

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا  
الدورة الاستدراكية 2014  
عناصر الإجابة

RR 46

ⵜⴰⴷⵓⴷⴰ ⵜⴰⴳⵓⴷⴰⵜ  
ⵜⴰⴷⵓⴷⴰ ⵜⴰⴳⵓⴷⴰⵜ  
ⵏ ⵓⴳⵓⴷⴰⵜ ⵜⴰⴳⵓⴷⴰⵜ



المملكة المغربية  
وزارة التربية الوطنية  
والتكوين المهني

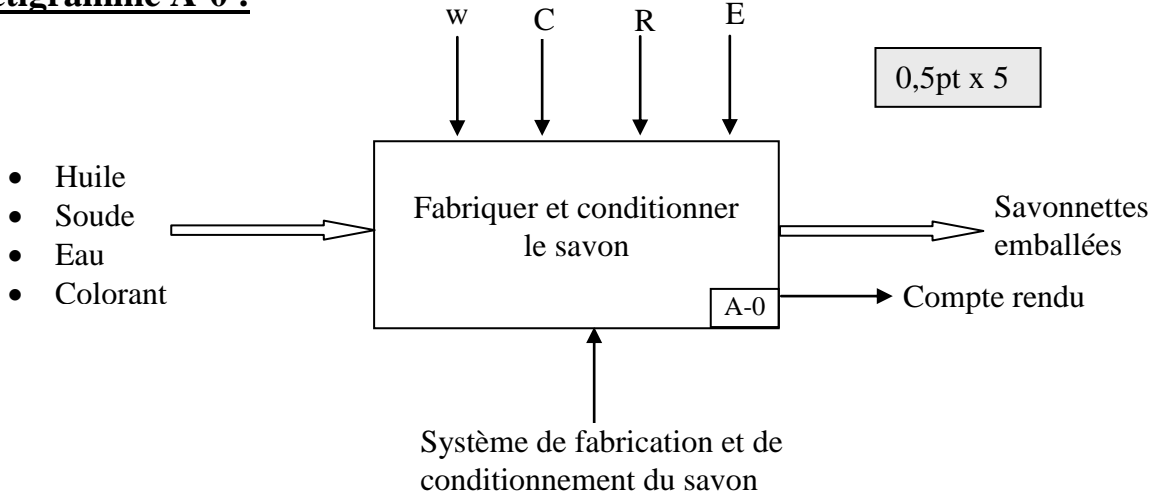
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

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

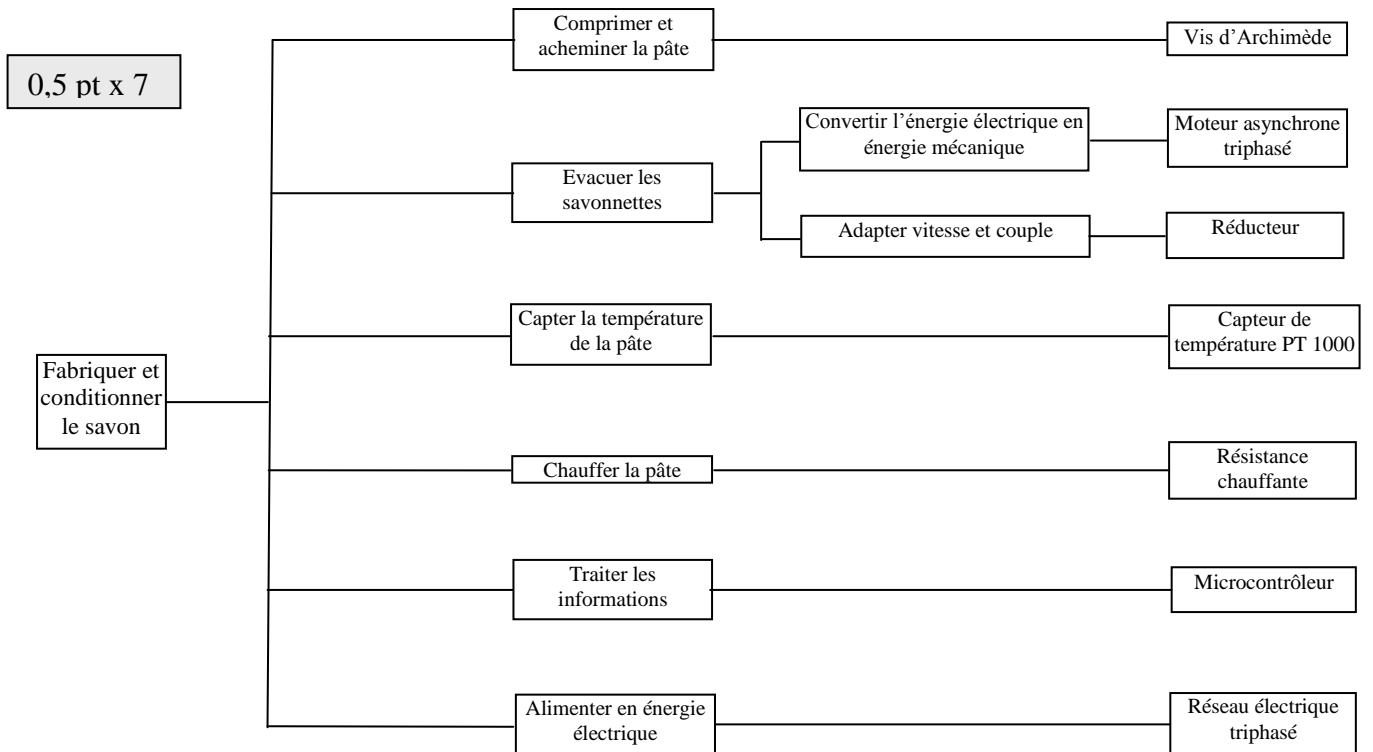
## SEV I Analyse fonctionnelle

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  $\omega_2$  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 :

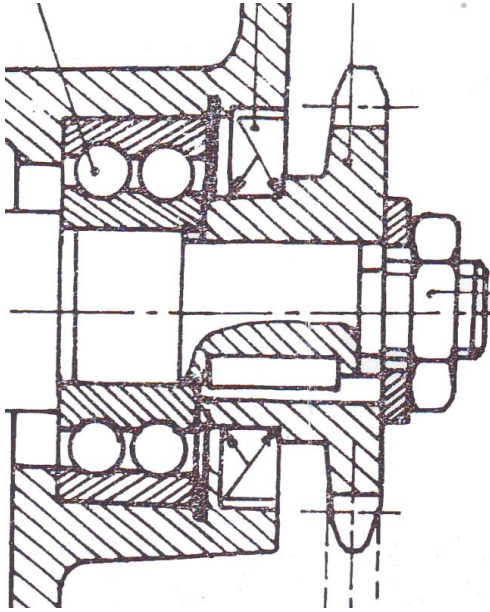
*3 pts***AVANTAGES :**

- ☒ 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**

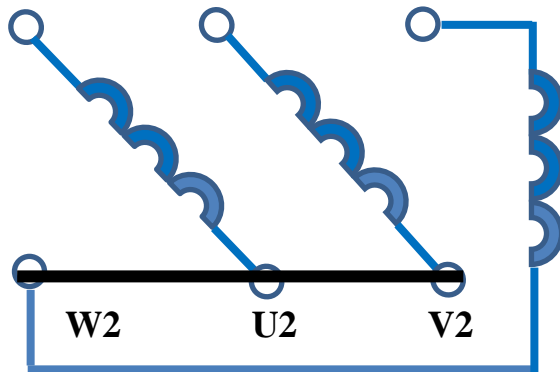
*(27 points)*

**Tâche 1 : Etude du bilan des puissances du moteur M<sub>2</sub>**

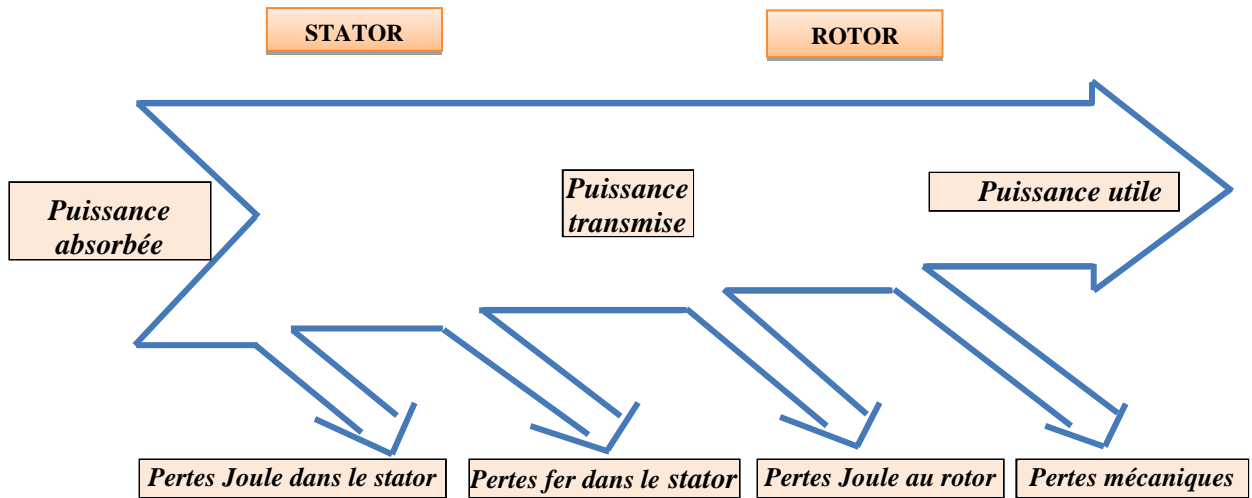
1-

Couplage : Etoile. *(1 pt)*

Plaque à bornes : *(1 pt)*



**2-Bilan des puissances du Moteur M<sub>2</sub> : (3 pts : 0,5 pt /réponse)**



3-Calcul de la puissance absorbée P<sub>a</sub> : (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<sub>JS</sub> : (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<sub>TR</sub> : (2 pts)

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

6-Calcul des P<sub>Jr</sub> et des pertes totales P<sub>tot</sub>

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

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

7-Calcul du rendement η<sub>m2</sub> 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 M<sub>2</sub>**

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 :

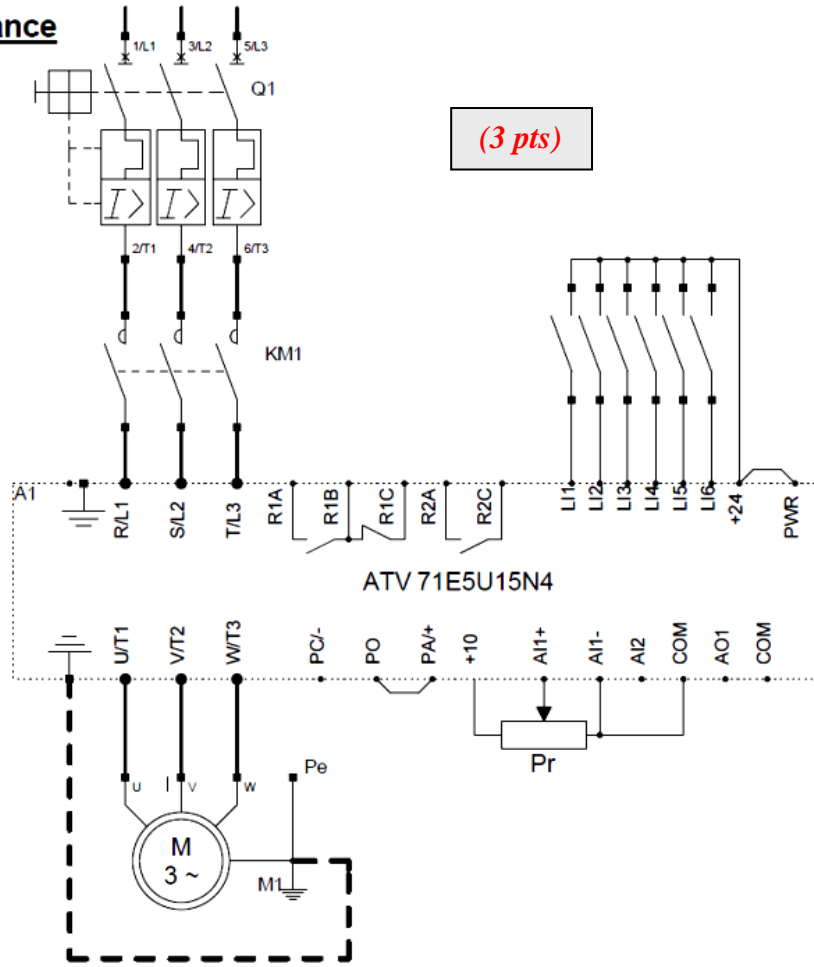
$$\text{On a : } V_r = \frac{E \cdot R1}{P_r} \quad \text{d'où } R1 = \frac{P_r \cdot V_r}{E} \quad \underline{A.N} : R1 = 600 \Omega. \quad (1 \text{ pt})$$

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

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

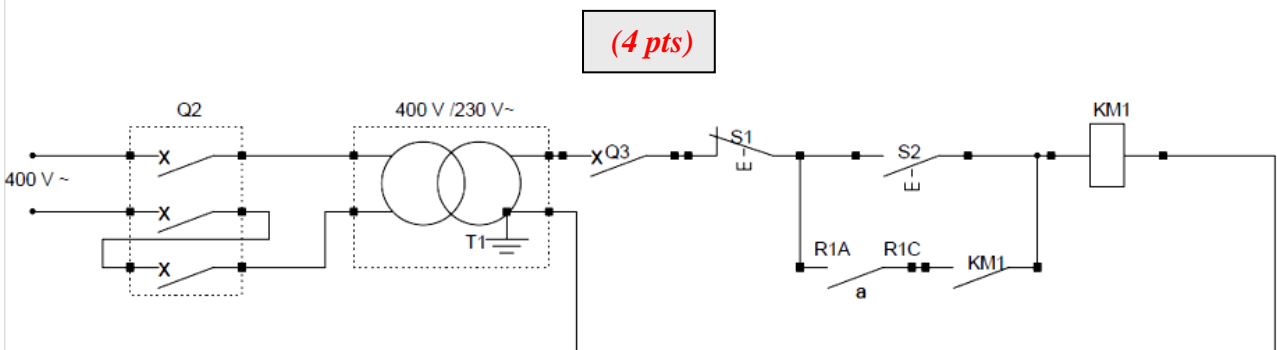
$$n_1 = \frac{n_N \cdot V_r}{E} \quad \underline{A.N} : n_r = 858 \text{ tr/mn.}$$

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)**

$$5 = K \cdot 100$$

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

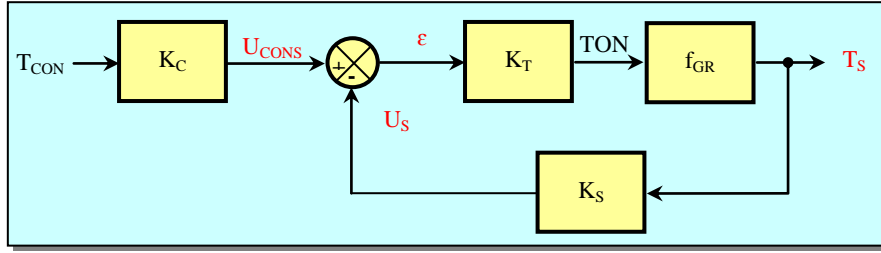
**8. Valeur de  $U_{REF}$  : (1 pt)**

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

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

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