

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud MAMMERY Tizi-Ouzou



Faculté de Génie Electrique et d'Informatique

Département d'Electronique

Mémoire de fin d'Etudes de Master professionnel

Domaine : science et technologies

Filière : génie électrique

Option : Electronique Industrielle

Présenté par :

AMRANE LEILA

LAGAB NADIA

Thème

Optimisation et automatisations de la machine soudeuse à grille de table GE48

Mémoire soutenu publiquement le **21/07/2016** devant le jury composé de :

Président : F.OUALOUCHE

MCB

Encadreur : M. LAZRI

MCA

Co-Encadreur : M. KLALECHE

Ingénieur

Examineur 1 : HAMEG

MAA

Examineur 2 : SEHAD

MCB

2015/2016

Remerciement

Nous rendons avant tout grâce a dieu tout puissant qui nous à aidés à surmonter les difficultés que nous avons rencontrées tout au long de notre travaille.

Nous tenons à exprimer nos vives gratitudes et notre profonde reconnaissance à notre promoteur Mr. LAZRI pour sa précieuse aide et ses conseils ainsi que sa disponibilité permanente, tout au long de notre travaille afin de réaliser au mieux notre projet.

Nous adressant également nos sincère remerciement à notre co-encadreur Mr KLALECHE son oublier les ingénieurs et les dirigeant du bureau d'études de l'unité cuisson qui ont contribué a l'accomplissement de ce projet en donnant des remarque et des conseils.

Nous remerciement à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire et qui se sont dévoués pour nous venir en aide.

Enfin, nous tenons à remercier également les membres de jury qui nous ferons l'honneur de juger notre travaille.

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail à :

*Mes très chers parents qui ont consenti beaucoup de sacrifice
pour me permettre de réaliser mes objectifs.*

Mes très chers frères et leurs femmes

Mes chères sœurs et leurs maris

Mes amis DJIDJI, FAREDJ , MOH , RIMA,ZAKIA ,LUOIZA

SABRINA et HORIA, Ma deuxième famille : LIAS ,SORAYA,

KATIA ET MUSTAPHA sans oublier leurs chère parents.

Ma binôme LEILA et sa famille. Et tous ceux que je connais.

Nadia

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail à :

*Ceux qui me sens très chères, mes parents qui m'on fait aimer
la lumière du savoir, ma chère grand mère et mon oncle.*

Mes très chers frères MOH, SAID et AMINE.

Ma chère sœur et son mari sans oublier BELAID

*Mes amis : FLORA, CILIA, LYDIA ,DJIDJI, FAREDJ , MOH ,
RIMA.*

Ma binôme NADIA et sa famille.

*A toute personne qui m'ont aidé de loin ou de près et mes
camarades de la promotion*

Leila



Sommaire

Introduction.....	01
--------------------------	-----------

Chapitre I : description de la machine soudeuse à grille)

I.1. Préambule.....	02
I.2. Présentation de la machine	02
I.3. Les différentes parties qui composent la machine.....	02
I .3.1. La première partie	04
I.3.1 .1. Groupe d'avancement	04
I.3.1.2. groupe à redresser le fil	05
I.3.2. la deuxième partie	05
I.3.2.1. groupe presse	05
I.3.2.2. groupe coupe ruban	06
I.3.2.3. groupe transport pièces	07
I.4. Troisième partie	07
I.4.1. Groupe de cintrage	07
I.4.2. Groupe soudure	09
I.5. la quatrième partie	09
I.6. Dérouleur	10
I.7. partie liaison	11
I.8. partie commande.....	11
I.9. programmeur à came.....	12

I.9.1. description et principe de fonctionnement.....	12
I.9.2. mode d'entraînement en rotation des disques de came.....	13
I.9.3. programmateur à came de la soudeuse GE48.....	13
I.10.le cycle machine	14
I.10.1. Groupe à redresse le ruban et avancement.....	15
I.10 .2. Groupe presse et coupe ruban.....	15
I.10.3. introduction de la pièce.....	15
I.10.4. Groupe de cintrage.....	16
I.10.5. groupe de soudure.....	16
I.10.6.extraction de la pièce.....	17
I.11. étude technologique de la machine.....	17
I.11.1. des actionneurs.....	18
I.11.1.1.vérin.....	18
I.11.2. pré-actionneur.....	20
I.11.2.1.distributeur.....	20
I.11.2.2. contacteur.....	20
I.11.3. moteur	20
I.11.3.1moteur électrique.....	20
I.11.3.2.moteur asynchrone triphasé	21
I.11.3.3. moteur à courant continu	22
I.11.3. Les accessoires	22
I.11 .3 .1.Conditionnement de l'aire (unité FRL : filtre, lubrificateur et lubrificateur)	22
I.11.3.2.Les pressostats	23
I.11.3.3.Codeur incrémentale	23
I.11.3.4.Clapet anti-retour	23

I.11.3.5.La centrale hydraulique	23
I.11.3.6.Servovalve	25
I.11.4.Les capteurs	25
I.13. Discussions	26

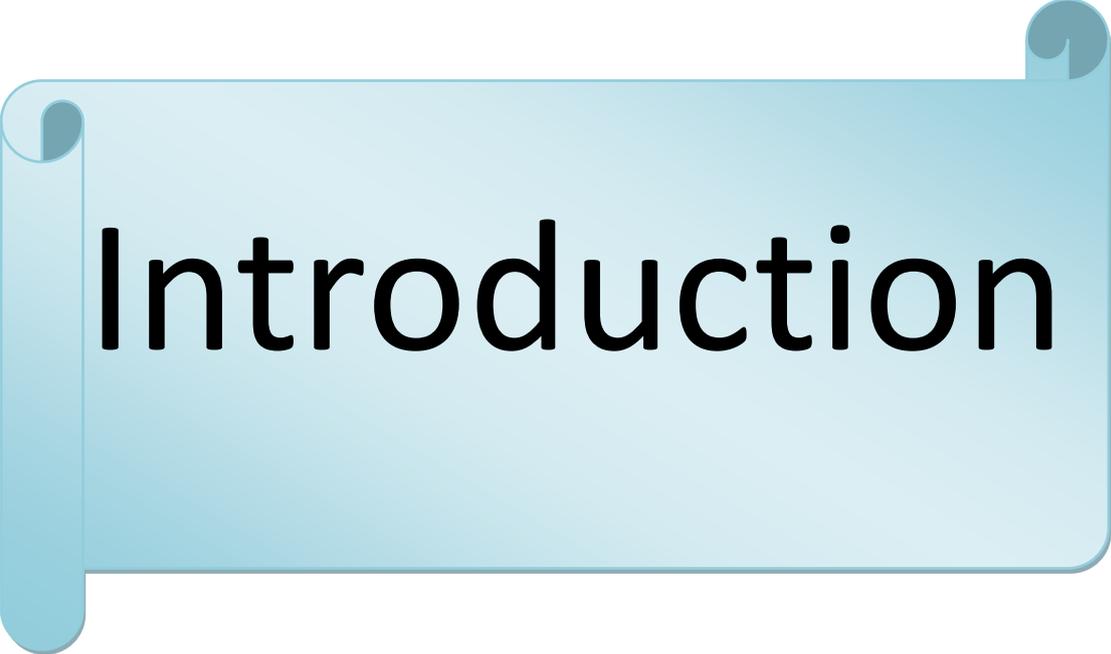
Chapitre II : modélisation de la machine par GRAFCET

II.1.Préambule	27
II.2. Généralité sur GRAFCET	27
II.2.1. historique	27
II.2.2.définition	27
II.2. 2 .1. Etapes.....	29
II.2.2.2. transitions	30
II.2.2.3 .Les action	30
II.2.2.4. une liaison	31
II.2.2.5.réceptivité.....	31
II.3 .règles de construction d'un GRAFCET	31
II.4.règle d'évolution du GRAFCET	32
II.5. les niveaux d'un GRAFCET	33
II.5.1. GRAFCET niveau 1 (fonctionnel).....	33
II.5.2. GRAFCET niveau 2 (technologique).....	33
II .6. Discussion	41

Chapitre III : présentation de l'automate S7-300 et simulation

III.1. Préambule	42
III .2. Automate programmable	42
III.3. Structure d'un système automatisé	43
III.4. architecture des automates API	45
III.5. Traitement du programme automate	46
III.6. les Avantages des API	48
III.7. les inconvénients des API	48
III.8. présentation générale de l'automate S7 -300	49
III .9. Caractéristiques de l'automate S7-300	49
III.10. constitution de l'automate S7-300	50
III.10.1. Modules d'alimentation	51
III.10.2. Unité central (CPU)	51
III.10.2.1. l'interface MPI	52
III.10.2.2. le commutateur de mode	52
III.10.2.3. Signalisation d'état	53
III.10.2.3.Carte mémoire	53
III.9.2.4. La pile	53
III.9.3. modules de couplage (IM)	53
III.9.4. module des signaux (SM)	54
III.10. Programmation de l'automate S7-300	55

III.10.1. Bloc du programme utilisateur	56
III.10.2. bloc d'utilisateur (OB)	56
III.10.3. bloc fonctionnel (FB)	57
III.10.4. fonction (FC)	57
III.10.5. bloc de données : (DB)	57
III.11. création d'un projet dans S7 300	57
III .11.1. Configuration matériel	61
III.11.2. la table des mnémoniques	62
III.12. simulation et visualisation du programme avec S7-PLCSIM ...	63
III.12.1. présentation du logiciel S7-PLCSIM	64
III.12.2. mise en route de S7-PLCSIM	64
III.13 .Simulation du GRAFCET de la machine.....	64
IV. Discussion	65
Conclusion	66



Introduction

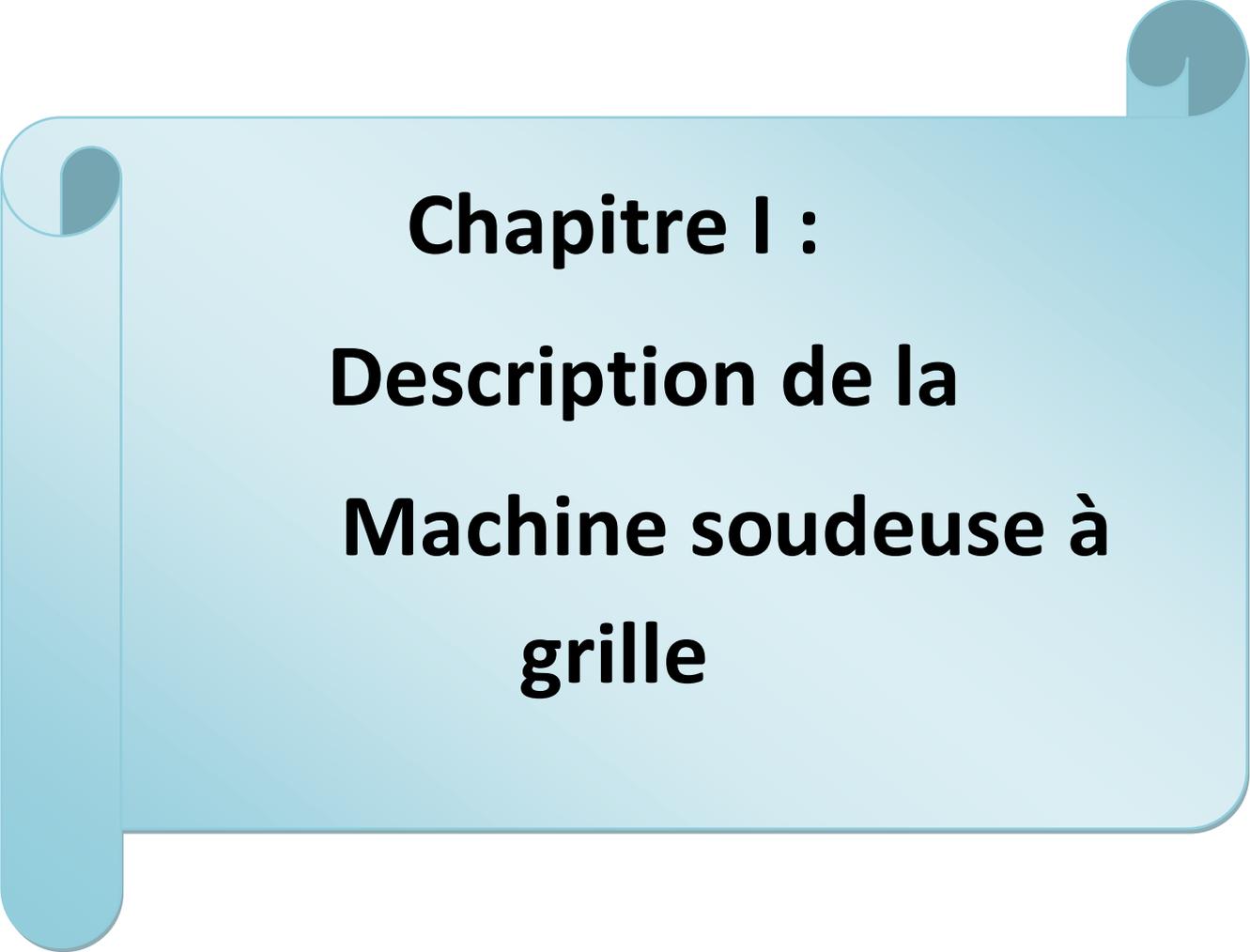
Introduction

Durant ces dernières années, nous assistons à un développement énorme dans le monde industriel, ce qui a provoqué le phénomène de concurrence auquel les entreprises sont confrontés dans des domaines très importants comme la mécanique, l'informatique, et l'automatisation... ,les industries doivent garder leur outils de produits performants et fiables car cela reflète parfaitement leur aptitudes à affronter le marché mondiale. D'où l'avènement des automates programmable industriels qui jouent un rôle très important dans l'amélioration des procédés de production et leur sécurités.

Plusieurs entreprises algériennes utilisent la technologie en logique câblée dans leurs armoires. Le travaille qui nous a été confié et que nous avons effectué au sein de l'entreprise ENIEM, consiste à étudier et développer une solution pour changer le système de commande existant en logique câblée par un automate programmable

Notre mémoire est structuré en trois chapitres et une conclusion

- Dans le premier chapitre, nous décrivons la machine et les différentes parties qui la composent, pour mieux connaitre et comprendre son cycle de fonctionnement
- le deuxième chapitre comprend la modélisation de la machine par le « GRAFCET »
- Le troisième chapitre contient la présentation et l'architecture des automates programmable et simulation.



Chapitre I :
Description de la
Machine soudeuse à
grille

I.1. Préambule :

L'objectif de ce chapitre est la mise en évidence de fonctionnement de la machine « soudeuse à grille ». Cette dernière est composée principalement de différentes parties, à savoir le groupe à redresser le fils, groupe d'avancement, groupe presses, groupe coupe-ruban, groupe de cintrage et groupe extraction. Aussi, le dérouleur qui est une petite machine auxiliaire sera décrit après avoir énumérer les déférentes parties de la machine.

I.2. Présentation de la machine :

La machine est une soudeuse a grille de table d'une cuisinière de type **TRS 5/ 10/2500/S** code **056** N d'immatriculation : **0788184** qui a été fabriquée par une entreprise italienne « OMAS », qui possède des caractéristiques très avancé, ses Composants principaux ont été réalisées en acier de qualité électro –soudé.

I.3. Les déférentes parties qui composent la machine :

La machine est devisée en quatre parties principales sur lesquelles ont été assemblés tous les autres groupes.

- **La première partie** : comprend le groupe d'avancement et le groupe a redressé le fil
- **La seconde partie** : comprend le groupe presse, le groupe coupe ruban et le groupe transport pièces
- **La troisième partie** : comprend le corps principale de la machine, elle support les groupes de pliage et de soudure.
- **La quatrième partie** : comprend le groupe d'extraction.

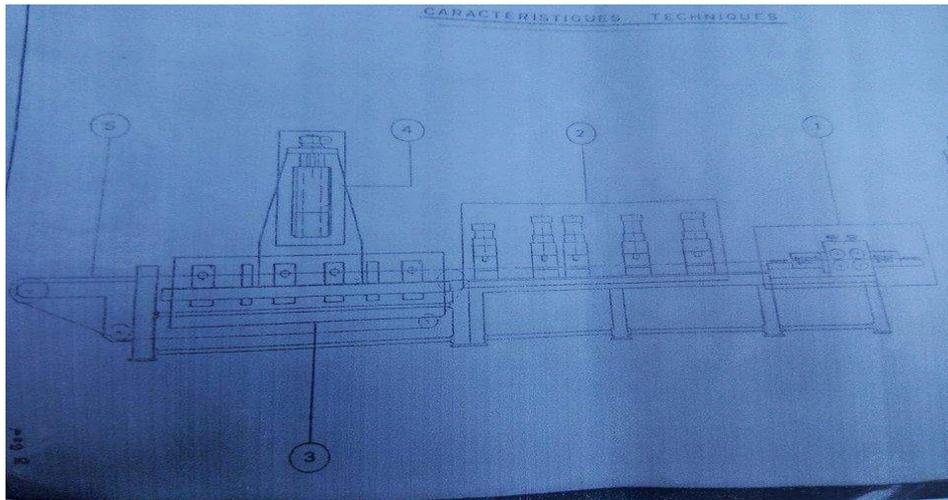


Figure I .1: les principales parties de l'installation GE48

1- Groupe d'avancement et groupe a redressé le fil.

2- Groupe presse et coupe ruban.

3- 4- Groupe de cintrage.

5- Groupe extraction.

❖ **Dimension de la machine :**

Longueur de la machine : 08 .20 mètre

Largeur de la machine : 02 .70 mètre

Hauteur de la machine : 03.20 mètre

❖ **Caractéristique technique de la machine**

Production : 15 pièces /min

Puissance totale installé : 53.50 KW

Consommation air total par cycle : 21 nl

Encombrement machine : 2800 x 2700 x 3200 mm

Consommation eau de refroidissement : 22/min

Pois total : 60 quintaux.

I.3.1. La première partie :

Cette partie est constituée de deux groupes, groupe d'avancement et groupe à redresser le fil.

I.3.1 .1. Groupe d'avancement :

a) Description :

L'avancement est effectué par un ensemble de rouleaux tire fil actionnés par un moteur oléo dynamique à piston axiales avec une cylindrée constante et réversible, maîtrisé par une soupape. Ce groupe est dimensionné par un corps principal en fonte G30.

Les commandes de régulation sont placées sur la console de commandement, tous les paramètres sont vérifiés par un circuit électrique câblé dans l'appareillage électrique, le groupe est actionné par une centrale hydraulique indépendante, une servovalve assure l'asservissement en position du moteur hydraulique en prenant comme consigne le signal fourni par l'encodeur.



Figure I.2: groupe d'avancement

b) Caractéristiques techniques :

vitesse max d'avancement ruban : 70m /min

Précision d'avancement ruban : $\pm 0,1$ mm

Puissance station hydraulique : 5,5KW

Débit pompe hydraulique : 24 L /min

I.3.1.2. groupe à redresser le fil :

a) Description :

Il est du type statique réalisée en deux blocs de sept molettes chacun et il est indépendant par rapport à la machine chaque molette est réglable individuellement les deux blocs sont placés de façon que les molettes travaillent sur un plan qui est décalé de 90° l'un par rapport à l'autre, ceci pour obtenir un redressement précis et constant dans toutes les conditions de travail.

b) caractéristiques techniques :

Développement max ruban : 2500mm

Dimension max ruban : 12x6mm

I.3.2. la deuxième partie :

Cette partie comprend le groupe presse, le groupe coup ruban et le groupe transport pièces.

I.3.2.1. groupe presse :

a) description :

Ce groupe est formé de 4 presses hydrauliques construites en acier corps unique.

Chapitre I Description de la machine (soudeuse à grille)

Le réglage horizontal du pas se fait simplement en dressant les brides de blocage, permettant ainsi aux presses de dresser sur guidage convenablement façonnée.

Le positionnement est facilité par la présence de traits millimètres dans le but d'éviter les pertes de temps en phase de mise à point.

b) caractéristiques techniques :

Force d'étampage à $100\text{kg} / \text{cm}^2$: 50KN

Entraxe MIN d'étampage à $100\text{kg} / \text{cm}^2$: 120mm

Puissance moteur station hydraulique : 5,5 W+5,5 4 pôles

I.3.2.2. groupe coupe ruban :

a) description :

Le groupe coup ruban sert à couper le fil métallique c'est en fait un

Vérin hydraulique, il partage la même station hydraulique que le groupe presse.

b) caractéristique techniques :

Force de coupage à $100\text{ kg} / \text{cm}^2$



Figure I.3 : groupe presse et coupe ruban

I.3.2.3. groupe transport pièces :

a) description:

Le groupe transport pièces permet de placer avec extrême précision la barre de coupe ruban dans la zone de cintrage

Ce groupe est réalisé au moyen de composants pneumatique (vérin pneumatique), deux vérins pneumatique fonctionnent en même temps ils font déplacer une barrière verticalement.

I.4. Troisième partie :

Cette partie comprend le corps principal de la machine, elle est constituée de deux groupes de cintrage et groupe de soudure.

I.4.1. Groupe de cintrage :

a) description :

Ce groupe est formé pour de 4 tête de pliage pour les déplacer on doit agir sur les boutons de commandement situés sur la console

Le déplacement doit se produire individuellement et chaque fois on doit vérifier la cote sur la règle millimétrée.

Le blocage de la pièce est garanti par deux cylindres ; tous les mouvements de pliage produisent hydrauliquement.

Tous les organes mécaniques sont placés sur des coussinets avec lubrification manuelle centralisée.

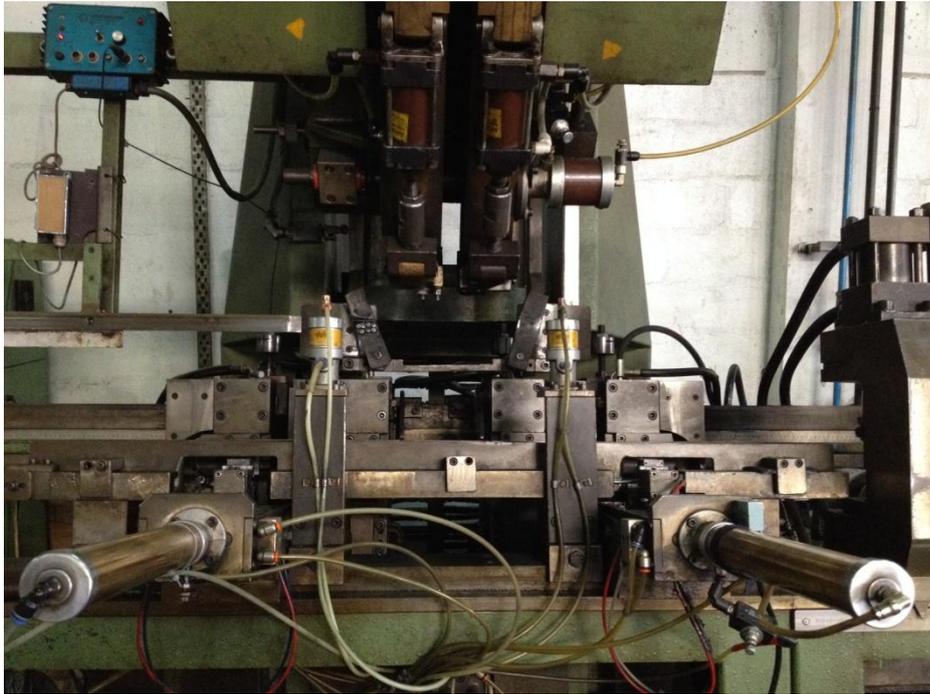


Figure I.4 : groupe de cintrage

b. Caractéristiques techniques :

Châssis carré min : 2002X200mm.(int)

Châssis carré max : 625x625mm (ext)

Cote min. châssis : 200mm

Cote max. châssis : 1050mm

Angle de cintrage : 90°

Vitesse de translation têtes de cintrage : 4×10^{-3} m /sec

Dimension max ruban : 10x6mm

Station hydraulique : 5.5KW+5.5KW

Puissance moteur translation : 0.25KW

I.4.2. Groupe soudure :

a. Description :

Le groupe sert à souder la pièce une fois cintrée

le groupe de soudure spécialement conçu par **OMAS** a été réalisé en se servant d'un transformateur à 35KW , ce groupe glisse pour prendre la pièce cintrée grâce à l'action de deux vérins pneumatique, il saisit cette dernière a deux pinces actionnée par deux petits vérins pneumatique, et enfin le rapprochement des deux bouts des pièces avec un vérins pour la faire souder .

b. caractéristiques techniques :

Puissance du moteur : 0.37KW

vitesse ruban transport : 30m/ min

I.5. la quatrième partie :

Cette partie comprend un seul groupe qui est le groupe d'extraction ; il assure l'éjection de la pièce.

a. Description :

Des que la pièce est fabriquée, ce groupe permet son évacuation, ce groupe est formé d'une courroie en mouvement permanent actionnée par moteur asynchrone.

b. Caractéristiques techniques :

Vitesse du ruban transporteur : 30mm /min

Puissance du moteur : 0.37KW

I.6. Dérouleur :

Le dérouleur motorisé n'est pas un groupe implanté dans la machine, c'est une petite machine auxiliaire qui aide le groupe d'avancement dans la fourniture de la quantité du ruban nécessaire.



Figure I.5. Groupe dérouleur

a. Description :

Le dérouleur est constitué d'une partie pivotante supporté par un soutien conique et actionné par un moteur électrique. Au moyen d'un moto-variateur hydraulique de vitesse lié à un réducteur, la vitesse de rotation est instantanément proportionnée selon la demande du ruban de la part de la machine.

Le dérouleur peut dérouler le ruban soit dans le sens des aiguilles d'une montre, soit dans le sens contraire.

Le dérouleur en effet doté d'un système de sécurité qui intervient en cas de secoure, en bloquant instantanément soit le touret soit la machine.

b. Caractéristiques techniques :

Portée : 1500/2500KW

Pois : 350KG

Vitesse de rotation : de 0 à 70 tours /min

I.7. partie liaison :

Le pupitre de commande est constitué de trois parties :

- Une partie comportant les différents accessoires de commande (boutons et sélecteurs).
- Une partie comportant les différents voyants lumineux témoignant des différents états de fonctionnement (voir figure I.6)



Figure I.6. Pupitre de commande

Un clavier pour insertion des paramètres géométrique de la pièce et réinitialisation de la machine.

I.8. partie commande :

La partie commande élabore des destinés à la partie opérative en fonction :

- Du programme qu'il contient
- Des informations reçues par les capteurs
- Des consignes données par l'utilisateur ou par l'opérateur

I.9. programmeurs à cames :

I.9.1. Description et principe de fonctionnement :

La fonction d'un programmeur à cames est de délivrer, suivant la position angulaire d'un arbre, des ordres au circuit de commande d'une machine. Ces ordres ont généralement pour but d'assurer des fonctions d'automatisme (comptage, synchronisation de mouvement etc.)

Les programmeurs électromécaniques sont généralement constitués des éléments suivant :

- 1) Des fins de courses qui délivrent un signal électrique au circuit de commande de la machine.
- 2) Des disques de cames qui permettent le réglage des points de commutation des interrupteurs.
- 3) Des poussoirs également appelé « suiveurs » qui suivent le profile des disques de came et viennent actionner les interrupteurs.
- 4) Un arbre qui supporte les différent disque de came et qui permet l'accouplement du programmeur à l'élément de transmission à contrôler.
- 5) Un carter qui permet la protection et la fixation de l'ensemble.

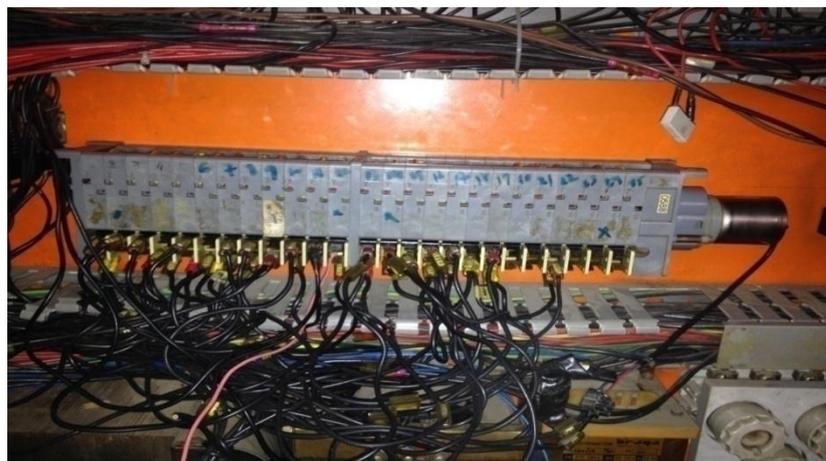


Figure I.7. programmeur a came

I.9.2. mode d'entraînement en rotation des disques de came :

Les programmeurs étudiés doivent s'adapter au cycle des machines sur lesquelles ils vont être installés. De ce fait, la position angulaire de leur disque de cames est réglable de 0° à 360°.

Les cames sont constituées de deux demi-disque .des repères facilitent le réglage, qui peut se faire sans influencer la position de demis-disque voisin, grâce à une entretoise dont la position angulaire est fixe par rapport à l'arbre du programmeur. Les demi-disques sont entraînés en rotation par l'intermédiaire de bagues support qui est liées positivement à l'arbre, soit par clavetage.

I.9.3. programmeur à came de la soudeuse GE48 :

Pour que le programmeur à came puisse s'adapter au cycle de fonctionnement de programmeur qui sont donnée dans le tableau suivant.

Borne came	N°	Came A	Came B	Commentaire
2-3	01	25	27	Poinçon
1-3	02	10	23	Lames internes
1-3	03	20	23	Lames externe
1-3	04	06	27	Blocage interne
1-3	05	25	43	Blocage externe
1-3	06	10	13	Bloc tête
1-3	07	53	00	Pliage externe
1-3	08	33	44	Relevage soudure
1-3	09	36	25-29	Bloc pièce
	10	05	25	
	11	35	00	
	12	35	05	

	13	05	45	Entrée fil
	14	30	58	
	15	28	57	
	16	25	55	
	17	27	57	
	18	24	55	
	19	24	53	
	20	24	43	
2-3	21	50	51	
1-3	22	50	35	Soudure
1-3	23	24	55	Compte pièce
2-3	24	42	40	Moteur 360
	25	35	20	Processus

Tableau I.1. Les positions angulaires du programmeur à came.

I.10. le cycle machine :

Pour obtenir les périmètres des grilles de table, la machine doit effectuer le cycle suivant :

- ✓ Groupe a redressé le ruban et avancement
- ✓ Groupe presse et coupe ruban
- ✓ Introduction de la pièce dans la zone de cintrage

- ✓ Groupe de cintrage
- ✓ La soudure
- ✓ Extraction de la pièce soudée

I.10.1. groupe a redressé le ruban et avancement :

Le groupe d'avancement sert à alimenté la machine de la quantité nécessaire de ruban. Ce dernier ayant été redressé par le groupe avancement et redressement.

Un encodeur est placé à la sortie du groupe avancement, servant à mesurer la longueur du ruban et le compare à une consigne fixé sur le pupitre de contrôle.

Lorsque les deux valeurs sont identiques, la servovalve revient à la position de repos et le moteur hydraulique du groupe d'avancement s'arrête.

Le dérouleur travaille uniquement durant cette phase de cycle.

I.10.2. groupe presse et coupe ruban :

Le premier usinage mécanique se produit dans cette phase du cycle grâce à une règle millimétrique horizontal.

Le ruban est coupé par une cisaille cette dernière est fixé à un vérin hydraulique pour des raisons de sécurité un capteur de proximité à été prédisposé pour détecté l'avancée du ruban. Ce dernier autorise le coupage du ruban lorsque les quatre vérins de poinçonnage sont en position de repos.

I.10.3. Introduction de la pièce :

Il ne s'agit pas d'une véritable phase d'usinage, mais d'un transport afin de pouvoir rendre accessible les stations de travaille précédentes, ce qui permet l'usinage simultanée d'une autre pièce.

Le transport du ruban coupé se fait comme suit :

Premièrement, une barrière descend pour permettre au ruban de se déplacer dans une place bien déterminée, puis deux pinces tiennent celui-ci et la barrière se lève. Enfin le ruban est déplacé vers la zone de cintrage au moyen de deux vérins pneumatiques.

I.10.4. groupe de cintrage :

Durant cette phase la pièce prend sa forme géométrique définitive au moyen des quatre têtes de cintrage.

Le cintrage de la pièce transportée sera positionné sur le blocage du groupe de cintrage, ensuite les lames internes sortent pour bloquer la pièce, les lames externes et l'outillage de cintrage effectuent le cintrage externe. Les lames externes lâchent la pièce et rentrent afin de libérer cette dernière pour le cintrage interne qui s'effectue de la même façon que le cintrage externe.

I.10.5. groupe soudure :

C'est la dernière opération mécanique du cycle de production, elle se produit grâce au groupe de soudure.

Une fois la pièce est cintrée, le groupe de soudure se glisse pour saisir la pièce au moyen de deux pinces, puis remonte pour libérer la pièce de la zone de cintrage afin de rendre cette station opérative. Un vérin pneumatique est actionné pour joindre les deux bouts de la pièce afin de commencer la soudure qui s'effectue en trois étapes qui sont :

- **Le temps de pressurisation :**

C'est le temps de maintenir les deux bouts de la pièce sous la pression avant d'alimenter les électrodes pour effectuer la soudure.

- **Temps de mise en électricité :**

C'est le temps de maintenir les électrodes sous tension pour effectuer le soudage.

Une fois la pièce soudée et avant de la lâcher on attend environ deux seconde, c'est le **temps de détection**.

I.10.6.extraction de la pièce soudée :

Dès que la dernière opération du cycle est achevée, la pièce finie est libérée des pinces qui la retiennent pour l'évacuer dans un chariot de stockage grâce au tapis en mouvement.



Figure I.8.chariot de stockage

I.11. Etude technologique de la machine :

Afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation, cette dernière est équipé des différents organes :

- Des actionneurs
- Des pré-actionneurs
- Des accessoires
- Des capteurs

I.11.1.des actionneurs :

Dans une machine ou un système de commande à distance, semi automatique ou automatique, un actionneur est l'organe de la partie opérative, qui recevant un ordre de la partie commande via un éventuel pré-actionneur, convertit une énergie qui lui est fournie en un travail utile à l'exécution d'une tâche, éventuellement programmées d'un système automatisé.

En d'autres termes, un actionneur est l'organe fournissant la force nécessaire à l'exécution d'un travail ordonné par une unité de commande distante.

I.11.1.1 .Vérins :

Un vérin est un actionneur linéaire qui transforme une énergie pneumatique ou hydraulique en un travail mécanique. Il permet de reproduire les actions manuelles d'un opérateur telles que : soulever, pousser, tirer, serrer,...etc.

Le vérin est constitué d'un piston muni d'une tige qui se déplace librement à l'intérieur d'un tube. Pour faire sortir la tige on applique une pression sur la face avant du piston, et sur la face arrière pour faire entrer la tige.

Selon la manière d'admission de l'air comprimé (ou l'huile), on distingue trois types de vérins : le vérin simple effet, double effet et les vérins rotatifs.

• vérin simple effet :

L'ensemble tige –piston se déplace dans un seul sens sous l'action du fluide sous pression. Le retour est effectué par un autre moyen que l'air comprimé : ressort, charge, pendant le retour, l'orifice d'admission de l'air comprimé est mis à l'échappement.



Figure I.9. : Vérin simple effet

- **vérin double effet :**

Ce type de vérin comporte deux orifices d'alimentation, développe une force disponible à l'aller comme au retour pour produire un travail. L'ensemble tige-piston peut se déplacer dans les deux sens sous l'action du fluide sous pression.

L'effort en poussons (sortie de la tige) est légèrement plus grand que l'effort en tirant (entrée de la tige) car la pression n'agit pas sur la partie de surface occupé par la tige.

Les vérins double effet sont d'une part pour le contrôle du débit à l'échappement, et à la présence des amortissements de fin de course, mais ils sont plus coûteux.

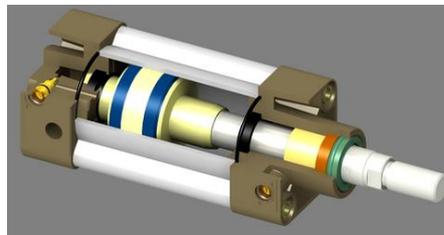


Figure I.10. Vérin double effet

- **vérins rotatifs :**

Un vérin double effet à deux directions de travail. Il comporte deux orifice d'alimentations et la pression est appliquée alternativement de chaque coté du piston ce qui entraine son déplacement dans un sens puis de l'autre. On vérifiera que le vérin ne sera pas soumis aux effets de multiplication de pression qui pourraient le faire éclater du coté de sa tige.

Les vérins sont souvent équipé d'amortisseur de fin de course qui évite les choque du piston.

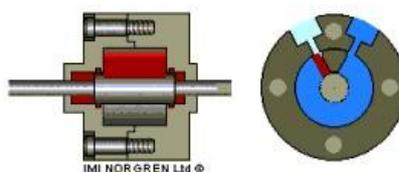


Figure I.11. Codeur incrémental

I.11.2. Pré-actionneur :

Un pré-actionneur est un organe qui assure la distribution de l'énergie disponible aux actionneurs sur ordre de la partie commande. Son choix dépend de l'énergie distribuée. On distingue deux types de pré-actionneurs :

I.11.2.1. les distributeurs :

Ils sont utilisés pour commuter et contrôler le débit du fluide sous pression, suite à la réception d'un signal de commande qui peut être mécanique, électrique ou pneumatique. Ils permettent de :

- Contrôler le mouvement de la tige d'un vérin ou la rotation d'un moteur hydraulique ou pneumatique (distributeur de puissance).
- Choisir le sens de circulation d'un fluide.
- Démarrer ou arrêter la circulation d'un fluide (bloqueur).

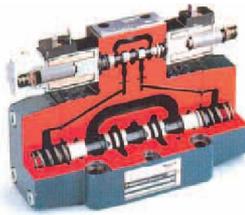


Figure I.12. Distributeur

I.11.2.2. contacteur :

Un contacteur est un relais de haute puissance. Il est utilisé pour commuter de moyennes ou grosses charges électriques. Il se compose d'une bobine qui est l'organe de commande.

I.11.3. Moteurs :**I.11.3.1. moteur électrique :**

Un moteur électrique est une machine servant à transformer l'énergie électrique en énergie mécanique rotationnelle. Il est basé sur le principe de l'action d'un champ tournant sur un enroulement en court-circuit.

Les moteurs sont des actionneurs électriques forts utilisés dans un milieu industriel, ils varient selon la tâche à accomplir.

Plusieurs critères entrent en jeu pour le choix de ce type de moteur à utiliser. Une première sélection est faite sur la base de vitesse.



Figure. I.13. moteur électrique

I.11.3.2. moteur asynchrone triphasé :

Le moteur asynchrone triphasé est largement utilisé dans l'industrie, sa simplicité de construction en fait un matériel très fiable qui demande peu d'entretien. Il est constitué d'une partie fixe, le stator et d'une partie rotative qui est le rotor. Le moteur est relié au réseau par deux dispositifs de sécurité, relais thermique et sectionneur.

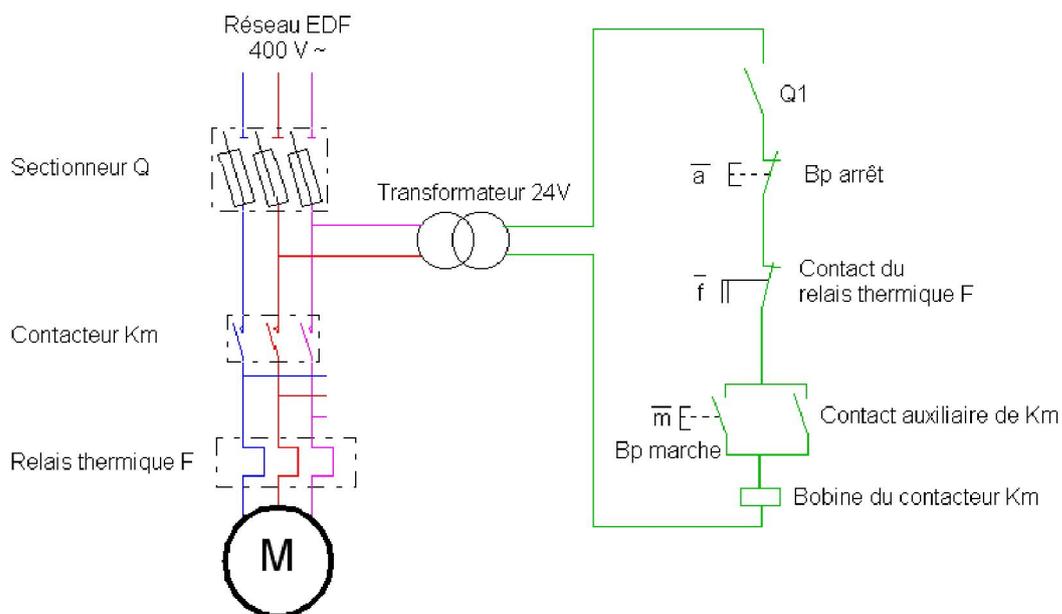


Figure I.14. schéma de puissance et commande d'un moteur a un seule sens de rotation

- **Relais thermique :**

Protège contre les surcharges de courant, l'intensité maximale est réglée. Son action différentielle permet de détecter une différence du courant entre les phases.

- **Sectionneur :**

Il permet de déconnecter le moteur du réseau pour des opérations de maintenance, protège également le dispositif en aval des risques de court circuit grâce aux fusibles.

- **Contacteur :**

Permet d'alimenter le moteur avec une commande manuelle ou automatique.

I.11.3.3. moteur à courant continu :

Il comprend une partie tournante (le rotor) qui est constitué d'un noyau métallique avec un bobinage en cuivre, et une partie fixe (le stator) qui comporte des aimants permanents qui engendrent un champ magnétique dont le flux traverse le rotor. L'espace étroit entre le rotor et le stator est nommé entrefer.

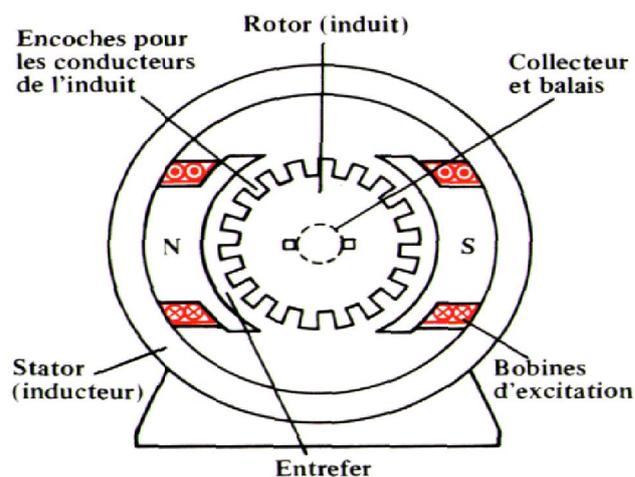


Figure I.15. moteur à courant continue

I.11.3. Les accessoires :

I.11.3.1. Conditionnement de l'aire (unité FRL : filtre, lubrificateur et lubrificateur) :

L'air comprimé est produit par la pression de l'air ambiant aspiré par le compresseur. En règle générale Cet air contient des substances polluantes, des particules d'impureté, aussi de l'humidité sous forme de vapeur d'eau.

Lors de refroidissement de l'air comprimé, il se forme une quantité importante de condensation. Si l'aire est asséchée, la corrosion s'installe et

endommage les composants. Lors du refroidissement de l'air comprimé, il se forme une quantité importante de condensation. Si l'air n'est pas asséché la corrosion s'installe et endommage les composants. Avant d'utiliser l'air, il faut le filtrer, l'assécher, le graisser et réguler sa pression. Ainsi, avant chaque SAP (système de automatisé de production), on place une unité de conditionnement FRL qui adapte l'énergie pneumatique au système. Cette unité FRL est constituée d'un filtre, un Mano-régulateur et lubrificateur.

- **FILTRE** : sert a asséché l'air et filtrer les poussières.
- **Le Mano-régulateur**: sert à régler et réguler la pression de l'air.
- **Le lubrificateur** : sert à éviter la corrosion et à améliorer le glissement.

I.11.3.2.Les pressostats :

Ils sont utilisés pour contrôler la pression d'un circuit et fournissent une information lorsque cette pression atteint la valeur de réglage du pressostat.

I.11.3.3.Codeur incrémentale :

Les codeurs incrémentaux sont destinés à des applications de positionnement et de contrôle de déplacement d'un mobile par comptage des impulsions qu'ils délivrent.

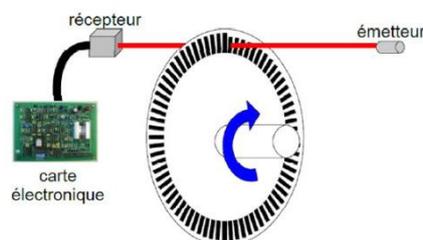


Figure. I.16. codeur incrémentale

I.11.3.4.Clapet anti-retour :

Le but des clapets anti-retour est simple : ils laissent passer l'air comprimé dans

Un sens, mais bloquent le passage dans l'autre sens.

I.11.3.5.La centrale hydraulique :

La centrale hydraulique se compose principalement d'un ensemble motopompe, un clapet anti-retour, un accumulateur, un régulateur de pression, un échangeur thermique et un manomètre équipé d'un robinet le tout est monté sur le couvercle du réservoir



Figure. I.17. centrale hydraulique

- **Le réservoir d'huile :**

Il sert principalement au stockage de la quantité d'huile nécessaire au fonctionnement correct du système :

A protéger l'huile contre les éléments extérieurs nuisibles.

Comme support aux autres composants du groupe hydraulique tels que le moteur qui entraîne la pompe, le filtre...

- **Un groupe motopompe :**

Le groupe motopompe hydraulique se compose d'une pompe à palettes, couplée à un moteur asynchrone, par l'intermédiaire d'un accouplement élastique.

Caractéristique technique :

➤ **Le moteur électrique :**

- Moteur triphasée asynchrone
- Tension d'utilisation : 220-380 v.
- Fréquence : 50 Hz
- La vitesse : 1500 /min
- Cos : 0,75
- La puissance : 3 kW

➤ **La pompe à palettes :**

- Pression : 58 bars
- Débit : 18 L/min

✓ **Un circuit de pression :**

Depuis la centrale hydraulique, une canalisation relie le moteur hydraulique à la servovalve est située dans la partie haute du bâti du mécanisme.

✓ Un circuit de retour :

Depuis la servovalve une canalisation relie celle-ci à la centrale hydraulique par l'intermédiaire d'un échangeur thermique huile-air permettant de refroidir l'huile du circuit pour la protection des garnitures des composants hydraulique.

I.11.3.6.Servovalve :

Est un élément utilise dans les systèmes hydrauliques qui assure les fonctions de distribution et de régulation de débit. Le déplacement du tiroir de distribution est proportionnel au courant électrique d'entrée.

C'est une valve de contrôle de débits, elle est composée de deux parties : une partie puissance et une autre pour l'amplification.

I.11.4.Les capteurs :

Les capteurs sont des éléments qui transforme une grandeur physique (position, distance, vitesse, température, pression...) d'une machine ou d'un processus en une grandeur normée généralement électrique, qui peut être interprétée par un dispositif de contrôle commande.

Un capteur est caractérisé par :

- Son étendue de mesure qui correspond aux limites de variation de la grandeur à mesuré.
- Sa précision qui est l'incertitude absolue sur la grandeur mesurée.
- Sa sensibilité qui est la plus petite variation de la grandeur à mesurer qu'il est capable de détecter.

➤ capteur de position :

Dans le déroulement d'un cycle automatisé, il est important de connaître la position exacte des vérins (tige sortie ou tige entrée) afin de faire évoluer la partie commande dans le cahier des charges.

Les ordres d'évolution sont donnés par des éléments de détection (capteur de position), placés sur la machine ou implémentés directement sur le vérin, lorsque la zone de travail ne le permet pas.

Ces capteurs sont à contacts et peuvent être équipés d'un galet, d'une tige souple ou d'une bille. L'information donnée par ce capteur est de type TOR.

Dans la machine étudiée, les capteurs de position utilisés sont de type TOR.

I.13. Discussions :

Dans ce chapitre nous avons présenté les différentes composantes de la machine ainsi que son cycle de fonctionnement.

Avec ce mode de fonctionnement la machine ne répond pas à ces exigences, comme elle présente quelque défaillance telle que son programmeur à came.

Pour cela le chef de service maintenance à l'unité cuisson de l'ENIEM nous a confié la tâche consistant à améliorer la commande de cette soudeuse en remplaçant le programmeur à came par un automate programmable en faisant tout les changements nécessaires.



Chapitre II :
Modélisation de la
Machine par
GRAFCET

II.1. Préambule :

L'automatisation d'un système nécessite la satisfaction d'un cahier des charges élaboré ; en fonction des relations existantes entre la partie opérative ; des conditions de fonctionnement ; ainsi que le dialogue avec l'opérateur. D'après les automaticiens, la modélisation d'un automate graphique s'effectue sur l'un des outils graphiques suivant : soit les réseaux de Pétrie (RDP) qui sont utilisés par les chercheurs ou bien le GRAFCET qui est mis en œuvre en industrie.

II.2. Généralité sur GRAFCET :**II.2.1. historique :**

Le **GRAFCET** (**GRA**phe **F**onctionnel de **C**ommande **é**tape **T**ransition) est né en 1977 des travaux de l'AFCET (**A**ssociation **F**rançaise pour la **C**ybernétique **E**conomique et **T**echnique) , en tant que synthèse théorique des différents outils existant à cette époque (organigramme, diagramme de Girard, réseaux de Pétrie, etc...) mis sous forme actuelle par l'ADEPA (agence nationale pour le développement de la production automatisées) en 1979, normalisé sur le plan français en 1990 (norme NF C03-190) ,sur le plan européen (EN61131) et sur le plan international en 1992 (norme CEI 1131).

II.2.2. définition :

Le GRAFCET est un modèle de représentation graphique des comportements successifs d'un système logique, préalablement défini par ses entrées et ses sorties. C'est un langage clair, strict mais sans ambiguïté, permettant par exemple au réalisateur de montrer au donneur d'ordre comment il a compris le cahier des charges. Langage universel, indépendant (dans un premier

temps) de la réalisation pratique (peut se « câbler » par séquenceurs, être programmé sur automate voir sur ordinateur).

Le GRAFCET est défini par un ensemble constitué d'éléments graphiques de bases suivant :

- Etapes
- Transition
- Liaison orientées
- Actions associées aux étapes
- Réceptivités associées aux transitions.

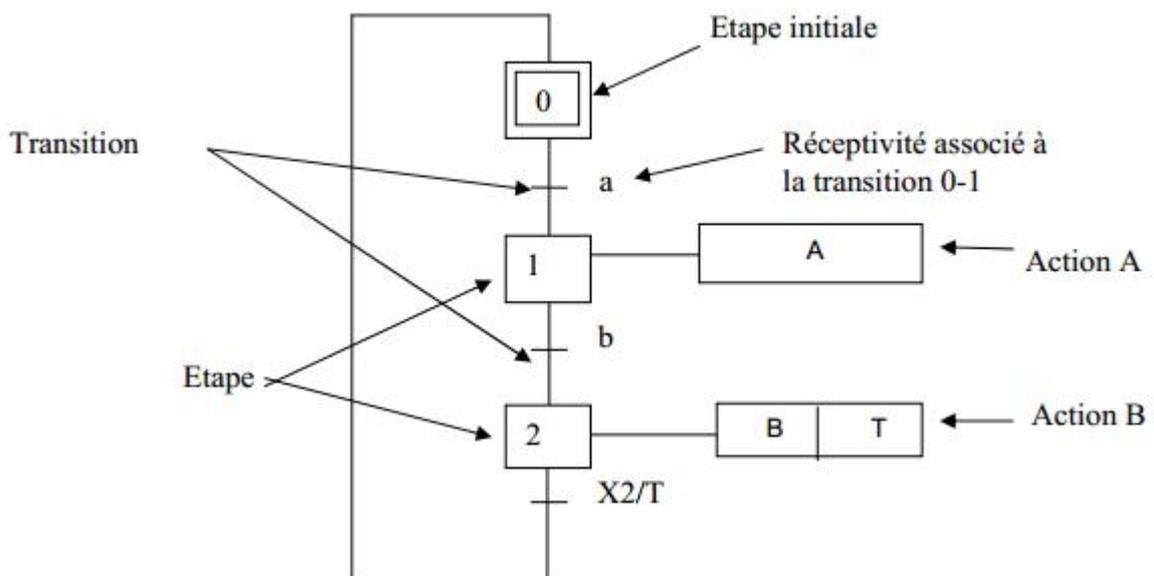


Figure II.1. Symbole d'un GRAFCET

II.2.2. 1. Etapes :

Une étape est une période de temps permettant de réaliser complètement une ou plusieurs actions.

Chaque étape est représentée par un carré numéroté. La numérotation est réalisée par des chiffres ou des nombres entiers positifs dans un ordre croissant. Deux étapes différentes ne doivent jamais porter le même numéro, il existe deux types d'étapes :



Figure II.2 : représentation de deux étapes différentes

Une étape initiale est active au début du cycle, c'est une étape activée sans condition au démarrage.

Par convention, une étape peut être active ou inactive. Si une étape est inactive, toutes les actions associées à celle-ci seront exécutées. Si une étape est active, les actions qui lui sont associées ne peuvent en aucun cas être lancées. On peut associer à chaque étape une variable binaire exprimant son activité :

$X_i = 1$ si i est remarquer, que l'on remplace le numéro d'étape par 1.

$X_i = 0$ si i est inactive i dans le cas présent. Le X étant le symbole d'une étape.



Figure II.3 : Etape inactive et étape active

II.2.2.2. transitions :

Une transition est une condition de passage d'une étape à une autre. Elle n'est que logique (dans son sens vrais au faux), sans notion de durée. La condition est définie par une réceptivité qui est généralement une expression booléenne (c-à-d avec des « ET » et des « OU ») de l'état des capteurs.

On représente une transition par un petit trait horizontal sur une liaison vertical. On note à droite la réceptivité. Dans le cas de plusieurs liaisons arrivant sur une transition, on les fait converger sur une grande double barre horizontale, qui n'est qu'une représentation du dessus de la transition. De même pour plusieurs liaisons partant sous une transition.

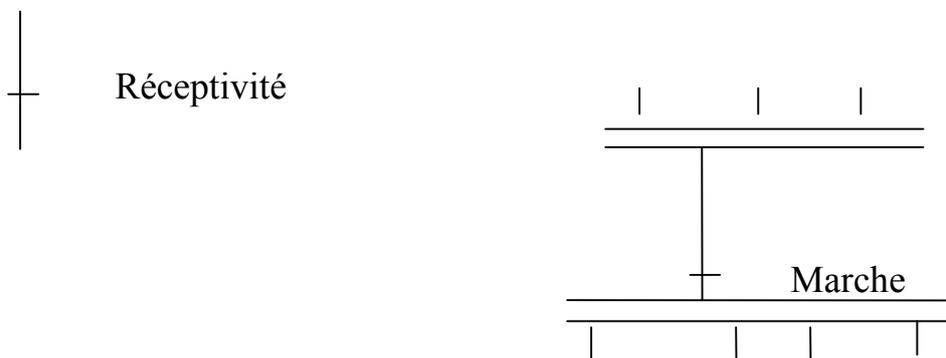


Figure II.4. Représentation d'une transition réceptive

II.2.2.3 .Les action :

Les actions associées à une étape sont inscrite dans un rectangle d'action de façon à mettre en évidence ce qui s'exécute lorsque cette étape est active. Souvent, il s'agira de commande d'actionneur (vérin, moteur,...). Ce peut être aussi des commande de fonction auxiliaire d'automate (compteur, tempos,...) elles peuvent aussi décrire des liens avec d'autre système logique ou analogique (changement de vitesse exemple de moteur). (Voire figure II.2).

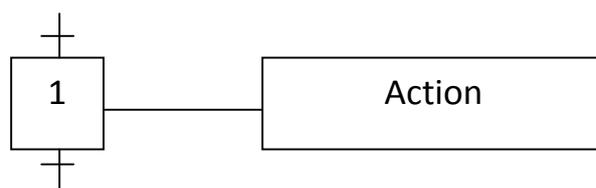


Figure II.5. Action continue

II.2.2.4. une liaison :

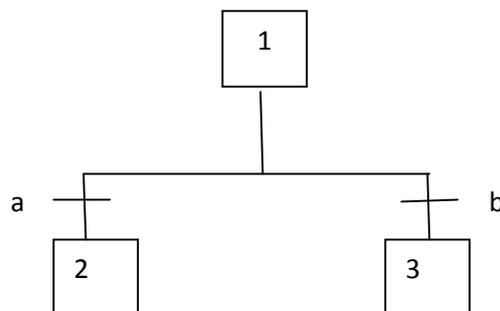
Une liaison est un arc orienté (ne peut pas être parcouru que dans un sens). A une extrémité d'une liaison il ya une seule étape, à l'autre une transition. On la représente par un trait plein rectiligne, vertical ou horizontal. La ligne vertical est parcourue de haut en bas, si non il faut le précisé par une flèche.

II.2.2.5. réceptivité : une réceptivité associée à chaque (l'absence de réceptivité est en fait la réceptivité toujours vrais). C'est une condition qui détermine la possibilité ou non d'évolution du système par cette transition.

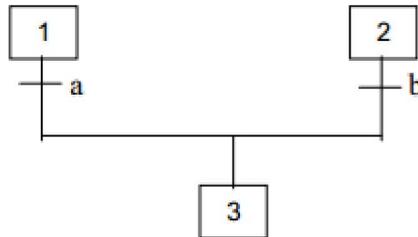
Une réceptivité s'exprime comme étant une expression booléenne écrite à l'aide de variables d'entrées E_i , des variables d'étapes E_i , des operateurs logiques « ET », « OU », non ainsi que de l'opérateur à retard « $t_1 / x_n / t_2$ » auquel on peut ajouter les operateurs front montant et front descendant. Ces operateurs permettent d'introduire le concept d'événement.

II.3. règles de construction d'un GRAFCET :

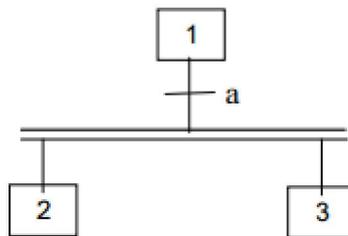
- Les arcs et la transition doivent strictement alterner grâce à des arcs orienté c.-à-d deux étapes ne doivent jamais relie directement, et deux transition ne doivent jamais relie directement.
- **Divergence en OU :** l'évolution du système vers une branche dépend des réceptivités a et b associer à la transition.



- **Convergence en OU** : après l'évolution dans une branche il ya convergence vers une étape commune.

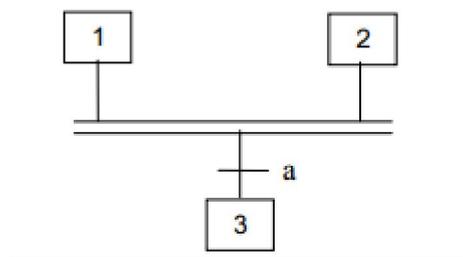


- **Divergence en ET** : lorsque la transition est franchie, les étapes 2 et 3 sont active.



- **Convergence en ET** :

La transition sera valider lorsque les étapes 1 et 2 sera active si la réceptivité associer à cette transition est vrais, alors celle-ci est franchie.



II.4. règle d'évolution du GRAFCET :

La modification de l'état de l'automatisation est appeler évolution, est régie par cinq règles.

- **Règle 1 : initialisation :**

Elle précise les étapes actives ou début du fonctionnement .elle est avivée inconditionnellement ou début de cycle.

- **Règle 2 : franchissement d'une transition :** pour qu'une transition soit franchissable il faut qu'elle soit validée et que la réceptivité associé soit vraie.

- **Règle 3 : évolution des étapes actives :**

Le franchissement d'une transition entraine l'activation de toutes les étapes immédiatement suivant et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes.

- **Règle 4 : évolutions simultanée :**

Plusieurs transitions simultanément franchissables, sont simultanément franchies.

- **Règle 5 :**

Si au cour de l'évolution d'un GRAFCET, une même étape être activée et désactivée simultanément, elle reste activée pour évité des commandes transitoires non désirées.

II.5. les niveaux d'un GRAFCET :

II.5.1.GRAFCET niveau 1(fonctionnel) :

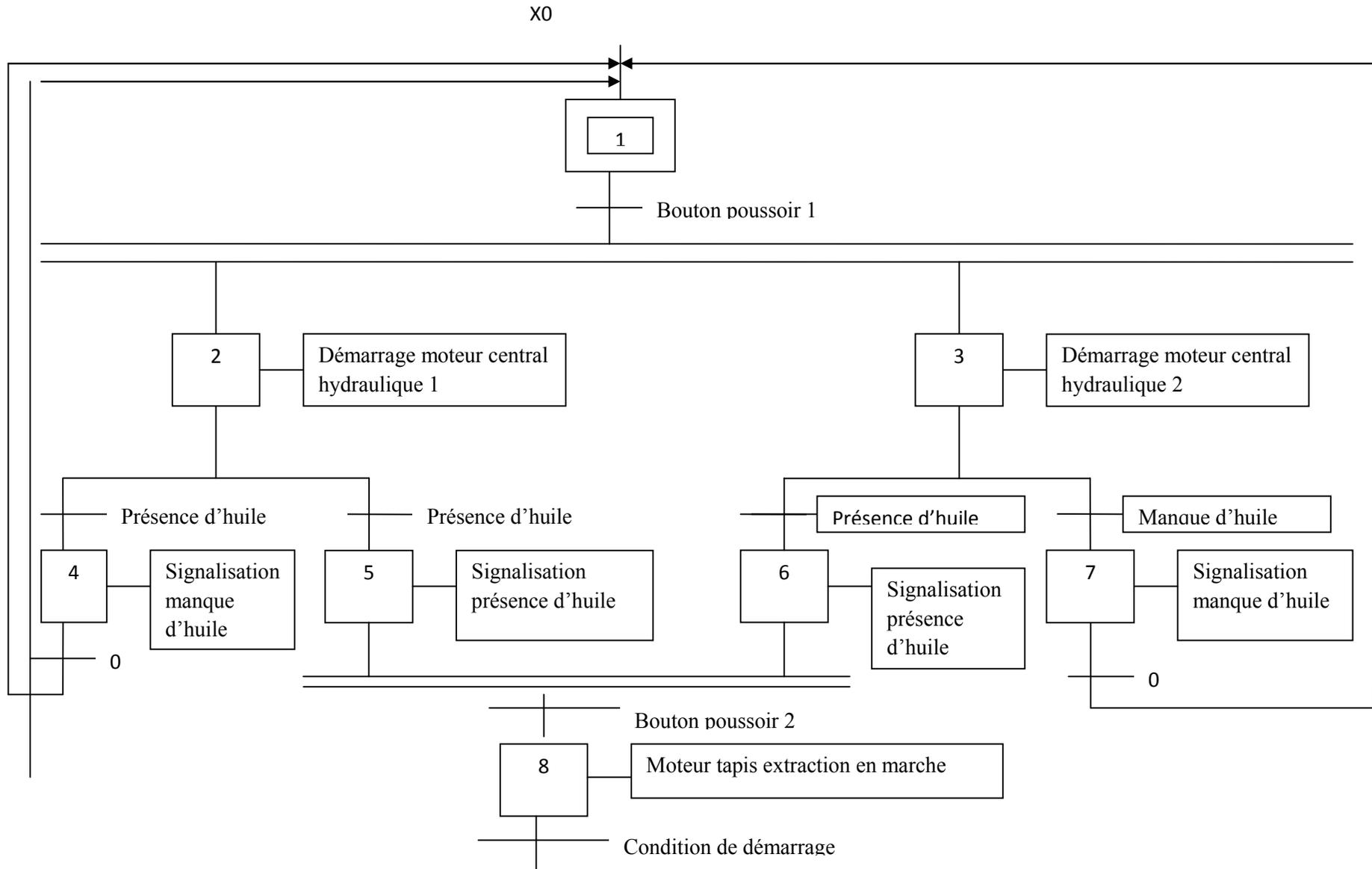
C'est le niveau de la pc (partie commande), il décrit l'aspect fonctionnelle du système et les actions à faire par la pc (partie commande) en réaction aux informations provenant de la po (partie opérative) indépendamment de la technologie utilisée, les réceptivités sont décrite en mot et non en abréviation. La modélisation du fonctionnement de la machine avec le GRAFCET est représentée par la (figure II.6)

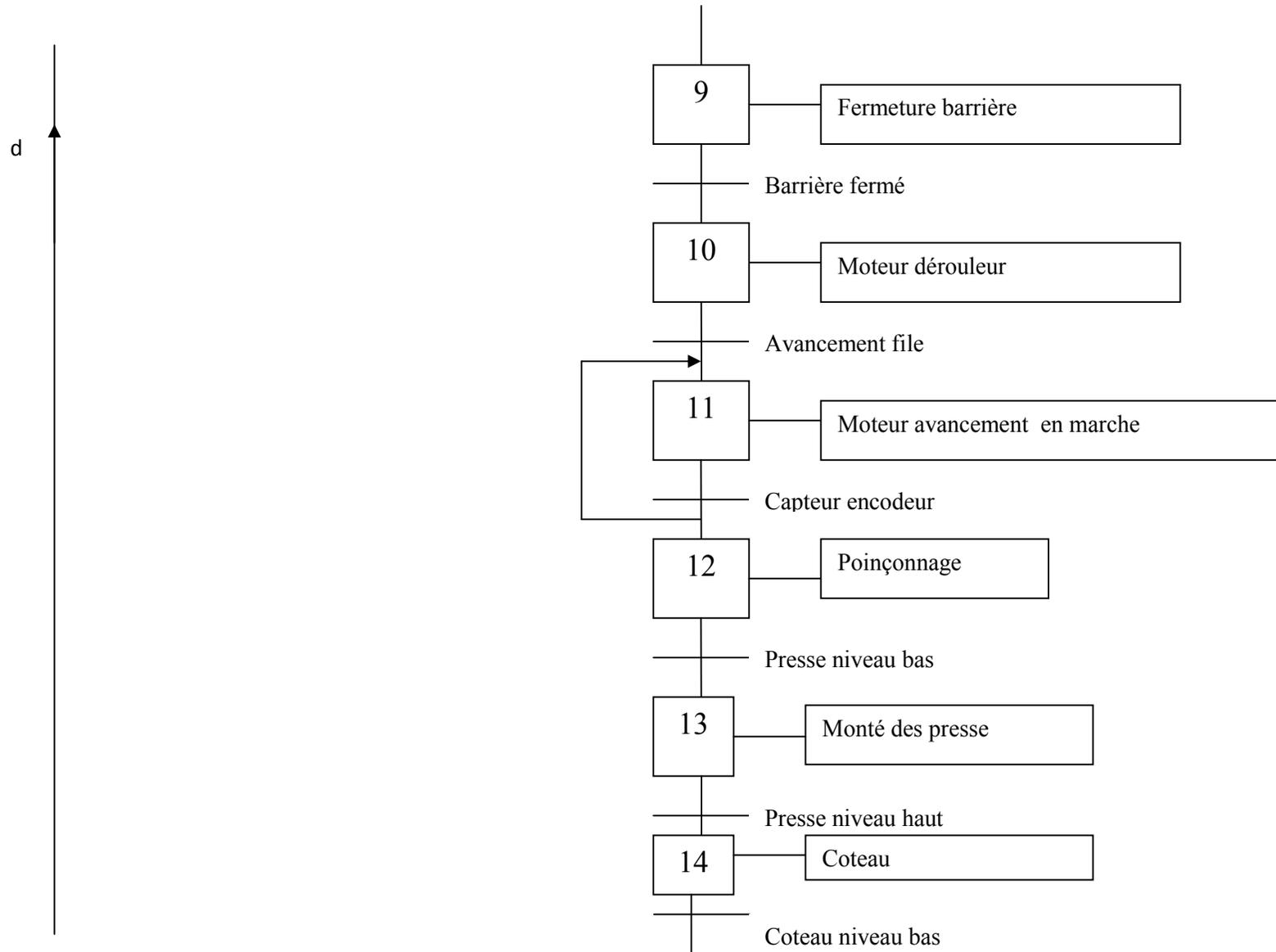
II.5.2.GRAFCET niveau 2 (technologique) :

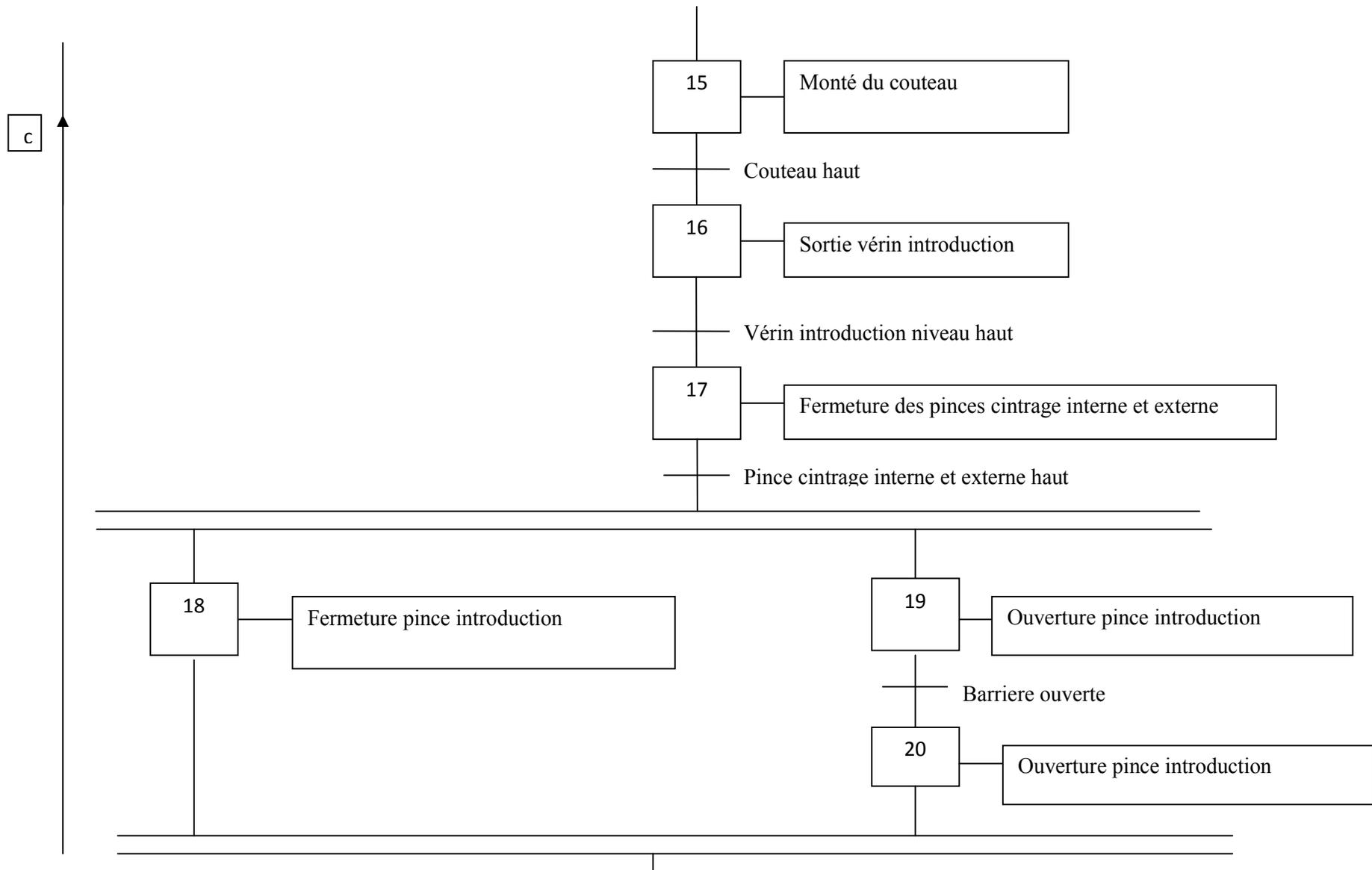
Appelé aussi niveau de la partie opérative, il tient compte de plus de détails des actionneurs, des pré-actionneurs et des capteurs, présentation des actions et réceptivité est écrit en abréviation et non en mots. Le niveau 2 sert en

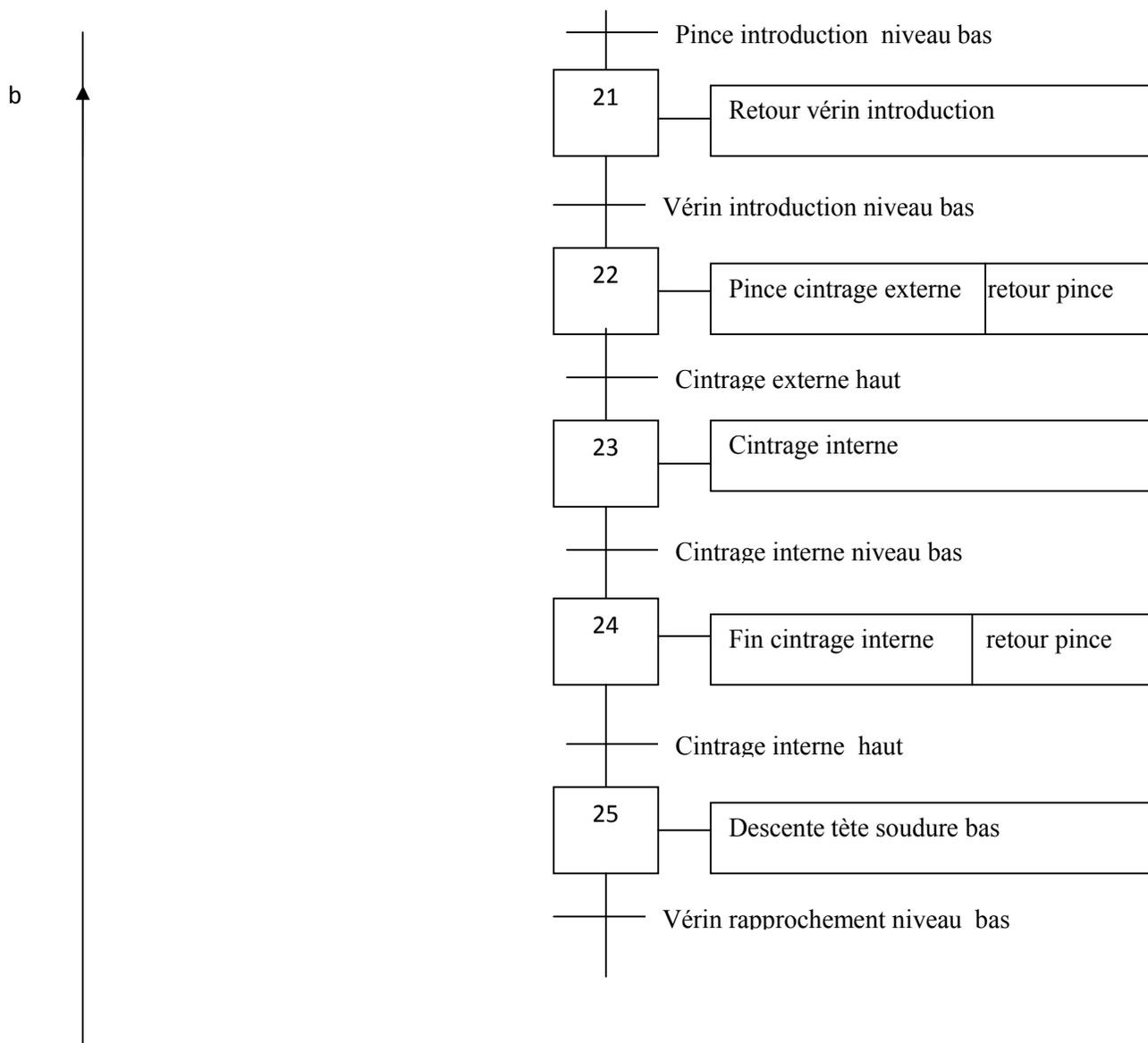
général pour la simulation. En effet, nous avons réalisé une simulation pour l'automatisation de fonctionnement de la machine dans le chapitre suivant.

GRAFCET niveau 1 de la machine soudeuse a grille de table









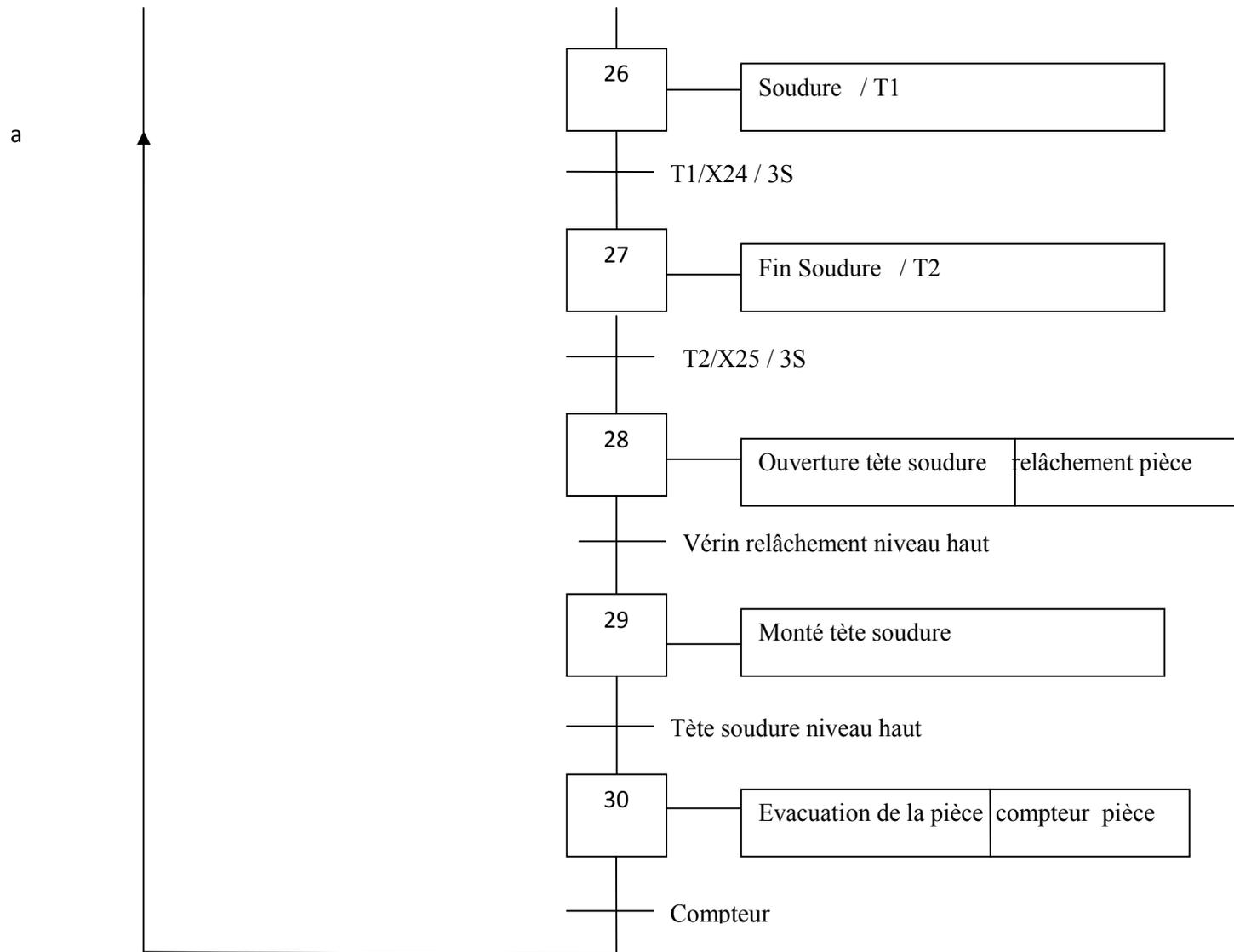
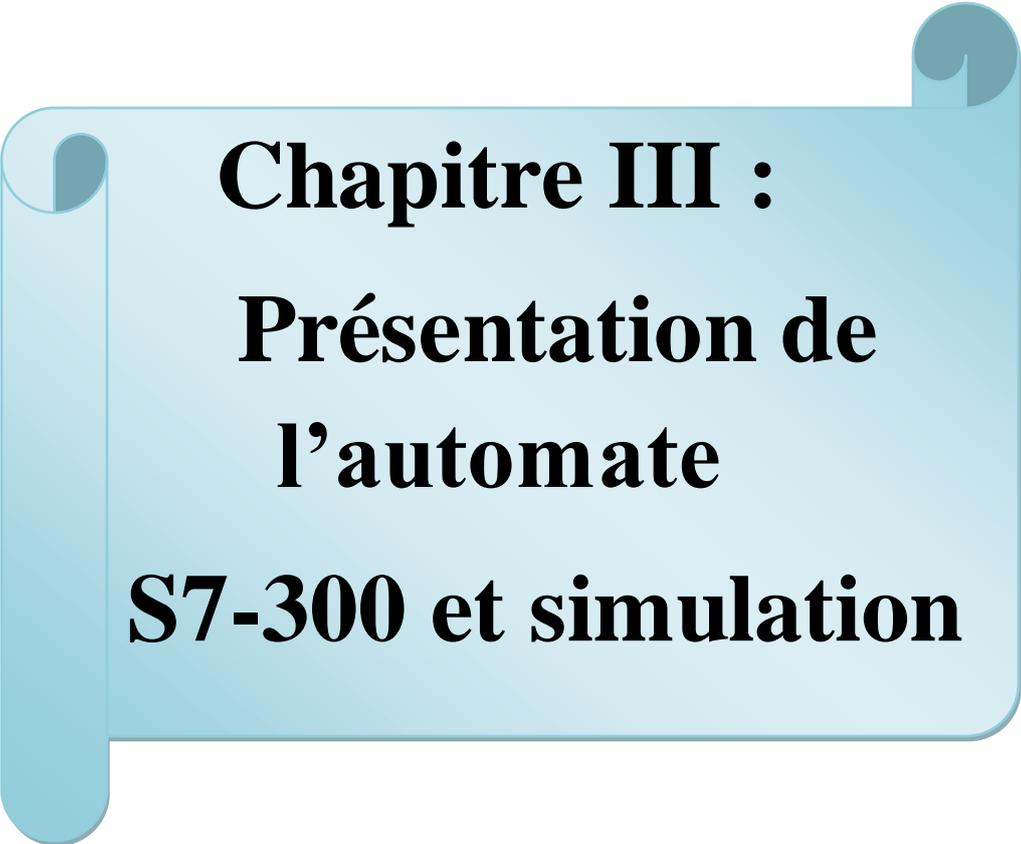


Figure II.6. GRAFCET niveau 1 de la machine

II.6. Discussion

Nous avons présenté la modélisation de la machine par le GRAFCET. Après une présentation des généralités sur le GRAFCET, nous avons modélisé le fonctionnement de la machine en utilisant le niveau 1 de GRAFCET. Ceci est réalisé en 26 étapes tout en montrant les différentes actions et transitions définissant le cycle machine. Cette partie est nécessaire pour une simulation. Le prochain chapitre fera l'objet de la simulation de cette modélisation.



Chapitre III :
Présentation de
l'automate
S7-300 et simulation

III.1. Préambule :

Les automates programmables industrielles (API), sont apparues vers 1969 aux états unis pour répondre aux besoins de l'industrie automobile. Ils ont été conçus pour l'automatisation des chaînes de fabrication, et pour réaliser des fonctions logiques combinatoires et séquentielles, en remplaçant des armoires à relais trop volumineuses.

Depuis, leur utilisation s'est largement répandue dans l'industrie, ou ils représentent l'outil de base de l'automatisation des systèmes de production. Les API ont trouvé leur place dans les domaines les plus variés comme dans les chaînes de fabrication (usinage, montage, etc.), les opérations de stockage, chargement ; etc..., ou encore dans les systèmes de contrôle (installation de climatisation, frigorifique, de chauffage, détection des incendies, industrie nucléaire, etc.)

Avec le temps, on trouve sur le marché différentes variétés d'API ; ceci est dû à la diversité des constructeurs .ainsi, pour notre travail nous avons opté pour l'automate **SIMATIC S7- 300**.

III .2. Automate programmable :

L'API en anglais, (programmable logic controller :PLC) (figure 1.II) est un dispositif électrique de traitement logique d'information, dont le programme de fonctionnement est effectué à partir d'instructions établies, en fonction du processus à réaliser.

Il est adapté à l'environnement industriel. Il génère des ordres de la partie opérative vers les pré-actionneurs, à partir des données (capteur) et d'un programme. Il est généralement relié à un pupitre (console).

Et de la les rôles que l'automate doit accomplir sont :

➤ **Un rôle de commande :** ou il est un composant d'automatisme, élaborant des actions, suivant un algorithme approprié à partir des

informations que lui fournissent des détecteurs (Tout ou Rien) ou des capteurs (analogiques ou numériques).

➤ **Un rôle de communication** : dans le cadre de la production :

- Avec des opérateurs humains : c'est le dialogue d'exploitation
- Avec d'autres processus, hiérarchiquement supérieure (calculateur de gestion de produit), égaux (autres automates intervenant dans la même chaîne) ou inférieurs (instrumentation intelligente).

III.3. Structure d'un système automatisé :

Un système automatisé se compose de deux parties qui coopèrent :

- 1- **Une partie opérative** : constituée du processus à commander, des actionneurs qui agissent sur ce processus et des capteurs permettant de mesurer son état.
- 2- **Une partie commande** : qui élabore les ordres pour les actionneurs en fonction des informations issues des capteurs et des consignes. Cette partie commande peut être réalisée par des circuits câblés, ou par des dispositifs programmables (automates, calculateurs). La structure d'un système automatisé est illustrée par la figure ci-dessous. (voir figure III.1)

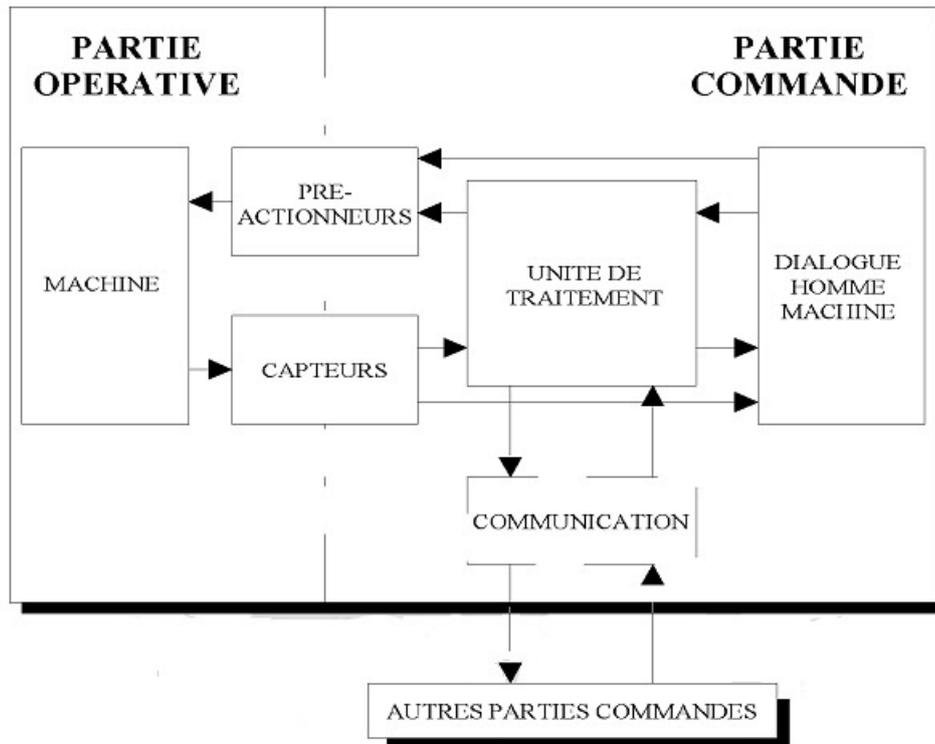


Figure III.1. Structure d'un système automatisé

Tout système automatisé est en interaction :

- Avec le contexte ou environnement physique ou humain extérieur au système

La partie commande d'un système isolé est un ensemble de composants et de constituants de traitement de l'information, destinée :

- 1- à coordonner la succession des actions sur la partie opérative,
- 2- à surveiller son bon fonctionnement,
- 3- à gérer les dialogues avec les intervenants,
- 4- à gérer les communications avec d'autres systèmes,
- 5- à assurer le traitement des données.

III.4. architecture des automates API :

L'automate programmable industriel à une structure externe et une structure interne :

a) Architecture externe d'un API :

Il existe deux types d'architectures externe d'API, les compacte (non modulaires) et les modulaire :

▪ **Les API compacte** : dans ce type d'API, la CPU, les modules d'entrée/sortie, alimentation, etc. ... sont dans un seul boîtier.

▪ **Les API modulaire** : ce type d'API se présente sous forme de module indépendant enfichable sur un support appelé rack ou sur une extension et reliés entre eux par un bus.

Ces API sont constitué d'une alimentation, d'une CPU et des modules d'entrées /sorties , à ceux –ci peuvent s'ajouter des modules de communication et des modules de fonction qui se chargeront des fonctions spéciales telles que la commande d'un moteur pas à pas, comptage rapide, régulation.

b) Architecture interne d'un API :

Cette structure comporte les parties principales suivantes :

- ✚ L'unité centrale
- ✚ Les modules d'alimentation
- ✚ Les modules de communication
- ✚ Les coupleurs

Ces parties sont reliées entre elle par des bus (ensemble de fils autorisant le passage des informations entre les secteurs de l'automate), ces parties sont représentées dans le schéma synoptique ci-dessous. (Voire figure III.2)

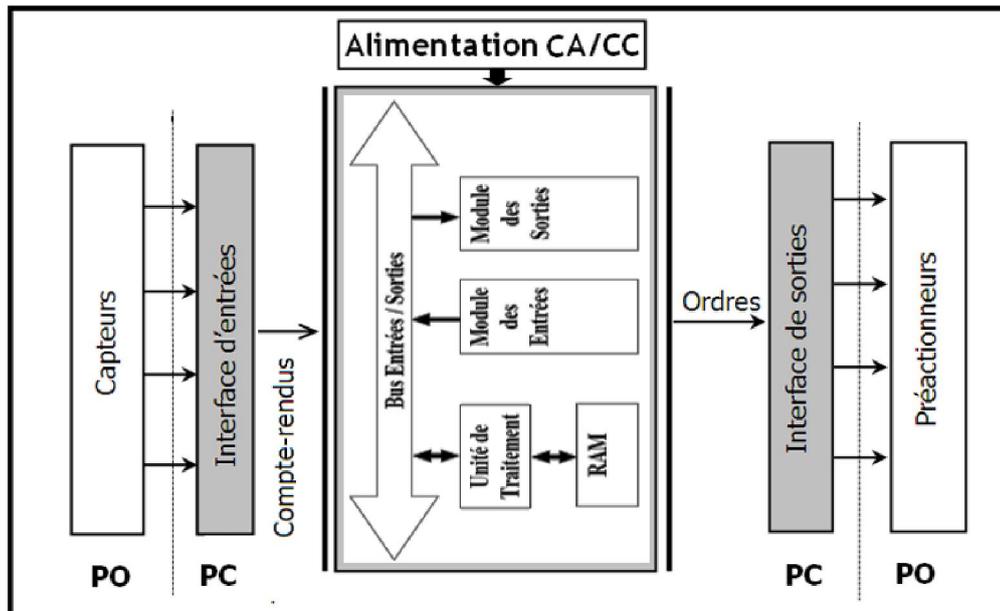


Figure III.2 : Architecture d'un API

III.5. Traitement du programme automate :

Tous les automates fonctionnent selon le même mode opératoire présenté ci-dessous :(voir figure III.3).

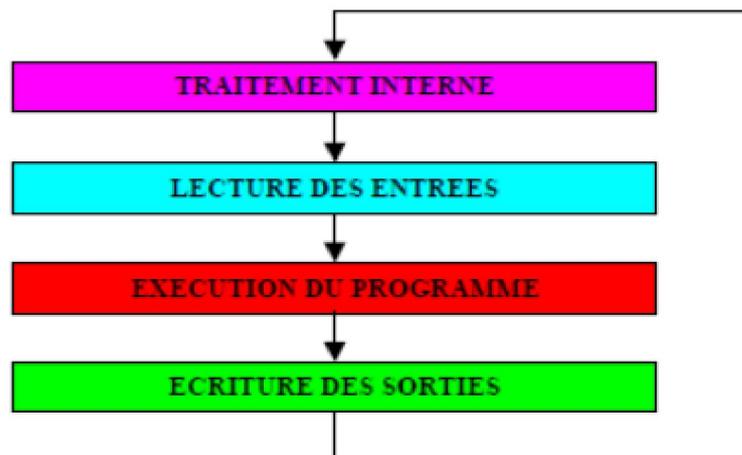


Figure III.3. Fonctionnement des automates

1- **Traitement interne** : l'automate effectue des opérations de contrôle et met à jour certains paramètres systèmes (détection des passages en RUN/ STOP, mises à jour des valeurs de l'horodateur, ...).

Chapitre III présentation de l'automate S7-300 et simulation

2- **Lecture des entrées** : l'automate lit les entrées et les recopie dans la mémoire image des entrées.

3- **Exécution du programme** : l'automate exécute le programme instruction par instruction et écrit les sorties dans la mémoire image des sorties.

4- **Ecriture des sorties** : l'automate bascule les différentes sorties (de façon synchrone) aux positions définies dans la mémoire image des sorties.

Ces quatre opérations sont effectuées continuellement par l'automate (Fonctionnement cyclique).

On appelle scrutation l'ensemble des quatre opérations réalisées par l'automate et le temps de scrutation est le temps mis par l'automate pour traiter la même partie de programme. Ce temps est de l'ordre de la dizaine de millisecondes pour les applications standards.

Le temps de réponse total (TRT) est le temps qui s'écoule entre le changement d'état d'une entrée et le changement d'état de la sortie correspondant :

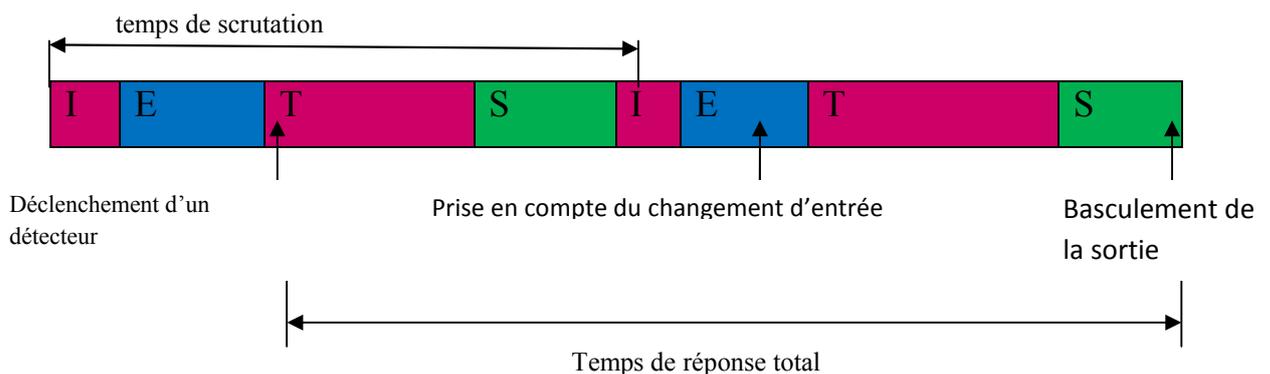


Figure III.4. Les quatre opérations réalisées par l'automate

Le temps de réponse total est au plus égal à deux fois le temps de scrutation (sans traitement particulier).

Chapitre III présentation de l'automate S7-300 et simulation

Le temps de scrutation est directement lié au programme implanté. Ce temps peut être fixé à une valeur précise (fonctionnement périodique), le système indiquera alors tout dépassement de période.

Dans certains cas, on ne peut admettre un temps de réponse aussi long pour certaines entrées. Ces entrées pourront alors être traitées par l'automate comme des événements (traitement événementiel) et prise en compte en priorité (exemple : problème de sécurité, coupure d'alimentation...)

III.6. les Avantages des API :

- L'API est flexible, du faite de sa programmation, la modification de sa tâche, contrairement au cas des systèmes de commande à relais réel, dont toute modification nécessite l'ajout ou le retrait de relais, ainsi que modification des
- raccords, et cette opération peut engendrer des erreurs de branchement qui peuvent provoquer des risques élevés.
- Il est moins encombrant que l'armoire de commande à relais, une unité central de traitement d'd'environ 0.1 mètre cube peut remplacer des centaines de relais de commande, ainsi que tout câblage qui relie leur contacte.
- Ne provoque pas de bruit (silencieux), et consomme beaucoup moins d'énergie.
- Le fait qu'il ne dispose pas de pièces mobile, lui offre plus de fiabilité, or que la commande à relis peut voir des commandes erronées par l'usage des pièces en mouvement, tel que l'oxydation et le soudage des contacte des relais.
- La capacité de production accélérée.

III.7. les inconvénients des API :

- L'API ne supprime pas tout le câblage, il reste celui de puissance.

- Sa vitesse d'exécution peut être insuffisante dans certain cas.
- L'ordre dans laquelle on écrit le programme peut perturber le comportement de la commande, causé par des problèmes de type aléas de séquence.
- Une même fonction n'a pas nécessairement le même effet, d'un API à l'autre.
- La suppression d'emplois.

III.8. présentation générale de l'automate S7 -300 :

L'automate s7-300 est un mini automate modulaire pour des applications d'entrée et de milieu de gamme fabriqué par SIEMENS, on peut le composer en fonction de nos besoins à partir d'un vaste éventail de module.

SIMATIC S7 désigne un produit de la société SIEMENS sont des appareils fabriqués en série, conçus indépendamment d'une tâche précise. Tous les éléments logique, fonction de mémoire, temporisation, compteur..., nécessaire à l'automatisation sont prévus par le fabricant et sont intégrés dans l'automate. Il se distingue principalement par le nombre des :

- Entrée et sorties
- Compteurs
- Temporisation
- Mémentos
- La vitesse de travail.

III .9. Caractéristiques de l'automate S7-300 :

L'automate S7-300 est spécifique par les caractéristiques suivantes :

- Mini automate modulaire pour les applications d'entrées /sorties de moyenne gamme.
- Gamme diversifiée de la CPU

- Possibilité d'exécution jusqu'à 32 modules
- Bus de fond de panier intégré en module
- Possibilité de mise en réseaux avec MPI, PROFIBUS ou INDUSTRIEL ETHERNET.
- Raccordement central de la PG avec accès à tous les modules
- Liberté de montage aux différents emplacements
- Configuration et paramétrage à l'outil configuration matériels.

III.10. constitution de l'automate S7-300 :

L'automate programmable S7-300 (figure III.5), est un système d'automatisation modulaire offrant la gamme du module suivant :

- Module d'alimentation (PS) 2A ,5A ,10A
- Unité central CPU 314 travaillant avec une mémoire de 48ko, sa vitesse d'exécution est de 0.3ms/ 1ko instruction.
- Module de signaux (SM) pour entrée et sortie TOR et analogique.
- Processus de communication (CP) pour la connexion au réseau.

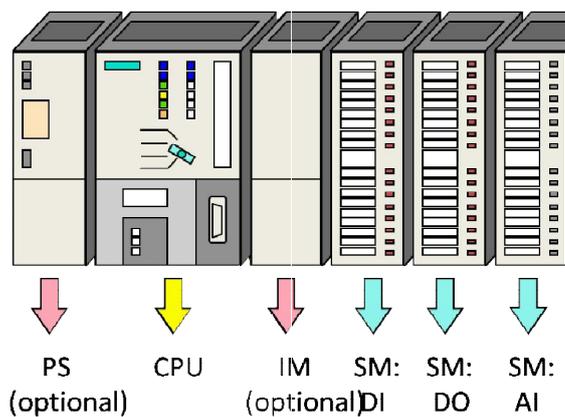


Figure III.5 .constitution d'un automate S7-300

III.10.1. Modules d'alimentation :

Il converti la tension de secteur (120/230 V AC) en une tension continue de 24V pour l'alimentation du S7- 300.

Tout réseau 24V industriels peut être utilisé pour alimenter la CPU du S7-300. Les modules d'alimentation suivants de la gamme S7 sont prévus pour être utilisés :(voir tableau III.1)

Désignation	CS	Tension	Tension d'entrée
PS307	2A	DC 24V	AC 120V/230V
PS307	5A	DC 24V	AC 120V/230V
PS307	10A	DC 24V	AC 120V/230V

Tableau III.1 : modules d'alimentation



Figure III.6 : alimentation d'un API

III.10.2. Unité central (CPU) :

La CPU (central processing unit) est un cerveau de l'automate, elle lit les états des signaux d'entrées, exécute le programme utilisateur, et commande les sorties. Elle permet le réglage du comportement au démarrage, la gamme

S7-300 offre une grande variété des CPU telle que la CPU 312, 314, 314FM, 315, 315DP, chaque CPU possède certaine caractéristique différent des autre, et par conséquent offertes par un problème d'automatisation

donnée est conditionné par les caractéristiques offertes par la CPU choisie, deux programmes différents sont exécutés dans une CPU :

- **Programme utilisateur** : c'est un programme créé par l'utilisateur et ensuite chargé dans la CPU. Il contient toutes les fonctions nécessaires au traitement d'une tâche d'automatisation.

- **Système d'exploitation** : le système d'exploitation, contenu dans chaque CPU, organise toutes les fonctions et procédures qui ne sont pas liées à une tâche d'automatisation spécifique.

Notre CPU est intégrée dans un boîtier comporte les éléments suivants :

III.10.2.1. l'interface MPI :

Chaque CPU est équipée d'une interface MPI pour la connexion de la console de programmation (PG) ou un autre appareil (PC).

III.10.2.2. le commutateur de mode :

Le commutateur de mode permet de changer le mode de fonctionnement.

Chaque position du commutateur autorise certaines fonctions à la console de programmation, on définit ici les quatre positions principales de la CPU de S7-300.

- **RUN-P** : (mode de fonctionnement RUN programme) : le programme est exécuté, accès en lecture et en écriture avec une PG.
- **RUN** (mode de fonctionnement RUN) : le programme est exécuté, accès en lecture seul avec une PG.
- **STOP** (mode fonctionnement stop) : le programme n'est pas exécuté, toute fonction avec la PG est autorisée.
- **MERS** : effacement générale (module reset).

L'arrêt est réalisé pour : STOP/MERS et la marche pour RUN/RUN-P.

III.10.2.3. Signalisation d'état :

Certains état de l'automate sont signalé par des LED sur la face avant de la CPU tel que :

- SF : signalisation de défauts, défaut interne de la CPU ou d'un module
- BATF : défaut de pile. Pile à plat ou absent.
- DC 5v : signalisation de la tension d'alimentation interne 5v, allumé : 5V sont présente, clignote surcharge courant.
- FRCE : forçage, signalisation qu'au moi une entrée ou une sortie est forcée de manière permanente.
- RUN : clignotement de la mise en route de la CPU.
- STOP : allumage continue en mode STOP. Clignotement lents lorsqu'un effacement générale est requis. Clignotement rapide lorsqu'un un effacement générale est en cours.

III.10.2.3. Carte mémoire :

Une carte mémoire conserve le contenu du programme en cas de coupure de courant même en absence.

III.9.2.4. La pile :

Elle permet de sauvegarder le contenu de la RAM en de coupure du courant.

III.9.3. modules de couplage (IM) :

Si l'utilisation de du S7-300 à besoin de plus de huit modules de signaux de communication pour réaliser une application d'automatisation, il est possible de faire une extension de la configuration du S7-300 en utilisant un châssis de base et trois châssis d'extension maximum , chaque châssis peut recevoir huit modules.

Chapitre III présentation de l'automate S7-300 et simulation

La liaison entre les châssis est réalisée à l'aide de coupleurs qui permettent de configurer le S7-300 sur plusieurs rangées.

Il existe deux types de coupleurs :

- **IM 365** : il réalise le couplage entre le châssis de base et un châssis d'extension
- **IM 360/361** : il réalise le couplage entre le châssis de base et un maximum de trois châssis d'extension.

III.9.4. module des signaux (SM) :

Les modules SM sont des interfaces d'entrée/sortie établissent la liaison entre CPU du S7-300 et le processus commandé.

- Module d'entrées/sortie TOR
- Modules d'entrées/ sortie analogique

a) Modules de fonction (FM) :

Il a pour rôle l'exécution de tâches de traitement des signaux du processus à temps critique, et nécessitant une importante capacité mémoire comme le comptage, positionnement, la régulation.

b) Module de simulation :

Le module de simulation nous permet :

- Simule les grandeurs d'entrées avec des interrupteurs
- Afficher les grandeurs de sortie TOR

c) Module de communication (cp) :

Ils permettent d'établir des liaisons homme-machines qui sont à l'aide des interfaces de communication :

- Point à point
- Profibus
- Industriel Ethernet

d) Châssis d'extension (UR) (rack):

Il est constitué d'un profile support en aluminium et bus de fond de panier avec connecteur, il permet le montage et le raccordement électrique de

Chapitre III présentation de l'automate S7-300 et simulation

divers modules tels que : les modules d'entrée/sortie et d'alimentation. Il est possible d'utiliser plusieurs racks en fonction du nombre d'entrée/sortie.

III.10. Programmation de l'automate S7-300 :

La programmation des automates de la famille S7 se fait sur la console de programmation ou qui est actuellement le PC et sous environnement WINDOWS, via le langage de programmation STEP.

Le logiciel STEP7 est un outil de base pour la configuration et la programmation des systèmes d'automatisation SIMATIC.

Le STEP7 offre les fonctions suivantes pour l'automatisation d'une installation :

- Configuration et paramétrage du matériel et de la communication,
- Création et la gestion de projet,
- Gestion des mnémoniques,
- Création de programme pour système cible,
- Teste de l'installation d'automatisation,
- Possibilité d'extension grâce aux applications proposées par l'industrie logicielle SIMATIC.(voir figure III.7)

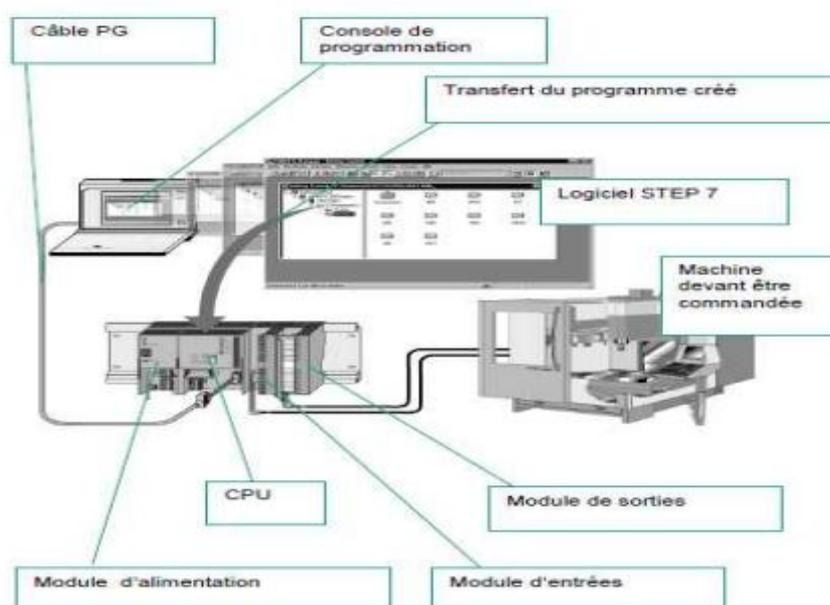


Figure III.7.vue d'ensemble de l'automatisme

La programmation en STEP7 présente trois modes possibles qui peuvent être combinés dans une même application :

- 1- Le schéma logique (LOG)
- 2- Le schéma à contacte (CONT)
- 3- La liste d'instruction (LIST)

Chaque mode de représentation du programme a ses avantages mais aussi ses limites. Si les règles de programmation ont été respectées lors de la programmation. La compilation est programmée en CONT ou LOG sont en principe toujours traduisible en LIST

Dans la mémoire de programme de l'automate, le programme est toujours stocké en LIST (plus exactement en langage machine).

III.10.1. Bloc du programme utilisateur :

Le STEP7 offre la possibilité de structurer le programme utilisateur, c'est-à-dire la subdivision en différentes parties autonomes qui donnent les avantages suivants :

- Ecrire des programmes importants et clairs
- Standardiser certaines parties du programme
- Simplification de l'organisation du programme
- Modification facile du programme.
- Simplifie le test du programme, car on peut l'exécuter section par section
- Faciliter la mise en service

Le logiciel de base STEP7 dans ses différents langages de programmation possède un nombre important de blocs d'utilisation destinés à structurer le programme utilisateur.

III.10.2. bloc d'utilisateur (OB) :

Les blocs d'organisations constituent l'interface entre le système d'exploitation et le programme utilisateur. Ces blocs déterminent la structure du programme et ne peuvent être appelés par le système que selon leur

priorité. Cela revient à dire que l'exaction d'un OB peut être interrompue par l'appel d'un autre OB plus prioritaire.

III.10.3. bloc fonctionnel (FB) :

Un bloc fonctionnel est un bloc avec mémoire. Un bloc d'instance qui en constitue la mémoire.

III.10.4. fonction (FC) :

Bloc sans mémoire. Les FC contiennent des routines de programme pour les fonctions fréquemment utilisées. Les fonctions peuvent faire appel à des blocs de données globaux pour la sauvegarde des données.

III.10.5. bloc de données : (DB) :

Les DB sont utilisés pour la mise à disposition de l'espace mémoire de type de données, on a de deux types de bloc.

Tous les FB, FC, OB, peuvent lire les données contenu dans un global ou écrire des données dans un DB globale. Ces données sont conservées dans le bloc de donnée même lorsqu'on quitte le DB.

III.11. création d'un projet dans S7 300 :

Pour créer un projet STEP7, on dispose d'une certaine liberté d'action, en effet on a deux solutions possibles soit :

- 1- Commencer par la configuration matérielle
- 2- Commencer par écrire le programme

Toute fois il est recommandé de commencé par la configuration matérielle pour les installations qui contiennent beaucoup d'entrées et de sorties, l'application de la configuration matérielle de STEP7 présente l'avantage de sélection automatique des adresses. Si on commence par la création de programme, il faudra rechercher les adresses en fonction des constituants choisies, dans ce cas on n'a pas bénéficié de la fonction d'adressage automatique du STEP7.

Les procédures qui vont permettre la création de projet sous logiciel STEP7 sont comme suit :

- 1- Double clic sur l'icône  SIMATIC, ceci lance l'assistant de STEP7.
- 2- La fenêtre « **suivant** » permet la création d'un nouveau projet.
(voir figure III .8)

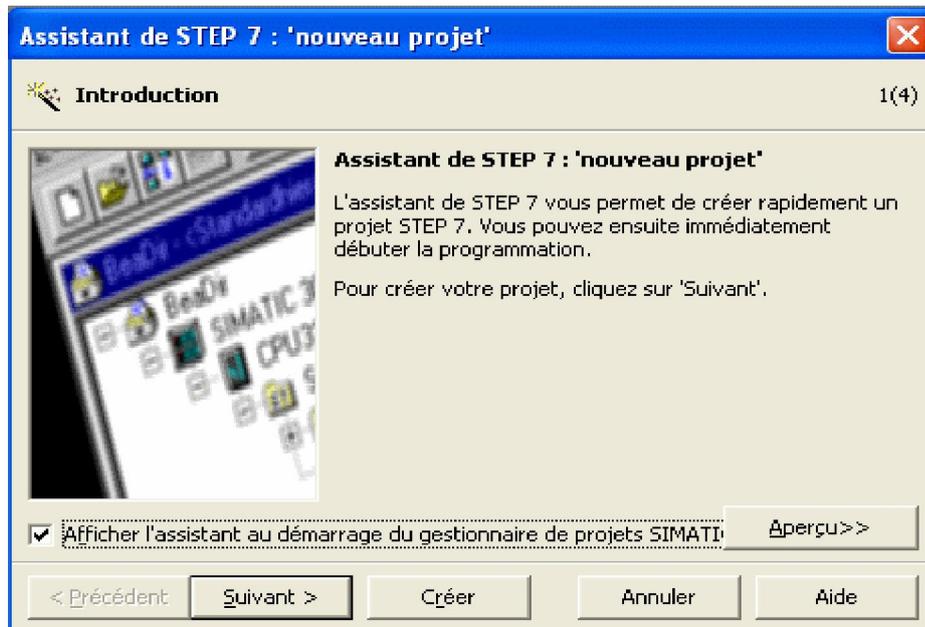


Figure III.8. Assistant de STEP7 nouveau projet.

- 3- On cliquant sur l'icone « **suivant** », la fenêtre suivante apparait
(Figure III .9)
Elle nous permet de choisir la CPU.
Pour notre projet nous avons choisis la CPU 314.(voire figure I.9).

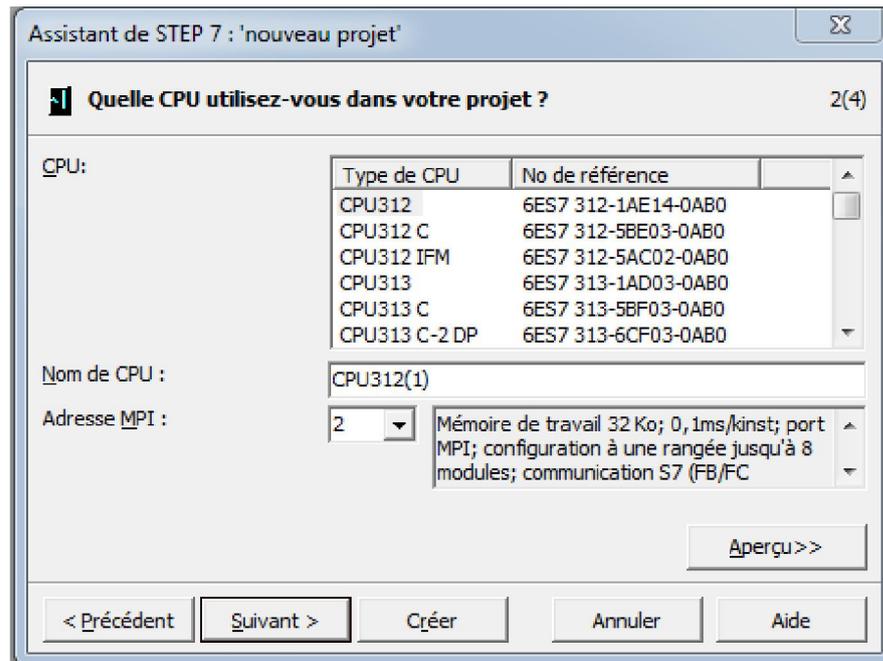


Figure III .9. Fenêtre du choix de la CPU

- 4- Après la validation de la CPU, la fenêtre qui apparait permet de choisir les blocs à insérer, et choisir le langage
- 5- de programmation (LIST, CONT, LOG).
- 6- Pour notre projet nous avons choisi l'**OB** (cycle d'exécution) et le langage **CONT**. (voir figure III.10)

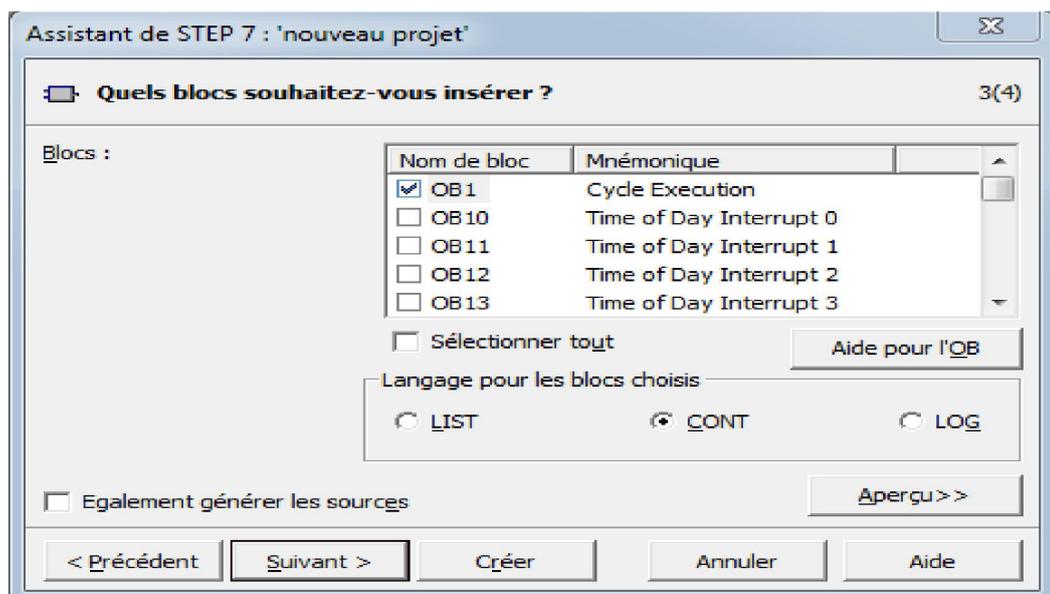


Figure III .10 choix des blocs à utilisés et de langage.

7- On cliquant sur « **suivant** », la création de projet apparait pour la nommer. (figure III.11)

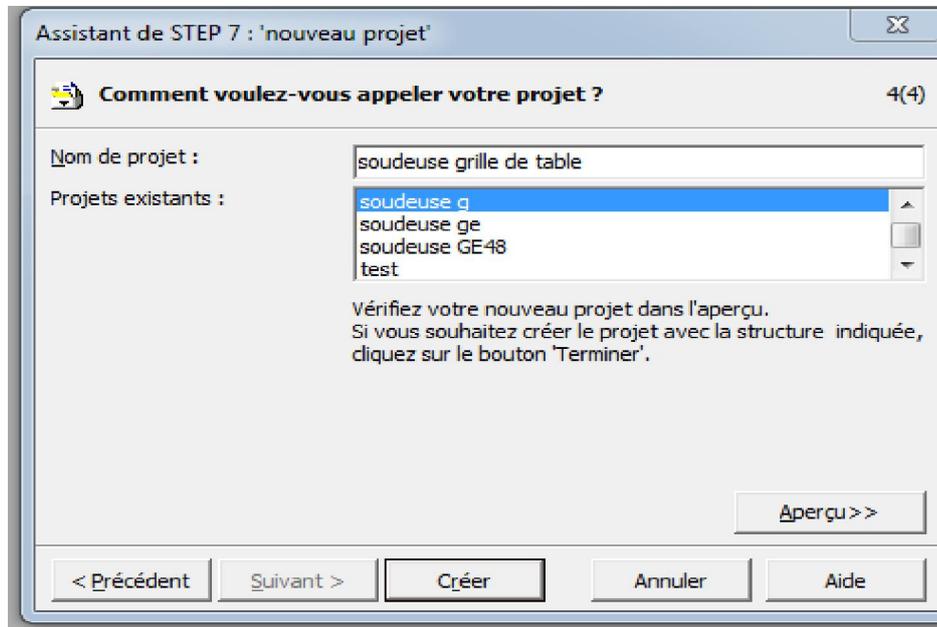


Figure III.11 nomination du projet

8- On clique sur « **créer** », la fenêtre suivante apparait (figure III .12)

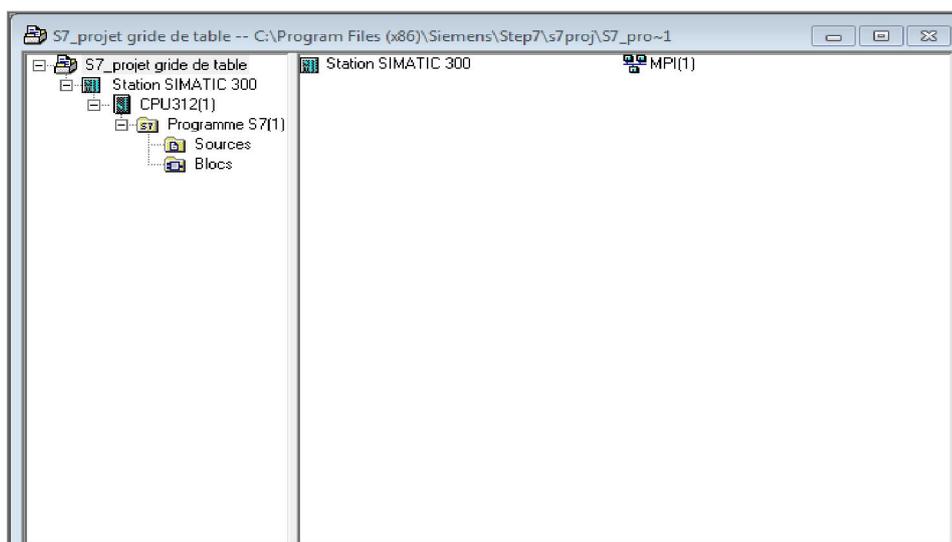


Figure III .12 vue des composants d'un projet Step7

III .11.1. Configuration matériel :

C'est une étape importante, on doit choisir les entrées et sorties selon la CPU choisie auparavant.

Un clique sur la station **SIMATIC 300** puis sur matériel, et on choisie le type d'entrées et sorties qu'on veut utiliser. Une configuration matériel est nécessaire pour :

- Modifier les paramètres ou les adresse pré régler d'un module.
- Configurer les liaisons de communication.

On commence par le choix du châssis selon la station choisis auparavant. Pour la station SIMATIC S7 300, on aura le châssis rack-300 qui comprend un rail profile.

Parmi ces profile, l'alimentation préalablement sélectionné se trouve dans l'emplacement N°1.

La **CPU 315-2DP** est mise à l'emplacement N°2.

L'emplacement N°3 est réservé comme adresse logique pour un coupleur dans une configuration multi châssis.

A partir de l'emplacement N°4, il est possible de monté au choix jusqu'à 8 modules de signaux SM, processeur de communication CP ou module fonctionnel FM. Après cela il nous reste qu'à enregistrer et compiler avec un double clique sur l'icône 

La configuration matériel étant terminer, un dossier « **programme S7** » est automatiquement insérer dans le projet, comme indiquer dans la (voir figure II .13).

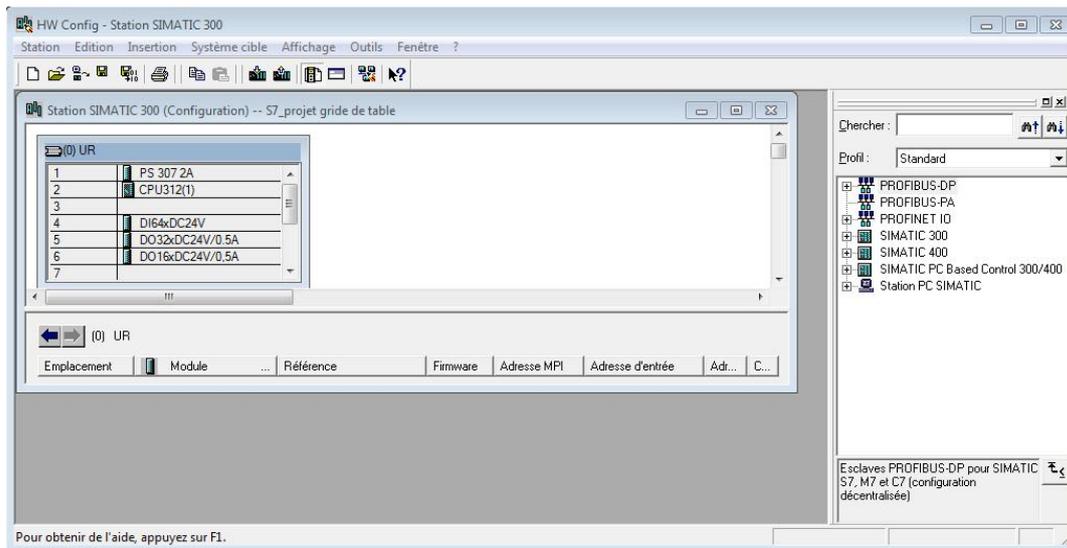


Figure III.13.configuration matériel

III.11.2. la table des mnémoniques :

Les mnémoniques sont destinées à rendre le programme utilisateur lisible et à se retrouver facilement dans le cas de grand nombre de variables. Ces mnémoniques remplacent les entrées et les sorties. Le type de données inscrit automatiquement dans la table des mnémoniques indique à la CPU le type de signal qu'elle a à traiter. (voir annexe A)

III.12. simulation et visualisation du programme avec S7-PLCSIM :

III.12.1. présentation du logiciel S7-PLCSIM :

Le logiciel S7-PLCSIM est une application qui permet d'exécuter et de tester le programme développé dans un automate que l'on simulera dans un ordinateur ou dans une console de programmation. La simulation étant complètement réalisée au sein du logiciel STEP7, il n'est pas nécessaire qu'une liaison avec un matériel S7 quelconque soit établie.

S7-PLCSIM dispose d'une interface simple permettant de visualiser et de forcer les différents paramètres utilisés par le programme comme l'activation ou la désactivation des entrées. Tout en exécutant le programme

dans la CPU simulée, on a également la possibilité de mettre en œuvre les diverses application du logiciel STEP7 (voir figure III .14)

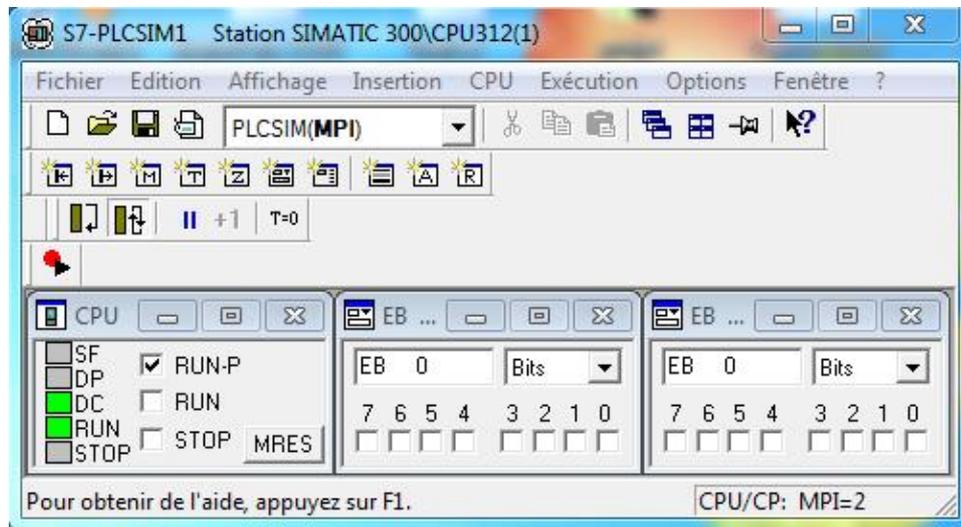


Figure III.14. Simulation et visualisation

III.12.2. mise en route de S7-PLCSIM :

La simulation du projet utilisateur par l'exécution des taches suivante :

- 1- Ouverture du simulateur
- 2- Chargement du programme crée dans le STEP7
- 3- Configuration du simulateur

a) Création de fenêtre pour l'exemple de programme : nous avons utilisé plusieurs entrées, sorties et temporisations dans notre projet. durant l'exécution du programme, on peut utiliser des fenêtres pour mettre les entrées à 1 ou à 0 et visualiser les valeurs des temporisations et changement de sorties.

b) Sélection du mode d'exécution : pour définir le mode d'exécution du programme, on choisit les commandes du menu « **Exécution** ». on a aussi la possibilité d'activé ces option à l'aide des boutons de la barre d'outils. Ces options déterminent le mode d'exécution du programme.

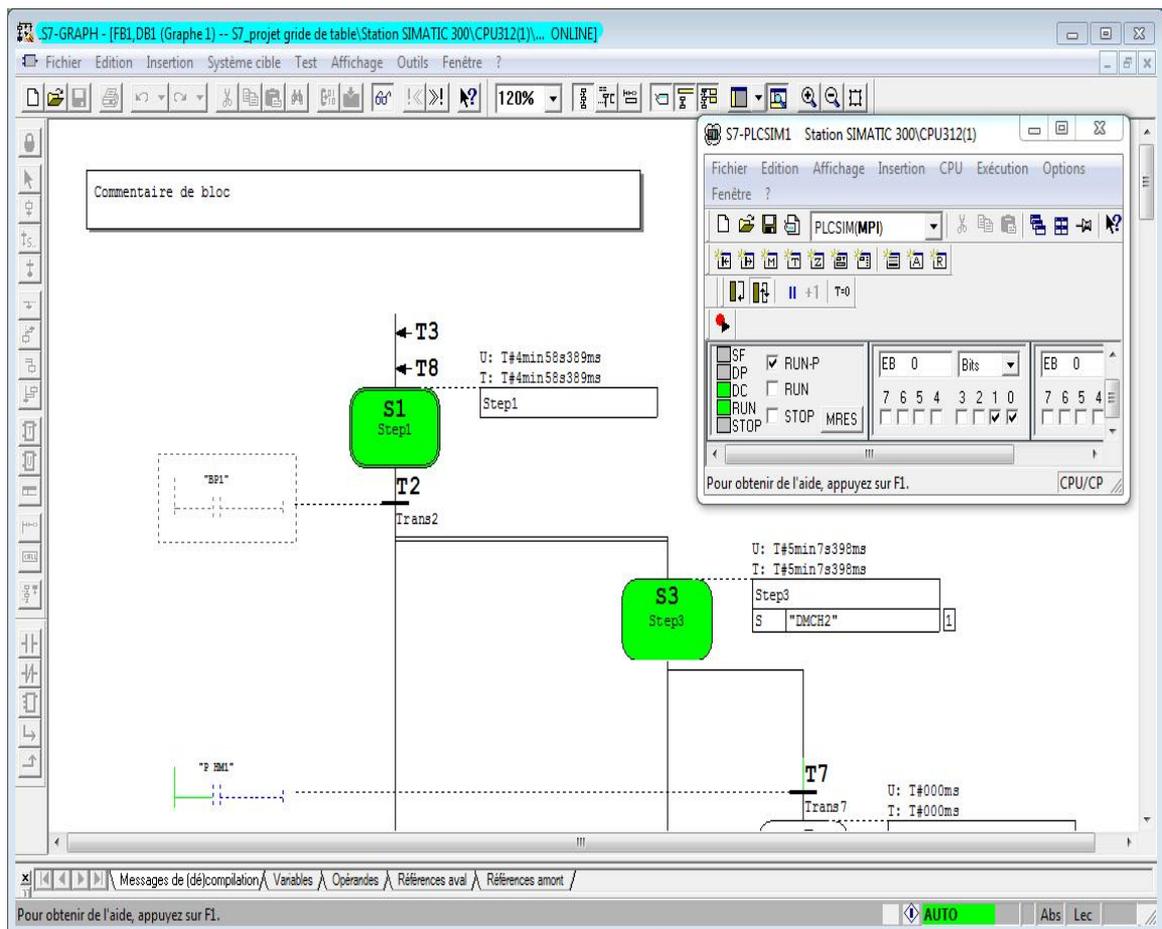
▪ Cycle continue : la CPU exécute un cycle complet, puis en démarre un autre. A chaque cycle, la CPU lit les entrées, exécute le programme, puis inscrit les résultats dans les sorties.

▪ Cycle unique : la CPU exécute un cycle, puis attend qu'on lui indique d'exécuter le cycle suivant. A chaque cycle, la CPU lit les entrées, exécute le programme, puis inscrit les résultats dans les sorties.

c) **Mise en marche du simulateur** : mettre la CPU de simulation en marche en cliquant sur la case à cocher **RUN**.

III.13 .Simulation du GRAFCET de la machine

Après avoir modélisé la machine à l'aide de GRAFCET, nous réalisons une simulation en utilisant le logiciel STEP7 voire toute la simulation dans l'annexe A).

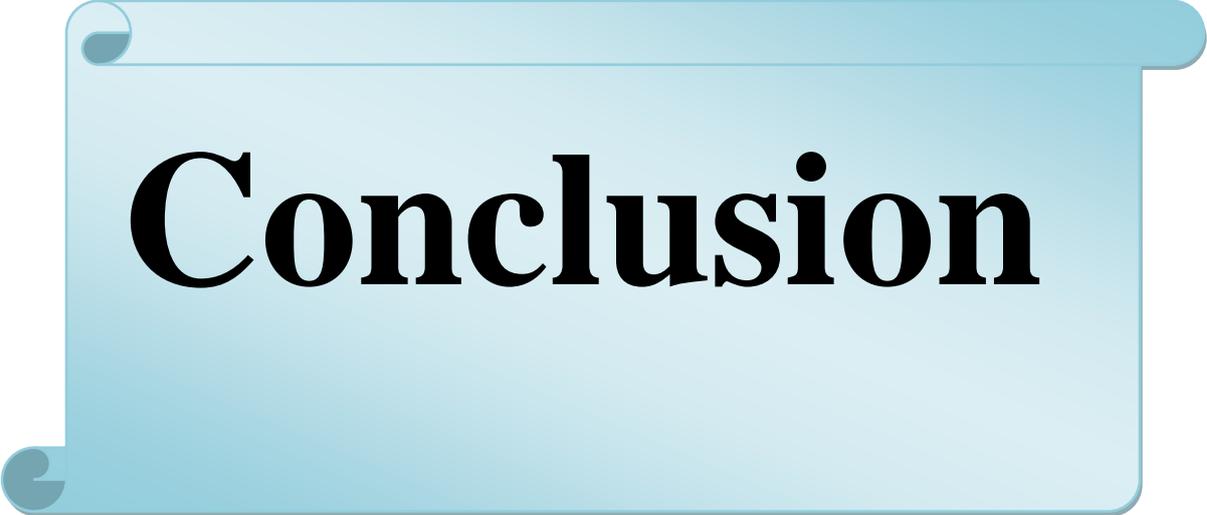


IV. Discussion :

Dans ce chapitre, nous avons étudié les automates programmables industriels S7-300 de SIMENS et leur logiciel de programmation STEP 7.

Cette étude nous a permis de comprendre leur fonctionnement et leurs rôles dans un système automatisé ainsi que de ce familiarisé avec le logiciel et langage de programmation S7-300.

Malheureusement on ne dispose pas du matériels nécessaire pour essayer notre travaille, mais nous avons simulé le programme sous le logiciel PLCSIM (voir l'annexe A), qui nous a permet de le tester et de visualisé le comportement des sorties.



Conclusion

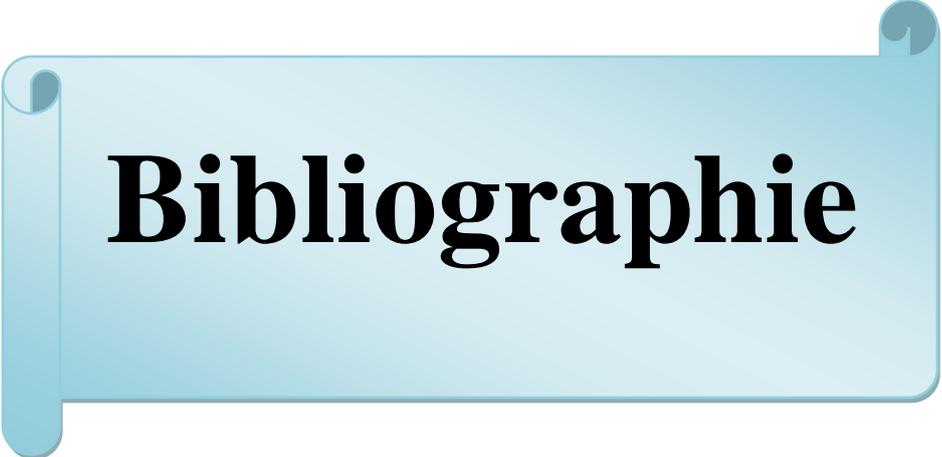
Conclusion

L'objectif principal de notre travail est d'automatiser la machine soudeuse à grille de table en utilisant le GRAFCET. En effet, nous avons dans un premier temps réalisé une étude sur cette machine. Ensuite, nous avons cherché à améliorer le fonctionnement en faisant appel à des composants en vue d'une automatisation plus poussée à base d'un API S7-300, tout en respectant l'ordre de déroulement de toutes les opérations déjà existantes (cycle de la machine).

Pour ce faire, nous avons présenté la modélisation de la machine par le GRAFCET. Après une présentation des généralités sur le GRAFCET, nous avons modélisé le fonctionnement de la machine en utilisant le niveau 1 de GRAFCET. Ceci est réalisé en 30 étapes tout en montrant les différentes actions et transitions définissant le cycle machine. Cette automatisation est effectuée en la simulant en utilisant le logiciel STEP7.

Les résultats de la simulation montrent que le fonctionnement de la machine peut être automatisé à l'aide de l'automate programmable API S7-300.

Enfin, la solution proposée dans ce mémoire ne pourra être réellement validée qu'une fois implantée sur un automate.



Bibliographie

Bibliographie

Ouvrages

- 1- G. MICHEL, « les A.P.I architecture et application des automates programmable industriels », édition DUNOD, 1999.
- 2- P.TRAU, « le GRAFCET et sa mise en œuvre », édition ULP ,1997.
- 3- George Asch et collaborateurs, « les capteurs et instrumentation industrielle » édition DUNOD 1999.

Thèses

- 1- M^r BENAÏSSA Lyes et M^r BELKALEM Lyes. « Etudes technologiques de la soudeuse et proposition de modification de groupe d'avancement qui est assuré par un moteur hydraulique».
- 2- Adaptation d'un automate SIMENS S 7 300 à une machine soudeuse par bossage au niveau de l'ENIEM.
- 3- B. Karim, B .Farid, G. Madjid, « Etude et automatisation par automate programmable S7 300 d'une presse de transfert à l'ENIEM », mémoire de fin d'étude de UMMTO ,2009.

Documentations

- 1- Documentation SIMATIC MANAGER, version 5 .4 2006.
- 2- Documentation technique de l'ENIEM



Annexes

Propriétés de la table des mnémoniques

Nom : Mnémoniques
 Auteur :
 Commentaire :
 Date de création : 03/07/2016 13:21:25
 Dernière modification : 04/07/2016 13:50:28
 Dernier filtre sélectionné : Tous les mnémoniques
 Nombre de mnémoniques : 67/67
 Dernier tri : Mnémonique ordre croissant

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	AR	E 3.7	BOOL	arrêt d'urgence
	AV F	E 0.6	BOOL	avancement de fil
	BAR OV	E 2.1	BOOL	barriere ouvert
	BF	E 0.5	BOOL	barriere ferme
	BP1	E 0.0	BOOL	bouton poussoir1
	BP2	E 0.3	BOOL	bouton poussoir 2
	CD	E 0.4	BOOL	condition de demarrage
	CE	A 6.4	BOOL	cintrage externe
	CEH	E 2.5	BOOL	cintrage externe haut
	CEN	E 0.7	BOOL	capteur encodeur
	CI	A 6.6	BOOL	cintrage interne
	CIB	E 2.6	BOOL	cintrage interne bas
	CIH	E 2.7	BOOL	cintrage interne haut
	CNB	E 1.4	BOOL	couteau niveau bas
	CNH	E 1.5	BOOL	couteau niveau haut
	COUT	A 5.0	BOOL	couteau
	CP	E 3.6	BOOL	compteur piece
	DMCH1	A 4.0	BOOL	demarrage moteur central hydraulique1
	DMCH2	A 4.1	BOOL	demarrage moteur central hydraulique2
	DTS	A 7.0	BOOL	descente tete soudure
	EVP	A 7.6	BOOL	evacuation piece
	FCE	A 6.5	BOOL	fin cintrage externe
	FCI	A 6.7	BOOL	fin cintrage interne
	FER B	A 4.3	BOOL	fermeteur barrier
	FPCIE	A 5.7	BOOL	fermeture pinces ccintrage interne et externe
	FPI	A 6.0	BOOL	fermeture pince introduction
	FS	A 7.3	BOOL	fin soudure
	G7_STD_3	FC 72	FC 72	
	INITI	E 4.0	BOOL	initialisation
	M HM1	E 0.1	BOOL	manque d huile moteur1
	M HM2	E 1.2	BOOL	manque d huile moteur2
	MAM	A 4.4	BOOL	moteur avancement en marche
	MC	A 5.5	BOOL	monté de couteau
	MDM	A 4.5	BOOL	moteur derouleur en marche
	MON P	A 4.7	BOOL	montes des presses
	MTEM	A 4.2	BOOL	moteur tapis extraction en marche
	MTS	A 7.5	BOOL	monté tete soudure
	OTS	A 7.4	BOOL	ouverture tete soudure
	OV B	A 6.1	BOOL	ouverture barrier
	OVPI	A 6.2	BOOL	ouverture pince introduction
	P HM1	E 0.2	BOOL	presence d huile moteur1
	P HM2	E 1.3	BOOL	presence d huile moteur2
	PCENB	E 2.4	BOOL	pince cintrage externe niveau bas
	PCIEH	E 1.7	BOOL	pince cintrage interne et externe haut
	PINB	E 2.0	BOOL	pince introduction niveau bas
	PINH	E 1.6	BOOL	pince introduction niveau haut

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	PNB	E 1.0	BOOL	press niveau bas
	PNH	E 1.1	BOOL	press niveau haut
	POIN F	A 4.6	BOOL	poinçonnage file
	RBP	A 7.1	BOOL	rapprochement bout de piece
	RELACH FIL	E 2.2	BOOL	relachement fil
	RVI	A 6.3	BOOL	retour verin introduction
	S	A 7.2	BOOL	soudure
	SMDM 1	A 5.1	BOOL	signalisation manque d huile moteur1
	SMDM 2	A 5.3	BOOL	signalisation manque d huile moteur2
	SPHM1	A 5.2	BOOL	signalisation presence d huile moteur1
	SPHM2	A 5.4	BOOL	signalisation presence d huile moteur2
	SRV	E 4.1	BOOL	servovalve
	SVI	A 5.6	BOOL	sortie de verin introduction
	T1S	E 3.2	BOOL	temps 1 de soudage
	T2S	E 3.3	BOOL	temps 2 de soudage
	TIME_TCK	SFC 64	SFC 64	Read the System Time
	TSH	E 3.5	BOOL	tete soudure haut
	VINH	E 2.3	BOOL	verin introduction niveau haut
	VRNB	E 3.1	BOOL	verin rapprochement niveau bas
	VRNH	E 3.4	BOOL	verin relachement niveau haut
	VTSB	E 3.0	BOOL	verin tete soudeur bas

OB1 - <offline>

""

Nom : **Famille :**
Auteur : **Version :** 0.1
Version de bloc : 2
Horodatage Code : 04/07/2016 14:12:56
Interface : 15/02/1996 16:51:12
Longueur (bloc/code /données locales) : 00224 00102 00028

Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
TEMP		0.0	
OB1_EV_CLASS	Byte	0.0	Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
OB1_SCAN_1	Byte	1.0	1 (Cold restart scan 1 of OB 1), 3 (Scan 2-n of OB 1)
OB1_PRIORITY	Byte	2.0	Priority of OB Execution
OB1_OB_NUMBR	Byte	3.0	1 (Organization block 1, OB1)
OB1_RESERVED_1	Byte	4.0	Reserved for system
OB1_RESERVED_2	Byte	5.0	Reserved for system
OB1_PREV_CYCLE	Int	6.0	Cycle time of previous OB1 scan (milliseconds)
OB1_MIN_CYCLE	Int	8.0	Minimum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_MAX_CYCLE	Int	10.0	Maximum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_DATE_TIME	Date_And_Time	12.0	Date and time OB1 started

Bloc : OB1 "Main Program Sweep (Cycle)"
--

Réseau : 4 temp de mise en electricite



Réseau : 5 le temp de pressurisation



Réseau : 6 moteur avancement en marche

moteur avancement

