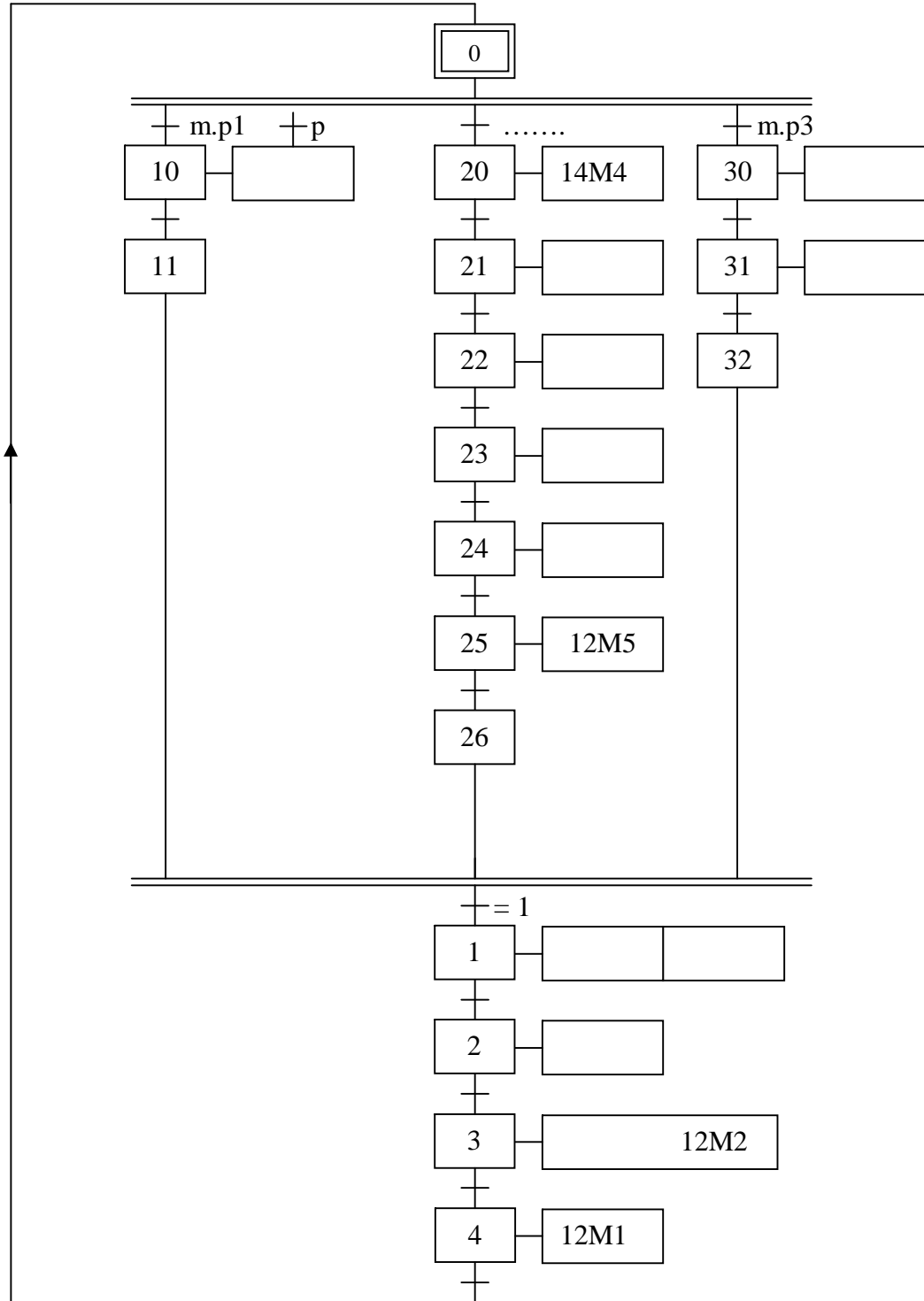


**B- PARTIE GENIE ELECTRIQUE:**  
**1-Description temporelle du système**

**/20**

a) En se référant au dossier technique compléter le GRAFCET de point de vue PC :



5

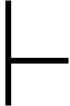
b) D'après le GRAFCET de point de vue PC et le tableau des affectations, compléter la programmation des étapes suivantes avec le langage IL pour les deux automates :

Désignation	AEG020	TSX3721	Désignation	AEG020	TSX3721
Activation de l'étape 20			Activation de L'étape 4		
Désactivation de l'étape 0			Sortie 14M4		
Activation de l'étape 1			Sortie 12M4		
			Sortie 14M6		

2,5

c) compléter la programmation des étapes suivantes par l'utilisation du langage LD :

Activation de l'étape 20 :



Désactivation de l'étape 0 :



Activation de l'étape 1 :



1,5

## 2-Etude du moteur Mt :

Le moteur Mt est à courant continu .On lit sur la plaque signalétique les grandeurs nominales suivantes :

Induit :  $U = 24V$  ;  $I = 50A$  ;  $R = 0,08\Omega$  ;  $n = 500tr/mn$  ; Inducteur :  $u = 24V$  ;  $i = 2A$

L'excitation indépendante assure un flux constant .

- Calculer la f.c.é.m. du moteur :

.....

- On admet que  $E = k.\Omega$  , dans laquelle  $\Omega$  représente la vitesse angulaire de l'induit en rad/s , et E la f.c.é.m. en volts . En déduire le coefficient k :

.....

.....

- Sachant que  $T = k'.I$  , avec T moment du couple électromagnétique du moteur en N.m et I le courant de l'induit , calculer le moment du couple électromagnétique nominale  $T_n$

.....

.....

.....

.....

.....

1,5

- Calculer la puissance nominale totale  $P_{an}$  absorbée par le moteur ( induit + inducteur )

0,25

- En déduire la puissance utile nominale  $P_{un}$  sachant que le rendement  $\eta = 62\%$ .

0,25

- Calculer le moment du couple utile nominale  $T_{un}$  :

0,5

**3-Etude de l'asservissement du moteur Mt :** ( page 3/5 dossier technique )

Si  $U_c > 0 \implies$  le hacheur produit une tension croissante  $\implies$  la vitesse du moteur augmente .

Si  $U_c < 0 \implies$  le hacheur produit une tension décroissante  $\implies$  la vitesse du moteur diminue .

Tous les ALI sont supposés parfaits .

- **Circuit 2 :** Donner l'expression de  $U_c$  en fonction de  $V_e$  ,  $R_3$  ,  $R$  et  $V_r$  :

0,5

- Représenter cette relation par un schéma fonctionnel :

0,5

- **Circuit 5 :** Donner l'expression de  $V_1$  en fonction de  $V_f$  ,  $R_1$  et  $R_2$  :

0,5

- Représenter cette relation par un schéma fonctionnel :

0,25

- **Circuit 6 :** Donner l'expression de  $V_r$  en fonction de  $V_1$  :

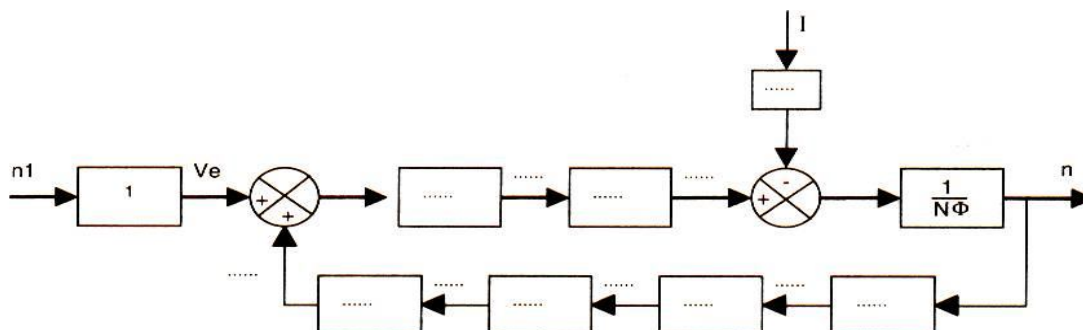
0,5

- Représenter cette relation par un schéma fonctionnel :

0,25

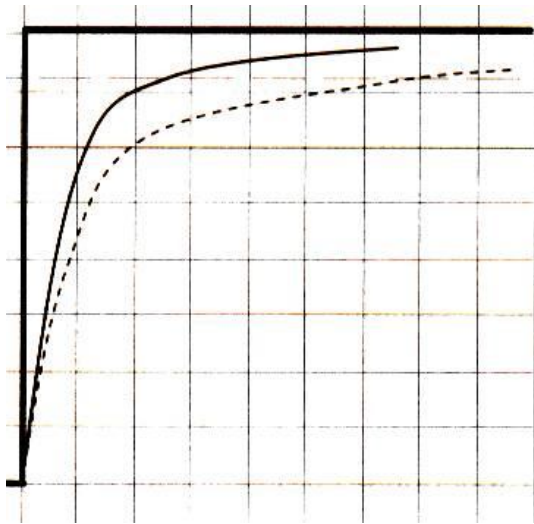
- On donne :  $U_M = K_1 \cdot U_c$  ;  $U_D = K_2 \cdot n$  ;  $n = ( U_M / N\Phi ) - ( r \cdot I / N\Phi )$  ;  $V_f = K_3 \cdot U_D$  .

En se référant aux équations données et celles déterminées précédemment , compléter le schéma fonctionnel correspondant à la régulation de la vitesse du moteur :



1,5

- La vitesse de référence de ce moteur est maintenant de 1500tr/mn , afin d'étudier les performances de cet asservissement , nous avons relevé deux courbes de réponse  $n = f(t)$  avec et sans correcteur :



..... Courbe sans correcteur

—— Courbe avec correcteur

Déterminer graphiquement le temps de réponse  $T_r$  à 5% correspondant à chaque vitesse.

.....  
 .....

Quelle est l'effet de ce correcteur sur ce système asservi :

.....  
 .....

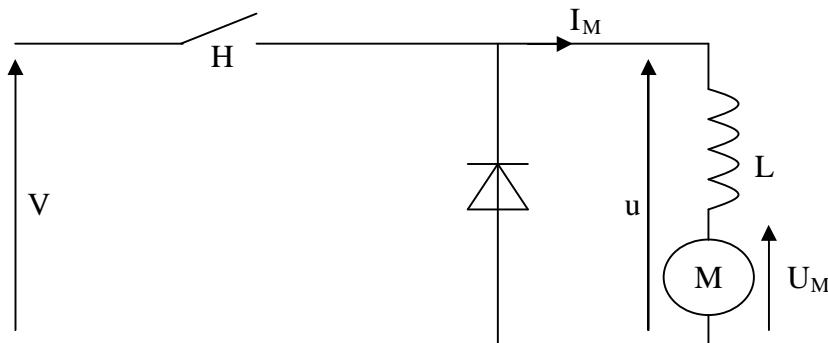
1

0,5

#### 4-Etude du hacheur H :

On donne le schéma du hacheur , avec :

- $V = 24V$  tension supposée parfaitement continue .
- $L$  bobine de résistance nulle .
- $I_M = 50A$  supposé continu .



Le hacheur H est commandé périodiquement sur une période  $T = 5ms$  et avec  $\alpha T = 2ms$  :

- Quel est le rôle de la bobine  $L$  :  
 .....
- Calculer la fréquence de fonctionnement du hacheur .  
 .....
- Calculer le rapport cyclique :  
 .....
- Calculer la valeur moyenne  $U_{Mmoy}$  de la tension  $U_M$  aux bornes de l'induit sachant que la valeur moyenne de la tension aux bornes de la bobine est nulle .  
 .....
- Entre quelles limites varie  $U_{Mmoy}$  lorsque  $0 \leq \alpha \leq 1$  ?  
 .....
- Quel est l'intérêt d'alimenter le moteur par un hacheur ?  
 .....

3