

Application aux automatismes industriels

(Automates programmables *AEG A 020*)

I)- Mise en situation

Les automates programmables est l'une des technologies de commande la plus utilisée auprès des macro-usines pour commander les systèmes automatisés. Il en existe plusieurs types ; TSX, OMRON, SIEMENS, AEG et autres. Chaque type a ses propres caractéristiques.

Pour alléger la prononciation, on dira API, ils doivent recevoir, d'un micro-ordinateur ou d'une console de programmation, **un programme** qui fixe le déroulement des cycles de fonctionnement voulus.

II)- Programmation en liste d'instructions

Notre étude traite l'automate AEG A020 disponible au laboratoire génie électrique, le principe est le même pour les autres API.

L'automate programmable Possède :

- ✓entrées (I1, I2, ...I24)
- ✓Sorties (Q1,...Q16)
- ✓ 16 temporisateurs (T1,...T16)
- ✓ 16 compteurs (C1,...C16) et 124 variables internes (M1,...M124).

La programmation de l'AEG sur un micro-ordinateur nécessite un éditeur appelé **Dolog AKL**.

Langage AEG (Liste d'instruction) : opérands et opérateurs

Type d'opération	Opérateur	Action
Opérateurs logiques	A AN O ON A(O()) N	Opérateur logique ET, signal positif Opérateur logique ET, signal négatif Opérateur logique OU, signal positif Opérateur logique OU, signal négatif Opérateur logique ET, parenthèse ouverte Opérateur logique OU, parenthèse ouverte Parenthèse fermée, positive Parenthèse fermée, négative
Opérations de sortie	= = N SL RL	Sortie positive Sortie négative Activation mémoire Désactivation mémoire
Opération de comptage/ temporisation	=T =Z =P	Entrée temporisation (..T sortie tempo.) T1 → T8 : base de temps=100ms T9 → T16 : base de temps=25ms Transfert consigne compteur (effacement) Entrée compteur : horloge (C sortie compteur)
Opération d'organisation de programme	PE	Fin de programme

L'AEG possède 124 variables internes (mémoires à arrêt prioritaires) *initialement désactivées*, chaque variable interne remplace **une étape du GRAFCET**.

Pour assurer l'évolution du GRAFCET, l'étape initiale doit être *active*, cela revient à activer la variable interne associée à cette étape. Il sera donc nécessaire d'écrire au début de chaque programme les quatre lignes suivantes :

Activation de l'étape initiale {

- A M128
- SL M1 (si M1 est l'étape initiale du GRAFCET codé automate).
- A M128
- RL M128

Le programme est une alternance entre activation et désactivation des étapes.

III)- Applications :

1)- Programmation d'un cycle en L :

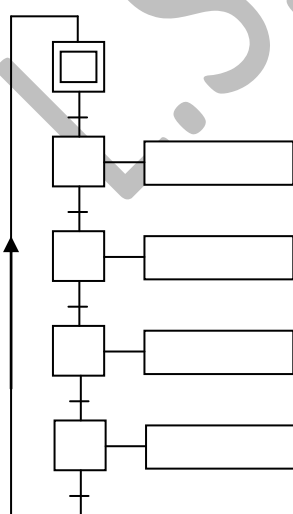
Suite à l'action du bouton départ cycle **Dcy**, le système assure les actions suivantes :

- Sortie vérin C1 **14M₁**, jusqu'à **I₁₁**
- Sortie vérin C2 **14M₂**, jusqu'à **I₂₁**
- Rentrée vérin C2 **12M₂**, jusqu'à **I₂₀**
- Rentrée vérin C1 **12M₁**, jusqu'à **I₁₀**

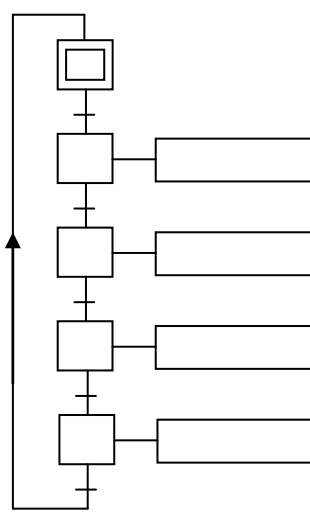
Tableaux des affectations :

Entrées Partie C.	Entrées AEG	Etapes GRAFCET	Mémoires internes	Sorties Partie C.	Sorties AEG
Dcy		0		14M ₁	
I ₁₀		1		12M ₁	
I ₁₁		2		14M ₂	
I ₂₀		3		12M ₂	
I ₂₁		4			

GRAFCET PC :



GRAFCET codé automate :



Activation-Désactivation

Etapes	Variable interne associée	Activation	Désactivation
1			
2			
3			
4			
0			

Equations des sorties

- Q1=
- Q2=
- Q3=
- Q4=

- Ecrire le programme traduisant le fonctionnement du système :

Titre circuit :	Adresse instruction :	Titre circuit :	Adresse instruction :
	1 :		24 :
	2 :		25 :
	3 :		26 :
	4 :		27 :
	5 :		28 :
	6 :		29 :
	7 :		30 :
	8 :		31 :
	9 :		32 :
	10 :		33 :
	11 :		34 :
	12 :		35 :
	13 :		36 :
	14 :		37 :
	15 :		38 :
	16 :		39 :
	17 :		40 :
	18 :		41 :
	19 :		42 :
	20 :		43 :
	21 :		44 :
	22 :		45 :
	23 :		46 :

2)- Programmation d'un GRAFCET à sélection de séquence :

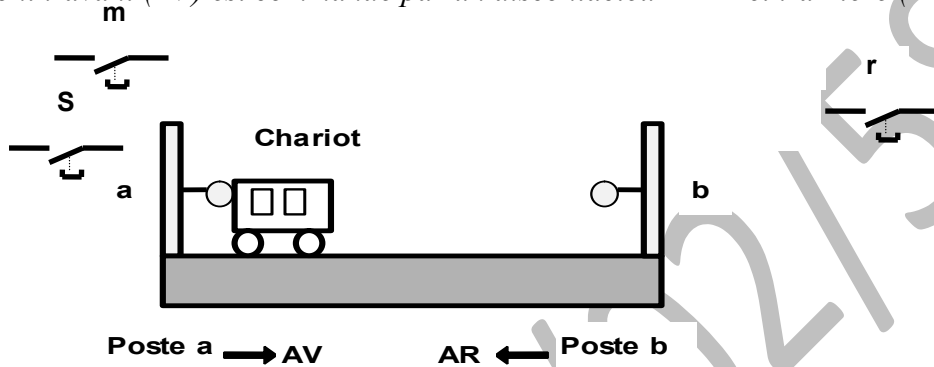
Déplacement d'un chariot :

On considère un chariot **C** qui peut se déplacer sur des rails de guidage dans deux sens de marche (**AV**) et (**AR**) entre deux positions **a** et **b** correspondant à des postes de travail. La mise en marche est donnée en appuyant sur **m**, et un sélecteur (**S**) permet d'obtenir 2 cycles possibles lorsque le wagonnet (chariot) est en **b**.

- **S** non actionné : si on appuie sur le bouton renvoi (**r**), le wagonnet revient en (**a**).

- **S** actionné : Lorsque le wagonnet arrive en (**b**), il s'arrête **20 secondes** et repart *automatiquement* en arrière pour venir en (**a**).

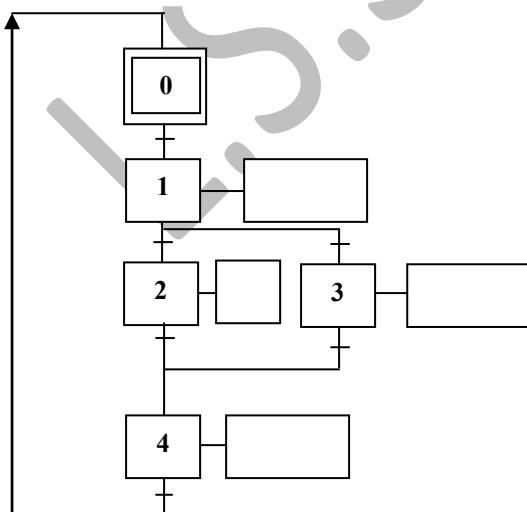
Les marches (**AV**) et (**AR**) du chariot sont commandées par un moteur électrique à deux sens de rotation dont l'avant (**AV**) est commandé par un discontacteur **KM1** et l'arrière (**AR**) par **KM2**.



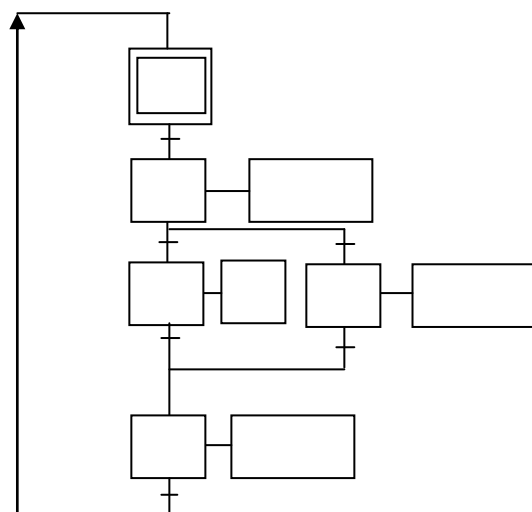
Tableaux des affectations :

Entrées Partie C.	Entrées AEG	Etapas GRAFCET	Mémoires internes	Sorties Partie C.	Sorties AEG
m		0		KM ₁	
a		1		KM ₂	
b		2		T=20 sec	T4
S		3			
r		4			

GRAFCET PC :



GRAFCET codé automate :



Activation-Désactivation

Étapes	Variable interne associée	Activation	Désactivation
1			
2			
3			
4			
0			

Equations des sorties

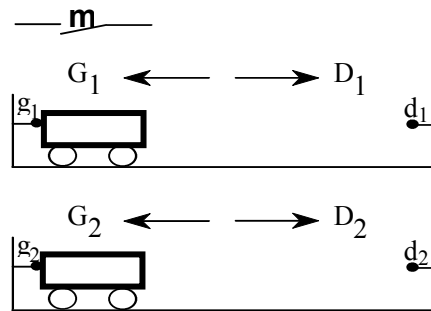
- Q1=
- Q2=
- T4=

▪ Ecrire le programme en langage AEG correspondant au fonctionnement du système :

Titre circuit :	Adresse instruction :	Titre circuit :	Adresse instruction :	Titre circuit :	Adresse instruction :
	1 :		22 :		43 :
	2 :		23 :		44 :
	3 :		24 :		45 :
	4 :		25 :		46 :
	5 :		26 :		47 :
	6 :		27 :		48 :
	7 :		28 :		49 :
	8 :		29 :		50 :
	9 :		30 :		51 :
	10 :		31 :		52 :
	11 :		32 :		53 :
	12 :		33 :		54 :
	13 :		34 :		
	14 :		35 :		
	15 :		36 :		
	16 :		37 :		
	17 :		38 :		
	18 :		39 :		
	19 :		40 :		
	20 :		41 :		
	21 :		42 :		

3)- Programmation d'un GRAFCET à séquences simultanées :

Soit le système de transfert par chariots suivant :



L'appui sur « m » déclenche le cycle suivant :

- Départ des deux chariots en même temps,
- Le chariot qui arrive le premier au point d'arrivée reste immobile jusqu'à ce que l'autre arrive à son point d'arrivée,
- Les deux chariots marquent un arrêt de 60 secondes depuis l'arrivée du dernier, puis ils retournent vers leurs points de départ.
- Le déclenchement d'un nouveau cycle ne peut s'effectuer que si les deux chariots atteignent leurs positions initiales.

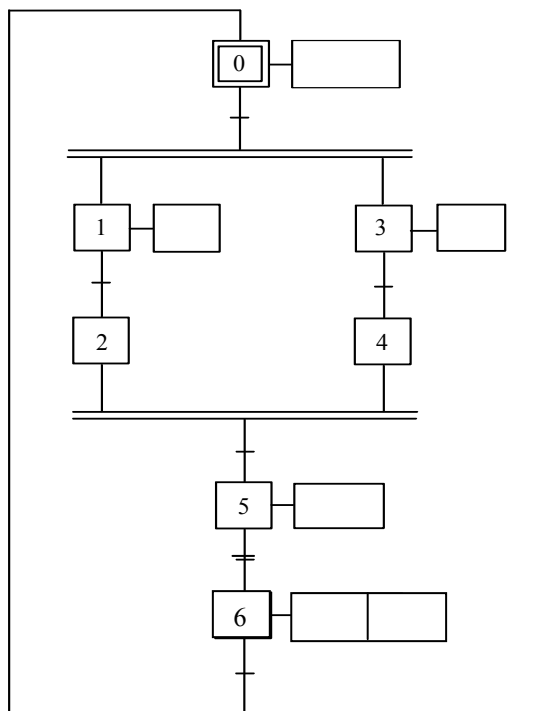
Les pré actionneurs sont des contacteurs :

- G1 → KM11
- G2 → KM21
- D1 → KM12
- D2 → KM22

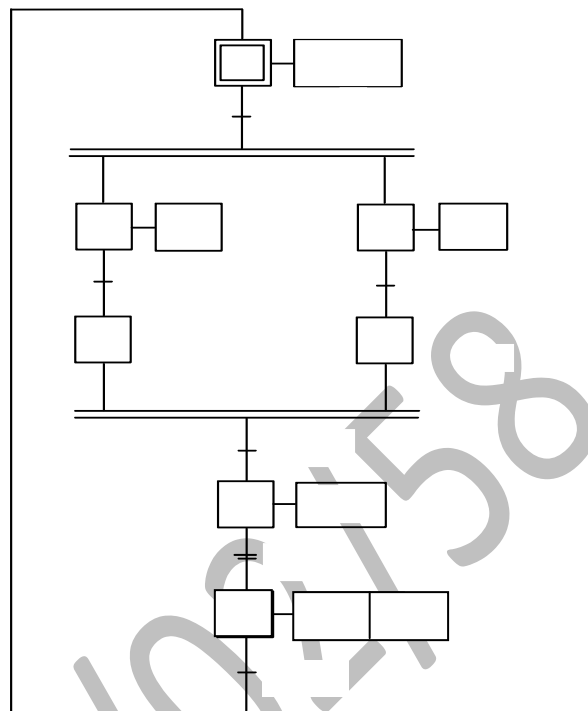
Tableau des affectations :

Entrées partie C	Entrées AEG	Sorties partie C	Sorties AEG	Etapes GRAFCET	Mémoires internes
m		KM11		0	
g1		KM21		1	
d1		KM12		2	
g2		KM22		3	
d2		T		4	
				5	
				6	

GRAFSET PC



GRAFSET CODEE AUTOMATE



Activation-Désactivation

Etape	Variable interne associée	Activation	Désactivation
1			
2			
3			
4			
5			
6			
0			

Equations des sorties

- Q1=
- Q2=
- Q3=
- Q4=

- Ecrire le programme en langage AEG correspondant au fonctionnement du système :

Titre circuit :	Adresse instruction :	Titre circuit :	Adresse instruction :	Titre circuit :	Adresse instruction :
	1 :		23 :		45 :
	2 :		24 :		46 :
	3 :		25 :		47 :
	4 :		26 :		48 :
	5 :		27 :		49 :
	6 :		28 :		50 :
	7 :		29 :		51 :
	8 :		30 :		52 :
	9 :		31 :		53 :
	10 :		32 :		54 :
	11 :		33 :		55 :
	12 :		34 :		
	13 :		35 :		
	14 :		36 :		
	15 :		37 :		
	16 :		38 :		
	17 :		39 :		
	18 :		40 :		
	19 :		41 :		
	20 :		42 :		
	21 :		43 :		
	22 :		44 :		