditions de travail plus rudes.
- ☒ La transmission de puissance s'effectue par obstacle.
- ☒ Longue durée de vie.

INCONVENIENTS :

- ☒ Nécessite une lubrification.
- ☒ La transmission est bruyante.
- ☒ Le cout est plus élevé.

2- Travail graphique :



- Clavette ; 2 pts
- Rondelle ; 1 pt
- Ecrou ; 1 pt
- Présentation et respect des règles du dessin 1 pt.

SEV III : MOTORISATION DU CONVOYEUR

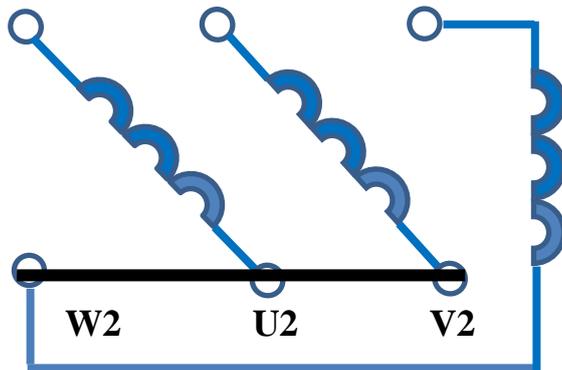
(27 points)

Tâche 1 : Etude du bilan des puissances du moteur M₂

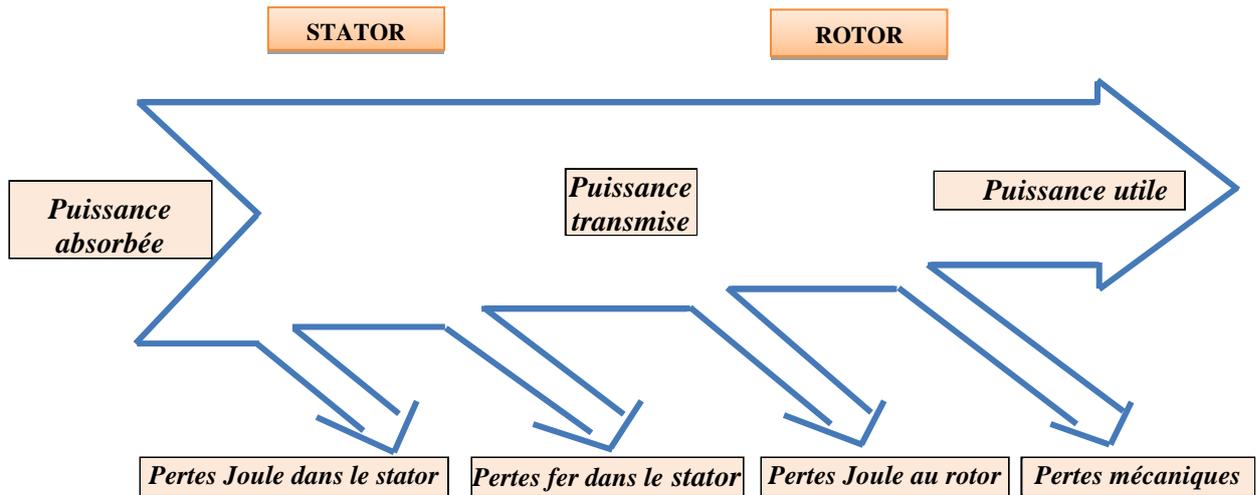
1-

Couplage : Etoile. *(1 pt)*

Plaque à bornes : *(1 pt)*



2-Bilan des puissances du Moteur M₂ : (3 pts : 0,5 pt /réponse)



3-Calcul de la puissance absorbée P_a : (2 pts)

$$P_a = \sqrt{3}UI\cos\varphi \quad \underline{A.N} : P_a = 2020 \text{ W.}$$

4-Calcul des pertes Joule statoriques P_{JS} : (2 pts)

$$P_{JS} = 3 \cdot R \cdot I^2 \quad \underline{A.N} : P_{JS} = 136 \text{ W.}$$

5-Calcul de la puissance transmise P_{TR} : (2 pts)

$$P_{TR} = P_a - P_{JS} - P_{fs} \quad \underline{A.N} : P_{TR} = 1733 \text{ W.}$$

6-Calcul des P_{Jr} et des pertes totales P_{tot}

$$P_{Jr} = g \cdot P_{TR} \quad \underline{A.N} : P_{Jr} = 81 \text{ W.} \quad (1,5 \text{ pts})$$

$$P_{tot} = P_{JS} + P_{fs} + P_{Jr} + P_{mec} \quad \underline{A.N} : P_{tot} = 519 \text{ W.} \quad (1,5 \text{ pts})$$

7-Calcul du rendement η_{m2} du moteur M2 : (1 pt)

$$\eta_{m2} = \frac{P_U}{P_a} \quad \underline{A.N} : \eta_{m2} \approx 74 \% .$$

Tâche 2 : Etude du variateur de vitesse du moteur M₂

1-Référence du variateur de vitesse : (2 pts)

D'après le document DRES01 : la référence du variateur est **ATV71E5U15N4**.

2-

2.1- Calcul des valeurs de R0 et R1 :

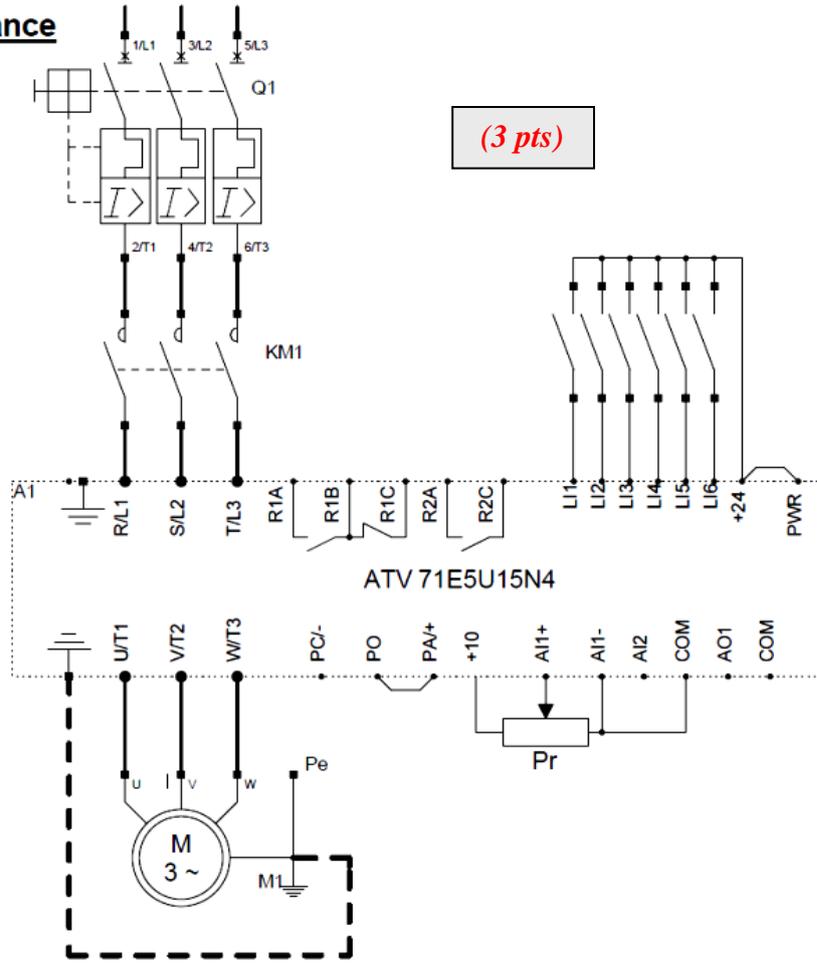
$$\text{On a : } V_r = \frac{E \cdot R1}{P_r} \quad \text{d'où } R1 = \frac{P_r \cdot V_r}{E} \quad \underline{A.N} : R1 = 600 \Omega. \quad (1 \text{ pt})$$

$$P_r = R0 + R1 \quad \text{d'où } R0 = P_r - R1 \quad \underline{A.N} : R0 = 400 \Omega. \quad (1 \text{ pt})$$

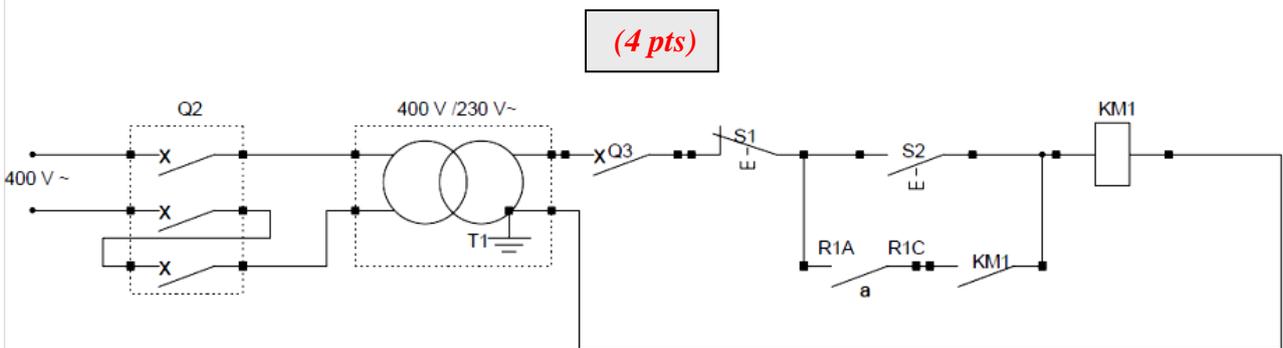
2.2- Calcul de la vitesse de rotation du moteur : (1 pt)

$$n_1 = \frac{n_N \cdot V_r}{E} \quad \underline{A.N} : n_r = 858 \text{ tr/mn.}$$

3- **Circuit de puissance**



4- **Circuit de commande simplifié**



Nomenclature

<u>Repère</u>	<u>Désignation</u>	<u>Repère</u>	<u>Désignation</u>
Q1	Disjoncteur moteur	KM1 Km1	Bobine du contacteur Contact auxiliaire
Q2	Disjoncteur triphasé	Pr	Potentiomètre de référence
Q3	Disjoncteur mono	S1	Bouton poussoir affleurant "O"
ATV 71E5U15N4	Variateur de vitesse	S2	Bouton poussoir affleurant "F"
M3~	Moteur asy.tri	a	Contact du relais de défaut du variateur

SEV IV : Chaîne d'information (27 pts)

Tâche 1 : Acquisition de la température (12 pts)

1. (2.5 pts)

AOP3 :

$$e_+ = U_{S1} \cdot R_8 / (R_8 + R_7) = U_{S1} / 2 ;$$

$$e_- = U_{S2} \cdot R_5 / (R_5 + R_6) + U_S \cdot R_6 / (R_5 + R_6) = U_{S2} / 2 + U_S / 2$$

$$\rightarrow U_S = U_{S1} - U_{S2}$$

2. Expression de $(U_{S1} - U_{S2})$: (1.5 pt)

$$I = (U_{S1} - U_{S2}) / (2R + R_{10}) = (U_{PT} - U_{REF}) / R_{10}$$

$$\rightarrow (U_{S1} - U_{S2}) / (2R + R_{10}) = (U_{PT} - U_{REF}) / R_{10}$$

$$\rightarrow U_{S1} - U_{S2} = (U_{PT} - U_{REF}) \left(1 + \frac{2R}{R_{10}}\right)$$

3. Tension U_{PT} : (1 pt)

$$U_{PT} = R_T \cdot I_0 = R_0(1 + \alpha T) I_0$$

$$\rightarrow U_{PT} = (R_0 I_0 + R_0 \alpha T I_0)$$

4. Expression de U_S : (2 pts)

$$U_S = U_{S1} - U_{S2} = (U_{PT} - U_{REF}) \left(1 + \frac{2R}{R_{10}}\right)$$

$$\rightarrow U_S = (R_0 I_0 + R_0 \alpha T I_0 - U_{REF}) \left(1 + \frac{2R}{R_{10}}\right)$$

5. $U_S = \left(1 + \frac{2R}{R_{10}}\right) (\alpha R_0 I_0) T$ si on a la condition suivante : (2 pts)

$$R_0 I_0 - U_{REF} = 0$$

$$\rightarrow R_0 I_0 = U_{REF}$$

6. Expression de K : (1 pt)

$$U_S = KT$$

$$\rightarrow K = \left(1 + \frac{2R}{R_{10}}\right) (\alpha R_0 I_0)$$

7. Valeur de K : (1 pt)

$$5 = K \cdot 100$$

$$\rightarrow K = 0,05 \text{ V}/^\circ\text{C}$$

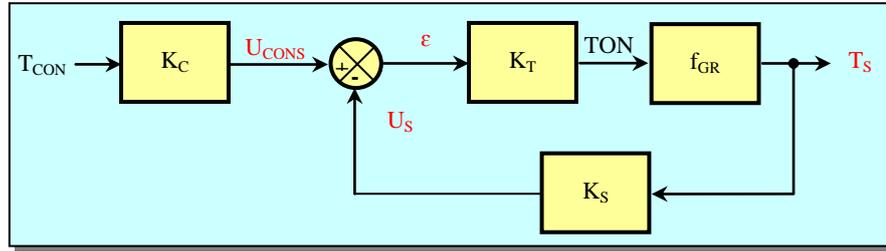
8. Valeur de U_{REF} : (1 pt)

$$U_{REF} = R_0 I_0 = 1000 \cdot 0.001$$

$$\rightarrow U_{REF} = 1 \text{ V}$$

Tâche 2 : Régulation (15 pts)

1. Schéma bloc simplifié : (4 pts : 1 pt/réponse)



2. Programme : (11 pts : 1 pt/réponse)

Ligne	Etiquette	Code opération	Opérande	Commentaire
1		CALL	Initialisation	Initialisations du programme
2	Loop	CALL	Acquisition	Acquisition de U_{CON} et U_S
3		MOVF	Val_Temp, W	
4		SUBWF	Val_Cons, W	$W = Val_Cons - Val_Temp$
5		BTFSS	STATUS, C	Le flag $C = 0$, si le résultat est négatif
6		GOTO	Error_0	
7		BTFSC	STATUS, Z	
8		GOTO	Error_0	
9		MOVWF	Err	
10		MOVLW	0x06	
11		MOVWF	Index	
12		BCF	STATUS, C	Préparer la multiplication de Err par 64
13	Mul_64	RLF	Err, F	$Err = Err \times 64$
14		DECf	Index, F	
15		BTFSS	STATUS, Z	
16		GOTO	Mul_64	
17		BTFSS	STATUS, C	Le flag $C = 1$ si le résultat est > 255
18		GOTO	Commande	
19		MOVLW	0xFF	$Err = 255$
20		MOVWF	Err	
21		GOTO	Commande	
22	Error_0	CLRF	Err	$Err = 0$
23	Commande	CALL	PWM	Commande MLI
24		GOTO	Loop	