

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2014
عناصر الإجابة

RR 46

ⵜⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⵏ ⵎⴰⵔⴰⵎⴰⵏ
ⵜⴰⵎⴰⵏⴰⵢⵜ ⵏ ⵙⵉⵎⵓⵏⴰⵏ
ⵏ ⵙⵉⵎⵓⵏⴰⵏ



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني

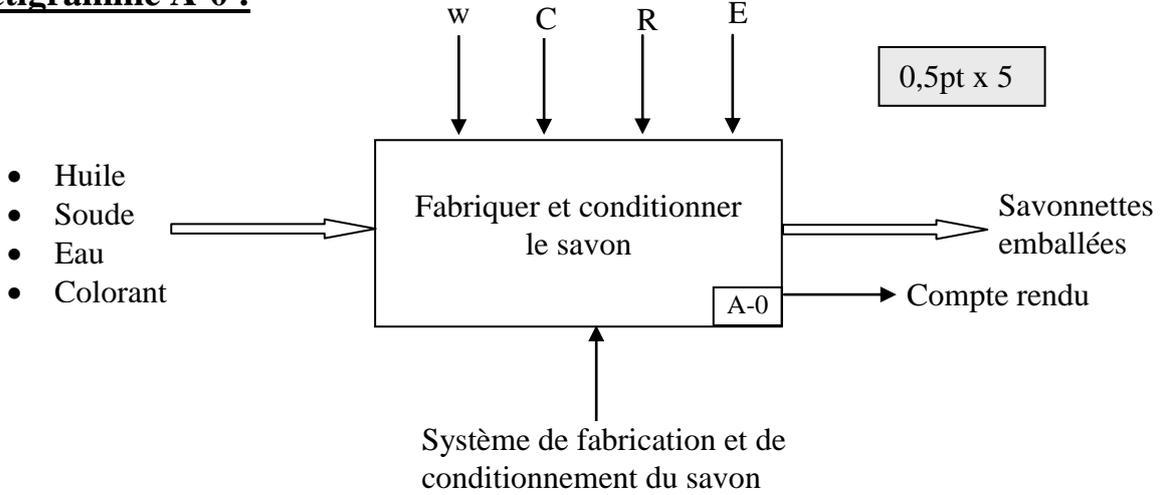
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

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

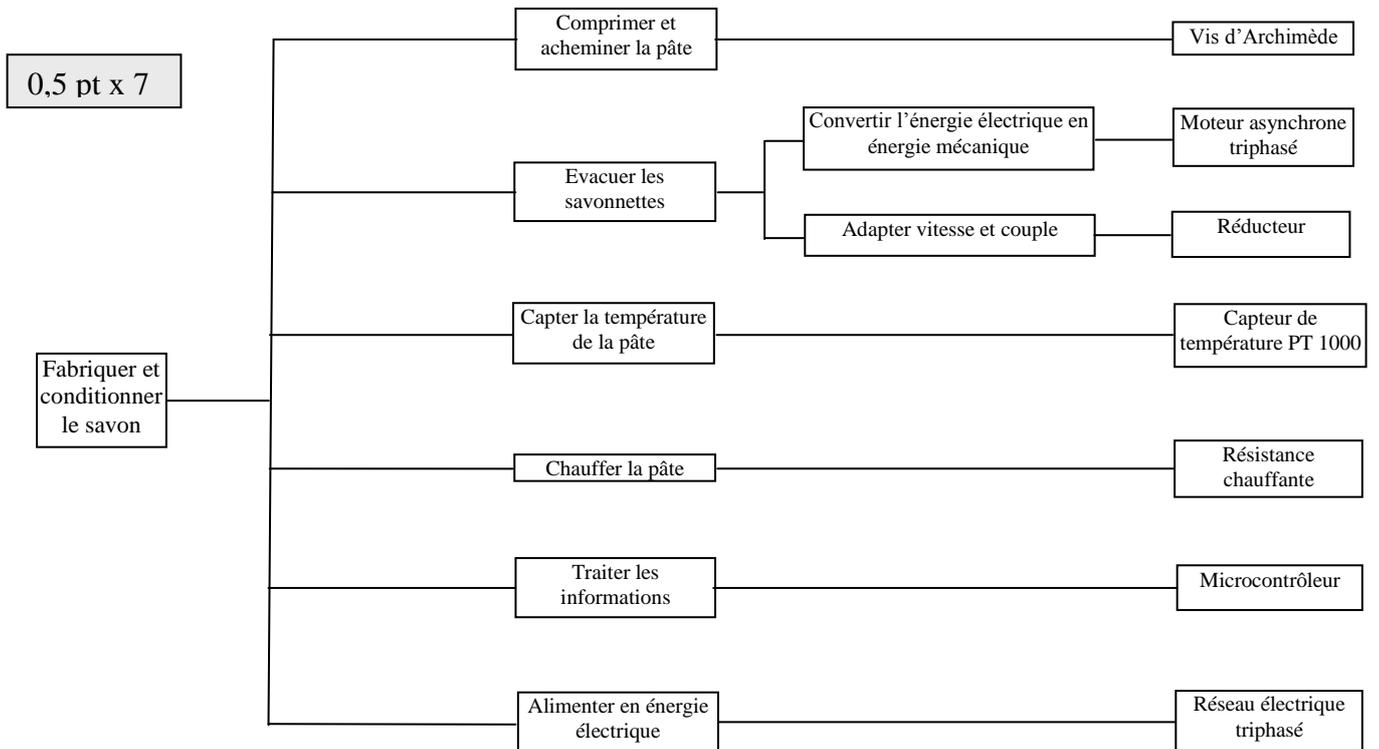
SEV I Analyse fonctionnelle

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

$$k_2 = Z_{21}/Z_{22} = 17/32 = 0,53$$

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 :

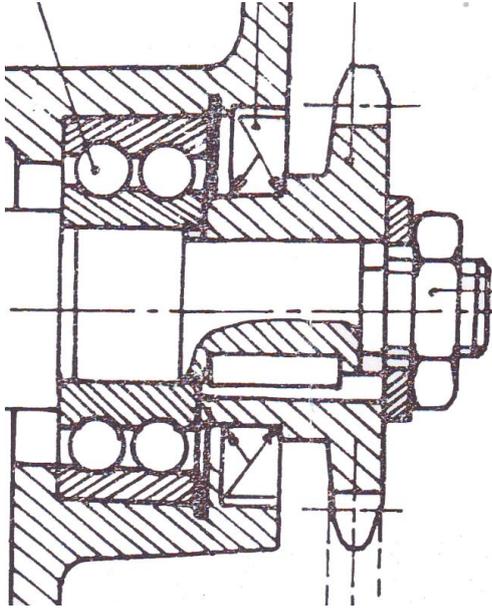
*3 pts***AVANTAGES :**

- ☒ 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

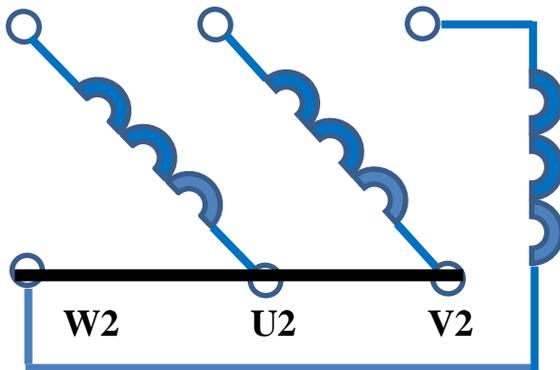
(27 points)

Tâche 1 : Etude du bilan des puissances du moteur M₂

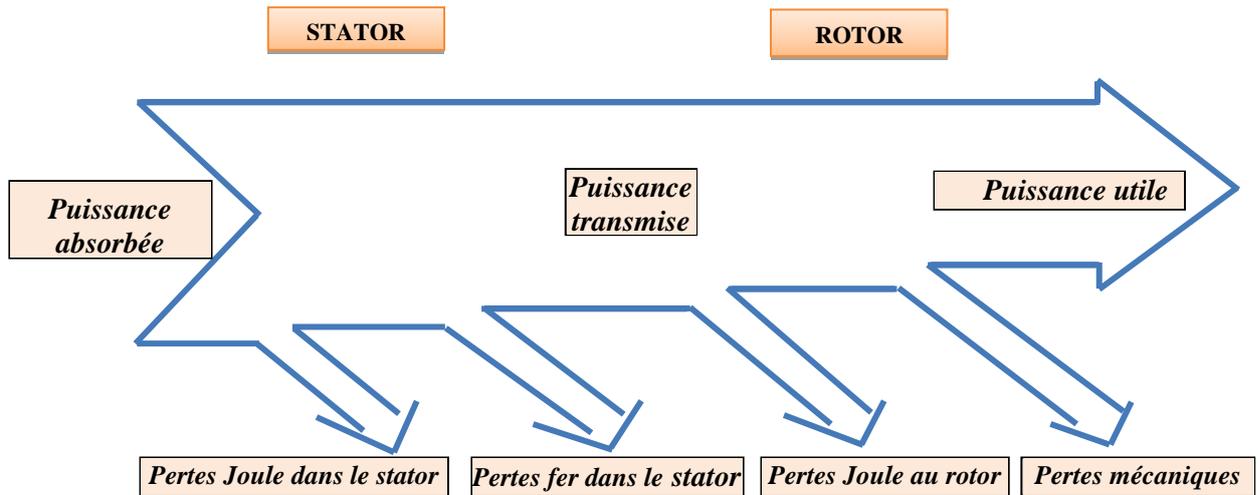
1-

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 :

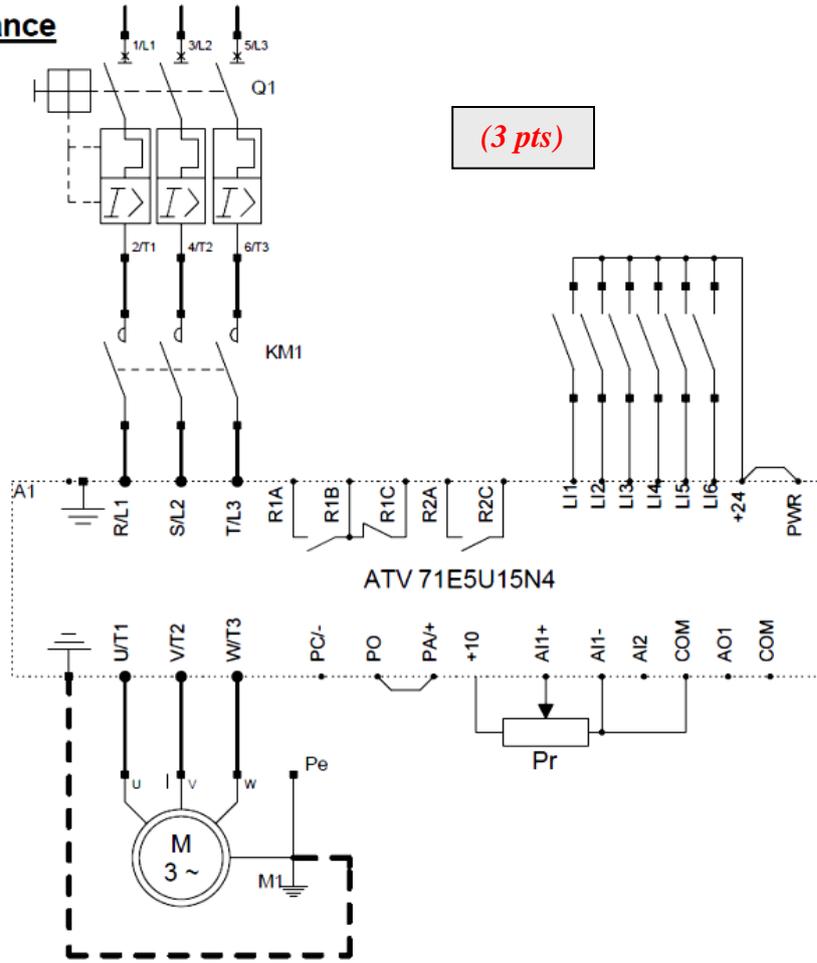
$$\text{On a : } V_r = \frac{E \cdot R1}{P_r} \quad \text{d'où } R1 = \frac{P_r \cdot V_r}{E} \quad \underline{A.N} : R1 = 600 \Omega. \quad (1 \text{ pt})$$

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

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

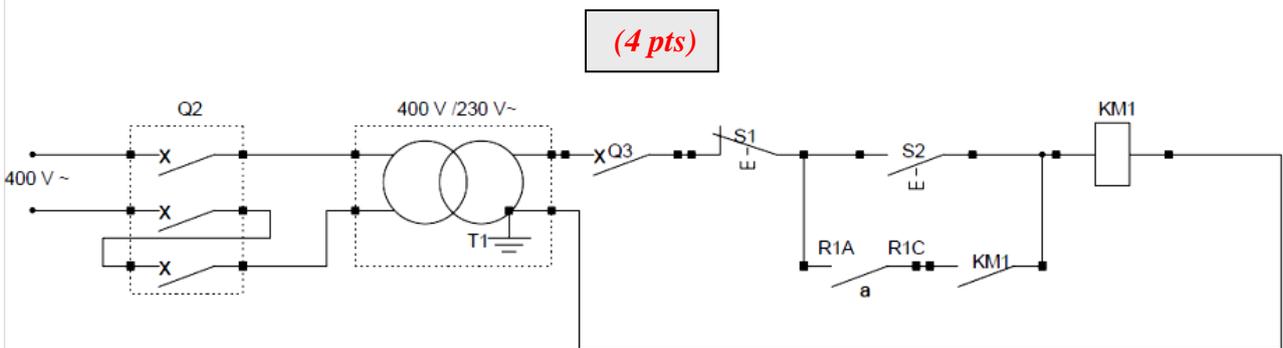
$$n_1 = \frac{n_N \cdot V_r}{E} \quad \underline{A.N} : n_r = 858 \text{ tr/mn.}$$

3- **Circuit de puissance**



(3 pts)

4- **Circuit de commande simplifié**



(4 pts)

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)

$$5 = K \cdot 100$$

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

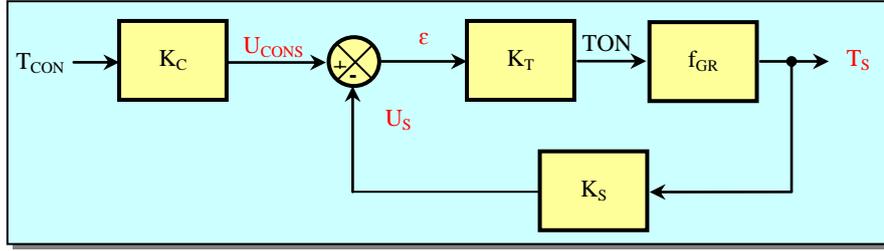
8. Valeur de U_{REF} : (1 pt)

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

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

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 | |
| 14 | | DECf | Index, F | |
| 15 | | BTFSS | STATUS, Z | $Err = Err \times 64$ |
| 16 | | GOTO | Mul_64 | |
| 17 | | BTFSS | STATUS, C | Le flag $C = 1$ si le résultat est > 255 |
| 18 | | GOTO | Commande | |
| 19 | | MOVLW | 0xFF | |
| 20 | | MOVWF | Err | $Err = 255$ |
| 21 | | GOTO | Commande | |
| 22 | Error_0 | CLRF | Err | $Err = 0$ |
| 23 | Commande | CALL | PWM | Commande MLI |
| 24 | | GOTO | Loop | |