

**République Algérienne Démocratique 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'Automatique**

**Mémoire de Fin d'Etudes**

En vue de l'obtention du diplôme

*D'Ingénieur d'Etat en Automatique*

***Thème***

Etude de l'adaptation d'un API S7-300 sur la  
Machine Aléseuse GSP Ebauche

Proposé par : Mr KIAL

Dirigé par : Mr DIRAMI

Soutenu le: 22/09/2011.

Présenté par :

ATMANE NADIA.  
BELAIDI SABHA.

***Promotion 2011***

Ce travail a été préparé à : La SNVI.

Créé avec

 **nitro**PDF<sup>®</sup> professional

télécharger la version d'essai gratuite sur [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

# Remerciements

*Tout d'abord nous remercions notre Dieu tout puissant qui nous a armés de courage, de volonté, la patience et surtout la santé.*

*Au terme de ce modeste travail, nous tenons à remercier tous ceux qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire :*

*En premier, toute notre reconnaissance à notre promoteur **Mr DIRAMI** qui n'a ménagé aucun effort pour nous apporter ses précieuses aides et orientations.*

*Nous n'omettrons pas d'adresser nos plus vifs remerciements à **Mr NEMLA** et son équipe pour leur gentillesse et leur accueil chaleureux au niveau du bâtiment mécanique et la **SNVI** en général.*

*Nous remercions les plus spéciaux à notre Co-promoteur **Mr Kjal** pour tous ses encouragements et conseils prodigués, sa disponibilité et ses orientations tout au long de notre stage.*

*Merci à l'ensemble des membres de jury qui nous font l'honneur d'évaluer ce modeste travail.*

*Nous tenons à remercier également les enseignants de l'**UMMTO**.*

*Enfin, nous exprimons nos sincères gratitude à nos familles et nos amis qui ont partagé au quotidien nos espoirs et nos inquiétudes.*

## Sommaire

Introduction générale.....	01
<b>Chapitre I : description et fonctionnement de la machine GSP</b>	
I.1.Introduction.....	02
I.2.Présentation de l'entreprise SNVI.....	02
I.2.1.Historique.....	02
I.2.2.Mission.....	03
I.2.3.Département mécanique.....	03
I.3.Présentation générale de la machine.....	04
I.4.Principaux élément de l'aléuseuse GSP.....	05
I.4.1.Partie unité de travail.....	06
a-Chariot porte broche.....	06
b-Moteurs.....	06
c-Elément de mesure.....	06
d-Sécurité arrière.....	06
e-Principe de fonctionnement.....	07
I.4.2.Partie unité automatisé.....	07
I.4.2.1.Définition d'un système automatisé.....	07
I.4.2.2.Installation hydraulique.....	08
I.4.2.3.Installation pneumatique.....	10
I.5.Fonctionnement de l'aléuseuse GSP .....	11
I.6.Déroulement du programme.....	13
1-Mise en marche manuelle.....	13
2-Retour.....	13
3-Mise en marche automatique.....	13
I.7.Fixation.....	13

Créé avec

I.7.1.Cas manuel.....	13
1-Position initiale.....	13
2-Indexage table.....	13
3-Blocage table.....	13
4-Bridage pièce.....	14
I.8.Règle de bon fonctionnement.....	14
I.8.1.Règle de sécurité.....	14
I.8.2.Règle en cas d'incident.....	14
I.8.3.Règle de fin de service.....	15
I.9.Conclusion.....	15

## **Chapitre II : généralité sur les capteurs et les actionneurs**

II.1.Introduction.....	16
II.2.Les capteurs.....	16
II.2.1.Définition d'un capteur.....	16
II.2.2.Caractéristiques des capteurs.....	16
II.2.3.Classification des capteurs.....	16
II.3.1.Capteur de pression (pressostat).....	16
a-Description .....	16
b-Principe de fonctionnement.....	17
c-Utilisation.....	17
II.3.2.Capteur de fin de course.....	17
a-Définition.....	17
b-Description fonctionnelle.....	18
c-Description d'un capteur de fin de course électrique.....	19
II.3.4.Les critère de choix d'un capteur.....	19
II.3.Les actionneurs.....	19
II.3.1.Les vérins hydraulique.....	19

II.3.1.1.Vérin simple effet.....	20
II.3.1.2.Vérin double effet.....	21
II.3.1.3La force de poussé statique.....	22
II.3.3.Les critère de choix d'un vérin hydraulique.....	22
II.3.2.Les moteurs.....	22
II.4.Les pré-actionneurs.....	22
II.4.1.Constitution.....	22
II.4.2.Principaux distributeurs.....	23
II.4.3.Principe de la symbolisation.....	23
II.4.4.Distributeur à clapet.....	24
II.4.5.Critère de choix d'un distributeur.....	25
II.5.Les électrovannes.....	25
II.6.Les contacteurs.....	25
II.6.1.Les contacteurs de puissance.....	25
II.6.2.Les contacteurs auxiliaires.....	25
II.6.3.Les relais thermiques.....	25
II.7.Les appareils de sécurité.....	25
II.7.1.Les clapets anti-retour.....	25
II.7.2.Les clapets anti- retour taré.....	26
II.7.3.Les clapé anti-retour piloté.....	26
II.8.Les appareils de débit.....	26
II.8.1.Régulateur de débit.....	26
II.8.2.Régulateur de pression.....	27
II.8.Conclusion.....	27

### **Chapitre III : modélisation à l'aide du GRAFCET**

III.1.Introduction.....	28
III.2.Définition.....	28

Créé avec

III.3. Structure graphique du GRAFCET.....	28
III.3.1. Etape.....	29
III.3.2. Action associé à l'étape.....	29
III.3.3. Transition.....	29
III.3.4. Les liaisons orientées.....	30
III.4. Règles d'évolution du GRAFCET.....	30
III.5. Nature des actions.....	31
III.6. Niveau d'un GRAFCET.....	32
III.6.1. Niveau 1.....	32
III.6.2. Niveau 2.....	32
III.6.3. Niveau 3.....	32
III.7. Mise en équation d'un GRAFCET.....	32
III.8. Conclusion.....	33

## **Chapitre IV : les automates programmables industriels**

IV.1. Introduction.....	42
IV.2. Définition.....	42
IV.3. Place des API des les systèmes automatisé de production.....	43
IV.4. Architecture d'un automate.....	43
IV.5. La programmation des automates.....	45
IV.6. L'automate programmable TSX21.....	46
IV.7. Choix d'un automate programmable industriel.....	47
IV.8. Architecture de l'automate S7-300.....	47
IV.9. Module de S7-300.....	48
IV.9.1. Module d'alimentation.....	48
IV.9.2. Unité centrale.....	48
a-Interface MPI.....	49
b-Commutateur de mode de fonctionnement.....	49

Créé avec

c-Carte mémoire.....	50
d-Processeur.....	50
e-Mémoire.....	50
IV.9.3.Module de signaux(SM).....	50
IV.9.3.1.Entrée tout ou rien.....	51
IV.9.3.2.Entrée analogique.....	51
IV.9.3.3.Sortie tout ou rien.....	51
IV.9.3.4.Sortie analogique.....	51
IV.9.4.Coupleur(IM).....	52
IV.9.5.Modules de fonction(FM).....	52
IV.9.6.Modules de communication(CP).....	52
IV.9.7.Châssis d'extensions(UR).....	52
IV.10.Les caractéristiques de S7-300.....	52
IV.11.Les avantages de S7-300.....	53
IV.12.Fonctionnement de base d'un API.....	53
IV.12.1.Le module centrale (CPU).....	53
IV.12.2.Réception des informations sur l'état du système.....	54
IV.12.3.Exécution du programme utilisateur.....	54
IV.12.3.La commande du processus.....	54
IV.13.Raccordement avec la console de programmation.....	54
IV.14.Mise en œuvre d'un automate.....	54
IV.15.Conclusion.....	55

## **Chapitre V : programmation en STEP7**

V.1.Introduction.....	55
V.2.Définition du STEP7.....	55
V.3.Programmation de l'automate S7-300.....	55

Créé avec

V.4.La programmation en STEP7.....	56
V.5.Les différent blocs de S7.....	56
V.5.1.Bloc du programme utilisateur.....	56
V.5.1.1.Bloc d'organisation.....	56
V.5.1.2.Bloc fonctionnels (FB).....	56
V.5.1.3.Les bloc des données d'instance (DB d'instance).....	56
V.5.1.4.Les blocs des données globaux (DB).....	56
V.5.1.5.Blocs de fonction (FC).....	57
V.5.2.Blocs système.....	57
V.5.2.1.Bloc fonctionnel système (SFB).....	57
V.5.2.2.Bloc système (SFC).....	57
V.5.2.3.Bloc de données système (SDB).....	57
V.6.Création d'un nouveau projet.....	58
V.7.Configuration matérielle.....	62
V.8.Structure du notre programme.....	63
V.9.Table mnémonique.....	65
V.10.Implantation du GRAFCET dans un API.....	66
V.11.Validation du notre programme.....	67
V.12.Conclusion.....	69

# Introduction générale

Créé avec

 **nitro**<sup>PDF</sup> professional

Obtenez la version d'essai gratuite sur [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

## Introduction générale

Tout au long de l'histoire, l'homme a toujours cherché à faciliter son travail dans tous les domaines de la vie. L'automatisation est une des solutions les plus impressionnantes de nos jours.

Grâce au développement de l'informatique et de la microélectronique, l'automatisation est assurée par des automates programmables industriels qui intègrent ces nouvelles technologies.

L'apparition des API (automates programmables industriels) a permis le développement des systèmes de production en vue de réduire les pannes, tout en augmentant la sécurité de l'environnement du travail et la flexibilité. Les API sont utilisés à tous les stades du processus productif comme la production, le contrôle de qualité des produits, etc....

Dans le cadre de notre projet de fin d'étude, nous avons effectué un stage pratique au sein de la société nationale SNVI-Rouïba. Celle-ci dispose de divers équipements automatisés qui datent des années 70. Ces installations sont actuellement vieillissantes et présentent plusieurs inconvénients. C'est pourquoi, les responsables du complexe des véhicules industriels (DVI), unité de la société national SNVI, nous a proposé le changement de la commande actuelle de la partie hydraulique de l'aléuseuse GSP pilotée par automate TSX21 (programmé en LIST) par un automate de nouvelle génération. Il nous demandé aussi d'automatiser la partie unité de travail, pour faciliter l'opération d'entretien et maintenance tout en respectant les exigences du cahier des charges délivré par l'entreprise.

Pour ce faire nous avons élaboré un plan de travail se composant de cinq parties. La description et le fonctionnement de la machine à automatiser forment le premier chapitre. Les différents capteurs et actionneurs utilisés dans le système sont étudiés dans le second chapitre. Le troisième chapitre est réservé à l'étude générale des automates programmables industriels ainsi qu'à la description de l'API utilisé. La modélisation à l'aide du Grafcet est exposée au quatrième chapitre. Le cinquième chapitre est consacré à l'implantation des programmations découlant du grafcet. Nous terminons notre travail par une conclusion générale.



# Introduction générale

Créé avec

 **nitro**<sup>PDF</sup> professional

Obtenez la version d'essai gratuite sur [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

## I.1 Introduction :[1]

L'aléreuse GSP est considérée comme une machine d'importance stratégique dans le parc machine. Elle s'insère dans la chaîne de production travaillant en série. Une panne sur cette machine peut entraîner l'immobilisation de toute la chaîne. Actuellement, elle est utilisée dans la chaîne de production qui réalise les cartes de ponts de différents véhicules.



Figure I-1 : l'aléreuse GSP.

Avant de commencer la représentation de la machine GSP, on va donner une présentation brève de lieu de notre stage « La Société Nationale des Véhicules Industriels»

## I.2. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE S.N.V.I :

### I.2.1 Historique:

L'entreprise Nationale des Véhicules Industriels (SNVI) est née en 1981. Elle a hérité des structures, moyens, biens, activité, monopole à l'importation et le personnel détenus ou gérés par la Société Nationale de Construction Mécanique (SONACOME). Cette dernière avait pour vocation d'exploiter et de gérer les usines de construction mécanique du secteur public. .

La SONACOME a hérité du patrimoine de la société africaine des automobiles BERLIET (S.A.A.B/S.A). L'installation de la société africaine des automobiles BERLIET (S.A.A.B/SA) en Algérie remonte à 1957. Son siège se situait à ALGER. Elle était dotée d'une usine de montage de véhicules « poids lourds » à ROUIBA avec des succursales implantées à HUSSEIN DEY, CONSTANTINE, ORAN et OUARGLA.

### **I.2.2. Mission :**

L'Entreprise Nationale des Véhicules Industriels (SNVI) issue de la restructuration de la SONACOME est chargée dans le cadre du plan national du développement économique et social de la recherche, du développement, de l'importation et de la distribution.

Elle s'est spécialisée dans le secteur des véhicules industriels et leurs composants: camions, autocars, autobus, minicars, minibus, camions spéciaux, matériel tracté (remorques, semi-remorques, et autres...), pièces brutes de fonderie.

D'une manière générale, elle est concernée par tous les véhicules destinés au transport routier de personnes et marchandises d'une charge utile supérieure à 1,5 tonne.

D'autre part, la SNVI est chargée d'assurer et de promouvoir les activités après vente des véhicules industriels par la mise en place de leurs moyens de maintenance.

La SNVI a pour activités principales la recherche, la production, la distribution et la maintenance, et toutes ces activités sont assurées par les unités suivantes: DVI Rouïba, unité Carrosserie Rouïba, unité Fonderie Rouïba, unité Carrosserie Tiaret.

Nous notre champ d'étude se situe à la DVI, et plus exactement dans le bâtiment mécanique; de ce fait nous allons essayer de présenter brièvement cette unité.

La Division de Véhicules Industriels (DVI) a été initialement spécialisée dans le montage et vente des camions, puis a étendu ses activités aux domaines de production de véhicules industriels (camions, bus, ...), depuis la forge jusqu'au montage, telle que la maintenance, le contrôle de la qualité, les études, ...

Cette division regroupe six bâtiments de production dont trois affectés au montage (Tôlerie Emboutissage, Montage camions, Montage autobus) et trois autres à l'usinage (Mécanique, Forge, Atelier de Rénovation Machine).

### **I.2.3. Bâtiment mécanique :**

Surface : 43000 m<sup>2</sup>. - Effectif : 856 personnes dont 26 cadres.

Dans ce bâtiment sont usinés les ponts, les essieux, les boîtes de vitesses, les carters de direction, diverses pièces (ferrures pour cadre châssis, pédales pour cabines, leviers de vitesses, tiges d'accélération, leviers de pédales d'embrayage ...).

L'usinage de ces organes est réalisé sur 568 machines dont 26 à commande numérique. Tous les organes sont assemblés après usinage dans ce bâtiment.

La DVI est composée d'ateliers. L'aléuseuse bridage (GSP) se situe dans l'atelier N° 3 (atelier mécanique). Ce dernier se divise en 09 chaînes d'entretien. L'unité d'intervention (aléuseuse GSP finition SL 1640) se trouve dans la cinquième chaîne d'entretien, usinage pont et essieu qui est constituée de 08 unités d'intervention. Notre machine se trouve dans la 4<sup>ème</sup> unité finition des alésages des bras, au secteur 122.

### I.3. Présentation générale de la machine : [2]

L'usinage d'une surface cylindrique par action d'un outil sur la pièce nécessite un mouvement de coupe (rotation) et un mouvement d'avance (translation). Conformément à la règle générale d'usinage, on s'efforcera de mettre en mouvement l'ensemble le plus léger. Cette règle s'applique tout particulièrement au mouvement rapide qui peut produire des effets d'inertie importante.

Le tableau ci-dessous définit les possibilités de réalisation des alésages.

Mouvement de coupe	Mouvement d'avance	Machine
Outil	Outil	Perceuses aléuseuses de toutes capacités verticales ou horizontales

En construction, l'assemblage des pièces par ajustement cylindrique est fréquent, parce qu'on peut le réaliser avec précision et rapidité. La partie contenant l'arbre, est généralement usiné au tour ou à la machine à rectifier. L'alésage, s'obtient par une suite d'opérations qui font l'objet de l'étude de cette machine.

Le mot alésage est également employé pour désigner des opérations d'usinage, et par extension, tout usinage de surface intérieure : alésage conique, sphérique, travaux spéciaux.

Le rôle de notre unité d'intervention est l'usinage de la surface cylindrique intérieure pour les cuves des ponts arrière, spéciale ébauche.

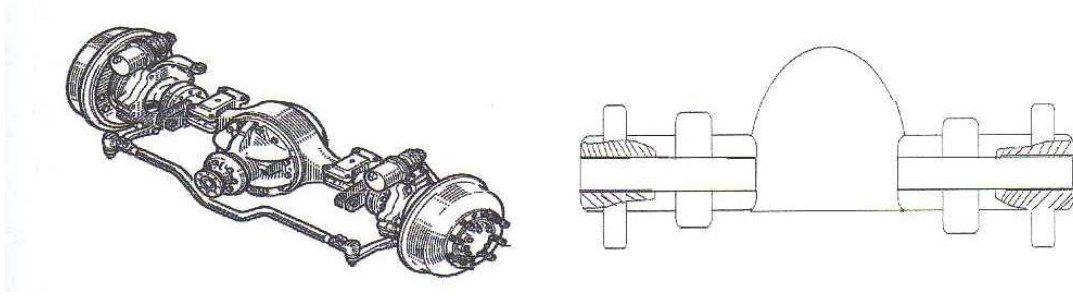


Figure I-2 : pièce de pont.

#### I.4. Principaux éléments de l'aléuseuse GSP :

L'aléuseuse GSP comporte deux parties : partie unité de travail et partie automatisée.

##### I.4.1. Partie unité de travail :

L'unité de travail comporte quatre parties essentielles : (boite d'avance).

Les différents éléments constituant la boite d'avance sont :

- 1 : unité de glissement
- 2 : support table
- 3 : glissière
- 4 : moteur orientation broche
- 5 : vérin indexage table
- 6 : mandrin porte broche
- 7 : moteur avance rapide
- 8 : bridage pièce gauche
- 9 : bridage pièce centrale
- 10 : pièce (pont)
- 11 : bridage pièce droite
- 12 : support boite d'avance
- 13 : indicateur de niveau d'huile
- 14 : système poulie courroie
- 15 : broche porte outil
- 16 : support pièce
- 17 : poignée distributeur manuel
- 18 : tableau des poignées de commande
- 19 : moteur broche
- 20 : moteur avance lente

21 : bâti

a) Chariot porte broche :

La broche est entraînée grâce à un moteur qui se trouve sur le chariot porte broche. A la fin de l'opération, un système constitué d'un moteur et d'un système d'indexage permet l'orientation de l'outil d'un angle de 30° pour ne pas rayer la surface de la pièce.

b) Moteurs :

On dispose de six moteurs asynchrones :

- Moteur asynchrone à vitesse rapide : la mise en marche du moteur à vitesse rapide (VR) provoque l'avance de l'unité (boîte d'avance). (380V, 50HZ), P=3KW, N=750tr/mn.
- Moteur asynchrone à vitesse lente : le moteur à vitesse lente (VL) est mis en marche lorsque l'unité est arrivée à la position de travail. (380V, 50HZ), P=1.5KW, N=1500tr/mn.
- Moteur asynchrone de rotation (380V, 50HZ), P=0,75KW, N=1400tr/mn.
- Moteur asynchrone orientation broche (380V, 50HZ), P=0,75KW, N=1500tr/mn.
- Moteur asynchrone d'arrosage (380V, 50HZ), P=0.55KW, N=1500tr/mn.
- Moteur asynchrone de graissage (380v, 50HZ), P=0.04KW, N=300tr/mn.

c) Élément de mesure :

C'est un capteur de position qui nous renseigne sur la position du chariot porte broche (CPB). On a deux (m1, m2).

d) Sécurité arrière :

Un capteur fin de course permet à l'automate d'assurer son rôle dans le système (vérifier que le chariot est en arrière). Ce capteur permet avec son contact à fermeture, d'alimenter la bobine de relais branchée à l'entrée de l'automate (API), pour l'informer que le chariot est en arrière.

e) Principe de fonctionnement :

La pièce à usiner est placée dans un système de bridage. Le serrage se fait par un système hydraulique et l'orientation de la table se fait grâce à un système pneumatique (coussin d'air + orientation manuelle).

Une action sur le bouton poussoir « avance de l'unité » provoque la mise en marche du moteur à vitesse rapide (VR) et le moteur de graissage. L'unité d'alésage se déplace longitudinalement. Arrivée au premier capteur m1, le moteur de la vitesse rapide se met en arrêt, contrairement aux moteurs (moteur à vitesse lente (VL), moteur de rotation, moteur d'arrosage) sont mis en marche, ce qui fait le déclenchement du cycle du travail (la broche se met à tourner et l'outil revaille par enlèvement de la matière).

La fin de l'usinage de la première côte de la pièce est donnée par un autre capteur m2 qui provoque le démarrage du moteur de l'orientation broche.

-Action sur un bouton poussoir recule de l'unité et la mise en marche du moteur orientation broche.

-Action sur un bouton poussoir : déblocage table, désindexage table, montée sur un coussin d'air.

-Rotation manuelle de la table de 180°.

-Action sur un bouton poussoir : descente de la table, indexage table, bridage table.

Pour l'usinage de la deuxième côte de la pièce, on aura les mêmes mouvements de la barre d'usinage puis déchargement et chargement d'une nouvelle pièce.

## **I.4.2. Partie unité automatisée :**

### I.4.2.1. Définition d'un système automatisé :

L'automatisation est une conception qui permet à un système de passer d'une situation initiale à une situation finale sans une intervention humaine. La structure de base tout système automatisé est représentée sur la figure I.1.

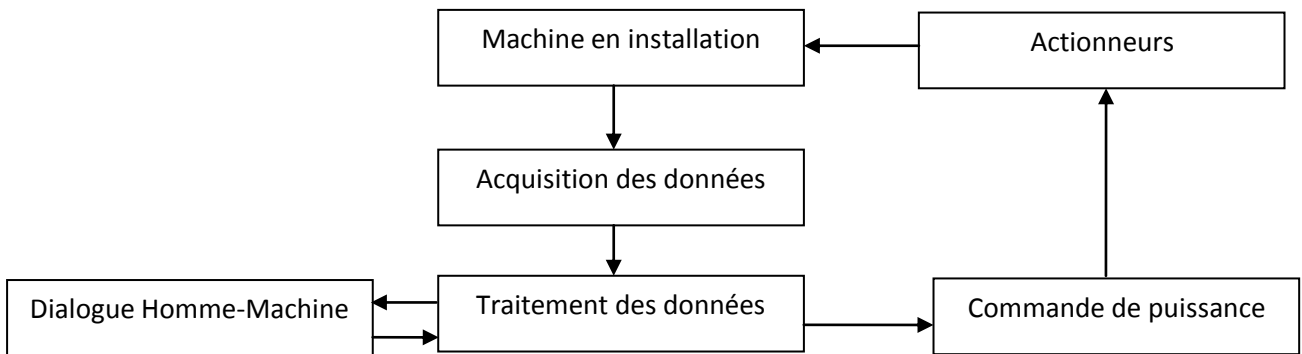


Figure I.3: système automatisé

Le système automatisé est constitué de deux parties: partie commande et partie opérative.

a) Partie commande : elle coordonne la succession des actions sur la partie opérative avec la finalité d'obtenir cette valeur ajoutée.

La partie commande dans notre machine consiste :

- Un pupitre : comportant plusieurs boutons poussoirs pour commander les différentes opérations, des leviers de main d'œuvre pour la commande manuelle.
- La poire : comportant deux boutons poussoirs (blocage, déblocage, bridage, débridage) (S2, S3).
- L'automate programmable TSX21

b) Partie opérative : elle procède au traitement des matières d'œuvre afin d'élaborer la valeur ajoutée. La partie opérative est constituée de pré-actionneurs (électrovannes, distributeurs,...), d'actionneurs (vérins, moteurs,...), de capteurs (de position, de pression,..).

#### I.4.2.2. Installation hydraulique :

Elle est constituée d'une centrale hydraulique, d'un appareil de distribution et de conditionnement et d'un ensemble de vérins.

1) La centrale hydraulique << REXROTH >> comprend :

- Un réservoir ;
- Un moteur électrique asynchrone (380V, 50Hz), P=1kW, N=1500 tr/mn ;
- Une pompe hydraulique ;
- Une crépine à l'aspiration ;
- Un filtre à très haute finesse ;
- Une valve d'arrêt type AFEA100 ;

- Un manomètre = un robinet d'isolement permettant le contrôle de la pression ;
- Un bac d'huile ;

Cette centrale assure une pression constante de (25-75) bars ;

2) Appareil de distribution et de conditionnement hydraulique :

- 9 distributeurs à tiroir bistable à centre partiel fermé 4/3 à commande électromagnétique ;
- 4 distributeurs à clapet monostable 2/2 à commande électromagnétique ;
- 2 accumulateurs ;
- 2 pressostats ;
- 8 régulateurs de pression ;
- 8 régulateurs de débit ;
- 12 clapets anti-retour ;

3) un ensemble de vérins constitué de:

- la partie indexage table à un vérin (V1) ;
- la partie déblocage table à 4 vérins (AV, BV, CV, DV) ;
- La partie montage usinage à 10 vérins (1V1, 2V, 2V1, 3V1, 3V2, 3V7, 3V5, 3V6) ;

Le tableau suivant indique les différents éléments de la partie hydraulique :

REFERENCE	DESCRIPTION
12	Réservoir d'huile
M	Moteur asynchrone
12	Pompe+ vérin double effet + distributeur 3/2 monostable (à commande électromagnétique
8	(2) Accumulateurs
10	(2) capteurs de pression (pressostat)
4V	(1) Vérin d'indexage (double effet)
AV, BV, CV, DV	(4) Vérins de bridage table (simple effet)
2V, 3V7, 3V2, 3V6, 3V5, 1V1, 3V3, 3V4, 1V2, 3V8	(10) Vérins de bridage pièce (double effet)
3V1	Ressort mécanique (bâti mécanique).

9	(4) Distributeurs à clapet anti-retour 2/2 à commande électromagnétique
	(8) Régulateurs de pression
4	(8) Régulateurs de débit
2	(12) clapets anti-retour à pilotage
1	Distributeurs à tiroir 4/3 (position milieu) à commande électromagnétique
	(2) clapets anti-retour
11	Bac
CIRCUIT HYDRAULIQUE	

#### I.4.2.3. Installation pneumatique :

L'installation pneumatique de l'aléuseuse GSP d'ébauche est divisée en plusieurs composants :

- La source d'air de pression.
- Mano-distributeur : servant à alimenter ou désalimenter le circuit.
- Filtre à air : pour avoir un bon fonctionnement dans le circuit sans avoir des problèmes et assurer la séparation du fluide des particules indésirables.
- Tendeur de débit : le tendeur permet de régler la pression désirée et réussir à maintenir cette pression constante.
- Manomètre : il indique la pression qui passe dans le circuit.
- Lubrification : permet un lubrificateur permanent intermittent des distributeurs et des récepteurs afin d'en diminuer les frottements et l'usure prématurée.
- Electrovalve : appareil à commande électrique qui permet de mettre le récepteur soit sous pression soit libre.
- Coussin d'air : qui permet de soulever la table porte pièce afin de la faire tourner dans le sens voulu.
- La table : support de système de bridage.
- Support : qui supporte les différents composants et charge de la table.
- Vérin indexage : il permet de bien orienter la table et la pièce à axe de la broche.

Les différents éléments qui forment le circuit pneumatique sont :

1 : source d'air

2 : Source d'air

3 : Filtre

4 : Détendeur

5 : Détendeur

6 : Lubrificateur

7 : Distributeur 3/2 (électrovalve)

8 : Coussin d'air

9 : La table

10 : support

11 : vérins d'indexage

### **I.5. Fonctionnement de l'aléuseuse GSP :**

**a)** la fermeture de sectionneur met l'armoire sous tension. Grâce à une alimentation triphasée, le moteur hydraulique est mis en marche (gauche ou bien droite), le contacteur de capteur de fin de course m1 (m2) se ferme, ce dernier passe une tension de 220V alternatif qui alimente la bobine TG (TD), ce qui provoque la fermeture du contact TG (TD) qui fait passer le 24V continu pour alimenter l'API.

-La même chose se passe pour la sécurité arrière ; dès que le capteur de fin de course détecte l'arrivée de la boîte d'avance, le contacteur (SA) se ferme, une tension de 24V arrive à l'entrée de l'API.

**b)** Le système hydraulique est composé d'une pompe (12) qui est couplée au moteur (13) (système motopompe), d'un réservoir d'huile (16) et d'un filtre (18).

**1-** Ce système d'alimentation de pression fournit d'huile dans quatre sections de commande. Dans les conduites, la pression est contrôlée par l'intérimaire de pressostat (10).

Toutes les quatre sections de commande sont alimentées en même temps par la pression.

**2-** Sur la section de commande **1**, se trouve deux distributeurs à tiroir bistable 4/3 à commande électromagnétique (1); la pression est contrôlée par l'intermédiaire de quatre régulateurs de débit (4).

**3-** La section de commande **2** est un bloc de montage (9), où se trouvent : un clapet anti-retour, un régulateur de pression, ainsi que deux distributeurs à clapet monostable 2/2 à commande électromagnétique. Cette section sert pour le maintien du niveau de pression pendant la durée de travail. Afin d'éviter des pertes ou diminution de pression des courses des vérins pendant le fonctionnement, des accumulateurs (8) ont été installés. Le bloc de montage se trouve lui aussi sous la table tournante.

**4-** Au dessus de la table tournante se trouve la section trois de commande principale pour tous les éléments de fonctionnement ainsi que le bloc de montage. Sur la section de commande principale, se trouvent sept distributeurs à tiroir bistable 4/3 à commande électromagnétique (1).

- Le premier distributeur (1) sert à commander le vérin 3V7 et 3V2 pour pouvoir ajuster la force de verrouillage. Un régulateur de pression (3) a été installé, afin que le verrouillage ne soit pas dérégulé même sous des charges extrêmes. Un double clapet anti-retour à pilotage (2) a été installé.
- Le deuxième distributeur alimente le vérin de fixation 2V. La plaque intermédiaire de double clapet anti-retour à pilotage (2) est conçue pour la liberté de l'huile de fuite de la section. Le double régulateur de débit (4) sert à ajuster la vitesse d'avance dans les deux sens de mouvement. Afin de régler la force de serrage du vérin 2V, un régulateur de pression (3) a été prévu.
- La section **3** de la station des distributeurs (1) est pour le moment sans fonction. Elle est prévue pour la commande du dispositif de tournage automatique de la table.

Jusqu'à la section 6, toutes les sections sont identiques pour les actions une et deux. Dans la section 6 se trouve un régulateur de pression (5), pour diminuer les surcharges sur la pièce.

**5-** La section de commande **4** : Le bloc de montage à table tournante est construit comme prescrit au poste.

**6-** Le principe de fonctionnement de chaque organe est coordonné à la commande programmée (voir le programme).

- Déroulement du programme de fonctionnement par la commande librement programmable.
- Les bobines magnétiques des distributeurs sont alimentées par la commande librement programmable.

## I.6. Déroulement du programme :

### 1-Mise en marche manuelle :

En appuyant sur le bouton poussoir « AVANT » (S2) de la poire, on peut propulser chaque étape du déroulement séparément (progressive).

### 2-Retour :

En appuyant sur le bouton poussoir « RETOUR » (S3) de la poire, le programme retourne à l'étape « RELAXATION ».

### 3-Mise en marche automatique :

Pendant le cycle automatique, le bouton poussoir est inactif ; on utilise alors S5 (pour déblocage table), et S pour la mise en étape initiale (arrêt d'urgence pour débridage pièce). Ces deux boutons d'urgence sont liés à l'API (commande par le nouveau API).

## I.7. Fixation :

### I.7.1.Cas manuel :

1) Position initiale : la bâti mécanique 3V7 est en avant, donc le bloc (9) et l'accumulateur (V12) sont sous tension.

2) Indexage de la table :

- Action sur le bouton poussoir (S2) :
  - Excitation des bobines KMTD (KMTG) et KMAI, ce qui implique la fermeture du contacteur du capteur(IA) ;
  - Excitation de la bobine (MV3) du distributeur (1) (section de commande une) ; la sortie de la tige du vérin d'indexage (V1) est donc détectée par (5m1), plus l'ouverture de l'accumulateur (V10) de bloc (9) ;

3) Blocage de la table :

- Action sur le bouton poussoir (S2) :

- 5m1 est actionné, ce qui excite KM et provoque l'excitation de KBT et la fermeture de IA ;
- excitation de la bobine (MV1) du distributeur (1) (section de commande une) ; on a donc la sortie des tiges (AV, BV, DV, CV), le groupe de 4 vérins (V2) plus d'ouverture de l'accumulateur (V11) de bloc (9).

#### 4) Bridage pièce :

- Action sur (S2) excitation de la bobine (MV14) de distributeur (1) (la section de commande principale), sortie du vérin d'inclinaison (1V) et action sur (S2) excitation de la bobine (MV13) de distributeur (1) sortie de vérin (2V) avec temporisation.
- Action sur (S2) excitation de la bobine (MV11) du distributeur (1) (commande principale), sortie du vérin (2V1) avec certain temporisation.
- Action sur (S2) excitation des bobines (MV11) (MV15) du distributeur (1) (commande principale), sortie des vérins de verrouillage (3V1) (3V2), et retour de bâti mécanique (3V7) avec temporisation.
- Action sur (S2) excitation du bobine (MV5) du distributeur (1) (commande principale), sortie des vérins (3V5) (3V6) (3V3) (3V4) en même temps et ouverture de l'accumulateur (V13) du bloc (9).

### **I.8. Règle de bon fonctionnement de la machine :**

- vérification des organes mécaniques
- Vérification des différents niveaux d'huile et liquide d'arrosage ;
- Nettoyage de la table et de la surface de la pièce ;

#### I.8.1. Règle de sécurité :

Afin de prévenir les accidents, il est absolument nécessaire de :

- Fixer la pièce sur la table, uniquement lorsque le mandrin est arrêté ;
- Prévoir une bonne connexion et une bonne mise à la terre ;
- Ne jamais nettoyer la machine en marche ;

#### I.8.2. Règles en cas d'incident :

- Couper le sectionneur général ;
- Mettre la pancarte sur la machine ;

### I.8.3. Règle de fin de service :

- Couper le sectionneur général ;
- Nettoyage de la table ;

### **I.9. Conclusion :**

Dans ce chapitre nous avons expliqué le mode de fonctionnement de la machine (GSP), et présenté les différents éléments qui la constituent dans le but de faciliter la modélisation et la programmation que nous allons étudier dans les chapitres suivants.

# Chapitre II

## Généralités sur les capteurs et les actionneurs

Créé avec

 **nitro**<sup>PDF</sup> professional

Obtenez la version d'essai gratuite sur [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

## II.1. Introduction :

Le développement accru des moyens et surtout de l'automatisation ont permis à la technologie pneumatique, hydraulique et électrique, de s'associer entre elles pour cumuler leurs avantages dans le domaine de la commande et de la puissance. Dans ce chapitre, nous nous intéressons aux différents capteurs et actionneurs utilisés dans l'installation de la machine pour sa commande.

## II.2. Les capteurs : [3]

### II.2.1. Définition d'un capteur :

Un capteur est un organe émettant un signal à partir d'une mesure de grandeur physique transformée en une information compréhensible par la partie commande d'un système. Cette fonction est assurée par deux parties bien distinctes au sein du capteur :

- la partie sensible qui est chargée de détecter la grandeur physique.
- l'étage de sortie qui est chargé de l'adaptation de l'information pour dialoguer avec la partie commande.

### II.2.2. Caractéristiques des capteurs

On caractérise un capteur selon plusieurs critères dont les plus courants sont : son étendue de mesure, sa sensibilité, sa précision, sa linéarité, son temps de réponse, sa bande passante, sa résolution.

#### Remarque :

Pour utiliser un capteur dans les meilleures conditions, il est souvent utile de pratiquer un étalonnage et de connaître les incertitudes de mesures relatives à celui-ci.

### II.2.3 Classification des capteurs :

La classification se fait selon la nature de la grandeur physique à capter ou la nature du signal à transmettre, et nous dans notre machine existe deux sortes de capteurs :

- Capteur de pression (pressostat) ;
- Capteur de fin de course ;

### II.3.2.1 Capteur de pression (pressostat) : le type utilisé est PZ4N FJ01

#### a) Description :

Le pressostat est composé:

- d'un contact électrique du type rupture brusque,
- de ressorts de réglage du point haut,
- de ressorts de réglage de l'écart,
- d'un levier d'actionnement du contact,
- d'une membrane ou piston qui reçoit la pression et transmet l'effort ;

#### b) Principe de fonctionnement :

Lorsque l'effort de la pression agissant sur le capteur devient supérieur à l'effort du ressort, la membrane ou le piston, en se déplaçant, fait pivoter le levier ; ce dernier vient faire basculer le contact électrique.

L'enclenchement du contact au point haut correspond à une valeur de pression plus au moins grande.

Le point de ré-enclenchement du contact n'est pas réglable. Lorsque l'effort du ressort est supérieur à la pression agissante sur ce dernier, la descente du capteur entraîne le ré-enclenchement du contact.

Le point de ré-enclenchement du contact sera inférieur au point d'enclenchement. Cette différence est l'écart naturel du pressostat ; c'est la conséquence de la course différentielle du contact et des frottements.

#### c) Utilisation :

Les pressostats sont destinés à contrôler des pressions dans un circuit pneumatique ou hydraulique. L'appareil transforme un changement de pression en un signal électrique. Lorsque la pression atteint les valeurs de réglage, le contact électrique change de position.

### II.3.2.2 Capteur de fin de course :

#### a) Définition :

Un capteur ou un détecteur de fin de course a une fonction simple : provoquer la fermeture d'un contact lorsqu'une position donnée est atteinte. La figure II-1 représente un exemple de capteur utilisé pour détecter la fin de course d'une tige de vérin.

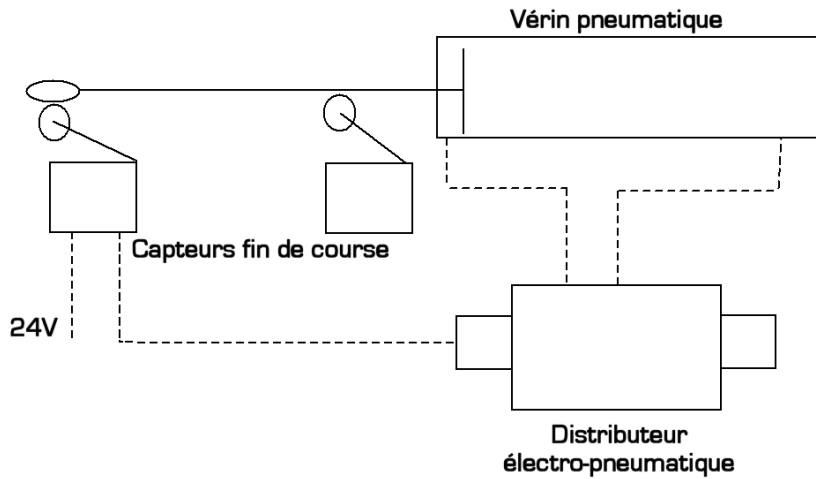


Figure II- 1 : capteur de fin de course.

b) Description fonctionnelle :

La fonctionnement peut être décrit par le diagramme de la figure II.2, dit diagramme PIEUVRE.

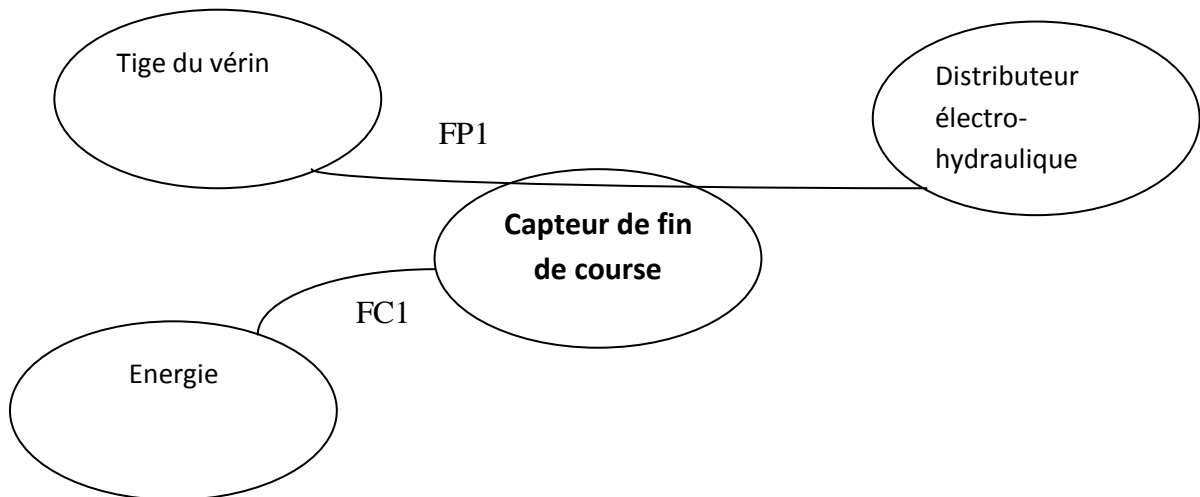


Figure II-2: Diagramme PIEUVRE

Le tableau suivant résume le rôle des fonctions du diagramme de la figure II-2.

fonction	Rôle
FP1 (fonction principal)	Détecter une présence par contact mécanique
FC1 (fonction contrainte)	Utiliser l'énergie pour transmettre l'information

c) Description d'un capteur de fin de course électrique (à contact) :

Le capteur de position utilisé dans notre système est de type X CM-A-100.

Le capteur de fin de course électrique est constitué d'un microcontact à commande mécanique. Le microcontact est actionné par un poussoir métallique. Les capteurs de contact sont des capteurs de position, ils peuvent être équipés d'un bouton poussoir.

#### **II.2.4 les critères de choix d'un capteur :**

Les critères techniques principaux d'un capteur sont :

- la grandeur physique à acquérir : température, pression, onde sonore, signal visuel.
- la fonction de transfert : pour faciliter le traitement ultérieur, on essaie, quand c'est possible d'obtenir une fonction de transfert linéaire.
- la variation maximale de la tension ou du courant en sortie du capteur.
- la sensibilité, la résolution ou la précision.
- la variation minimale de la grandeur d'entrée qui provoque une variation détectable de la grandeur de sortie.
- l'erreur maximale sur la mesure (exprimée en pourcentage de la valeur mesurée).

#### **II.3 Les actionneurs : [4]**

Les actionneurs sont des constituants qui convertissent une énergie d'entrée, prélevée d'une source externe en une action physique sur la matière d'œuvre.

Leurs principales caractéristiques sont : la course, la force, et la vitesse.

Parmi les actionneurs, on retrouve principalement dans notre système les vérins hydrauliques et les moteurs.

##### **II.3.1. Les vérins hydrauliques :**

Ce sont des actionneurs qui transforment l'énergie hydraulique en une énergie mécanique de translation, de rotation ou d'aspiration. Ils peuvent soulever, pousser, tirer, serrer, tourner, bloquer, percuter,.... (Voir figure II-3).

On distingue des vérins double effet, des vérins simple effet, des vérins rotatifs, des vérins double tige.

##### **Remarque :**

Une grande quantité de fonctions complémentaires peut leur être intégrée : amortissement de fin de course, capteurs de position, dispositifs de fin de course, dispositifs de détection, distributeurs, guidage,.... Pour cela, les vérins sont dotés de dispositifs d'amortissement qui

peuvent être réglables. Ils sont alimentés par de l'huile fluide, filtrée sous une pression très importante qui peut généralement aller de 25 à 75 bars.

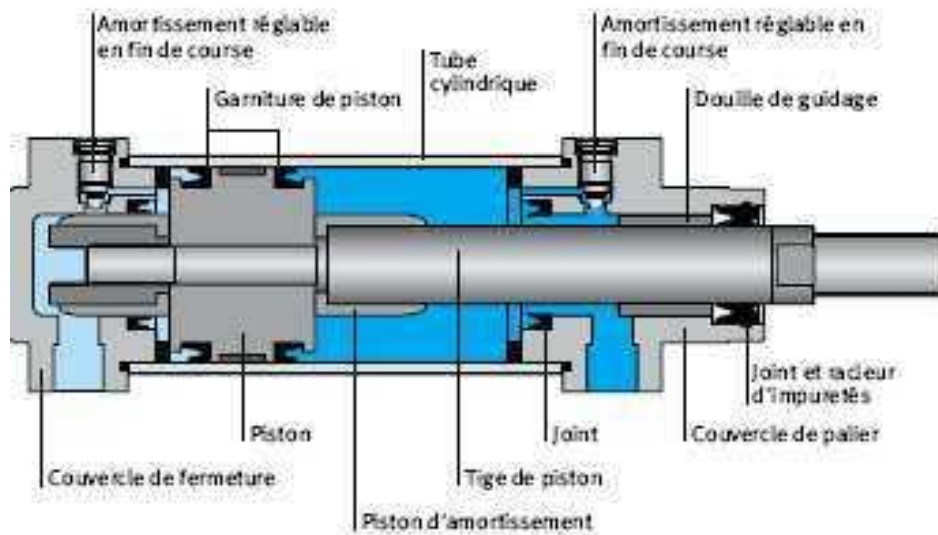


Figure II-3 : vérin hydraulique.

### II.3.1.1. Vérin simple effet (VSE) :

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 sous l'action d'un ressort. Le vérin simple effet est représenté sur la figure II-4.

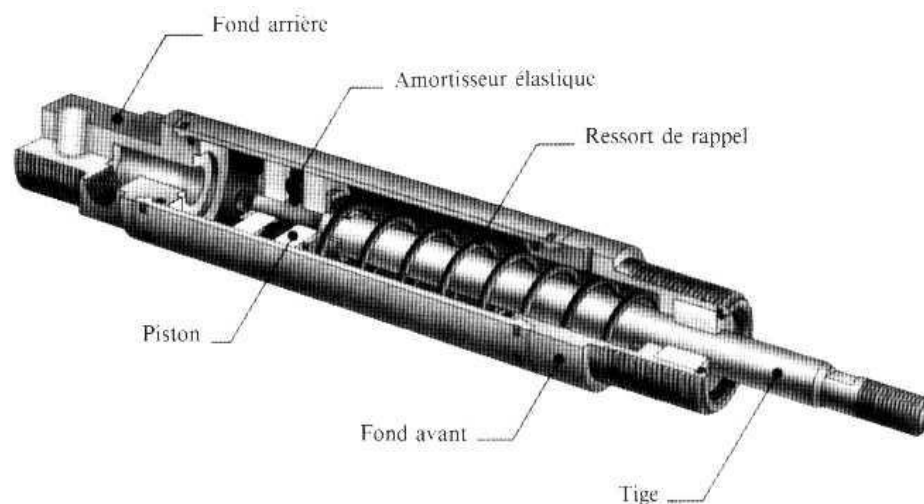


Figure II-4 : vérin simple effet.

a) Avantage: Les vérins simples effet sont économiques et la consommation de fluide est réduite.

b) Inconvénients :

- Ils sont plus longs que les vérins double effet ;
- La vitesse de la tige est difficile à régler et les courses proposées sont limitées (jusqu' à 100mm).
- Utilisation : travaux simples (serrage, éjection, levage, ...).

**II.3.1.2. Vérins double effet (VDE) :**

Contrairement à la version à simple effet, ce type de vérins comporte deux orifices répartis sur les deux chambres du vérin (figure II-5); il peut être rappelé en position initiale par inversion d'alimentation de ces chambres.

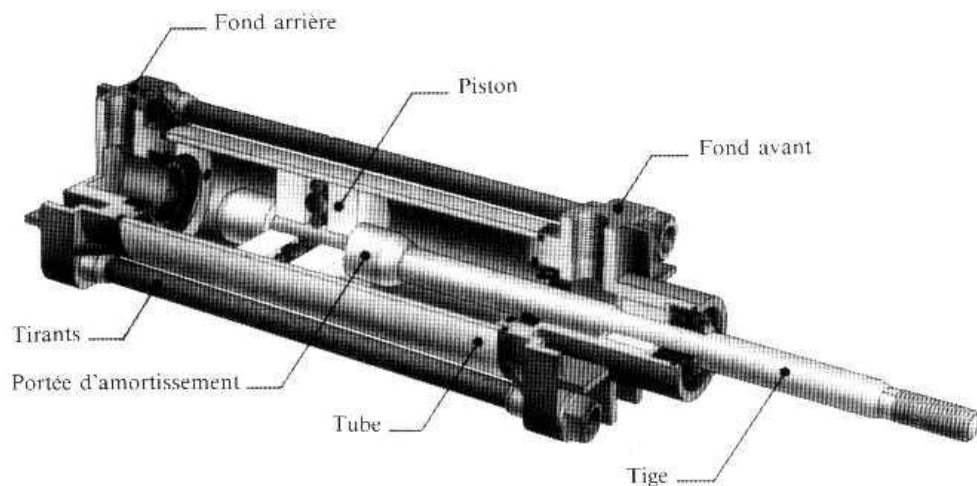


Figure II-5 : vérin double effet.

a) Avantage :

- Plus grande souplesse d'utilisation ;
- Réglage plus facile de la vitesse, par contrôle du débit à l'échappement ;
- Amortissements de fin de course, réglables ou non, possibles dans un ou dans les deux sens.
- Ils offrent de nombreuses réalisations et options.

b) Inconvénient : ils sont plus coûteux.

### II.1.4. Critères de choix d'un vérin hydraulique :

Afin de choisir un vérin, quelques paramètres à prendre en compte sont nécessaires :

- L'effort réel maximal  $F$  ;
- La course réelle  $C$  en (mm) ;
- L'énergie disponible : huile fluide à une pression d'utilisation en (bar) ;
- La cadence de travail ;

### II.3.2. Les moteurs : [5]

Un moteur est une machine électrique servant à transformer l'énergie électrique en une énergie mécanique.

#### II.3.2.1. Moteur asynchrone :

Le moteur asynchrone triphasé est largement utilisé dans l'industrie sa simplicité de construction en fait un matériel très fiable et qui demande peu d'entretien. Il est constitué d'une partie fixe, le stator qui comporte le bobinage, et d'une partie rotative, le rotor qui est bobiné en cage d'écureuil. Les circuits magnétique du rotor et du stator sont constitués d'un empilage de fines tôles métalliques pour éviter la circulation de courants de Foucault.

#### II.3.2.2. Principe de fonctionnement :

Le principe des moteurs à courants alternatifs réside dans l'utilisation d'un champ magnétique tournant produit par des tensions alternatives.

La circulation d'un courant dans une bobine crée un champ magnétique  $\mathbf{B}$ . Ce champ est dans l'axe de la bobine, sa direction et son intensité sont en fonction du courant  $\mathbf{I}$ . c'est une grandeur vectorielle.

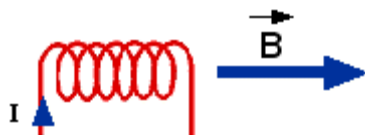


Figure II-8 : création du champ magnétique.

Dans le cas d'un moteur triphasé, les trois bobines sont disposées dans le stator à  $120^\circ$  les unes des autres, trois champs magnétiques sont ainsi créés. Compte tenu de la nature du

courant sur le réseau triphasé, les trois champs sont déphasés (chacun à son tour passe par un maximum).

## II.4. Les pré-actionneurs :

### II.4.1. Les distributeurs :

Le distributeur hydraulique a pour fonction essentielle de distribuer le fluide dans les canalisations qui aboutissent aux chambres du vérin. Les distributeurs sont classés dans la catégorie des pré-actionneurs.

#### II.4.1.1. Constitution :

Un distributeur classique comprend 3 éléments principaux comme l'indique la figure II.6.

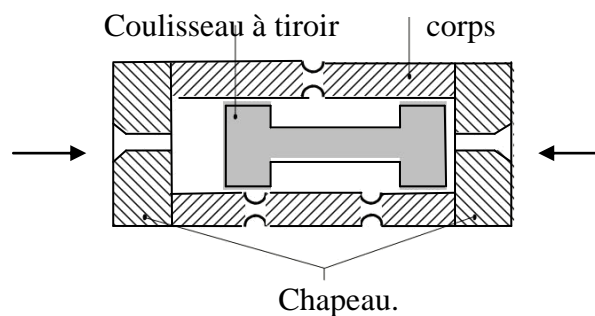


Figure II-6 : le distributeur.

#### II.4.1.2. Les principaux distributeurs :

Un distributeur est caractérisé par son nombre d'orifices (2, 3, 4 ou 5) et par son nombre de positions ou modes de distribution (2 ou 3).

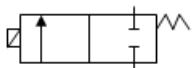
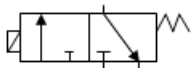
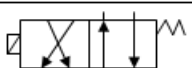
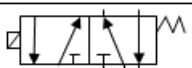
Les distributeurs peuvent se classer en deux catégories : distributeur monostable et distributeur bistable.

#### II.4.1.3. Principe de la symbolisation :

- **Nombre de cases** : il représente le nombre de positions de commutation possibles, une case par position. S'il existe une position intermédiaire, la case est délimitée par des traits pointillés.
- **Flèches** : dans chaque case ou position, les voies sont figurées par des flèches indiquant le sens de circulation du fluide entre les orifices.

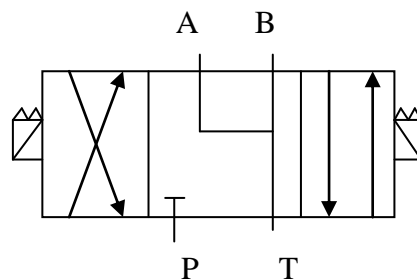
- **T** : les orifices non utilisés dans une position sont symboliquement obturés par un T droit ou inversé. Le nombre des orifices est déterminé pour une position est égal pour toutes les positions.
- **Source de pression** : elle est indiquée par un cercle noirci (huile en hydraulique, air en pneumatique).

Le tableau suivant représente les types de distributeurs :

Nombre d'orifices	symbole	type
2		Distributeur 2/2
3		Distributeur 3/2
4		Distributeur 3/4
5		Distributeur 5/2

Il existe d'autres types de distributeurs hydrauliques dont le distributeur à tiroir dans lequel, la pièce principale (tiroir) permet d'aguille le fluide de la canalisation d'alimentation vers les canalisations d'admission ou de retour au réservoir.

Symbole :

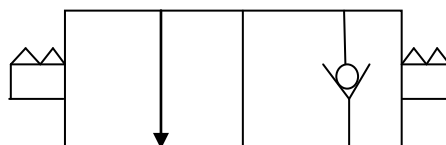


Utilisation : pour de gros débits > 80L/min ;

**II.4.1.4. Distributeur à clapet :**

Le clapet obture le passage du fluide d'une canalisation sur l'autre.

Symbole :



Utilisation : alimentation des vérins simple effets ; bonne étanchéité, débit faible.

#### **II.4.1.5. Choix d'un distributeur :**

La caractéristique essentielle d'un distributeur est le débit d'huile en litre par minute qui peut traverser ce dernier en écoulement permanent lorsque la perte de charge entre l'entrée et la sortie est de 1 bar. Pour choisir le distributeur, on doit connaître le vérin associé, ce qui détermine le nombre de sorties du distributeur.

#### **II.5. Les électrovannes :**

De plus en plus, la commande ou le pilotage des distributeurs se fait à partir d'un signal électrique. Le rôle de l'électrovanne est de transformer le signal électrique en un signal pneumatique destiné à provoquer l'inversion du distributeur.

#### **II.6. Les contacteurs et les relais :**

##### **II.6.1. Contacteur de puissance :**

Le contacteur de puissance est chargé d'établir le circuit électrique. Il comprend une partie fixe et une partie mobile. La partie mobile est équipée de ressort qui provoque l'ouverture du contacteur à la mise hors tension.

##### **II. 6.2. Contacteur auxiliaire :**

Le contacteur auxiliaire permet de réaliser des fonctions d'automatisme. Il est normalement fermé ou normalement ouvert.

##### **II. 6.3. Relais thermique :**

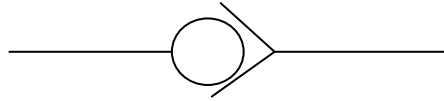
Le relais thermique permet de protéger un récepteur contre les surcharges faibles et prolongées. Il permet de protéger efficacement contre les incidents d'origines mécaniques, surtension, chute de tension, déséquilibre des phases, manque d'une phase. Le relais thermique est utilisable en courant continu et alternatif ; il est généralement tripolaire.

## II.7. Les appareils de sécurité :

### II.7.1. Clapet anti-retour :

Il n'autorise le déplacement du fluide que dans un seul sens. Plusieurs technologies sont possibles. Les versions pilotées autorisent une circulation en sens inverse en cas d'activation.

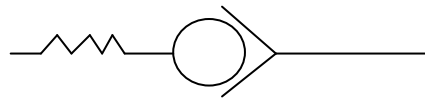
Symbole :



### II.7.2. Clapet anti retour taré :

Son fonctionnement est identique au clapet anti-retour simple, mais un ressort taré permet d'assurer en amont, une pression égale à la valeur de tarage (employé pour la protection d'appareil).

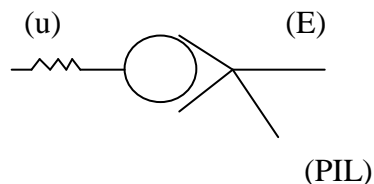
Symbole :



### II.7.3. Clapet anti retour piloté :

Pour maintenir la tige d'un vérin soumis à des forces extérieures, la fermeture des canaux de sortie par le seul tiroir du distributeur ne suffit généralement pas. Les fuites internes dans cette position de commande conduisent à une chute de charge. Pour remédier à cela, on insère entre le vérin et le distributeur un clapet anti retour piloté.

Le clapet anti retour permet le passage du fluide de (U) vers (E), et l'inverse n'est possible que lorsque la pression appliquée en (PIL) soulève le clapet.



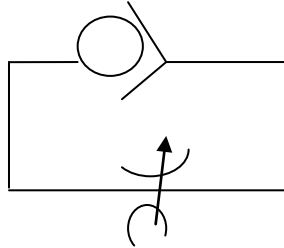
## II.8. Appareil de débit :

Le rôle d'un appareil de débit est de pouvoir modifier le débit d'alimentation d'un actionneur et ainsi de faire varier la vitesse de rotation ou de translation de celui-ci.:

### II.8.1. Régulateur de débit :

Unidirectionnel, cet élément permet de régler la vitesse de déplacement du vérin, en limitant le débit de retour correspondant.

Symbole :



### II.8.2. Régulateur de pression :

Il limite et régule la pression dans un circuit. Il transforme une pression d'alimentation variable à une pression de sortie fixe quelle que soit les variations causées par les conditions hydrauliques, les accidents de terrain, les techniques de pompage.... Il permet aussi d'obtenir une hauteur d'irrigation uniforme et une flexibilité de fonctionnement, et de contrôler la performance d'arrosage.

### II.9. Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons décrit les différents capteurs et actionneurs qu'on peut retrouver dans la machine GSP. La réussite et la performance d'une installation automatique par l'automate programmable industrielle repose essentiellement sur une bonne compréhension de l'installation et de la qualité des actionneurs et capteurs qu'elle comporte.

# Chapitre III

## Modélisation de la machine par le GRAFCET

Créé avec

 **nitro**<sup>PDF</sup> professional

Obtenez la version d'essai gratuite sur [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

### III.1. Introduction :

L'automatisation d'un système nécessite la satisfaction du cahier de charge car il décrit son fonctionnement. Outre les contraintes techniques, il comporte des instructions reliant la partie commande à la partie opérative, ainsi que le dialogue avec l'opérateur.

Le problème sera de proposer des solutions faciles à comprendre et à réaliser, qui décrivent les relations entre la partie commande et la partie opérative et qui répondent à l'exigence de cahier de charge. Pour remédier à ce problème les automaticiens (es) utilisent un outil de modélisation graphique qui est « LE GRAFCET ».

### III.2. Définition :

Le grafcet est un langage graphique qui sert à décrire, étudier, réaliser et exploiter les automatismes.

Le mot GRAFCET écrit en lettres capitales fait référence à l'outil de modélisation. Lorsque le mot grafcet est écrit en minuscule, il fait alors référence à un modèle obtenu à l'aide des règles du GRAFCET.

Le GRAFCET permet de construire des modèles ayant une structure graphique (représentation statique) à laquelle on associe une interprétation. De plus, ce modèle possède un comportement dicté par des règles d'évolution (représentation dynamique), complétées pour l'implémentation par des algorithmes d'application.

### III.3. Structure graphique du GRAFCET : [6]

Le GRAFCET représente graphiquement la dynamique d'un système d'une manière simple à comprendre, par un ensemble :

- d'étapes auxquelles sont associées des actions.
- de transitions entre étapes auxquelles sont associées des réceptivités.
- de liaisons orientées entre les étapes et les transitions.

#### III.3.1 Etape :

L'étape correspond à une situation élémentaire ayant un comportement stable : pendant une étape, les organes de commande et les capteurs ne changent pas d'état. L'étape se

représente par un carré repéré par un nombre, placé de préférence dans la moitié supérieure. La représentation des différentes étapes est donnée figure III.1.

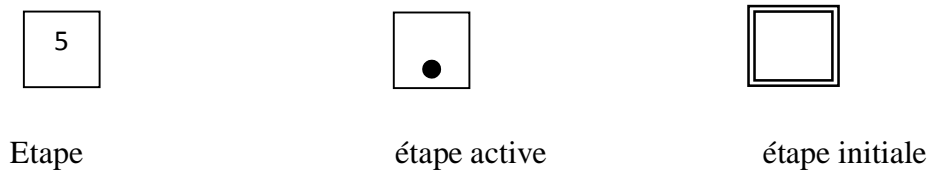


Figure III-1 : les étapes.

### III.3.2. Actions associées à l'étape :

On précise pour chaque étape les actions à effectuer et leur enchaînement lorsque l'étape est active. Les actions à effectuer sont décrites de façon littérale ou symbolique, à l'intérieur d'un ou plusieurs rectangles reliés à la partie droite de l'étape (voir figure III.2).

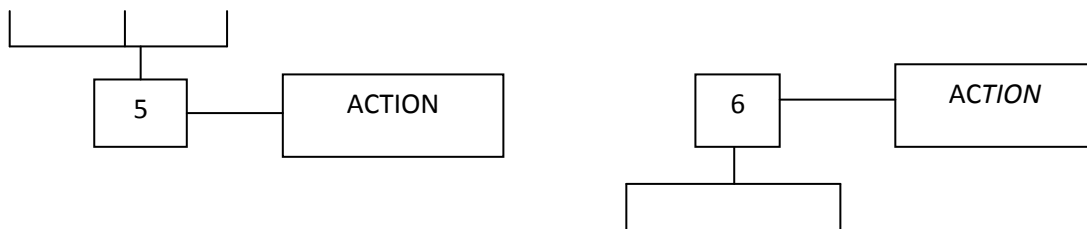


Figure III-2 : les actions.

### III.3.3. Transition :

Les transitions indiquent la possibilité d'évolution d'une étape à l'étape suivante. A chaque transition, est associée une condition logique qui traduit la notion de réceptivité. La réceptivité est une fonction combinatoire d'information telle que: l'état des capteurs, l'action de bouton poussoir par l'opérateur, l'action d'un temporisateur, d'un compteur, l'état actif ou inactif d'autres étapes.

Remarque : Pour faire intervenir le temps dans une réceptivité, on utilise la notation donnée figure III.3 :

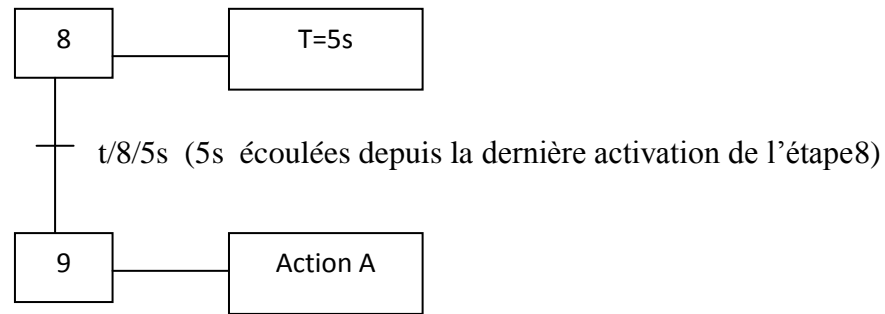


Figure III-3 : la temporisation.

#### III.3.4. Les liaisons orientées :

Les liaisons indiquent les voies d'évolution du GRAFCET. Elles sont horizontales ou verticales. Dans le cas général, les liaisons qui se font du haut vers le bas ne comportent pas de flèche. Ce sens est implicite. Dans les autres cas, il faut utiliser des flèches. De plus, pour éviter toute ambiguïté, il est préférable d'éviter les croisements continus des lignes de liaison.

#### III.4. Règles d'évolution du GRAFCET :

Un grafcet possède un comportement dynamique dirigé par cinq règles, elles précisent les causes et les effets du franchissement des transitions.

**Règle 1 :** la situation initiale d'un grafcet caractérise le comportement initial de la partie commande vis à vis de la partie opérative, de l'opérateur et/ou des éléments extérieurs. Elle correspond aux étapes actives au début du fonctionnement : ces étapes sont les étapes initiales.

**Règle 2 :** une transition est dite validée lorsque toutes les étapes en amont (immédiatement précédentes reliées à cette transition) sont actives. Le franchissement d'une transition se produit lorsque la transition est validée **ET** quand la réceptivité associée à cette transition est vraie.

**Règle 3 :** le franchissement d'une transition entraîne simultanément l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes.

**Règle 4 :** plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies.

**Règle 5 :** si au cours du fonctionnement, la même étape est simultanément activée et désactivée, elle reste active.

Il est important de noter que :

- La durée de franchissement d'une transition est très petite (Temps de cycle automate) mais non nulle. Ainsi si deux transitions successives ont pour réceptivité le même front d'une variable, alors il faudra deux fronts de cette variable pour franchir les deux transitions.
- Le GRAFCET fait l'hypothèse d'un monde asynchrone : deux événements non corrélés ne peuvent survenir simultanément.

### III.5. Nature des actions :

Le critère de classification des actions les plus utilisées est la durée de l'action comparativement à la durée de l'étape.

- a) Action continue : l'action se poursuit tant que l'étape à laquelle elle est associée est active.
- b) Action conditionnelle : l'action est exécutée si, en plus de l'activité de l'étape à laquelle elle est associée, une condition logique spécifiée est vraie.

Pour maintenir la continuité d'une action devant se prolonger pendant l'activité de plusieurs étapes, il est possible :

- de répéter l'action continue dans toutes les étapes concernées ;
  - de mémoriser l'action par des fonctions mise à 1 (SET) et remise à zéro (RESET).
- c) Les actions mémorisées : une étape à action mémorisée permet de mettre la sortie correspondante dans un état spécifié lors de son activation. Sa désactivation ne remet pas la sortie associée à son état d'origine: le passage dans un autre état de cette sortie devra être décrit explicitement par une autre étape. Ainsi la mémorisation à l'état vrai d'une sortie se symbolise par la lettre S (set) et mémorisation à l'état faux par la lettre R (reset) dans le cadre de l'action attachée à l'étape. (Voir figure III-4).

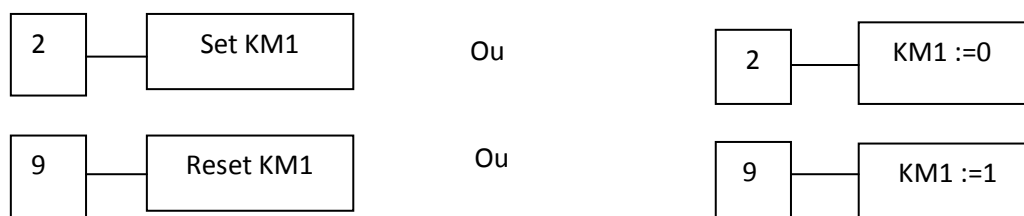


Figure III.4: Action mémorisée.

### III.6. Niveau d'un grafcet :

#### III.6.1. Grafcet niveau 1 :

Il décrit le comportement de la partie commande vis-à-vis de la partie opérative : c'est le rôle des spécifications fonctionnelles permettant au concepteur de comprendre ce que l'automatisme doit faire, face aux différentes situations pouvant se présenter.

#### III.6.2. Grafcet niveau 2 :

Pour décrire précisément comment l'automatisme devra physiquement s'insérer dans l'ensemble qu'il constitue avec son environnement, des spécifications technologiques ont été apportées en complément des spécifications fonctionnelles. Cela permettra un automatisme pilotant réellement la partie opérative.

#### III.6.3. Grafcet niveau 3 :

Il est aussi connu sous le nom <<point de vue automate>>. Il reprend le grafcet niveau 2; seulement ici, il affecte des consignes aux étiquettes d'entrée de l'automate et des ordres aux étiquettes de sortie. Le document qui le décrit est alors lié à la technologie de l'automatisme choisie par le constructeur qui peut être un schéma à relais, un programme, etc.

### III.7. Mise en équations d'un grafcet :

Pour passer de l'étape de modélisation du procédé par GRAFCET, comme le montre la figure III-5, à l'étape de programmation par l'un des langages acceptés par l'automatisme, on traduit le grafcet niveau 2 par des équations combinatoires.

Considérant une étape  $X_n$  notée comme suit :

$X_n=1$  si l'étape  $n$  est active.

$X_n=0$  si l'étape  $n$  est inactive.

La réceptivité  $t_n$  étant une variable binaire, a pour valeur :

$t_n=1$  si la réceptivité est vraie.

$t_n=0$  si la réceptivité est fautive.

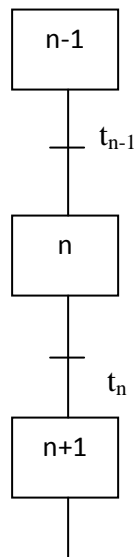


Figure III-5 : exemple du grafcet

Une transition est validée lorsque toutes les étapes immédiatement précédentes sont actives. Elle ne peut être franchie que :

- Lorsqu'elle est validée,
- Et que la réceptivité associée à la transition est vraie.
- La transition de cette règle donne la condition d'activation de l'étape n .

$$CA : X_n = X_{n-1} \cdot t_{n-1} \dots \dots \dots (1)$$

Le franchissement de la transition entraîne l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation des étapes immédiatement précédentes.

La traduction de cette règle donne la condition de désactivation de l'étape n.

$$CD : X_n = X_n \cdot t_n = X_{n+1} \dots \dots \dots (2).$$

Si la CA et la CD de l'étape n sont faux, l'étape n reste dans son état, c'est-à-dire que l'état de  $X_n$  à l'instant  $t+dt$  dépend de l'état précédent  $t$ .

En combinant les deux équations (1) et (2), on obtient l'équation suivante :

$$X_n = CA \cdot X_n + \overline{CD} \cdot X_n$$

### III.8. Conclusion :

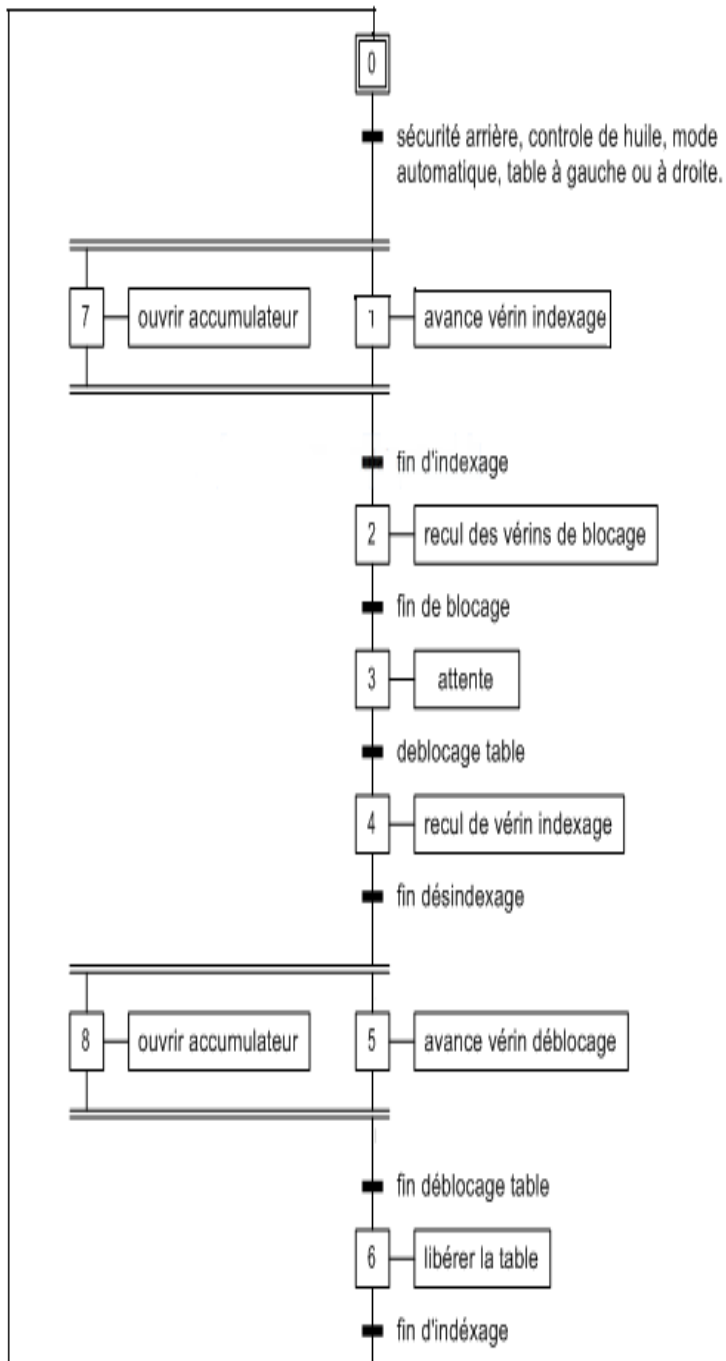
Au terme de ce chapitre nous concluons que le GRAFCET est un outil de modélisation qui permet facilement le passage d'un cahier de charge fonctionnel à un langage d'implantation optionnel, il permet la description du comportement attendu de la partie commande d'un système automatisé, et aussi de créer un lien entre la partie commande et la partie opérative.

En tenant compte de la complexité et la difficulté du processus ainsi que des contraintes imposées par l'entreprise, nous avons modélisé le procédé de commande à l'aide du GRAFCET.

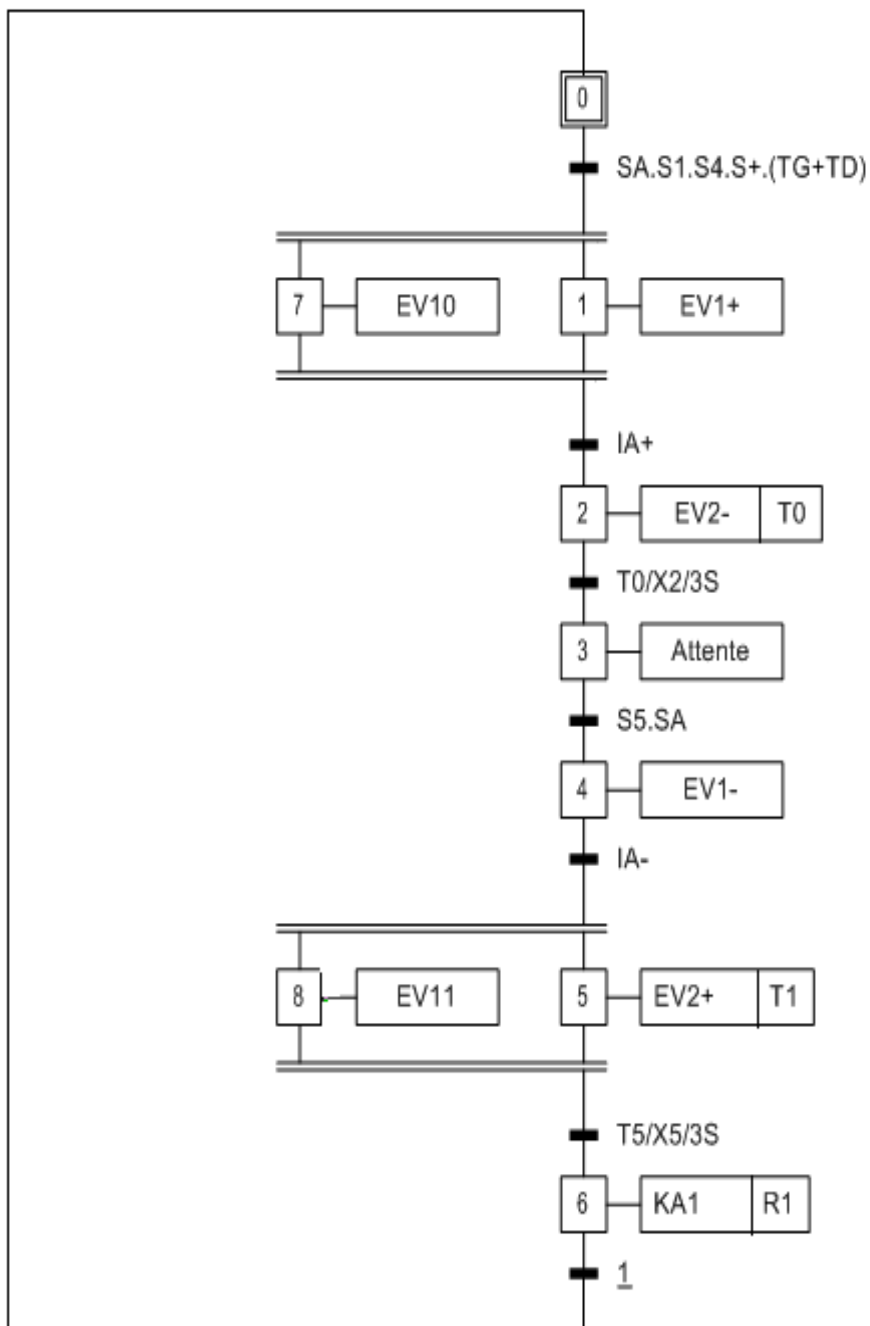
En premier lieu nous avons élaboré le grafcet niveau 1 pour expliquer le système, puis le GRAFCET niveau 2 qui met en œuvre et décrit la partie opérative.

Le prochain chapitre sera consacré essentiellement au choix et description de l'automate et la programmation du modèle.

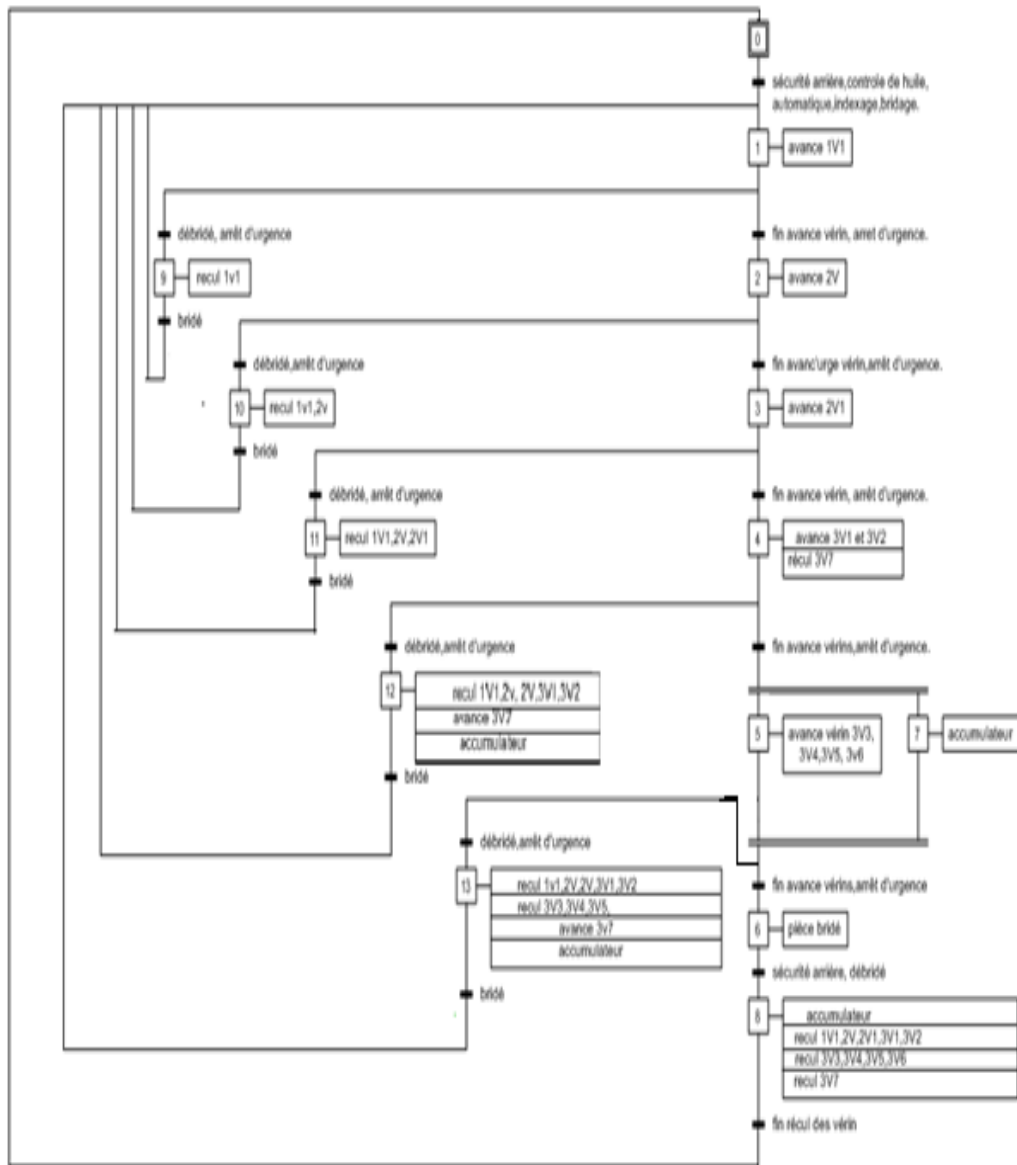
Grafcet niveau I blocage table :



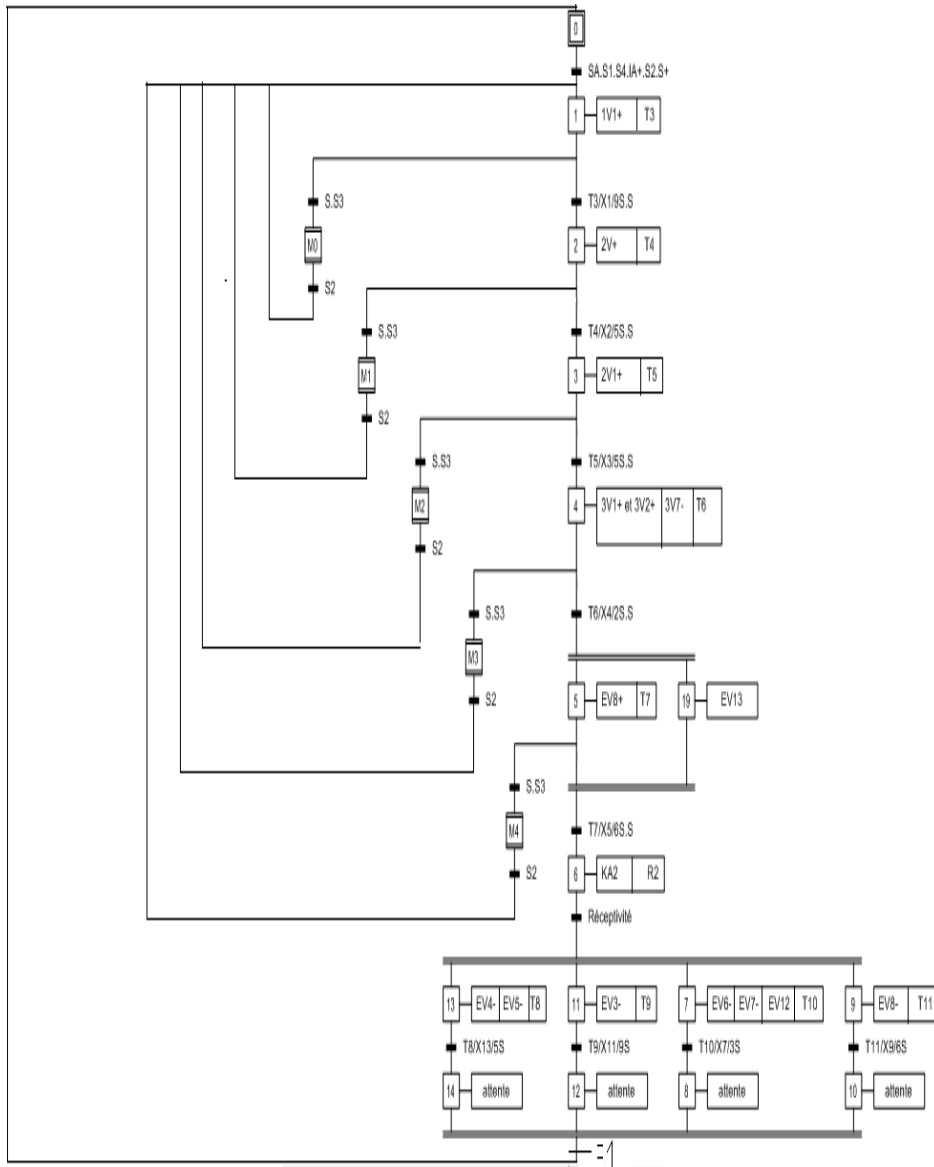
Grafcet niveau II blocage table :



Grafcet niveau I bridage pièce :



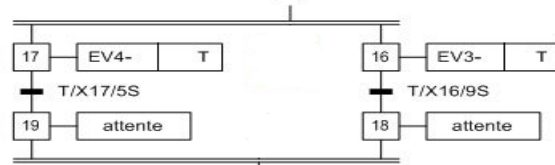
Grafcet niveau II bridage pièce :



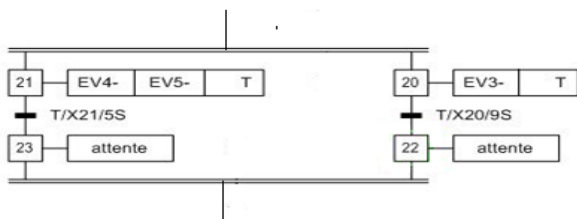
Macro-étape M0 :



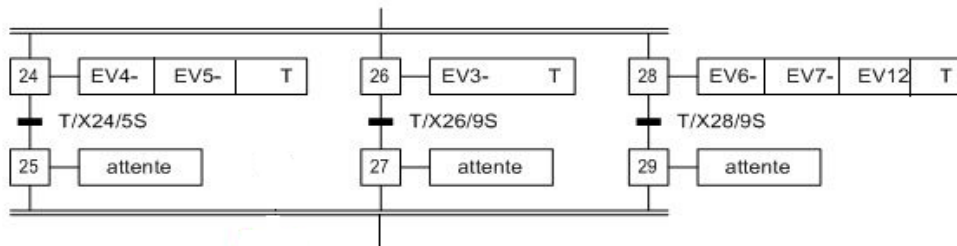
Macro-étape M1 :



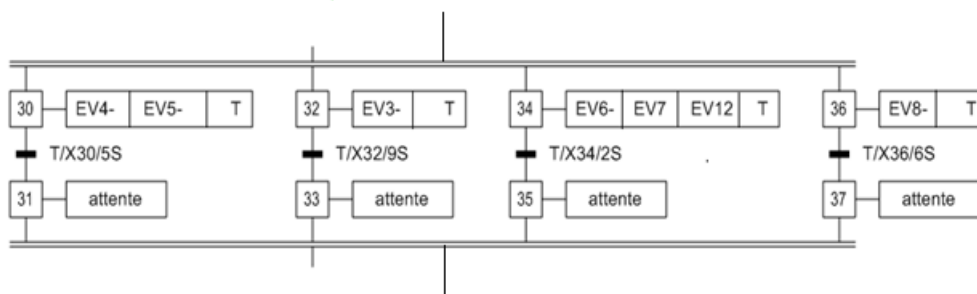
MACRO ETAPE M2 :



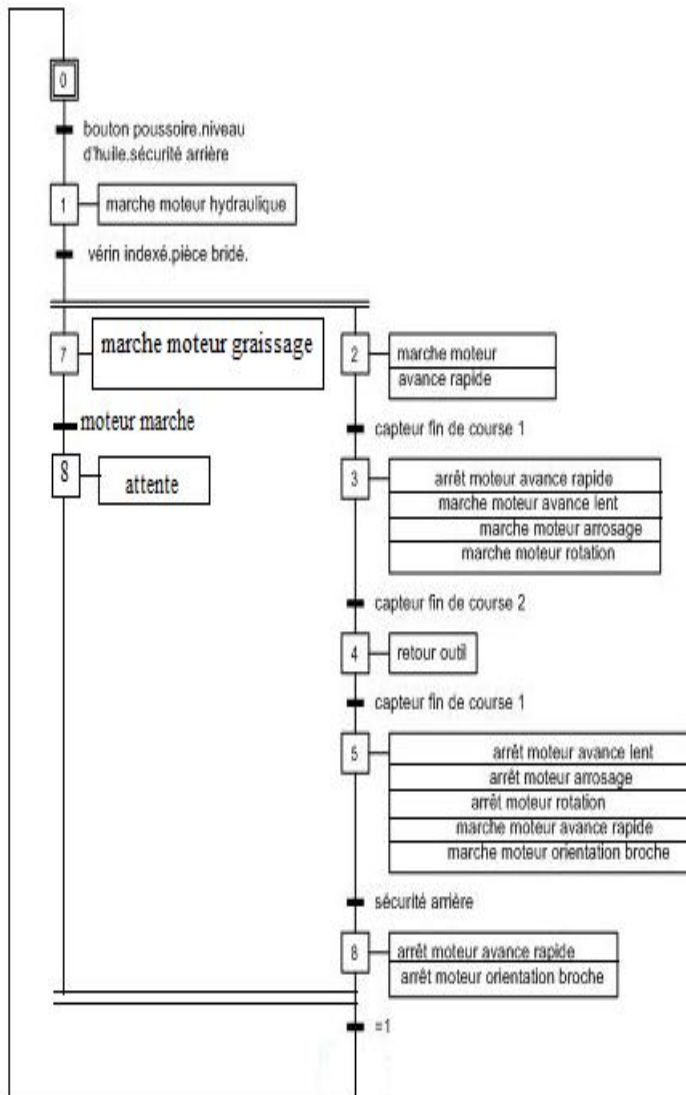
MACRO ETAPE M3 :



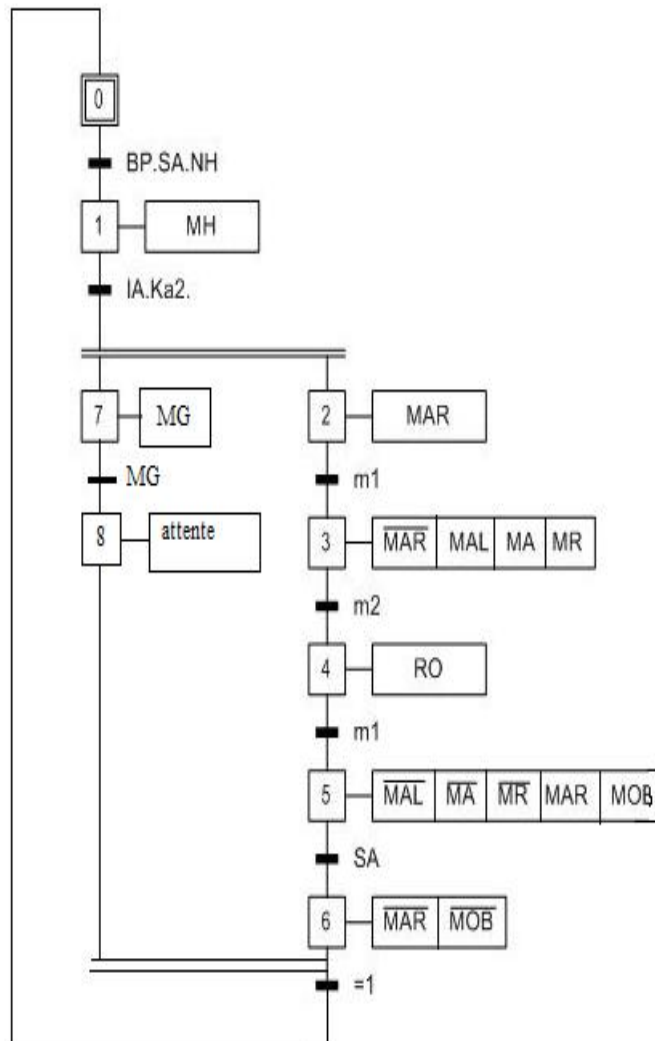
Macro-étape M4 :



Grafcet marche et arrêt moteurs niveau I :



Grafcet marche et arrêt moteurs niveau II :



# Chapitre IV

## Les automates programmables industriels

Créé avec

 **nitro**<sup>PDF</sup> professional

Obtenez la version d'essai gratuite sur [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

### IV.1. Introduction :

Les automates programmables industriels (API) sont apparus aux états unis en 1969, pour répondre aux besoins des industries de l'automobile américaines, afin de développer des chaînes de fabrication automatisées avec plus d'adaptabilité et de flexibilité.

Actuellement, l'API est le constituant le plus répandu des automatismes. On le trouve non seulement dans tous les secteurs de l'industrie, mais aussi dans des autres services (gestion de parkings, accès à des bâtiments) et dans l'agriculture (composition et délivrance de rations alimentaires dans les élevages).

### IV.2. Définition : [7]

Automate programmable industriel (en anglais programmable logic controller PLC) est un dispositif électronique programmable destiné à la commande de processus industriels en temps réel, par un traitement séquentiel. Il envoie des ordres vers les pré-actionneurs à partir des données d'entrée (capteur), de consignes et d'un programme informatique.

A partir de cette définition, nous distinguerons dans les fonctions que l'automate doit remplir :

- Un rôle de commande: où 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: avec des opérateurs humains (dialogue d'exploitation) ou avec d'autres processeurs, hiérarchiquement supérieurs (calculateur de gestion de production), égaux (autres automates intervenant dans la même chaîne) ou inférieurs (instrumentation intelligente).

Pour étudier cet équipement connecté à des systèmes réels en milieu industriel, il nous faut prendre en compte de nouvelles exigences telles que : le coût, la sûreté, la gestion de l'énergie, l'évolutivité, le dialogue.

Aujourd'hui le nom automate programmable symbolise la démarche d'une intégration totale des systèmes automatisés. Tous les constituants matériels et logiciels sont intégrés au sein d'un système unique, cette intégration totale est rendue possible une triple cohérence.

### IV.3. Place des API dans un système automatisé de production :

La figure IV-1 représente la relation de l'automate avec ses auxiliaires.

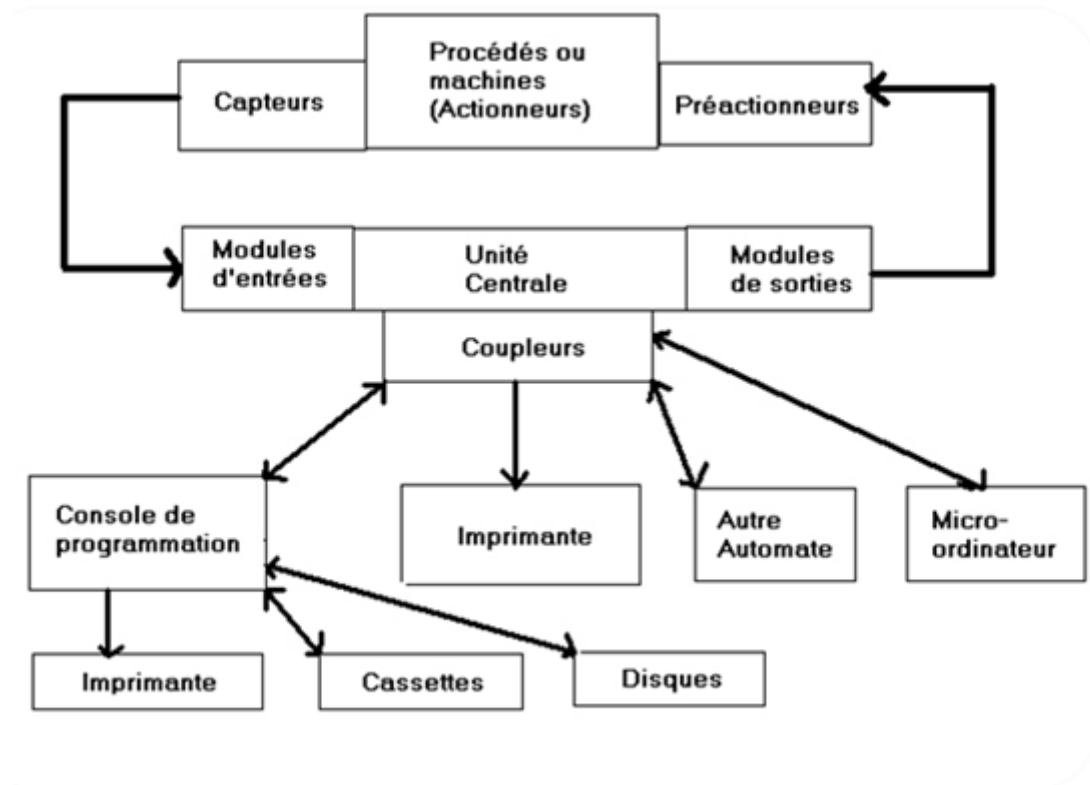


Figure IV-1. L'automate et ses auxiliaires.

### IV.4. Architecture d'un API:[8]

Les automates peuvent être de type compact ou modulaire. Le type compact comporte les modules de programmation (LOGO de Siemens, ZELLO de Schneider.....). Il peut réaliser certaines fonctions supplémentaires (comptage rapide, E/S analogique). Ces automates, de fonctionnement simple, sont généralement destinés aux petits automatismes. Dans le type modulaire, le processeur, l'alimentation et les interfaces d'entrées /sorties sont situés dans des différentes unités séparées (modules), et sont fixés sur un ou plusieurs rack contenant <<font de panier>>.

La structure de base d'un automate programmable comprend plusieurs ensembles fonctionnels :

- L'unité centrale bâtie autour d'un microprocesseur (ou plusieurs) qui peut gérer le fonctionnement de l'automate ;
- La mémoire utilisateur qui sert au stockage des programmes et des données ;

- Les coupleurs de la liaison avec les organes de dialogue ou d'autres constituants programmables (automate, ordinateur).
- L'alimentation et autres modules suivant les besoins de l'application, tel que:
  - ◆ Des modules de communication Modbus, Modbus Plus, Profibus, InterBus, DeviceNet, LonWorks, Ethernet, FIPIO, FIPWAY, RS232, RS-485, AS-i, CANopen, pour dialoguer avec d'autres automates, des entrées/sorties déportées, des supervisions ou autres interfaces homme-machine (IHM, en anglais Human Machine Interface, HMI), ...
  - ◆ Des modules dédiés métiers, tels que de comptage rapide, de pesage...
  - ◆ Des modules d'interface pour la commande du mouvement, dits modules Motion, tels que démarreurs progressifs, variateurs de vitesse, commande d'axes.
  - ◆ Des modules de dialogue (homme-machine) tel que le pupitre (tactile ou avec clavier) dialoguant avec l'automate par réseau industriel propriétaire ou non et affichant des messages ou une représentation du procédé.
  - ◆ Des cartes d'entrées - sorties (en anglais Input - Output, I/O) numériques (Tout ou rien) ou analogiques

Les interfaces d'entrée reçoivent des informations en provenance du capteur, éliminent les parasites et isole électriquement l'unité de commande de la partie opérative comme le montre la figure IV-2.

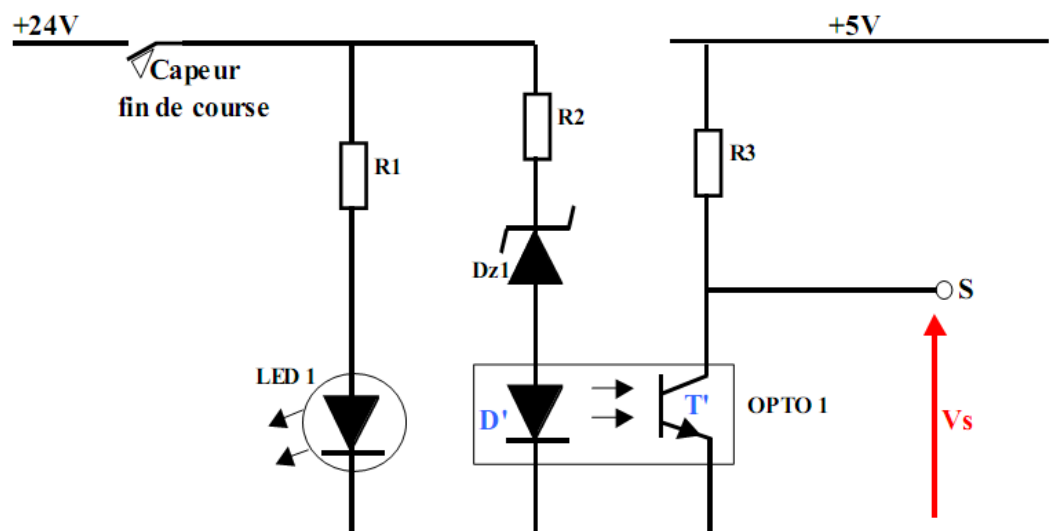


Figure IV-2 : raccordement des entrées (La sortie S est à connecter à l'entrée de l'automate).

Les interfaces de sortie commandent les pré-actionneurs et les éléments de signalisation du système, et adaptent les niveaux de tension de l'unité de commande à celle de la partie opérative du système en garantissant l'isolation galvanique entre ces derniers, comme le montre la figure IV-3.

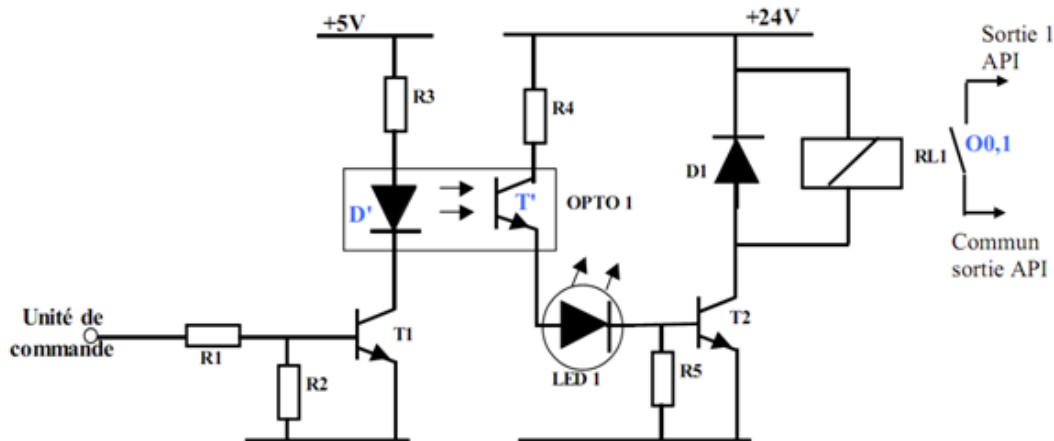


Figure IV-3 : raccordement des sorties.

#### IV.5. La programmation des automates :

Elle peut s'effectuer de trois manières différentes : sur l'API. Lui-même à l'aide de touches, avec une console de programmation reliée par un câble spécifique, avec un PC et un logiciel approprié.

Les différents langages de programmation utilisés sont:

- IL (Instruction List) : le langage List est très proche du langage assembleur ;
- ST (Structured Text) : ce langage structuré ressemble au langage C ;
- LD (Ladder Diagram) : le langage Ladder ressemble aux schémas électriques ; il permet de transformer rapidement un ancien programme fait de relais électromécaniques. On parle également de langage à contacts ou de schéma à contacts pour désigner le langage Ladder ;
- FBD (Function Block Diagram) : le FBD se présente sous forme de diagramme (suite de blocs, reliés entre eux, réalisant des opérations, simples ou très sophistiquées) ;

Dans la programmation d'un automate, il est possible de choisir de programmer en SFC, de façon très proche du GRAFCET. Derrière chaque action est associé un programme écrit en IL, ST, LD ou FBD.

L'automate programmable utilisé pour la commande et le contrôle du système de blocage table et bridage pièce (parie hydraulique) installé sur la machine aléuseuse GSP est de la gamme TSX 21 fabriqué par Schneider.

#### **IV.6. L'automate programmable TSX21 : [9]**

L'automate programmable TSX21 est un mini automate compacte, venant en complément de la gamme des automates télémécanique. Ses domaines d'application privilégiés résultent de ses qualités intrinsèques (capacité, coût très bas, robuste, facilité d'emploi).

L'automate programmable TSX 21 se présente sous forme d'un boîtier aluminium extrudé anodisé. Les différentes cartes constituant l'automate sont :

- La carte mémoire (EPROM ou RAM) de capacité 1024 ou 2048 mots de 12 bits suivant la configuration, cette carte permet l'effacement ou l'écriture des données dans les mémoires où est inscrit le programme de l'automate.
- La carte processeur à 1 bit.
- Une à quatre cartes d'entrées/sorties suivant la configuration, chaque carte d'entrées/sorties comporte : 16 entrées tout ou rien visualisées, 8 sorties tout ou rien 2A visualisées, 8 entrées ou sorties tout ou rien 0.4A visualisées.

La fonction réalisée par l'automate TSX 21 est définie par une suite d'instructions. Le programme exécuté par le processeur est enregistré au mémoire.

En général, le TSX 21 ne nécessite pas d'alimentation particulière, mais sous forme d'énergie à partir de l'alimentation des capteurs et actionneurs extérieurs. En effet l'alimentation du régulateur de tension de la logique de l'automate s'effectue à partir de la première carte d'entrée (une seule alimentation sera suffisante).

- Entrées : nombre maximal : 64 entées, modularité : 16.

- Sorties : nombre maximal : 32 sorties, modularité : 8.

- Entrées/sortie programmable : nombre maximal : 32 E/S, modularité : 8.

- Temporisation analogiques : nombre : 4.

- Configuration : l'automate TSX 21 peut être équipé de : 1 à 4 cartes d'entrées/sorties et 1 à 2k de mémoire EPROM.

#### **IV.7. Choix d'un automate programmable industriel :**

Le choix de l'automate programmable se fait après avoir établi le cahier des charges du système à automatiser, cela en considérant un certain nombre de critères importants :

- La capacité de traitement du processeur (vitesse, données, opérations, temps réel...)
- Le type et le nombre des entrées/sorties nécessaires ;
- Le niveau de sécurité de l'automate : sécurité de matériel et du logiciel ;
- Le coût de l'automate,
- La simplicité et la facilité de l'utilisation des logiciels de configuration ;
- La qualité du service après-vente ;

#### **IV.8. Architecture de l'automate S7-300 : [10]**

L'automate programmable S7-300 est un mini automate de conception modulaire de la famille SIMATIC, destiné à des tâches d'automatisation moyennes et hautes gammes.

Son architecture est caractérisé par :

- Une gamme diversifiée de la CPU.
- Une gamme complète de module.
- La possibilité d'extension jusqu'à 32 bits.
- Possibilité de mise en réseau avec : Profibus, interface multipoint (MPI), Industriel Ethernet ;
- Raccordement central de la console de programmation (PG) avec accès à tous les modules.
- Configuration et paramétrage à l'aide de l'outil « Configuration matérielle ».

Les différents modules constituant l'automate S7-300 sont représentés sous la figure IV-5.

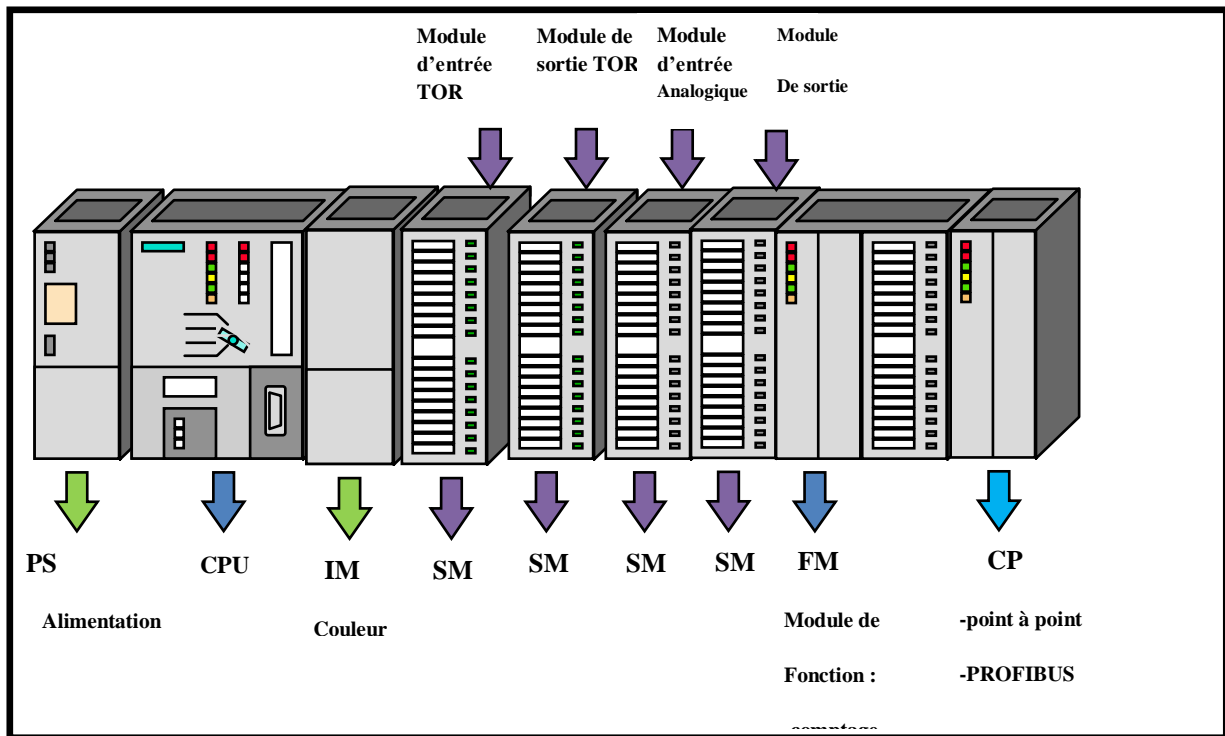


Figure IV-5. Les modules de l'automate S7-300.

#### IV.9. Modules de S7-300 :

L'automate programmable S7-300 est d'une forme modulaire et permet un vaste choix de gammes de modules suivants: (voir la figure III.6.)

##### IV.9.1. Le module d'alimentation(PS) :

Le module d'alimentation (PS) délivre sous une tension de 24volts, un courant de sortie assigné de 2A, 5A et 10A. La tension de sortie à séparation galvanique, est protégée contre les courts-circuits et la machine à vide.

##### IV.9.2. Unité centrale(UC) :

C'est une carte électronique bâtie autour d'un ou plusieurs processeurs et mémoires. Essentiellement la CPU lit l'état des signaux d'entrée et exécute le programme utilisateur de façon séquentielle. La CPU possède un système d'exploitation, une unité d'exécution et des interfaces de communication.

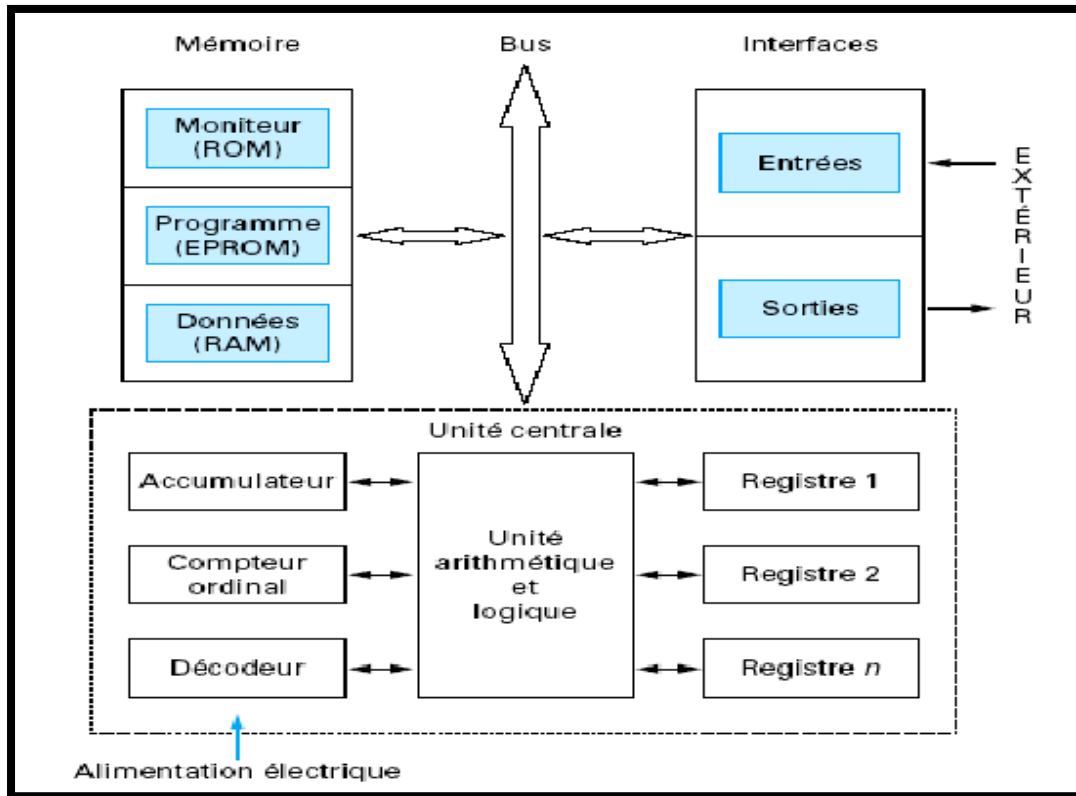


Figure IV-6 : architecture interne de l'automate.

#### a) Interfaces MPI :

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

#### b) Commutateur de mode de fonctionnement :

Le commutateur de mode de fonctionnement permet de changer le mode de fonctionnement. Les modes de fonctionnement sont :

RUN-P : exécution de programme, accès en écriture et en lecture avec la PG.

RUN : exécution de programme, accès en lecture seule avec la PG.

STOP : le programme n'est pas exécuté, toutes les fonctions avec la PG sont autorisées.

MRES : position dans laquelle un effacement général de la CPU peut être effectué.

STOP : allumage continu au mode STOP, clignotement long lorsqu'un effacement général est requis, clignotement rapide lorsqu'un effacement général est en court.

c) La carte mémoire :

Une carte mémoire peut être montée à la CPU ; elle conserve le contenu de programme en cas de coupure de courant, même à l'absence de la pile.

d) Le processeur :

C'est le cerveau de l'automate ; son rôle consiste d'une part à organiser les différentes relations entre la zone mémoire et les interfaces d'entrée et de sortie et d'autre part à gérer les instructions du programme. Il est composé :

- D'une Unité Logique (UL) qui traite les opérations logiques ET, OU et Négation.
- D'une Unité Arithmétique et Logique (UAL) qui traite les opérations de temporisation, de comptage et de calcul.
- D'un Accumulateur qui est un registre de travail dans lequel se range une donnée ou un résultat.
- D'un Registre d'Instruction qui contient, durant le temps de traitement, l'instruction à exécuter.
- D'un Décodeur d'Instruction qui décode l'instruction à exécuter en y associant les microprogrammes de traitement.
- D'un Compteur Programme ou Compteur Ordinal qui contient l'adresse de la prochaine instruction à exécuter et gère ainsi la chronologie de l'exécution des instructions du programme.

e) La mémoire :

Le stockage des données et des programmes s'effectue dans des mémoires:

Ces mémoires peuvent être :

- des RAM ou des EAROM durant la phase d'étude et de mise au point du programme
- des RAM ou des ROM ou PROM durant la phase d'exploitation.

### **IV.9.3. Modules de signaux (SM) :**

Ils servent d'interface entre le processus et l'automate. Il existe des modules d'entrée TOR, des modules de sortie TOR ainsi que des modules d'entrée analogiques et des modules de sortie analogiques. Les modules d'entrées/sorties sont des interfaces vers les capteurs et les actionneurs d'une machine ou d'une installation.

#### IV.9.3.1. Entrées tout ou rien :

Les cartes d'entrée tout ou rien permettent de raccorder à l'automate les différents capteurs logiques. Elles assurent l'adaptation, l'isolement, le filtrage et la mise en forme des signaux électriques. Une diode à électroluminescente située sur la carte donne l'état de chaque entrée. Le nombre d'entrées sur une carte est de: 4, 8, 16, 32. Les tensions d'entrées sont de : 24, 48, 110, 220 volts en courant continu ou alternatif.

#### IV.9.3.2. Entrées analogiques :

Les cartes d'entrées analogiques permettent de gérer des grandeurs analogiques en faisant varier un code numérique au sein du module. Il existe 3 types d'entrées analogiques :

- Haut niveau qui accepte en tension 0/10V et en intensité 0/20 mA ou 4/20 mA ;
- pour thermocouple avec un signal d'entrée 0/20 mV, 0/50 mV, 0/100mV ;
- Pour sonde Pt 100 avec un signal d'entrée 0/100 mV, 0/250 mV, 0/400 mV ;

Sur le marché, il existe des modules à 2, 4, 8 voies d'entrées. Les entrées analogiques disposent d'un seul convertisseur analogique /numérique, elles sont scrutées les unes à la suite des autres par un multiplexeur à relais.

#### IV.9.3.3. Sorties tout ou rien:

Les cartes de sortie tout ou rien permettent de raccorder à l'automate les différents pré-actionneurs.

Les tensions de sorties usuelles sont de 5 volts en continu ou de 24, 48, 110, 220 volts en continu ou en alternatif. Les courants vont de quelques milliampères à quelques ampères. Ces cartes possèdent soit des relais, soit des triacs, soit des transistors. L'état de chaque sortie est visualisé par une diode électroluminescente.

#### IV.9.3.4. Les sorties analogiques :

Les cartes de sortie analogiques permettent de gérer des grandeurs analogiques en faisant varier un code numérique au sein du module. Il existe deux grands types de cartes de sorties :

- avec une résolution de 8 bits
- avec une résolution de 12 bits

Les sorties analogiques peuvent posséder un convertisseur par voie. Le nombre de voies sur ces cartes est de 2 ou 4.

#### **IV.9.4. Coupleur(IM) :**

Les coupleurs sont des cartes électroniques qui assurent la communication entre les E/S et l'unité centrale. L'échange de l'information entre la CPU et les modules d'E/S s'effectue par l'intermédiaire d'un bus interne. Les coupleurs ont pour rôle le raccordement d'un ou plusieurs châssis au châssis de base. Pour l'API S7- 300, les coupleurs disponibles sont :

- IM 365 : pour les couplages entre les châssis de 1 mètre de distance au maximum.
- IM 360 et IM 361 : pour les couplages allant jusqu'à 10 mètres de distance.

#### **IV.9.5. Modules de fonctions (FM) :**

Ces modules réduisent la charge de traitement de la CPU en assurant des tâches lourdes de calcul. On peut citer les modules suivants :

- FM 354 et FM 357 : Module de commande d'axe pour servomoteur.
- FM 353 : Module de positionnement pour moteur pas à pas.
- FM 355 : Module de régulation.
- FM 350 – 1 et FM 350 – 2 : Module de comptage.

#### **IV.9.6. Module communication (CP)**

Les modules de communication sont destinés aux tâches de communication par transmission en série. Ils permettent d'établir également des liaisons point à point avec : des commandes robots, des pupitres opérateurs, des automates SIMATIC S7, SIMATIC S5 et des automates d'autres constructeurs.

On distingue pour le S7 : l'interface AS-I, l'interface Multi Point, l'Industriel Ethernet.

#### **IV.9.7. Châssis d'extension (UR) :**

Il est constitué d'un profilé support en aluminium et bus de font de panier avec connecteur. Il permet le montage et raccordement électrique de divers modules tels que : les modules d'entrées/sortie et d'alimentation. Il est possible d'utiliser plusieurs racks en fonction du nombre d'entrée/sorties.

#### **IV.10. Avantages de S7-300 :**

Le S7-300 offre de nombreux avantages:

- Une construction compacte et modulaire, libre de contraintes de configuration ;

- Une riche gamme de modules adaptés à tous les besoins du marché est utilisable en architecture centralisée ou décentralisée ;
- Une large gamme de CPU ;
- Une partie de la gamme est déclinée en version SIPLUS ;
- une large plage de température de -25 °C à +60 °C ;
- une meilleure tenue aux sollicitations mécaniques ;
- une résistance à la pollution par des gaz nocifs et des poussières une humidité de l'air ;
- une condensation admissible augmentée grâce à un revêtement spécial « Conformal Coating » ;

#### **IV.11. Fonctionnement de base d'un API :**

##### **IV.11.1. Le module central CPU :**

La tension venant du signaleur est connectée sur la barrette de connexion du module d'entrée. Dans la CPU (module central), le processeur traite le programme se trouvant dans la mémoire et interroge les entrées de l'appareil pour savoir si elles délivrent de la tension ou non. En fonction de ces entrées et du programme se trouvant en mémoire, le processeur ordonne au module de sortie de commuter sur le connecteur de la barrette de connexion correspondante. En fonction de l'état de tension sur les connecteurs des module de sorties, les appareils à positionner et les lampes indicatrices sont connectés ou déconnectés.

##### **IV.11.2. Réception des informations sur les états du système :**

Le S7-300 reçoit des informations sur l'état du processus via les capteurs de signaux reliés aux entrées. Il met à jour la mémoire image au début de chaque cycle de programme en transférant le nouvel état des signaux d'entrée des modules vers la mémoire image des entrées ce qui permet à la CPU de savoir l'état de processus.

##### **IV.11.3. Exécution du programme utilisateur :**

Après avoir acquis les informations d'entrée et exécuter le système d'exploitation, la CPU passe à l'exécution du programme utilisateur, qui contient la liste d'instructions à exécuter pour faire fonctionner le procédé. Il est composé essentiellement de bloc de données, de bloc de codes et de bloc d'organisation.

#### **IV.11.4. La commande de processus :**

Pour commander le processus, on doit agir sur les actionneurs. Ces derniers reçoivent l'ordre via le module de sorties du S7-300. Donc l'état des sorties est connu après l'exécution du programme utilisateur par la CPU, puis elle effectue la mise à jour de la mémoire image des sorties pour communiquer au processus le nouvel état.

#### **IV.12. Raccordement avec console de programmation:**

Les consoles de programmation « SIMATIC » sont d'outils pour la saisie, le traitement et l'archivage des données du processus ainsi que la suppression du programme. Avec l'atelier logiciel « SIMATIC », l'utilisateur dispose d'une gamme d'outils complète de chaque tâche d'automatisation. Le raccordement entre l'automate et la console est réalisé par l'interface multi points (MPI).

#### **IV.13. Mise en œuvre d'un automate :**

A partir d'un problème d'automatisme donné, dans lequel on définit les commandes, les capteurs, les organes de sortie, le processus à réaliser, il faut établir :

- Le grafcet niveau 1 et le grafcet niveau 2.
- Faire le repérage des entrées/sorties.
- Ecrire le programme, le charger dans la mémoire RAM/EEPROM et le transférer dans l'unité centrale de l'automate.
- Tester à vide (mise au point).
- Raccorder l'automate à la machine.

#### **IV.14. Conclusion :**

L'A.P.I. est un équipement spécialement conçu pour l'industrie et destiné à piloter des chaînes de montage, production, manutention, robots industriels, machines outils...

Dans ce chapitre, nous avons présenté les différents constituants de l'API, ainsi que les avantages qu'il offre en particulier en milieu industriel par rapport aux types de commande. Enfin, nous avons présenté les différentes caractéristiques de l'API S7-300 et défini les critères qui nous ont amené à faire le choix de ce dernier pour automatiser notre système.

# Chapitre v

## Programmation sous step7

Créé avec

 **nitro**<sup>PDF</sup> professional

Obtenez la version d'essai gratuite sur [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

### V.1. Introduction :

Les automates programmables effectuent des tâches d'automatisation traduites sous formes de programme d'application. L'utilisateur définit la manière dont l'automate doit commander l'installation par une suite d'instructions, le programme doit être écrit dans un langage déterminé avec des règles définies pour que l'automate puisse l'exécuter, pour cela le logiciel le plus performant à l'exécution de ces tâches est le STEP7.

### V. 2.définition du STEP7 : [11]

STEP 7 est le logiciel de base qui permet la configuration et la programmation des systèmes d'automatisation SIMATIC. Il fait partie de l'industrie logicielle SIMATIC.

Il existe en plusieurs versions : STEP micro/Dos et STEP micro/Win pour les applications S7-300 et S7-400.

### V.3. La programmation de l'automate S7-300 :

A chaque famille de l'automate correspond un langage spécifique de programmation. Les automates de la famille SEIMENS sont programmés grâce au logiciel STEP7 via une console de programmation ou PC et sous un environnement WINDOWS.

Le logiciel STEP7 offre les possibilités suivantes :

- Configuration et paramétrage du matériel et de communication.
- Création et gestion des projets.
- La création des programmes.
- Gestion des mnémoniques.
- Test de l'installation d'automatisation.
- Le diagnostic lors des perturbations dans l'installation.
- Document et archivage.

### V.4. La programmation en STEP7 : [12]

La programmation en STEP7 a trois modes de représentation :

- **Mode liste (LIST)** : image textuel proche du comportement interne de l'automate.
- **Mode logigramme (LOG)** : langage graphique, utilisant les symboles de l'électronique numérique (portes logiques).

- **Mode contact (CONT)** : suite de réseaux parcourus séquentiellement. Les entrées sont représentées par des interrupteurs  $\uparrow$   $\downarrow$  (si entrée inversée  $\uparrow/\downarrow$ ) les sorties par des bobines  $-()$ .

## V.5. Les différents blocs de S7 :

### V.5.1. Blocs du programme utilisateur :

Le logiciel STEP7 dans ces différents langage de programmation possède un nombre important de bloc utilisateur, destiné à structurer le programme utilisateur dont on peut citer les blocs important suivant :

#### V.5.1.1. Bloc d'organisation :

Le bloc d'organisations constitue l'interface entre le système d'exploitation et le programme utilisateurs. Ce bloc détermine la structure du programme et ne peut appeler que par le système d'exploitation ; il gère le traitement du programme cyclique.

L'exécution d'un OB peut être interrompue par l'appel d'un autre OB, cette interruption se fait selon la priorité.

#### V.5.1.2. Bloc Fonctionnel(FB) :

C'est un sous programme écrit par l'utilisateur, il facilite la programmation de fonctions complexes souvent utilisées. Il exécute par l'appel d'autre bloc de code.

Ils sont utilisés pour des fonctions spéciales intégrées de la CPU, comme ils peuvent être utilisés pour la communication via des liaisons configurées.

#### V.5.1.3. Bloc de données d'instance (DB d'instance) :

Associé à chaque bloc fonctionnel, il contient les paramètres effectifs et les données statiques du FB.

On peut utiliser plusieurs DB pour un même FB ; par exemple, un FB pour la commande de plusieurs moteurs, les données de chaque moteur sont sauvegardées dans différents DB.

#### V.5.1.4. Blocs de données globales (DB) :

A l'opposé des DB d'instance qui ne sont associés qu'aux blocs fonctionnels, les DB globaux servent à l'enregistrement de données utilisateur pouvant être utilisées par tous les autres blocs de code.

**Remarque :**

A l'appel d'un FB, le DB d'instance lui correspondant est automatiquement généré une fois qu'il est inséré à son emplacement.

Mais si on veut créer un bloc de données à partir du dossier bloc, on procède comme suit :

- \* On clique avec le bouton droit de la souris, puis sur Insérer un nouvel objet ➡ Bloc de données.
- \* Ou Dans la fenêtre SIMATIC Manager, on clique sur le menu Insertion ➡ BlocS7 ➡ Bloc de données.

Dans les deux cas, le type du bloc de données sera demandé (DB d'instance ou DB global).

**V.5.1.5. Les fonctions (FC) :**

Elle contient des routines pour les fonctions fréquemment utilisées, comme le renvoi d'une valeur au bloc appelant. Elle est sans mémoire et contient uniquement des variables temporaires qui sont sauvegardées dans la pile de données locales et perdues à l'achèvement de cette fonction.

Mais elle peut faire appel à des blocs de données globaux pour la sauvegarde de ses données.

**V.5.2. Blocs système :**

Ce sont des fonctions ou des blocs prédéfinis intégrés dans le système d'exploitation de la CPU. Ils sont appelés par le programme utilisateur.

**V.5.2.1. Bloc fonctionnel système (SFB) :**

C'est un bloc fonctionnel intégré à la CPU S7. Les SFB font partie du système d'exploitation, par conséquent, ils ne sont pas chargés en tant que partie du programme. Comme les FB, les SFB sont des blocs avec mémoire. On doit donc également créer pour les SFB des blocs de données d'instance que l'on charge dans la CPU en tant que partie du programme.

**V.5.2.2. Fonction système (SFC) :**

C'est une fonction intégrée dans la CPU S7, pré-programmée et testée. Elle est appelée à partir du programme. Comme ces fonctions font partie du système d'exploitation, elles ne

sont pas chargées en tant partie du programme. Comme les FC, les SFC constituent des blocs sans mémoire.

Parmi les fonctionnalités qu'elles proposent :

Le contrôle du programme, la gestion des alarmes horaires et temporisées, la mise à jour de la mémoire image du processus, l'adressage de modules et la création de messages relatifs aux blocs.

#### V.5.2.3. Blocs de donnée système (SDB) :

C'est une zone de mémoire dans le programme, configurée par différentes application de STEP7 pour le stockage des données dans le système d'automatisation.

#### V.6.Création d'un nouveau projet : [13]

Pour concevoir un projet avec STEP7, il existe deux approches figure (V-1) :

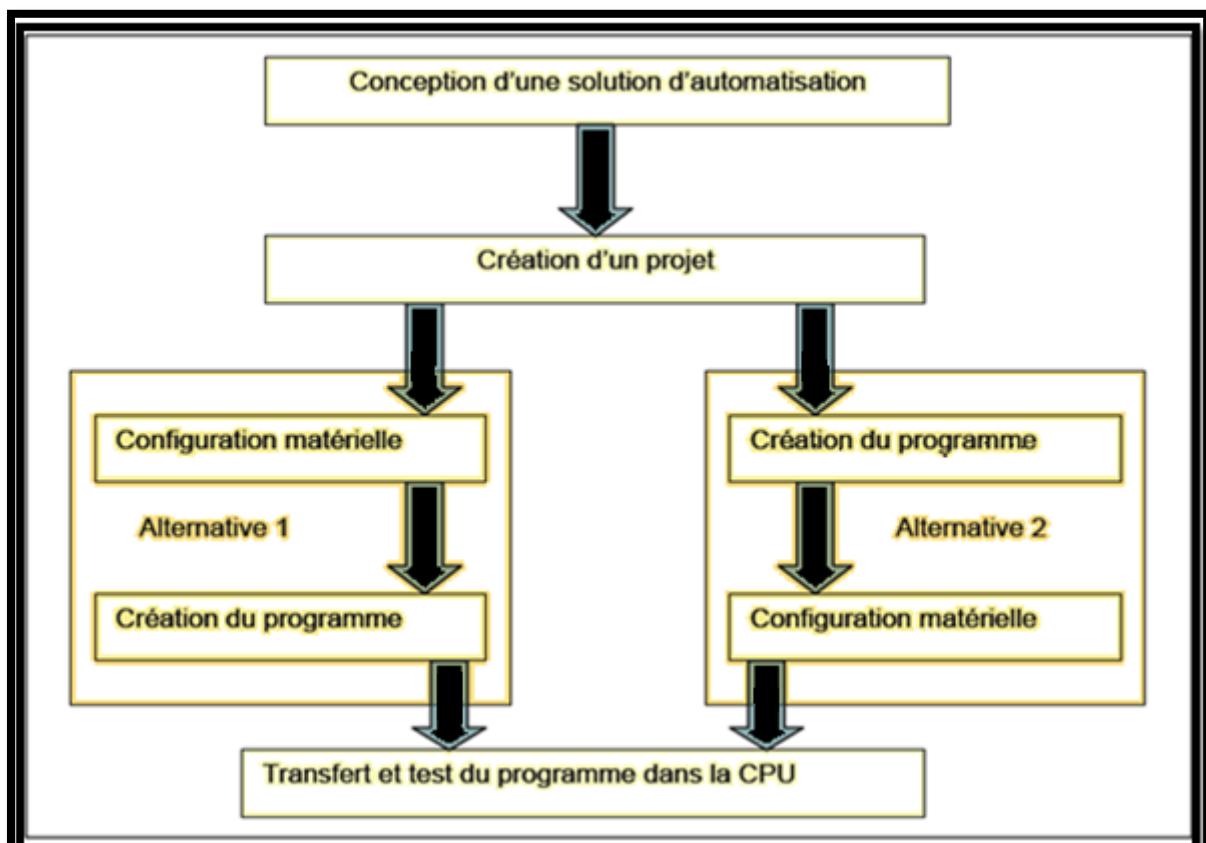


Figure V-1 : démarche de programmation avec STEP7.

**Remarque :**

Nous notons que pour un système contenant beaucoup de variables, la seconde alternative n'est pas très pratique.

Nous optons donc pour la première approche. Donc les procédures qui vont nous permettre la création de projet sous logiciel STEP7 sont comme suit :

1-double-clique sur l'icône SIMATIC Manager ; ceci lance l'assistant de STEP7

2-la fenêtre illustrée en (figure V-1) apparait, elle permet la création d'un nouveau projet.

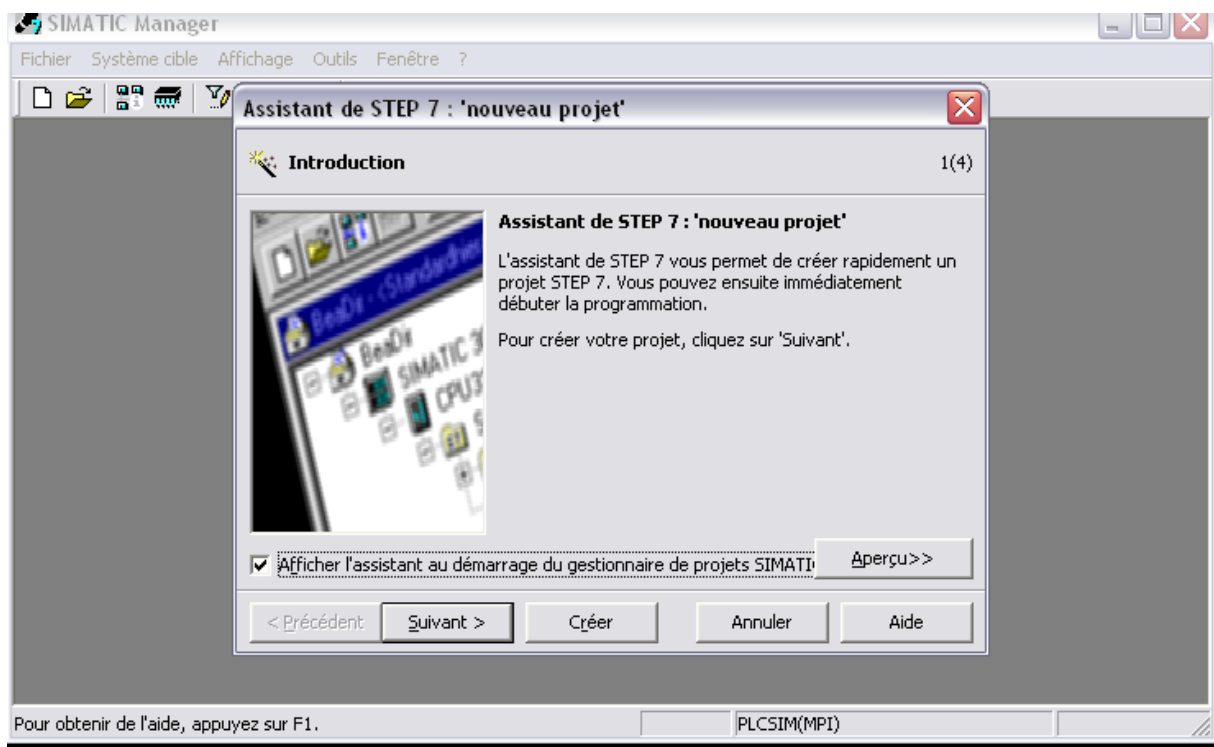


Figure V-1 : assistant de step7.

3-en cliquant sur l'icône suivant, la fenêtre suivante qui est apparait nous permet de choisir la CPU.

Pour notre projet nous avons choisi la CPU 314. (Voir figure V-2).

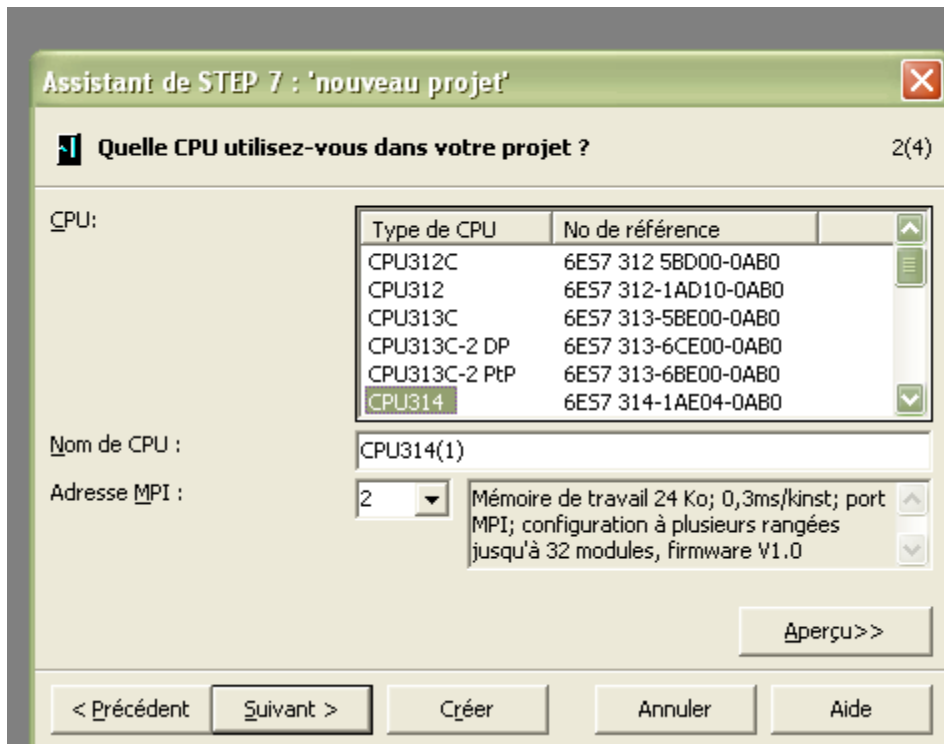


Figure V-2 : le choix de la CPU.

4-après validation de la CPU, la fenêtre qui apparaît permet de choisir les blocs à insérer, et choisir le langage de programmation (LIST, CONT, LOG).

Pour notre projet nous avons choisi le bloc OB1 (bloc d'organisation) et le langage à contact comme la montre la figure V-3.

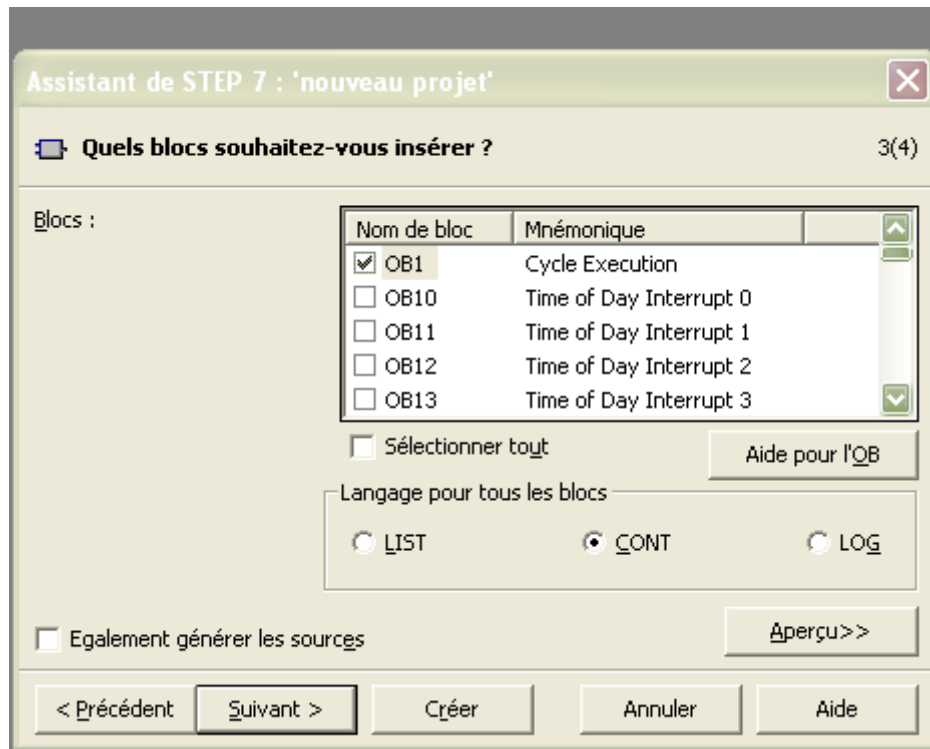


Figure V-3 : le choix du bloc OB1 et le langage de programmation (cont).

5-en cliquant sur suivant, l'icône de la création de projet (figure V-4) apparaît pour le nommer.

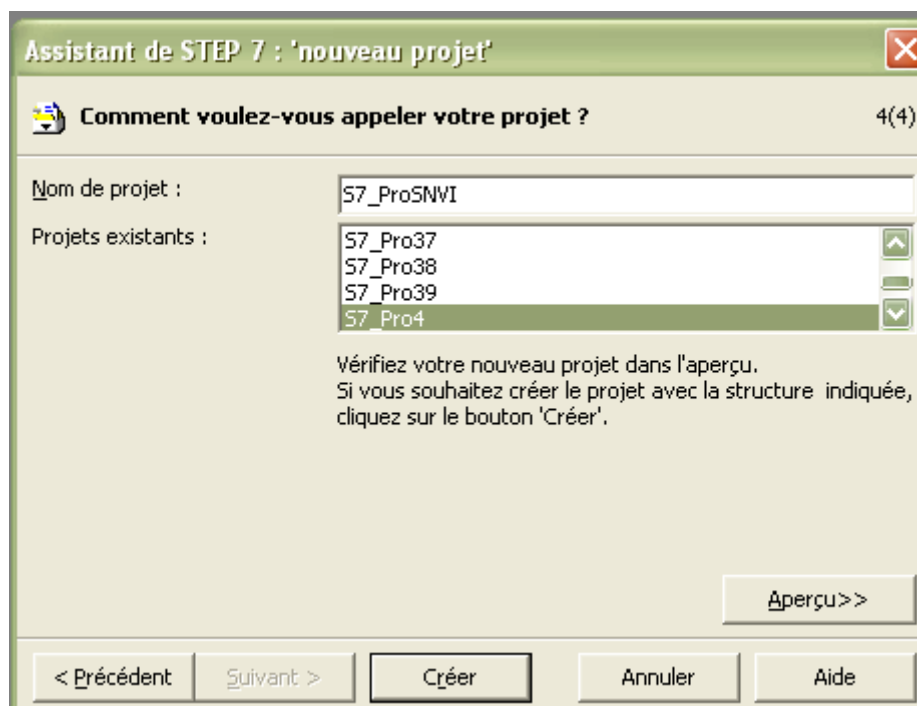


Figure V-4 : nom du projet.

6-on clique sur créer, la fenêtre suivante (figure v-5) apparaît.

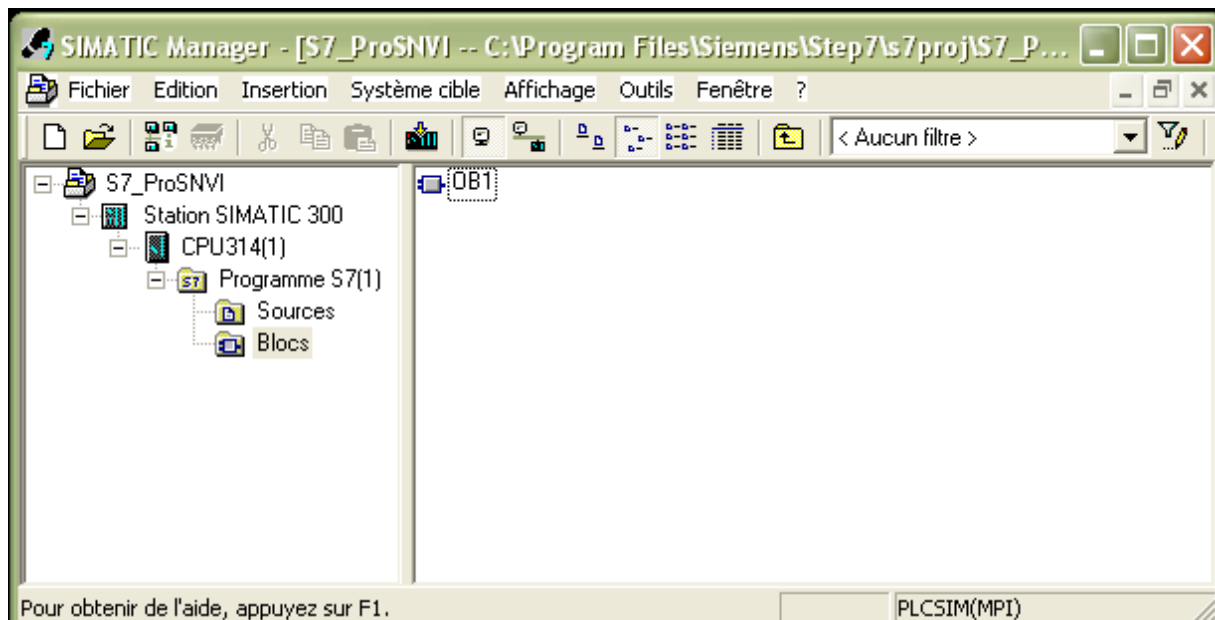


Figure V-5: fenêtre d'un SIMATIC Manager.

### V.7. Configuration matérielle :

La configuration matérielle est une étape importante ; elle consiste en la disposition des châssis (racks), des modules et d'appareils de la périphérie centralisée. Les châssis sont représentés par une table de configuration dans laquelle on peut placer un nombre défini de modules, comme dans les châssis réels. Nous avons choisi une alimentation PS 307 2 A, une CPU 314, deux modules d'entrées logiques, et deux modules de sorties logiques pour établir notre configuration matérielle. Ce choix est justifié par le nombre d'entrées / sorties que possède notre installation ainsi que leurs nature :

- Les entrées / sorties logiques : Elles sont réservées pour les boutons poussoirs, les capteurs, les vannes, les pompes,...etc.
- Les entrées analogiques : Elles sont réservées pour l'acquisition des valeurs de niveau et de température.

La figure suivante illustre notre configuration matérielle (figure V-6).

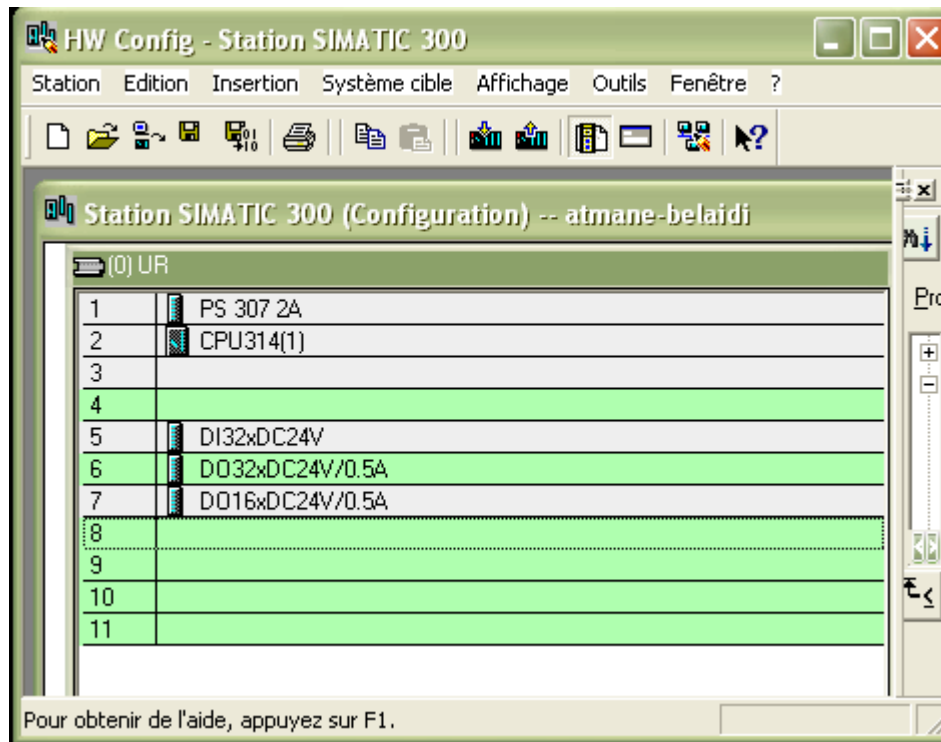


Figure V-6 : configuration matériel.

### V.8. Structure du programme :

L'écriture du programme utilisateur complet peut se faire dans le bloc d'organisation OB1. Cela n'est recommandée que pour les programmes de petite taille.

Pour les automatismes complexes, la subdivision en parties plus petites est recommandée, celles-ci correspondent aux fonctions technologiques du processus, et sont appelées blocs (programmation structurée). Cette structure offre les avantages suivants :

- Écriture des programmes importants mis clairs ;
- Standardiser certaines parties du programme ;
- Simplifier l'organisation du programme ;
- Modifier facilement le programme ;
- Simplifier le test du programme en l'exécutant section par section ;
- Faciliter la mise en service.

Pour cela nous avons subdivisé notre programme comme le montre les figures suivantes (figure V-7 et figure V-8).

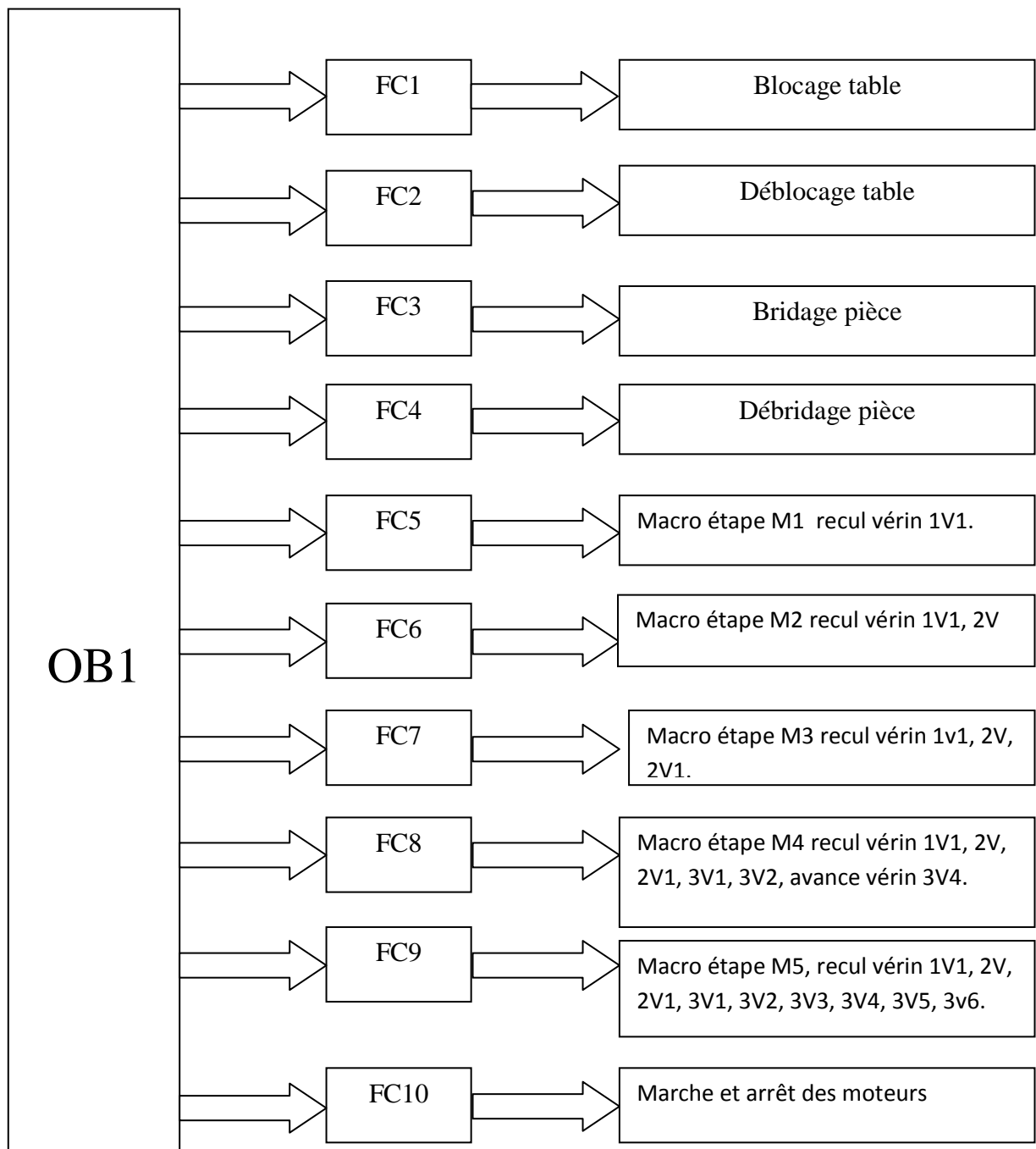


Figure V-7 : schéma illustrant la programmation structurée.

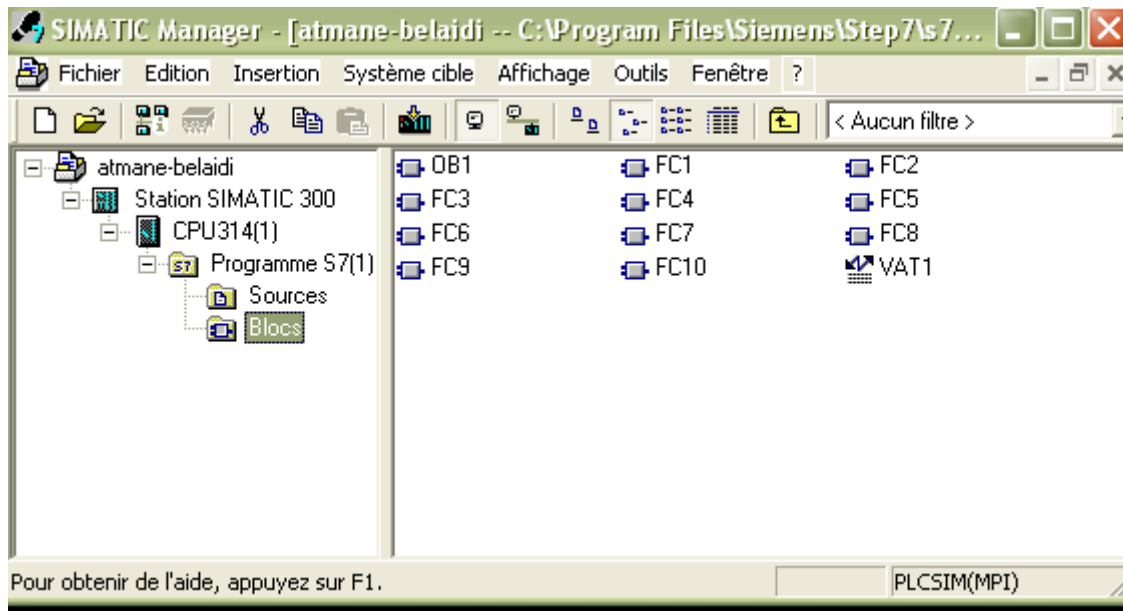


Figure V-8 : structure du programme.

**V.9. Table des mnémoniques :**

Une mnémonique est un nom que l'utilisateur définit en respectant les règles de la syntaxe imposées. Il est destiné à rendre le programme utilisateur très lisible et aide donc à gérer facilement les grands nombres de variables couramment rencontrées dans ce genre de programme. Ce nom peut être utilisé pour la programmation et le contrôle commande, une fois son affectation terminée.

La figure suivante illustre l'utilisation d'une partie de la table des mnémoniques du projet.

	Etat	Mnémonique	Opérande	Type de d	Commentaire
1		5m1	E 0.5	BOOL	fin course indique fin indexage
2		5m2	E 0.6	BOOL	fin course indique fin desindexage
3		AMA	A 4.0	BOOL	arrêt moteur arrosage
4		AMAL	A 3.7	BOOL	arrêt moteur avance lent
5		AMAR	A 3.6	BOOL	arrêt moteur avance rapide
6		AMG	A 4.6	BOOL	arrêt moteur graissage
7		AMH	A 4.4	BOOL	arrêt moteur hydraulique
8		AMOB	A 4.3	BOOL	arrêt moteur orientation broche
9		AMR	A 4.1	BOOL	arrêt moteur rotation
10		BLOCAGE TABLE	FC 1	FC 1	BLOCAGE TABLE
11		bp	E 1.5	BOOL	bouton poussoir
12		BRIDAGE PIECE	FC 3	FC 3	BRIDAGE PIE
13		DEBLOCAGE TABLE	FC 2	FC 2	DEBLOCAGE TABLE
14		DEBRIDAGE PIECE	FC 4	FC 4	DEBRIDAGE PIECE
15		EV+	A 0.0	BOOL	avance verin indexage

Figure V-9 : partie de la table mnémonique.

### V.10. Implantation du grafcet dans un API :

Il existe plusieurs méthodes qui permettent l'implantation du grafcet dans un API :

- La méthode graphique ;
- La méthode bistable ;
- La méthode monostable ;

Dans notre programme on a utilisé la méthode bistable ; pour mieux comprendre, voir l'exemple de la programmation bistable du grafcet figure V-10.

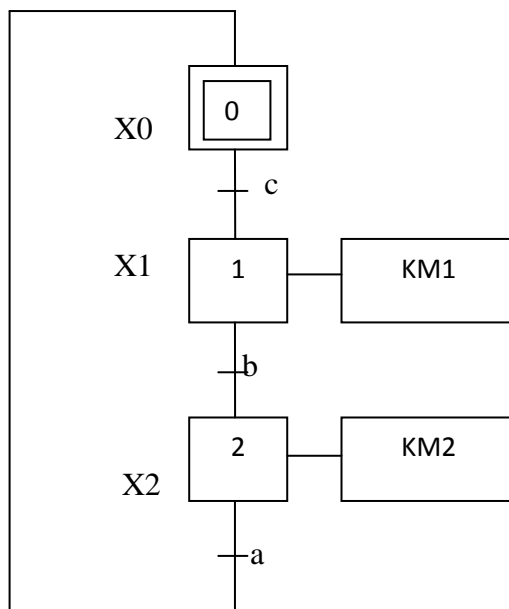


Figure V-10 : exemple d'un grafcet.

Calcul des équations set et reset et les sorties :

Set	reset	sortie
$X_0 = X_2.c$	$X_0 = X_0.a$	$X_1 = KM1$
$X_1 = X_0.a$	$X_1 = X_1.b$	$X_2 = KM2$
$X_2 = X_1.b$	$X_2 = X_2.c$	

### V.11. Validation du programme

Après l'élaboration du programme du système à automatiser, nous arrivons à l'étape décisive du travail effectué. Cette étape est la validation du programme par simulation et vérification de son bon fonctionnement.

Pour cela nous avons utilisé le logiciel S7 PLCSIM (voir figure V-11) qui est un logiciel optionnel de STEP7. L'application de simulation de modules S7-PLCSIM nous permet d'exécuter et de tester notre programme dans un automate programmable industriel (API) que nous simulons dans un ordinateur.

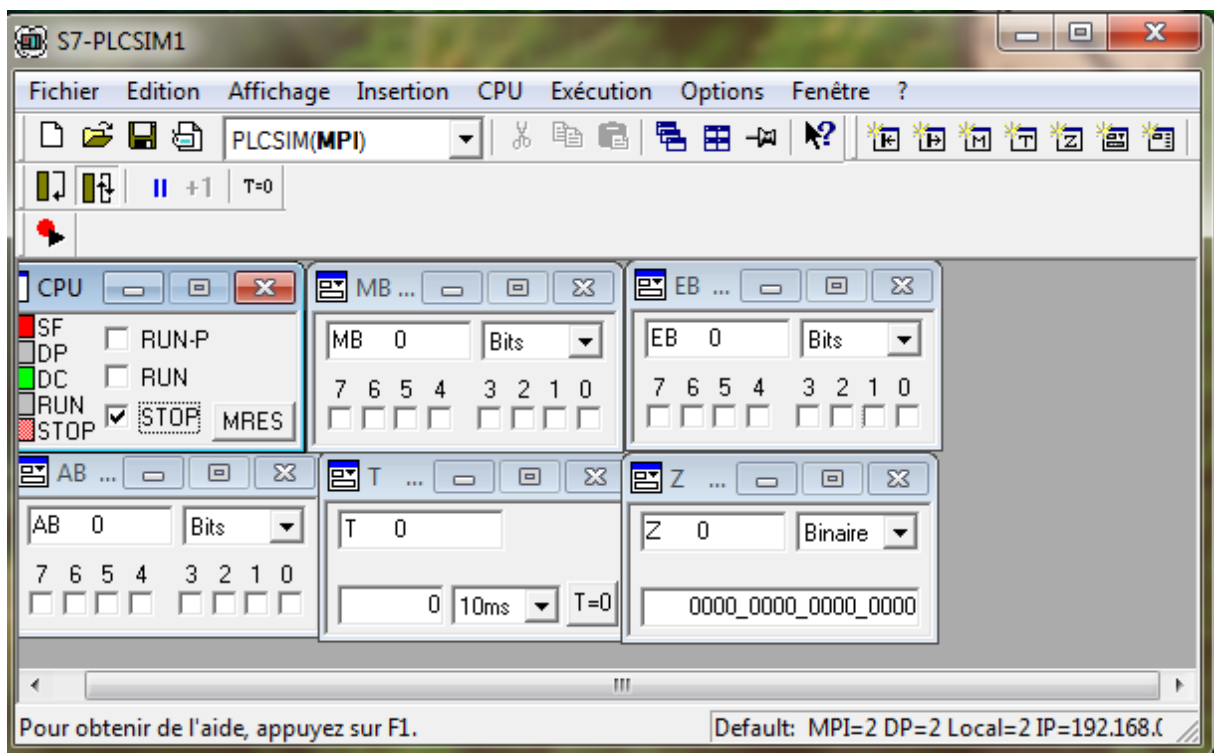


Figure V-11 : fenêtre S7-PLSIM.

L'exemple de simulation d'une partie du programme illustré dans les figures V-11, figure V-12, figure V-13).

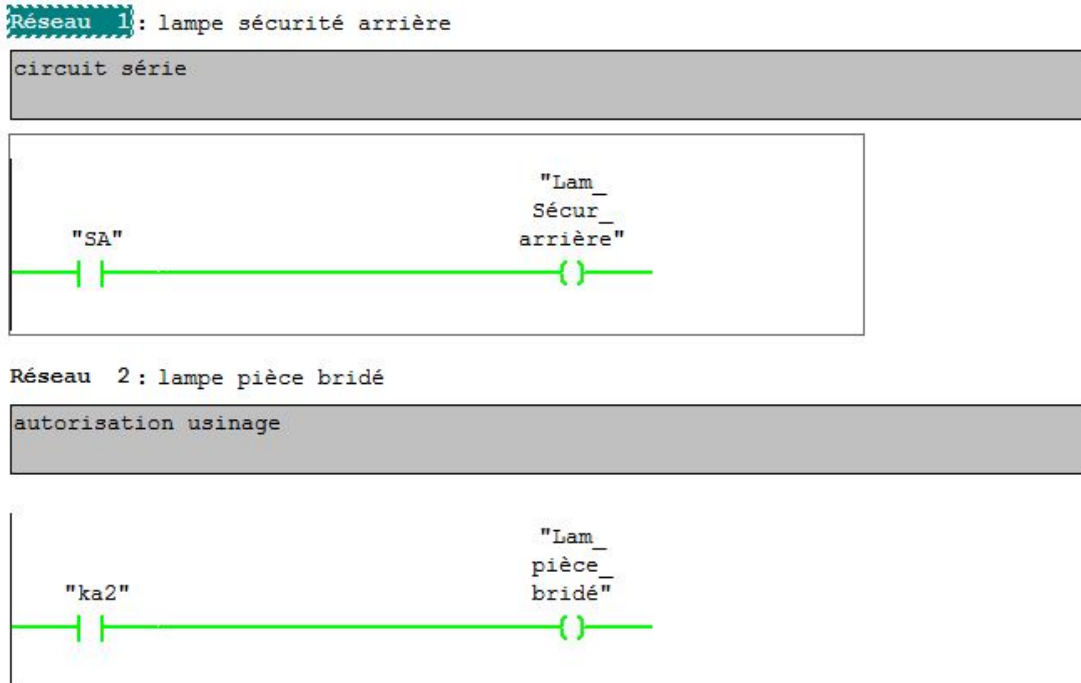


Figure V-11 : exemple de simulation sur OB1.

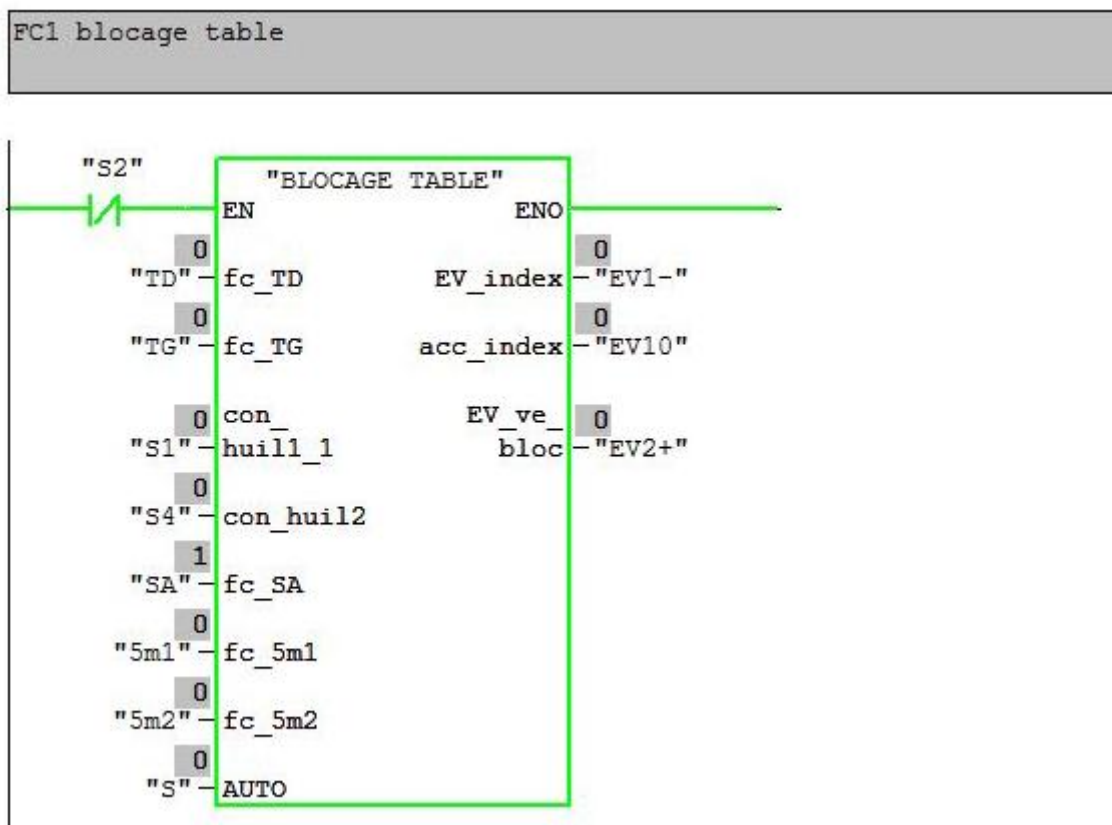


Figure V-12 : visualisation du bloc FC1.

FC1 : Titre :

Commentaire :

Réseau 1: Titre :

Commentaire :

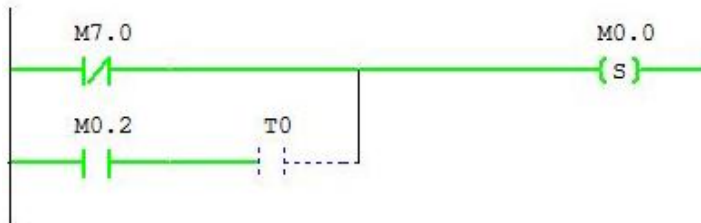


Figure V-13 : exemple de simulation sur FC1.

## V.12. Conclusion :

Les solutions programmées nous procurent plusieurs avantages tels que la flexibilité, la facilité d'extension de ses modules et la possibilité de visualisation du programme établi avant son implantation sur l'automate réel grâce à son logiciel de simulation S7-PLCSIM. Les actions de chaque sous-système sont programmées dans un FC dans le but de repérer et de rendre facile les modifications à apporter si cela est nécessaire.

Le logiciel de simulation S7-PLCSIM nous a permis de tester la solution programmée que nous avons développée pour la commande du procédé, de valider et de visualiser le comportement des sorties. Dans le dernier chapitre, nous allons développer une plateforme de supervision et de la proposer aussi complète que possible.

# Conclusion générale

Créé avec

 **nitro**<sup>PDF</sup> professional

Obtenez la version d'essai gratuite sur [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

## Conclusion générale

Au cours de cette étude, le travail que nous avons effectué au sein de l'entreprise SNVI est d'automatiser la machine aléseuse GSP par un automate de nouvelle génération, sachant qu'elle est actuellement en partie ; une partie (partie hydraulique) commandée par l'automate TSX21, et la partie restante (partie moteurs : marche et arrêt de l'outil) étant toujours manuelle.

En premier lieu, nous avons procédé par une étude descriptive de la machine GSP ainsi le cahier de charge de son fonctionnement. Ensuite nous avons élaboré une modélisation cohérente de la machine à l'aide du GRAFCET. Le modèle GRAFCET développé nous a beaucoup aidés au passage vers la programmation en langage STEP7 et l'élaboration d'une solution programmable dans l'automate S7-300 utilisé, et après la programmation nous avons effectué et testé le programme de commande par le logiciel S7-PLCSIM.

Dans ce projet, nous avons apporté des modifications techniques sur l'installation de l'aléseuse GSP, ce qui contribue à l'amélioration de la production, but recherché par toute automatisation.

Enfin, ce que nous retenons du travail que nous avons effectué durant ces trois mois à SNVI est primordial dans notre vie d'ingénieur. Ce stage pratique nous a permis de découvrir le monde industriel, de mettre en application la théorie acquise le long de notre cursus et de tirer profit de l'expérience engrangée par les ingénieurs de l'entreprise en collaborant avec eux sur le terrain.

Ayant atteint les objectifs assignés, nous espérons que notre travail verra naître sa concrétisation sur le plan pratique. En perspective, il est envisageable d'élargir l'automatisation à d'autres machines de l'atelier et de prévoir une supervision.

# bibliographie

- [1] La S.N.V.I « présentation de l'entreprise », Bibliothèque de SONACOME.
- [2] Document technique S.N.V.I / Rouïba.
- [3] Documentation TELEMECANIQUE « Catalogue 1988 ».
- [4] « capteurs en instrumentation », H.George. Edition DUNON, Paris 1999.
- [5] « Du GRAFCET au réseau de pétri », REN DAVID, HACESSAN ALLA. Edition HERMES, Paris, 1997
- [6] « Automatismes pneumatiques et hydrauliques », R.THIBUT.
- [7] « Fonctionnement et emploi des machines électriques », J.THURIN.
- [8] Manuel simatic step7 « programmation avec STEP7 », SIEMENS.
- [9] « SIEMENS, Mise en route STEP7 V5.2 », Getting Started.  
Réf. 6ES7810-4CA06-8CA0, SIMATIC, 2002.
- [10] SIEMENS, « Programmer avec step7 ».  
Réf. 6ES7810-4CA06-8CA0, SIMATIC, 2002.
- [11] SIEMENS, « Langage CONT pour SIMATIC S7-300/400 ».
- [12] « Automates programmables industriels », PATRICK JACARD.
- [13] INTERNET : SITE WEB : [www.Schneider-electric.f1](http://www.Schneider-electric.f1).
- [14] [www.siemens.com/siplus](http://www.siemens.com/siplus).

# Annexe

Créé avec

 **nitro**<sup>PDF</sup> professional

Obtenez la version d'essai gratuite sur [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

**Propriétés de la table des mnémoniques**

Nom : Mnémoniques  
 Auteur :  
 Commentaire :  
 Date de création : 11/07/2011 10:43:39  
 Dernière modification : 20/07/2011 12:18:07  
 Dernier filtre sélectionné : Tous les mnémoniques  
 Nombre de mnémoniques : 66/66  
 Dernier tri : Mnémonique ordre croissant

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	5m1	E 0.5	BOOL	fin course indique fin indexage
	5m2	E 0.6	BOOL	fin course indique fin desindexage
	AMA	A 4.0	BOOL	arrêt moteur arrosage
	AMAL	A 3.7	BOOL	arrêt moteur avance lent
	AMAR	A 3.6	BOOL	arrêt moteur avance rapide
	AMG	A 4.6	BOOL	arrêt moteur graissage
	AMH	A 4.4	BOOL	arrêt moteur hydraulique
	AMOB	A 4.3	BOOL	arrêt moteur orientation broche
	AMR	A 4.1	BOOL	arrêt moteur rotation
	BLOCAGE TABLE	FC 1	FC 1	BLOCAGE TABLE
	bp	E 1.5	BOOL	bouton poussoir
	BRIDAGE PIECE	FC 3	FC 3	BRIDAGE PIE
	DEBLOCAGE TABLE	FC 2	FC 2	DEBLOCAGE TABLE
	DEBRIDAGE PIECE	FC 4	FC 4	DEBRIDAGE PIECE
	EV+	A 0.0	BOOL	avance verin indexage
	EV1-	A 0.1	BOOL	recul verin indexage
	EV10	A 0.4	BOOL	ouvrir accumulateur pour indexage
	EV11	A 0.5	BOOL	ouvrir accumulateur pour déblocage table
	EV12	A 1.6	BOOL	ouvrir accumulateur por déblocage vérin
	EV13	A 2.4	BOOL	ouvrir accumulateur pour avance 3V3, 3V4, 3V5, 3V6
	EV2-	A 0.3	BOOL	recul verin déblocage table
	EV2+	A 0.2	BOOL	avance verin blocage table
	EV3-	A 0.7	BOOL	recul 1V1
	EV3+	A 0.6	BOOL	avance 1V1
	EV4-	A 1.1	BOOL	recul 2V
	EV4+	A 1.0	BOOL	avance 2V
	EV5-	A 1.3	BOOL	recul 2V1
	EV5+	A 1.2	BOOL	avance 2V1
	EV6-	A 1.5	BOOL	recul 3V1 et avance 3V7
	EV6+	A 1.4	BOOL	avance 3V1 et recul 3V7
	EV7-	A 2.0	BOOL	recul 3V2
	EV7+	A 1.7	BOOL	avance 3V2
	EV8-	A 2.2	BOOL	recul 3V3, 3V4 ,3V5 ,3V6
	EV8+	A 2.1	BOOL	avance 3V3 ,3V4, 3V5, 3V6
	ka1	A 2.5	BOOL	ouvrir électrovane
	ka2	A 2.3	BOOL	pièce bridé
	Lam_pièce_bridé	A 2.7	BOOL	Lampe pièce bridé
	Lam_Sécur_arrière	A 2.6	BOOL	lampe sécurité arrière
	m1	E 1.7	BOOL	capteur fin de course1
	m2	E 2.0	BOOL	capteur fin de course 2
	m3	E 2.1	BOOL	capteur indique arrêt des moteurs
	MA	A 3.3	BOOL	marche moteur arrosage
	MAL	A 3.2	BOOL	marche moteur avance lent
	MAR	A 3.1	BOOL	marche moteur avance rapide
	MG	A 4.5	BOOL	marche moteur graissage
	MH	A 3.0	BOOL	marche moteur hydraulique

Etat	Mnémorique	Opérande	Type de données	Commentaire
	MOB	A 4.2	BOOL	marche moteur orientation broche
	MR	A 3.4	BOOL	marche moteur rotation
	NH	E 1.6	BOOL	niveau d'huile
	OB1	OB 1	OB 1	BLOC D'ORGANISATION
	recul de macro M1	FC 5	FC 5	macro M1
	recul de macro M2	FC 6	FC 6	macro M2
	recul de macro M3	FC 7	FC 7	macro M3
	recul de macro M4	FC 8	FC 8	macro M4
	recul de macro M5	FC 9	FC 9	macro M5
	RO	A 3.5	BOOL	retour outil
	S	E 1.1	BOOL	arrêt urgence
	S+	E 0.3	BOOL	automatique
	S1	E 0.1	BOOL	monosta controle de huile 45bar s1
	S2	E 0.4	BOOL	bouton bridé
	S3	E 1.2	BOOL	bouton poussoire débridé
	S4	E 0.2	BOOL	manosta contrôle d'huile 45bars s4
	S5	E 1.4	BOOL	DEBLOCAGE TABLE
	SA	E 0.0	BOOL	fin course indique sécurité arrière
	TD	E 0.7	BOOL	fin course indique table à droite
	TG	E 1.0	BOOL	fin course indique table à gauche

**OB1 - <offline>**

"OB1" BLOC D'ORGANISATION

Nom : Famille :

Auteur : Version : 0.1

Version de bloc : 2

Horodatage Code : 20/07/2011 13:17:57

Interface : 15/02/1996 16:51:12

Longueur (bloc/code /données locales) : 01178 01024 00022

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)"

système blocage et déblocage table ainsi que bridage et débridage pièce

Réseau : 1 lampe sécurité arrière

circuit série



Réseau : 2 lampe pièce bridé

autorisation usinage

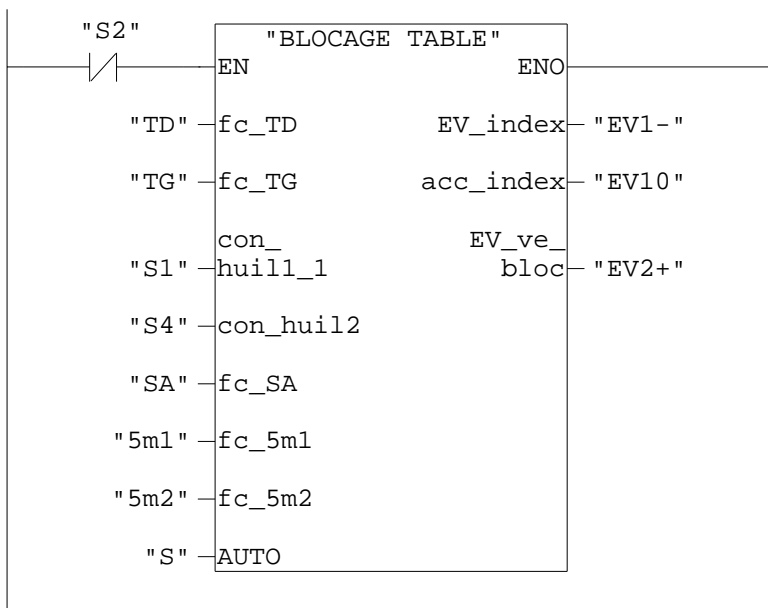


Créé avec

télécharger la version d'essai gratuite sur [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

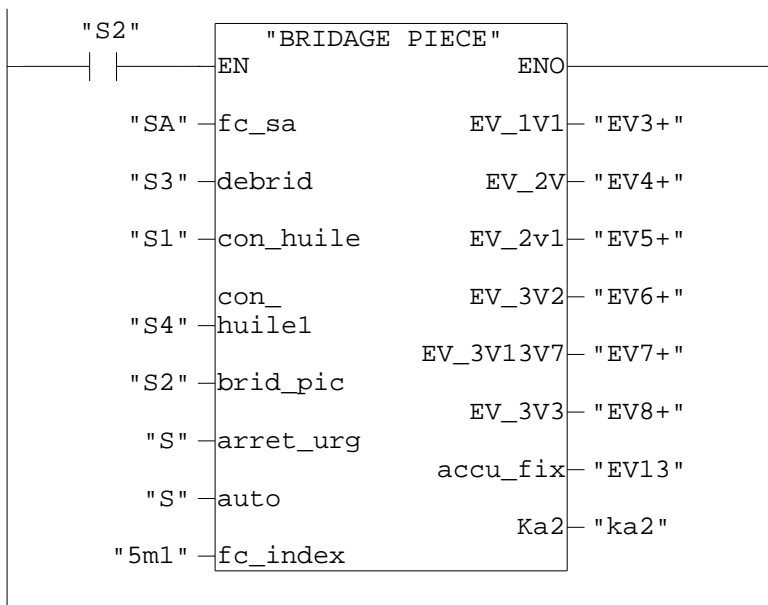
Réseau : 3

FC1 blocage table



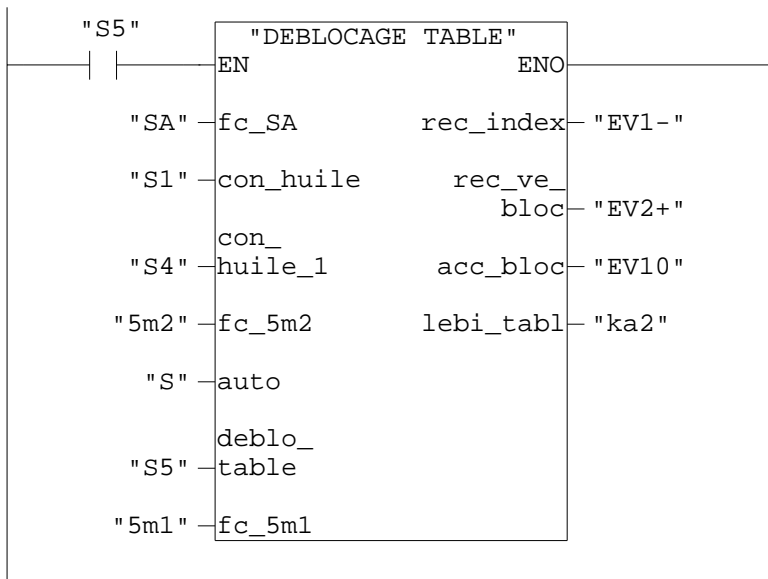
Réseau : 4

FC2 bridage pièce

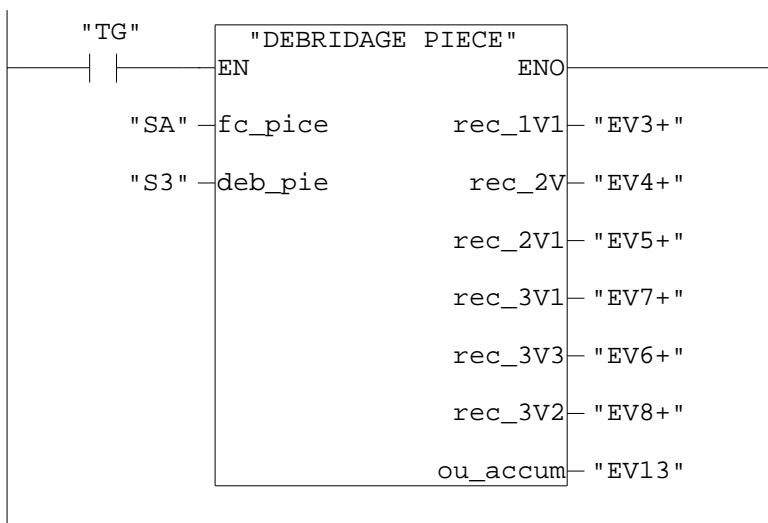


Réseau : 5

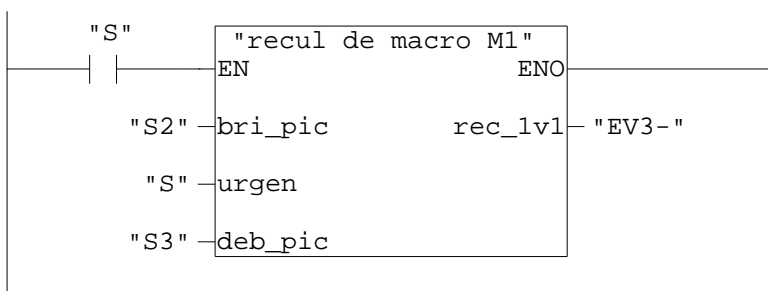
FC3 déblocage table



Réseau : 6



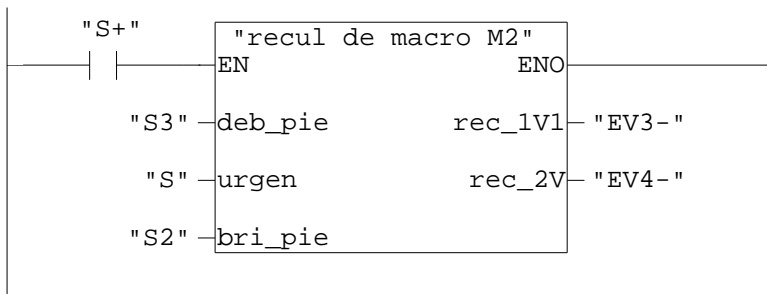
Réseau : 7



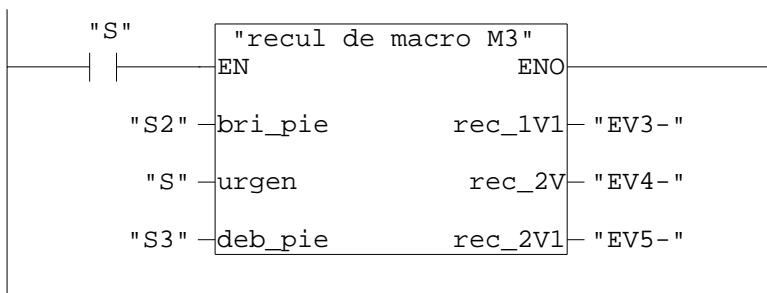
Créé avec


**nitro**<sup>PDF</sup> professional  
 télécharger la version d'essai gratuite sur [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

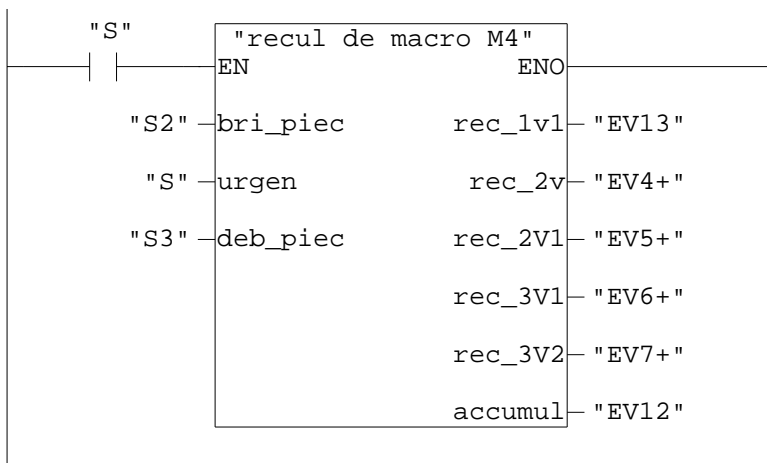
Réseau : 8



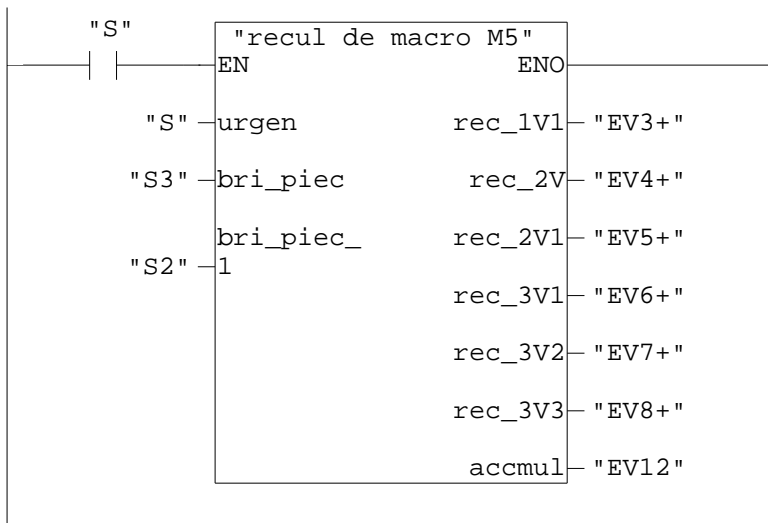
Réseau : 9



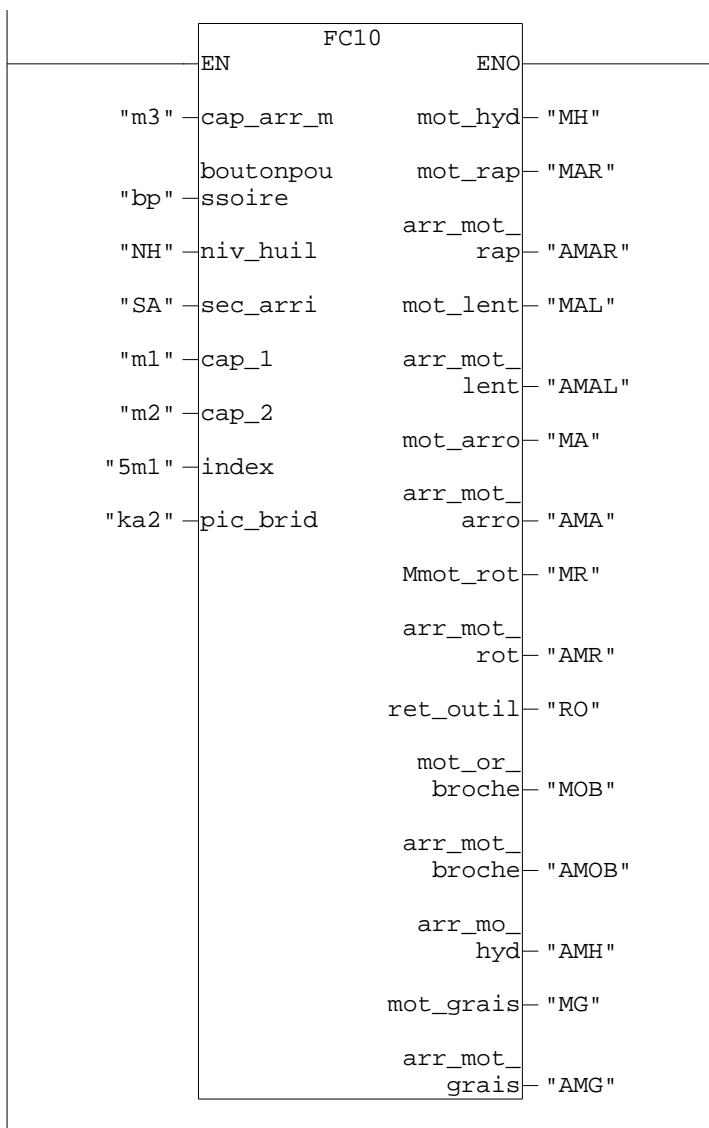
Réseau : 10



Réseau : 11



Réseau : 12



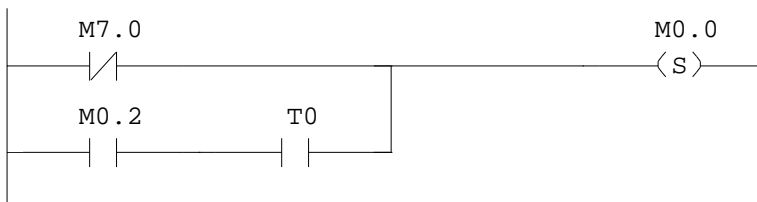
**FC1 - <offline>**

"BLOCAGE TABLE"            BLOCAGE TABLE  
**Nom :**                            **Famille :**  
**Auteur :**                        **Version :** 0.1  
                                      **Version de bloc :** 2  
**Horodatage Code :**            12/07/2011 23:40:39  
                                      **Interface :** 12/07/2011 23:40:39  
**Longueur (bloc/code /données locales) :** 00220 00090 00002

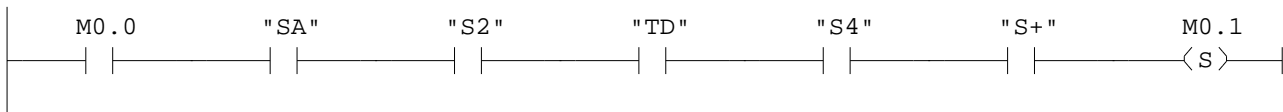
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
fc_TD	Bool	0.0	fin course indique table à droite
fc_TG	Bool	0.1	fin de course indique table gauche
con_huill1_1	Bool	0.2	controle huile 1
con_huill2	Bool	0.3	controle huile 2
fc_SA	Bool	0.4	sécurité arrière
fc_5m1	Bool	0.5	fin indexage
fc_5m2	Bool	0.6	fin desindexage
AUTO	Bool	0.7	automatique
OUT		0.0	
EV_index	Bool	2.0	avance verin d'indexage
acc_index	Bool	2.1	ouvrir accumulateur indexage
EV_ve_bloc	Bool	2.2	recul verin de blocage table
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
fin_t0	S5Time	0.0	time fin blocage table
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

**Bloc : FC1**

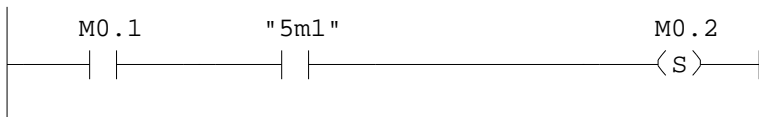
**Réseau : 1**



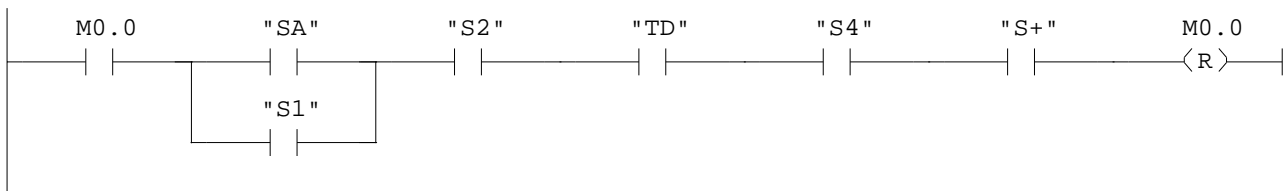
Réseau : 2



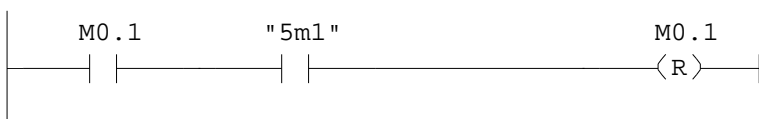
Réseau : 3



Réseau : 4



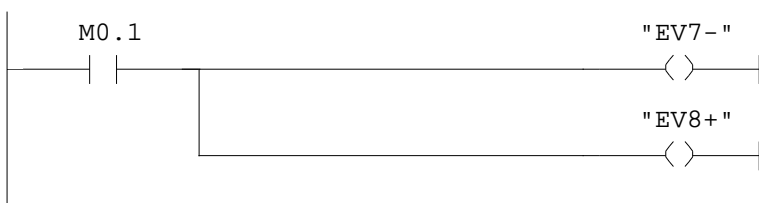
Réseau : 5



Réseau : 6



Réseau : 7

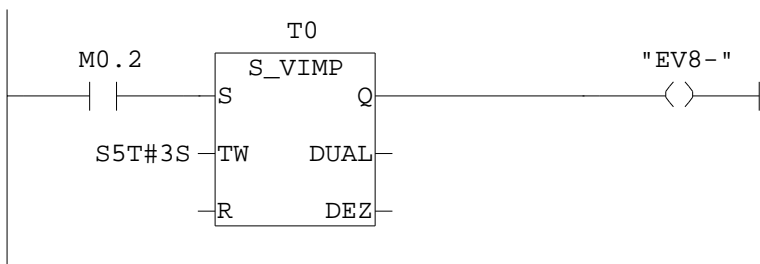


Créé avec

The logo for nitroPDF professional, featuring a stylized orange 'n' in a circle followed by the text 'nitroPDF professional' in a bold, sans-serif font.

télécharger la version d'essai gratuite sur [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

Réseau : 8



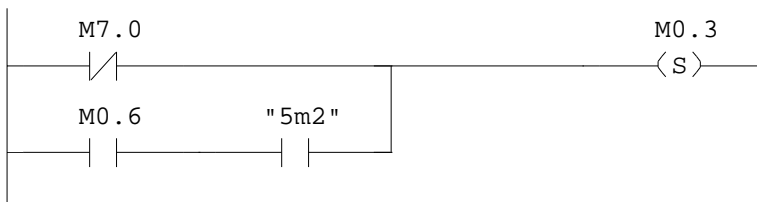
**FC2 - <offline>**

"DEBLOCAGE TABLE"      DEBLOCAGE TABLE  
**Nom :**                      **Famille :**  
**Auteur :**                    **Version :** 0.1  
                                   **Version de bloc :** 2  
**Horodatage Code :**        12/07/2011 23:58:39  
                           **Interface :**      12/07/2011 23:57:43  
**Longueur (bloc/code /données locales) :** 00240    00104    00002

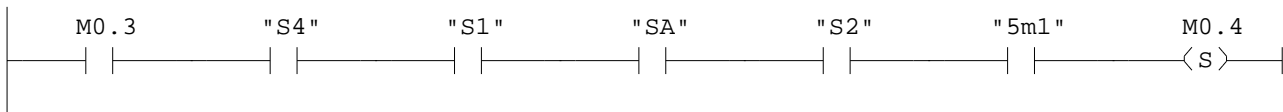
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
fc_SA	Bool	0.0	sécurité arrière
con_huile	Bool	0.1	controle huile1
con_huile_1	Bool	0.2	controle huile2
fc_5m2	Bool	0.3	fin désindexage
auto	Bool	0.4	automatique
deblo_table	Bool	0.5	mode automatique
fc_5m1	Bool	0.6	fin désindexage
OUT		0.0	
rec_index	Bool	2.0	recul indexage
rec_ve_bloc	Bool	2.1	avance verin de déblocage
acc_bloc	Bool	2.2	ouvrir accumulateur blocage
lebi_tabl	Bool	2.3	l'ébéré la table
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
fin_t1	S5Time	0.0	fin temporisation déblocage table
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

**Bloc : FC2**

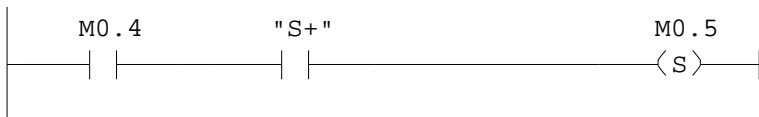
**Réseau : 1**



Réseau : 2



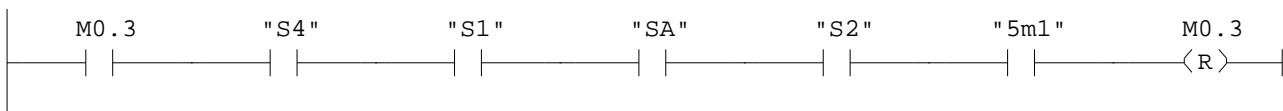
Réseau : 3



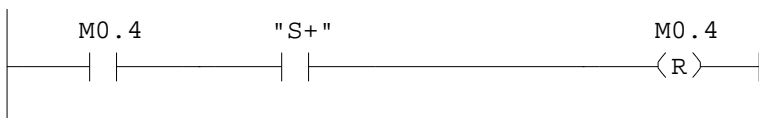
Réseau : 4



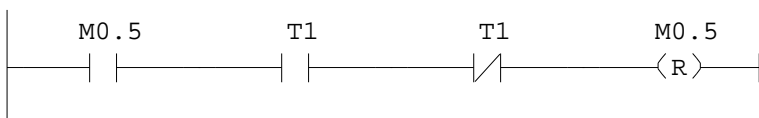
Réseau : 5



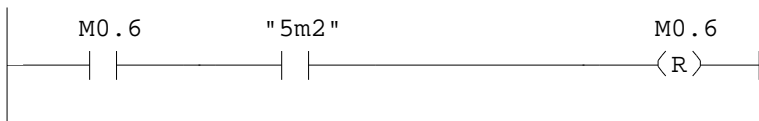
Réseau : 6



Réseau : 7



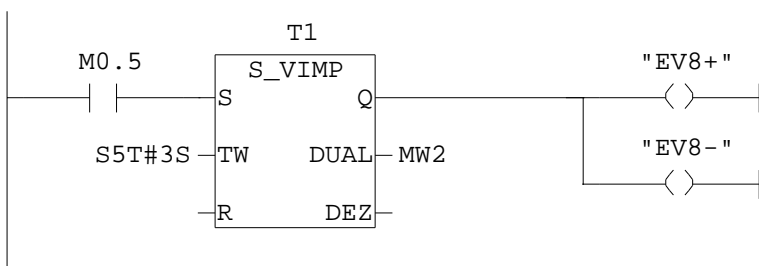
Réseau : 8



Réseau : 9



Réseau : 10



Réseau : 11



**FC3 - <offline>**

"BRIDAGE PIECE" BRIDAGE PIE  
**Nom :** **Famille :**  
**Auteur :** **Version :** 0.1  
**Version de bloc :** 2  
**Horodatage Code :** 13/07/2011 00:25:53  
**Interface :** 13/07/2011 00:20:23  
**Longueur (bloc/code /données locales) :** 00472 00300 00010

Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
fc_sa	Bool	0.0	capteur fin course sécurité arrière
debrid	Bool	0.1	débridé la pièce
con_huile	Bool	0.2	controle huile
con_huile1	Bool	0.3	contole huile
brid_pic	Bool	0.4	autorisation bridage pièce
arret_urg	Bool	0.5	arret urgence
auto	Bool	0.6	automatique
fc_index	Bool	0.7	fin indexage
OUT		0.0	
EV_1V1	Bool	2.0	avance vérin 1V1
EV_2V	Bool	2.1	avance vérin 2v
EV_2v1	Bool	2.2	avance vérin 2V1
EV_3V2	Bool	2.3	avance vérin 3v2
EV_3V13V7	Bool	2.4	avance vérin 3V1 recul 3V7
EV_3V3	Bool	2.5	avance vérin 3V3
accu_fix	Bool	2.6	ouvrir accumulateur fixation pièce
Ka2	Bool	2.7	pièce bridé
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
fin_t3	S5Time	0.0	fin temporisation avance vérin 1V1
fin_t4	S5Time	2.0	fin temporisation avance vérin 2V
fin_t5	S5Time	4.0	fin temporisation avance vérin 2V1
fin_t6	S5Time	6.0	fin temporisation avance vérin 3V2.3v1.recul 3V7
fin_t7	S5Time	8.0	fin temporisation avance vérin 3v3.3V4.3V5.3V6
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

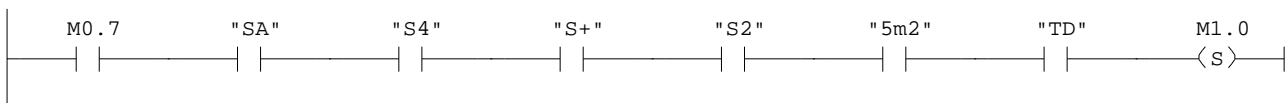
<b>Bloc : FC3</b>
-------------------

bridage pièce
---------------

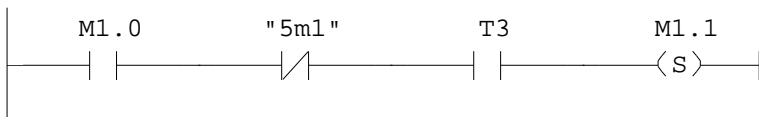
Réseau : 1



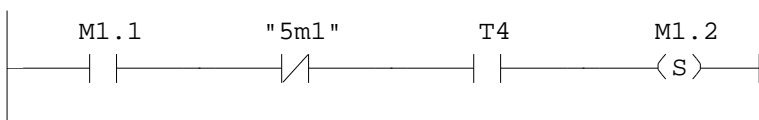
Réseau : 2



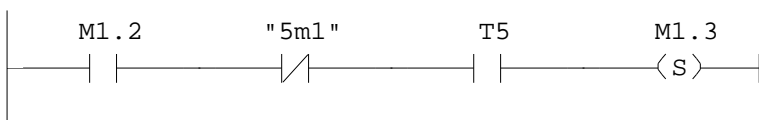
Réseau : 3



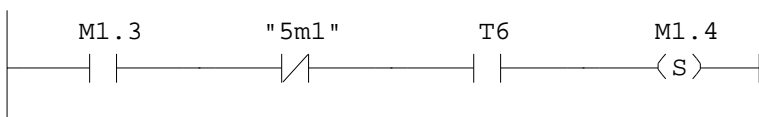
Réseau : 4



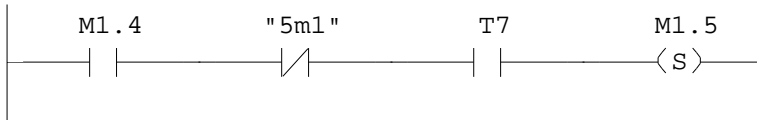
Réseau : 5



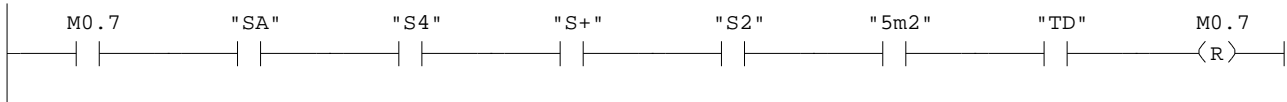
Réseau : 6



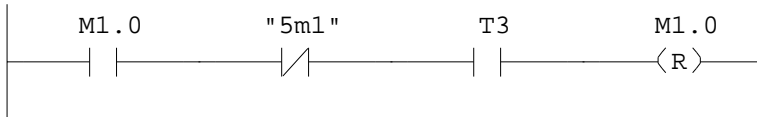
Réseau : 7



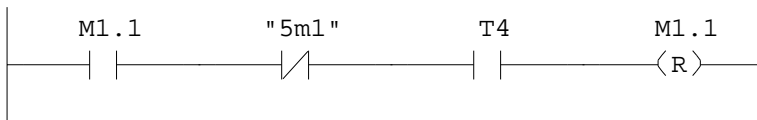
Réseau : 8



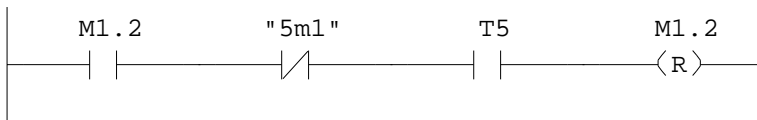
Réseau : 9



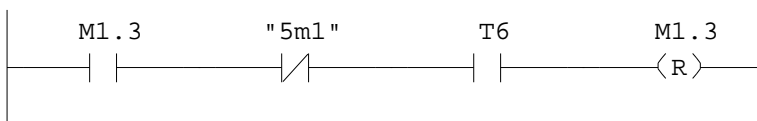
Réseau : 10



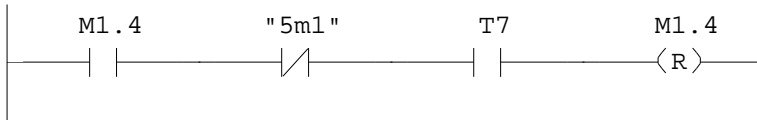
Réseau : 11



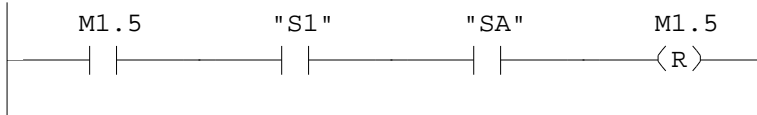
Réseau : 12



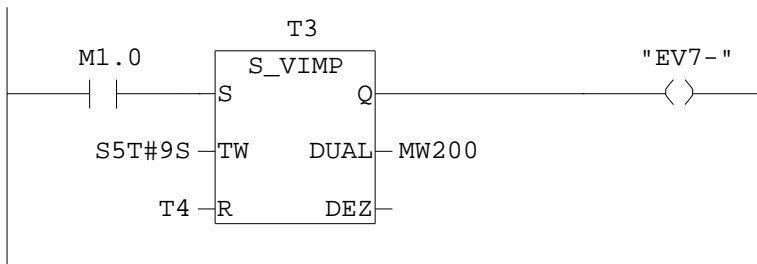
Réseau : 13



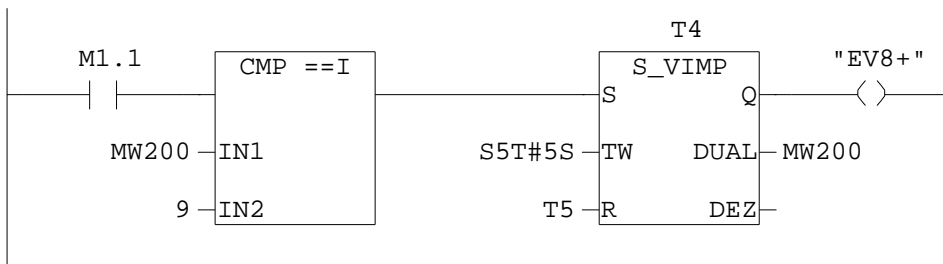
Réseau : 14



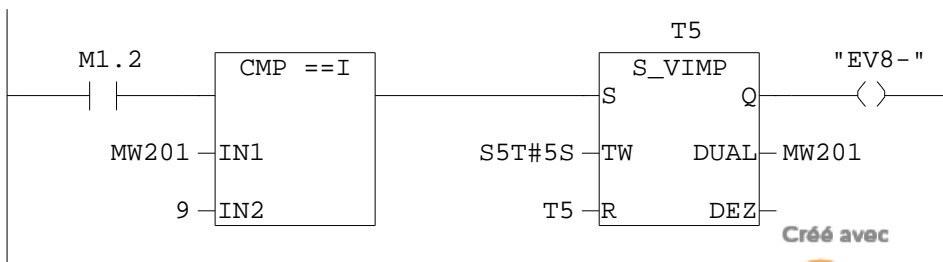
Réseau : 15



Réseau : 16

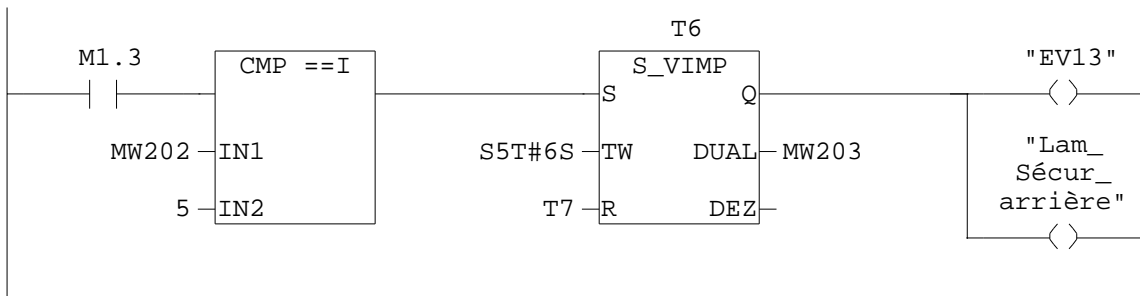


Réseau : 17

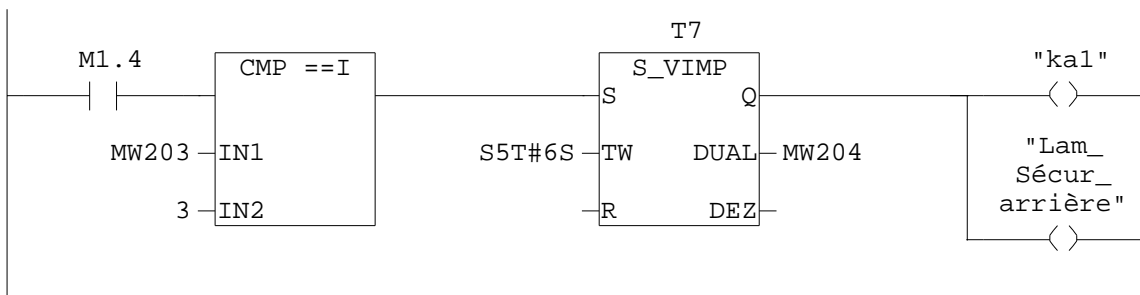


Créé avec

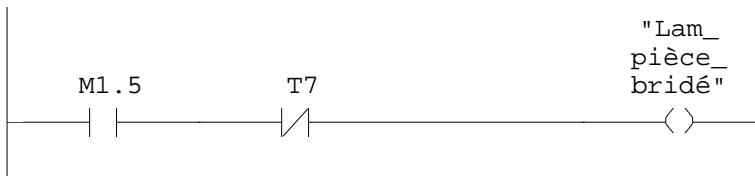
Réseau : 18



Réseau : 19



Réseau : 20



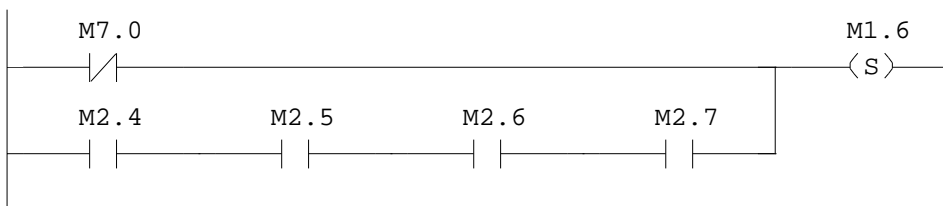
**FC4 - <offline>**

"DEBRIDAGE PIECE"      DEBRIDAGE PIECE  
**Nom :**                      **Famille :**  
**Auteur :**                    **Version :** 0.1  
                                   **Version de bloc :** 2  
**Horodatage Code :**        13/07/2011 00:58:00  
                           **Interface :** 13/07/2011 00:58:00  
**Longueur (bloc/code /données locales) :** 00368    00206    00008

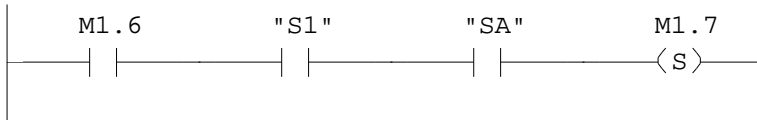
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
fc_pice	Bool	0.0	fin course sécurité arrière
deb_pie	Bool	0.1	débridé la pièce
OUT		0.0	
rec_1V1	Bool	2.0	recul vérin 1V1
rec_2V	Bool	2.1	recul vérin 2V
rec_2V1	Bool	2.2	recul vérin 2V1
rec_3V1	Bool	2.3	recul vérin 3V1
rec_3V3	Bool	2.4	recul vérin 3V3
rec_3V2	Bool	2.5	recul vérin 3V2
ou_accum	Bool	2.6	ouvrir accumulateur
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
fi_t8	S5Time	0.0	fin temporisation recul vérin 1V1
fi_t9	S5Time	2.0	fin temporisation recul vérin 2v
fi_t10	S5Time	4.0	fin temporisation recul vérin 2V1
fi_11	S5Time	6.0	fin temporisation recul vérin 3v1 et recul 3V7
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

**Bloc : FC4 DEBRIDAGE PIECE**

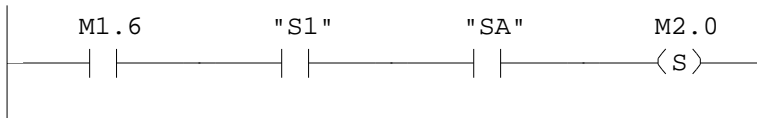
Réseau : 1



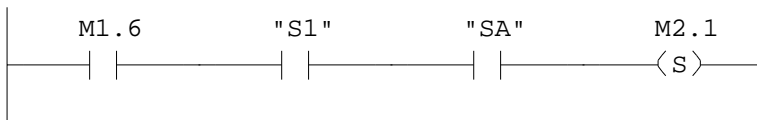
Réseau : 2



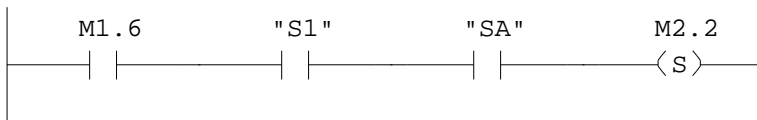
Réseau : 3



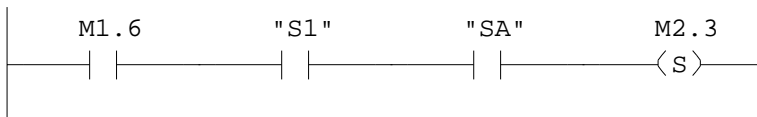
Réseau : 4



Réseau : 5



Réseau : 6



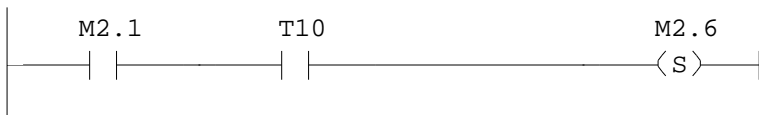
Réseau : 7



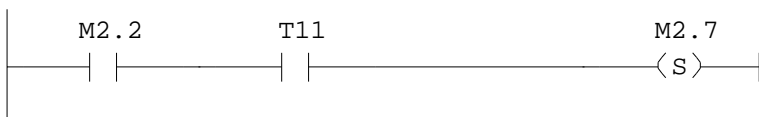
Réseau : 8



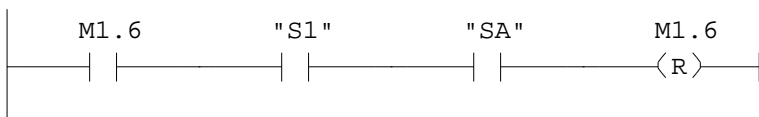
Réseau : 9



Réseau : 10



Réseau : 11



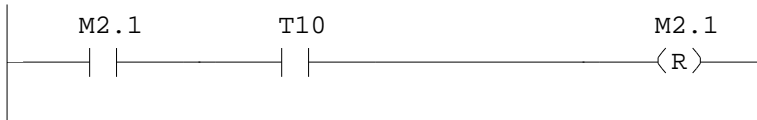
Réseau : 12



Réseau : 13



Réseau : 14



Réseau : 15



Réseau : 16



Réseau : 17



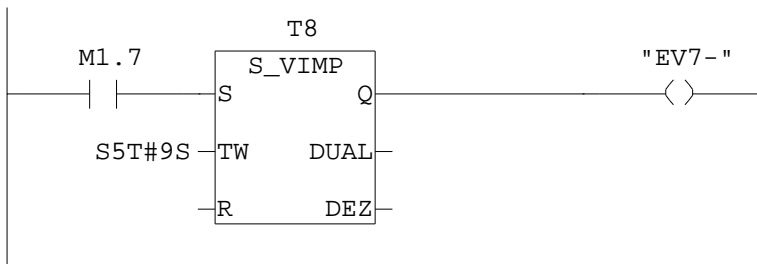
Réseau : 18



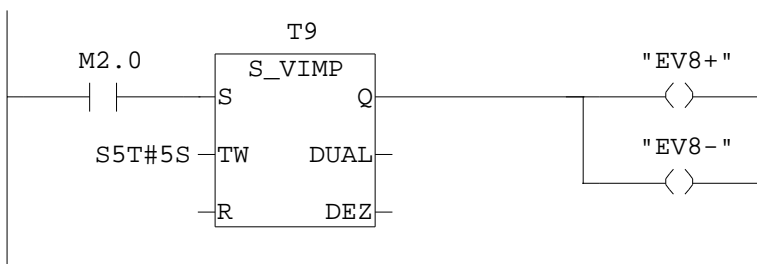
Réseau : 19



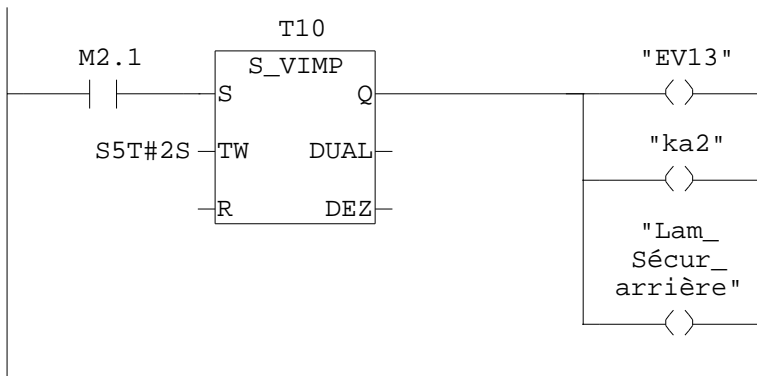
Réseau : 20



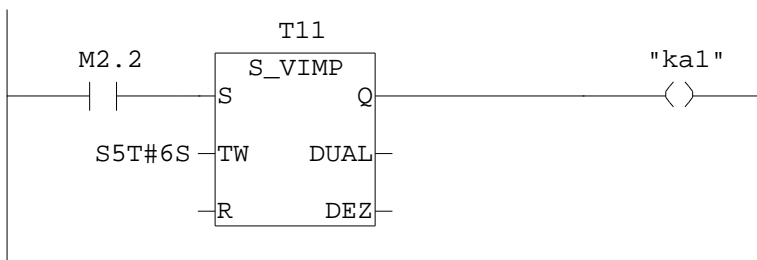
Réseau : 21



Réseau : 22



Réseau : 23



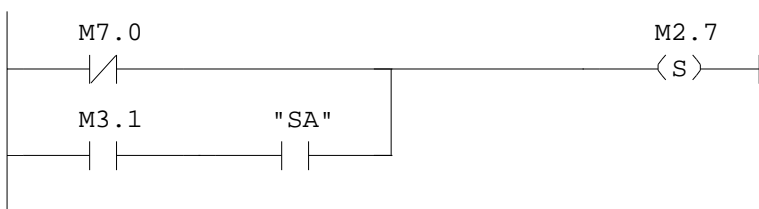
**FC5 - <offline>**

"recul de macro M1"      macro M1  
**Nom :**                      **Famille :**  
**Auteur :**                    **Version :** 0.1  
                                   **Version de bloc :** 2  
**Horodatage Code :**        13/07/2011 01:04:24  
                           **Interface :**      13/07/2011 01:04:24  
**Longueur (bloc/code /données locales) :** 00178    00064    00002

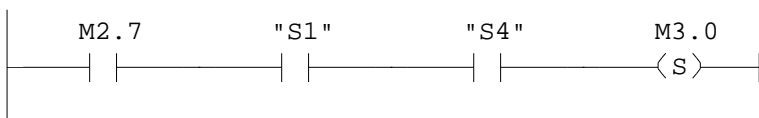
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
bri_pic	Bool	0.0	retour cycle
urgen	Bool	0.1	urgence
deb_pic	Bool	0.2	debride la pièce
OUT		0.0	
rec_lv1	Bool	2.0	recule verin lv1
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
fin_t12	S5Time	0.0	fin temporisation recul verin lv1
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

**Bloc : FC5**

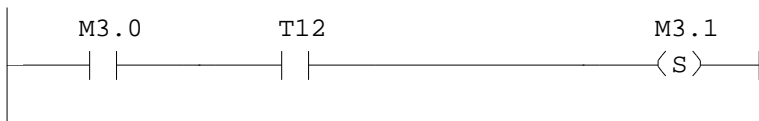
Réseau : 1



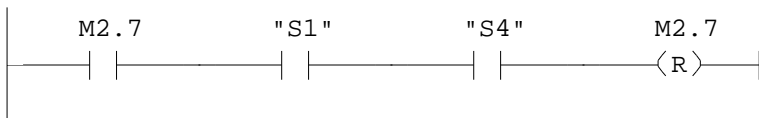
Réseau : 2



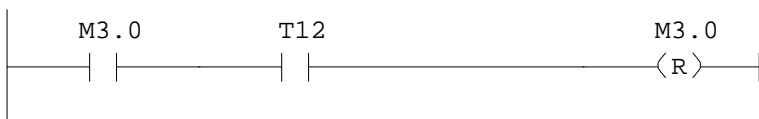
Réseau : 3



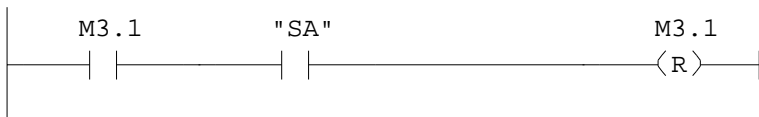
Réseau : 4



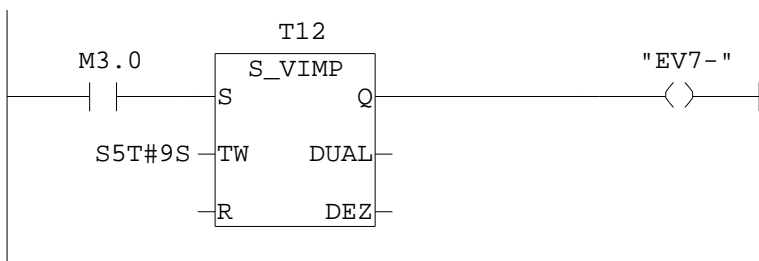
Réseau : 5



Réseau : 6



Réseau : 7



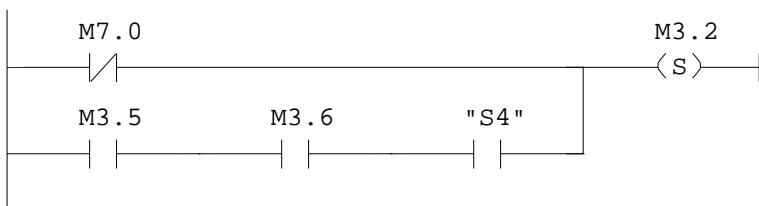
**FC6 - <offline>**

"recul de macro M2"      macro M2  
**Nom :**                      **Famille :**  
**Auteur :**                   **Version :** 0.1  
                                 **Version de bloc :** 2  
**Horodatage Code :**        13/07/2011 01:11:44  
                 **Interface :**      13/07/2011 01:11:44  
**Longueur (bloc/code /données locales) :** 00238    00110    00004

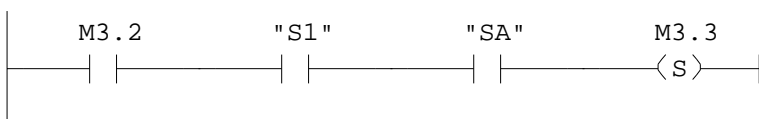
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
deb_pie	Bool	0.0	debride
urgen	Bool	0.1	arrêt d'urgence
bri_pie	Bool	0.2	retour cycle avance 1V1
OUT		0.0	
rec_1V1	Bool	2.0	recul verin 1V1
rec_2V	Bool	2.1	recul verin 2V
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
fin_t13	S5Time	0.0	fin temporisation recul 1V1
fin_t14	S5Time	2.0	fin temporisation recul 2V
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

**Bloc : FC6**

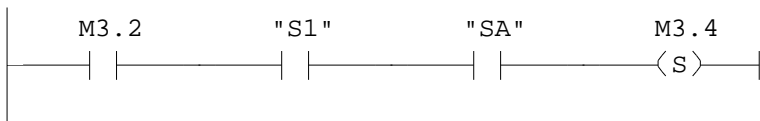
Réseau : 1



Réseau : 2



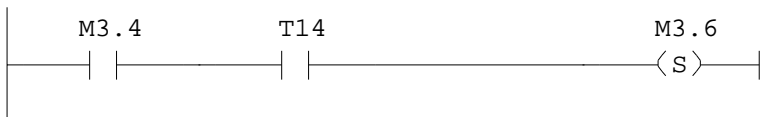
Réseau : 3



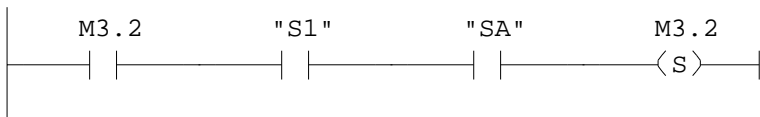
Réseau : 4



Réseau : 5



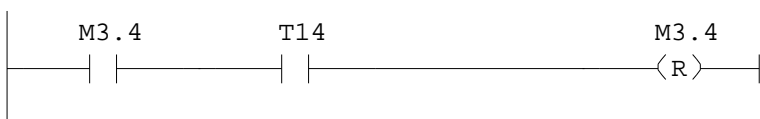
Réseau : 6



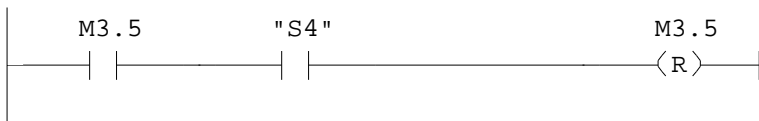
Réseau : 7



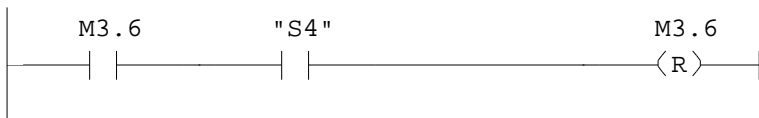
Réseau : 8



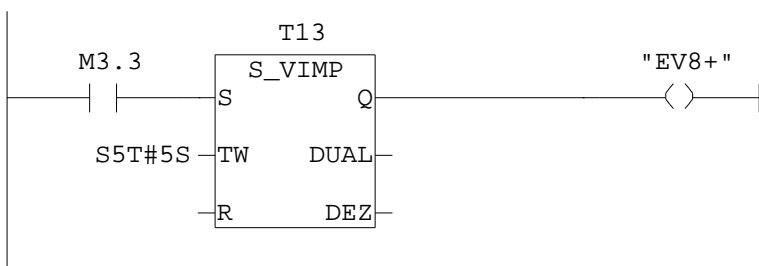
Réseau : 9



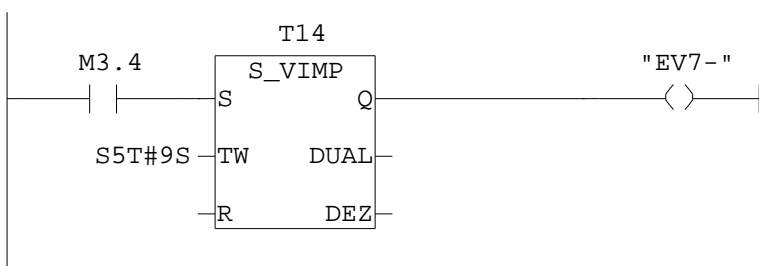
Réseau : 10



Réseau : 11



Réseau : 12



**FC7 - <offline>**

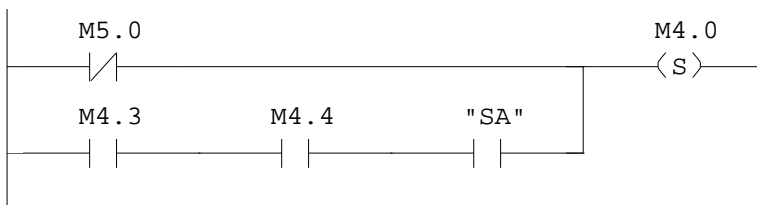
"recul de macro M3"      macro M3  
**Nom :**                      **Famille :**  
**Auteur :**                    **Version :** 0.1  
                                   **Version de bloc :** 2  
**Horodatage Code :**        13/07/2011 01:20:07  
                           **Interface :**      13/07/2011 01:18:22  
**Longueur (bloc/code /données locales) :** 00242    00112    00004

Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
bri_pie	Bool	0.0	retour cycle avance1V1
urgen	Bool	0.1	arrêt d'urgence
deb_pie	Bool	0.2	debridé
OUT		0.0	
rec_1V1	Bool	2.0	recul verin 1V1
rec_2V	Bool	2.1	reculverin 2V
rec_2V1	Bool	2.2	recul verin 2V1
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
fin_t15	S5Time	0.0	fin avance verin 1V1
fin_t16	S5Time	2.0	fin avance verin 2V,2V1
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

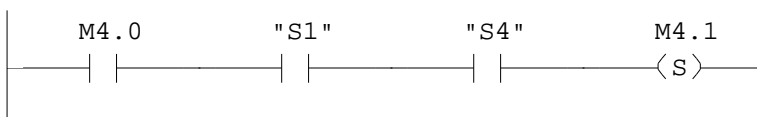
**Bloc : FC7**

recul verin 1V1, 2V, 2V1

Réseau : 1

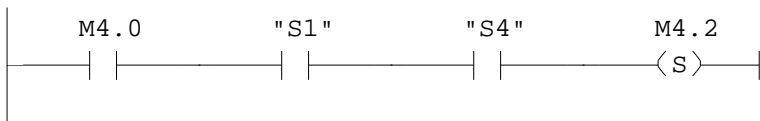


Réseau : 2



Créé avec

Réseau : 3



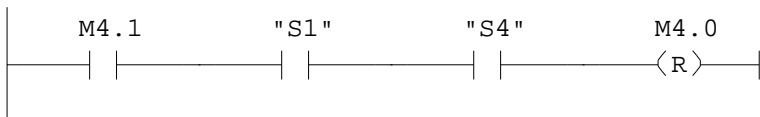
Réseau : 4



Réseau : 5



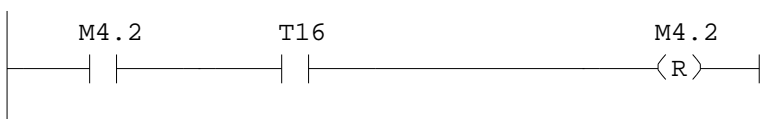
Réseau : 6



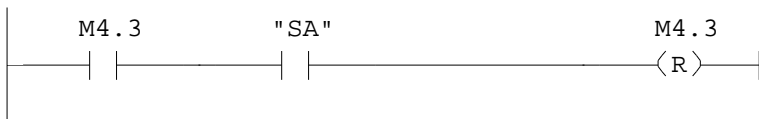
Réseau : 7



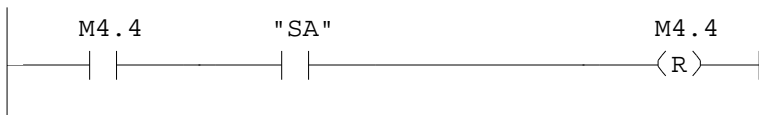
Réseau : 8



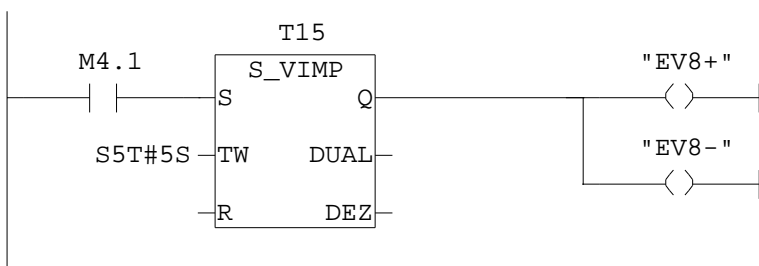
Réseau : 9



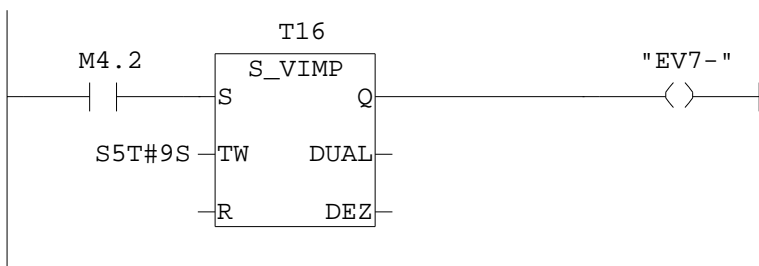
Réseau : 10



Réseau : 11



Réseau : 12



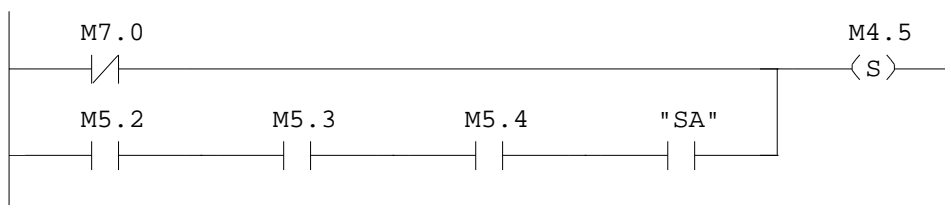
**FC8 - <offline>**

"recul de macro M4"      macro M4  
**Nom :**                      **Famille :**  
**Auteur :**                    **Version :** 0.1  
                                   **Version de bloc :** 2  
**Horodatage Code :**        13/07/2011 01:30:33  
                           **Interface :**      13/07/2011 01:27:09  
**Longueur (bloc/code /données locales) :** 00320    00170    00006

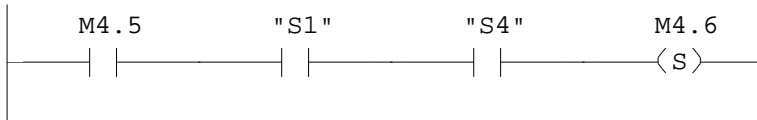
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
bri_piec	Bool	0.0	retour cycle avance vérin 1V1
urgen	Bool	0.1	arrêt urgence
deb_piec	Bool	0.2	débridé
OUT		0.0	
rec_lv1	Bool	2.0	recule vérin 1v1
rec_2v	Bool	2.1	recule vérin 2V
rec_2V1	Bool	2.2	recule vérin 2V1
rec_3V1	Bool	2.3	recule vérin 3V1
rec_3V2	Bool	2.4	recule vérin 3v2
accumul	Bool	2.5	ouvrir accumulateur pour déblocage
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
fi_t17	S5Time	0.0	fin avance 1v1
fi_t18	S5Time	2.0	fin avance vérin 2V et 2V1
fi_t19	S5Time	4.0	fin avance vérin 3V1 et 3V2
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

**Bloc : FC8**

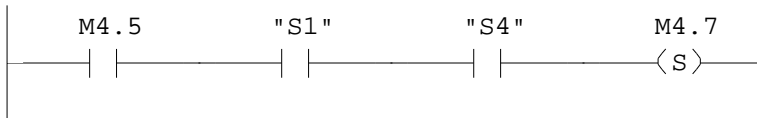
**Réseau : 1**



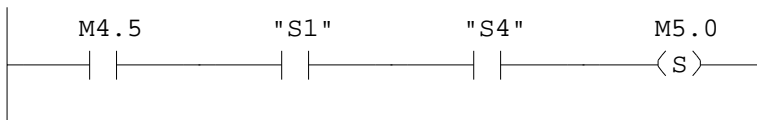
Réseau : 2



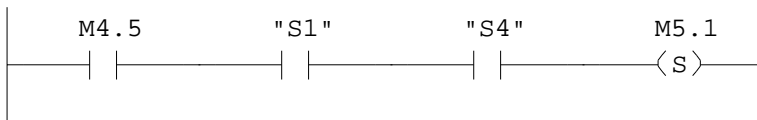
Réseau : 3



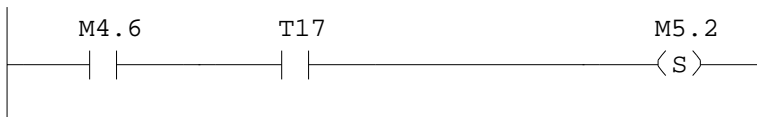
Réseau : 4



Réseau : 5



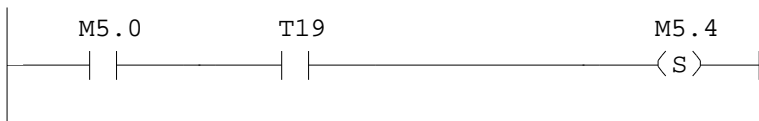
Réseau : 6



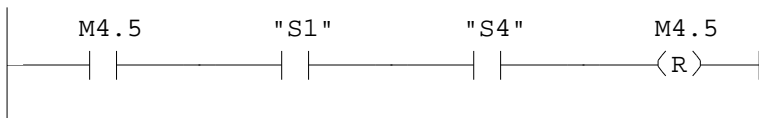
Réseau : 7



Réseau : 8



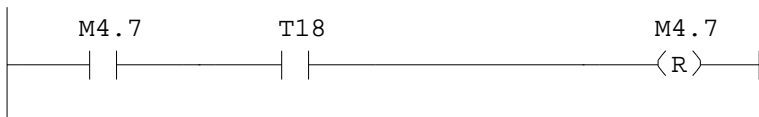
Réseau : 9



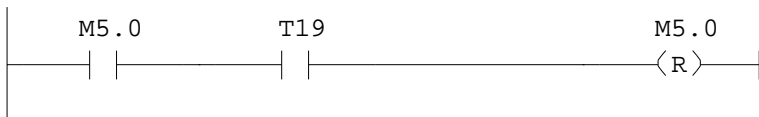
Réseau : 10



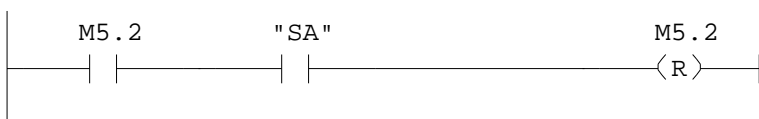
Réseau : 11



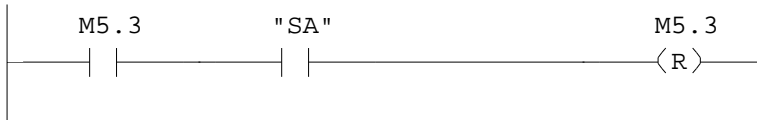
Réseau : 12



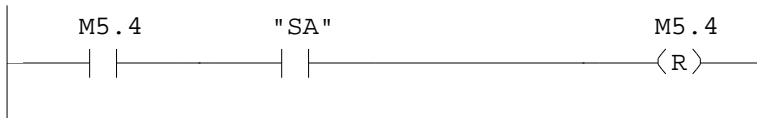
Réseau : 13



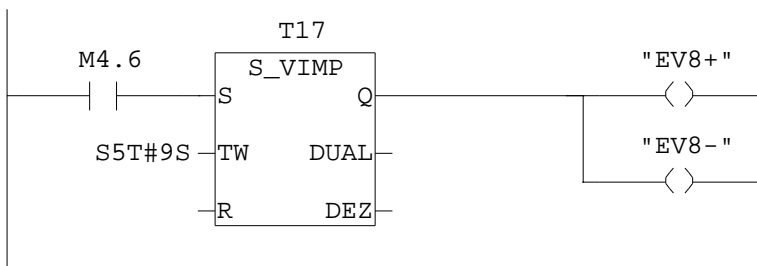
Réseau : 14



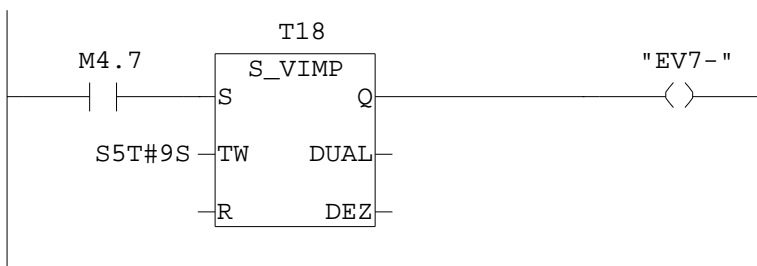
Réseau : 15



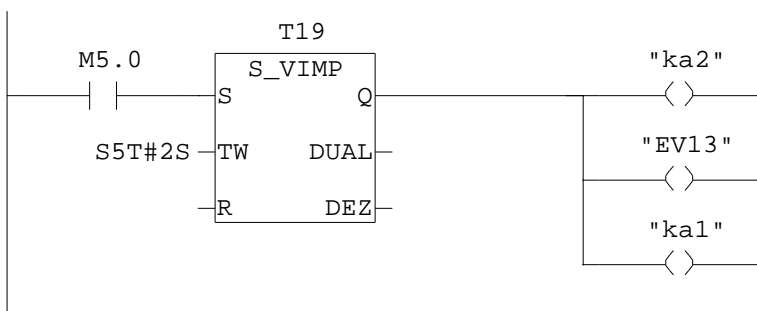
Réseau : 16



Réseau : 17



Réseau : 18



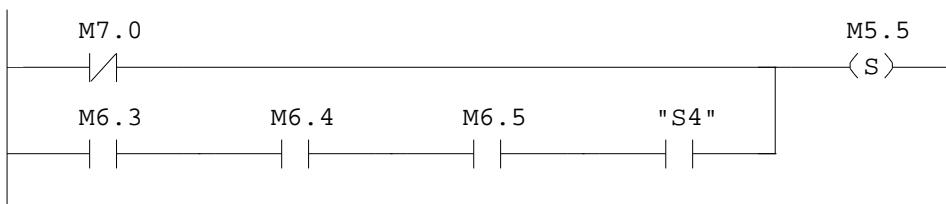
**FC9 - <offline>**

"recul de macro M5"      macro M5  
**Nom :**                      **Famille :**  
**Auteur :**                   **Version :** 0.1  
                                 **Version de bloc :** 2  
**Horodatage Code :**      13/07/2011 01:44:07  
                         **Interface :**      13/07/2011 01:40:47  
**Longueur (bloc/code /données locales) :** 00378    00214    00008

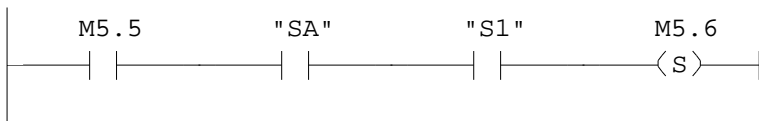
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
urgen	Bool	0.0	arrêt urgence
bri_piec	Bool	0.1	débridage pièce
bri_piec_1	Bool	0.2	retour cycle avance 1v1
OUT		0.0	
rec_1V1	Bool	2.0	recule vérin 1V1
rec_2V	Bool	2.1	recule vérin 2v
rec_2V1	Bool	2.2	recule vérin 2V1
rec_3V1	Bool	2.3	recule vérin 3V1
rec_3V2	Bool	2.4	recule vérin 3V2
rec_3V3	Bool	2.5	recule vérin 3V3
accmul	Bool	2.6	ouvrir accumulateur deblocage vérin.
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
fi_t20	S5Time	0.0	fin temporisation recul 3V3
fi_t21	S5Time	2.0	fin temporisation recul 3V1,3v2
fi_t22	S5Time	4.0	fin temporisation recul 2v, 2V1
fi_t23	S5Time	6.0	fin temporisation recul 1v1
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

**Bloc : FC9**

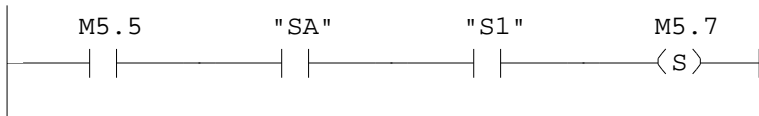
**Réseau : 1**



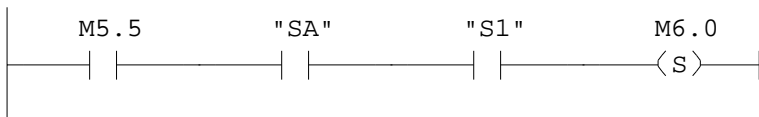
Réseau : 2



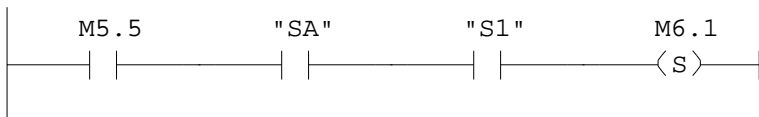
Réseau : 3



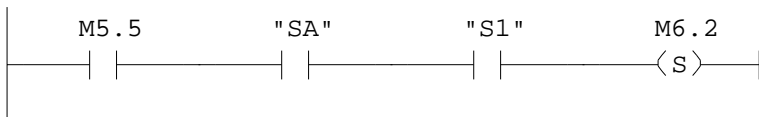
Réseau : 4



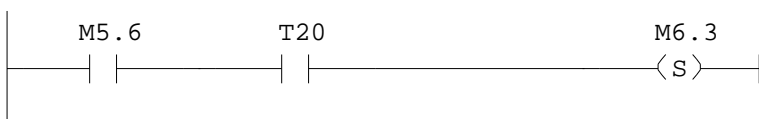
Réseau : 5



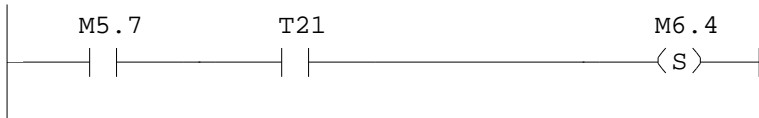
Réseau : 6



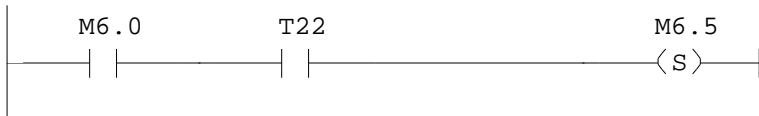
Réseau : 7



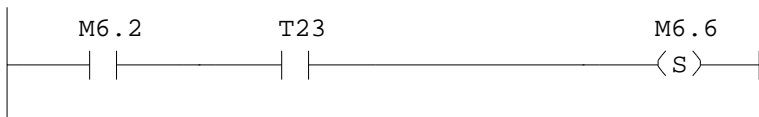
Réseau : 8



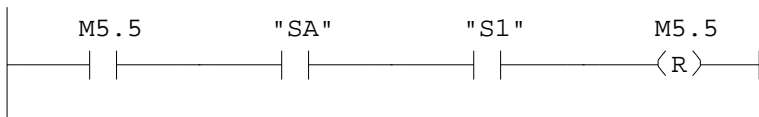
Réseau : 9



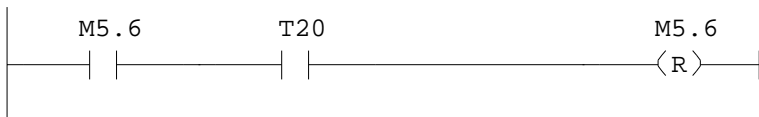
Réseau : 10



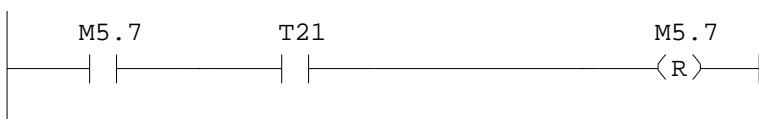
Réseau : 11



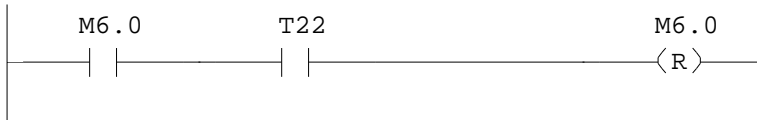
Réseau : 12



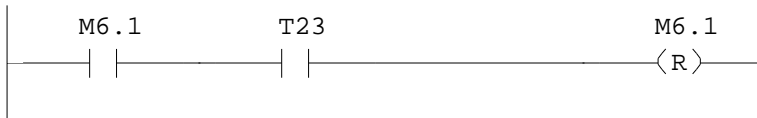
Réseau : 13



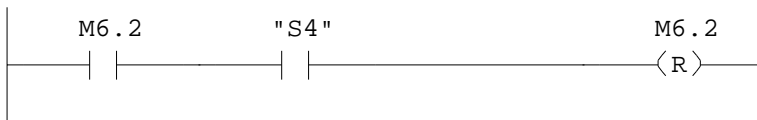
Réseau : 14



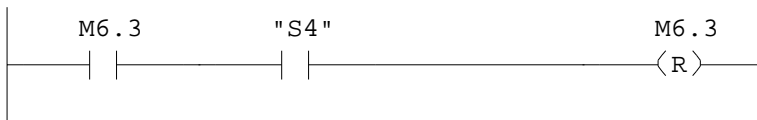
Réseau : 15



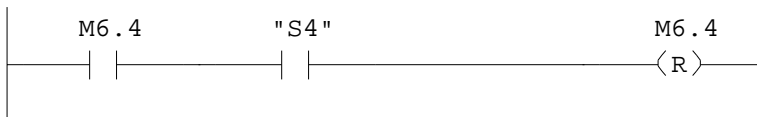
Réseau : 16



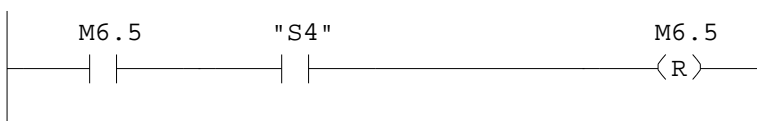
Réseau : 17



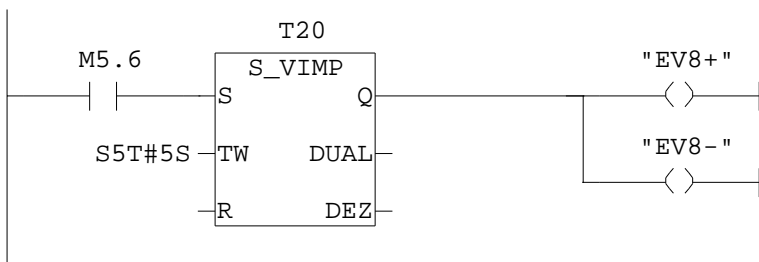
Réseau : 18



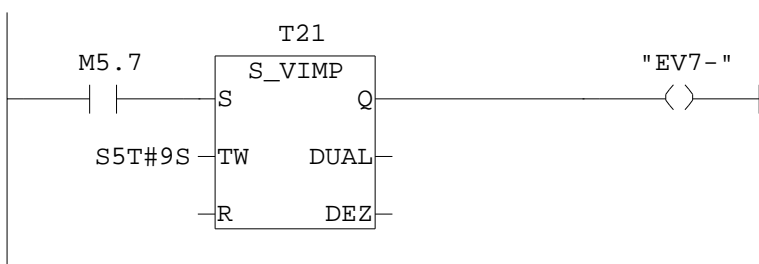
Réseau : 19



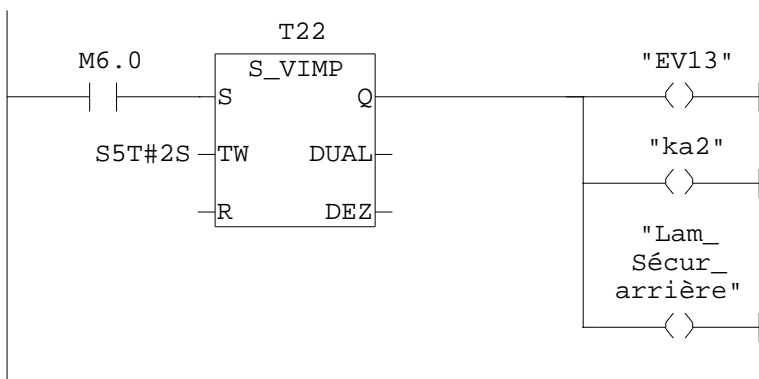
Réseau : 20



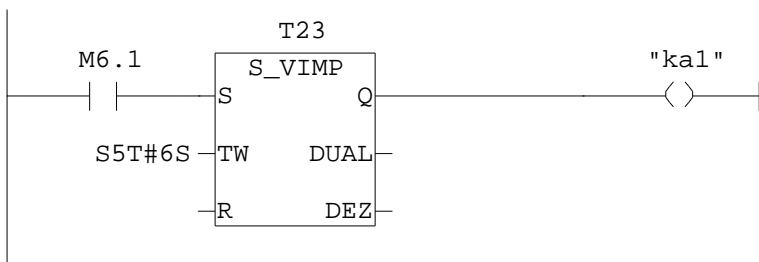
Réseau : 21



Réseau : 22



Réseau : 23



**FC10 - <offline>**

" "

**Nom :** **Famille :**  
**Auteur :** **Version :** 0.1  
**Version de bloc :** 2  
**Horodatage Code :** 20/07/2011 12:33:48  
**Interface :** 20/07/2011 12:02:38  
**Longueur (bloc/code /données locales) :** 00330 00154 00000

Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
cap_arr_m	Bool	0.0	capteur indique l'arrêt des moteurs
boutonpoussoire	Bool	0.1	bouton poussoire
niv_huil	Bool	0.2	niveau d'huile
sec_arri	Bool	0.3	sécurité arrière
cap_1	Bool	0.4	capteur fin de course1
cap_2	Bool	0.5	capteur fin de course 2
index	Bool	0.6	fin indexage
pic_brid	Bool	0.7	pièce bridé
OUT		0.0	
mot_hyd	Bool	2.0	marche moteur hydraulique
mot_rap	Bool	2.1	marche moteur avance rapide
arr_mot_rap	Bool	2.2	arrêt moteur avance rapide
mot_lent	Bool	2.3	marche moteur avance lent
arr_mot_lent	Bool	2.4	arrêt moteur avance lent
mot_arro	Bool	2.5	marche moteur arrosage
arr_mot_arro	Bool	2.6	arrêt moteur arrosage
Mmot_rot	Bool	2.7	marche moteur rotation
arr_mot_rot	Bool	3.0	arrêt moteur rotation
ret_outil	Bool	3.1	retour outil
mot_or_broche	Bool	3.2	marche moteur orientation broche
arr_mot_broche	Bool	3.3	arrêt moteur orientation broche
arr_mo_hyd	Bool	3.4	arrêt moteur hydraulique
mot_grais	Bool	3.5	marche moteur graissage
arr_mot_grais	Bool	3.6	arrêt moteur graissage
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

<b>Bloc : FC10 partie usinage</b>
-----------------------------------

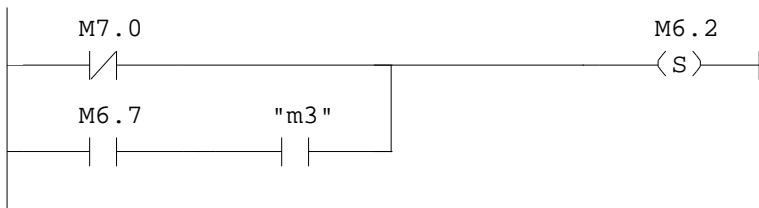
Créé avec



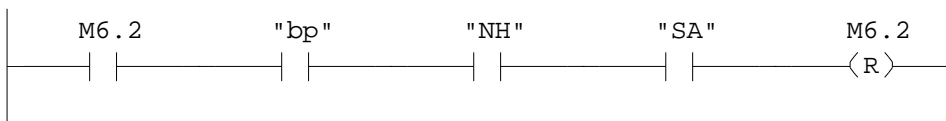
nitro<sup>PDF</sup> professional

télécharger la version d'essai gratuite sur [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

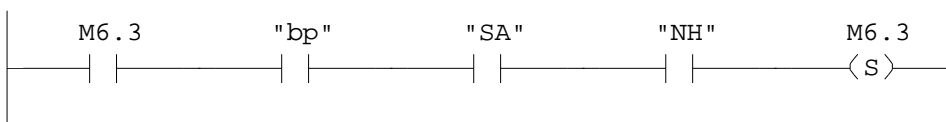
Réseau : 1



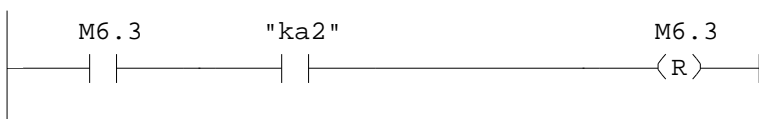
Réseau : 2



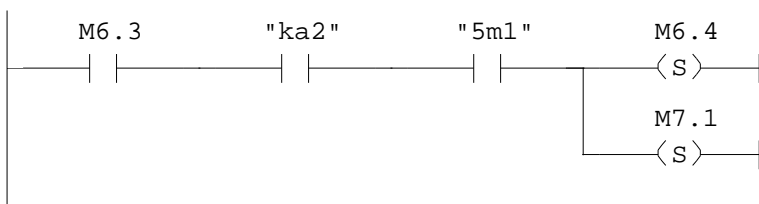
Réseau : 3



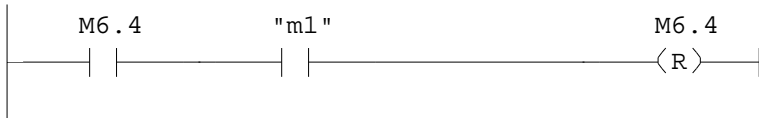
Réseau : 4



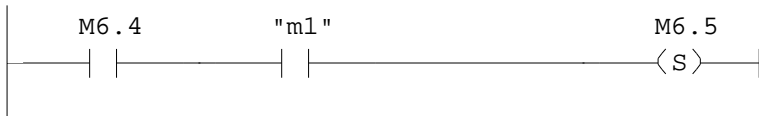
Réseau : 5



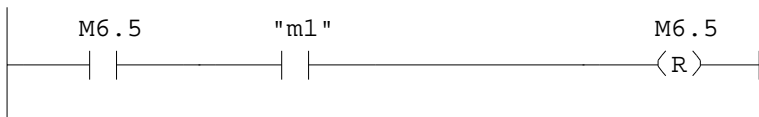
Réseau : 6



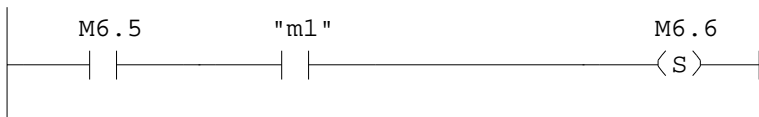
Réseau : 7



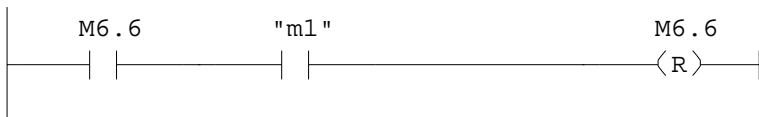
Réseau : 8



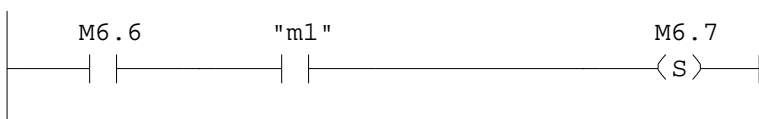
Réseau : 9



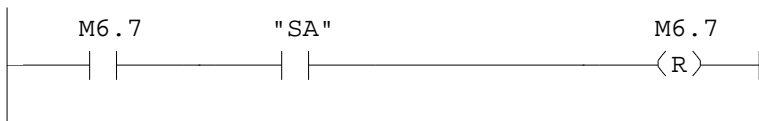
Réseau : 10



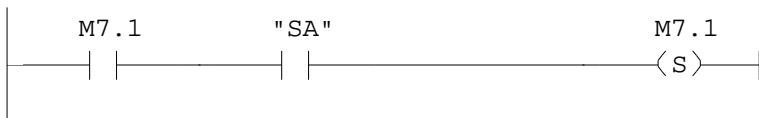
Réseau : 11



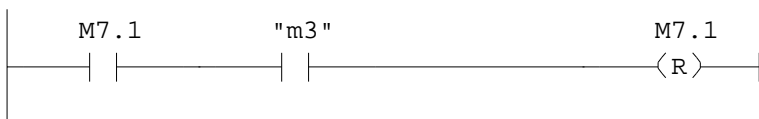
Réseau : 12



Réseau : 13



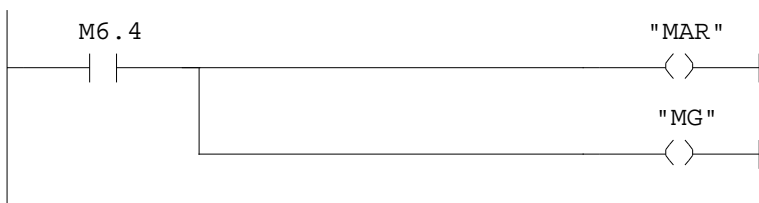
Réseau : 14



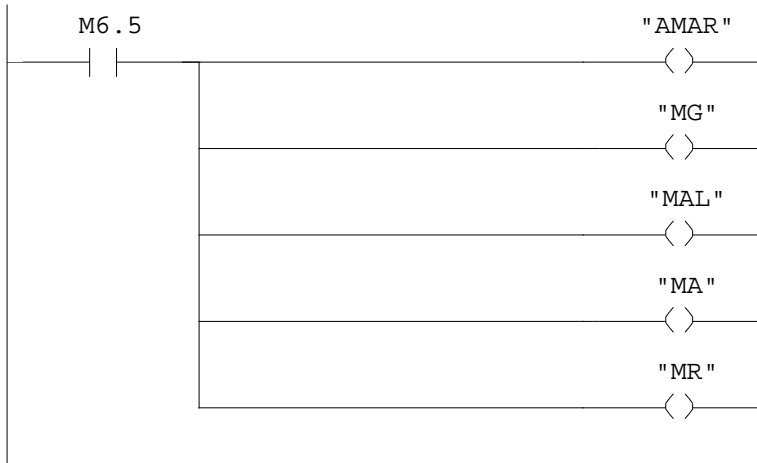
Réseau : 15



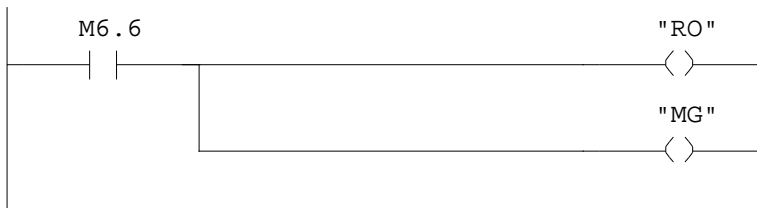
Réseau : 16



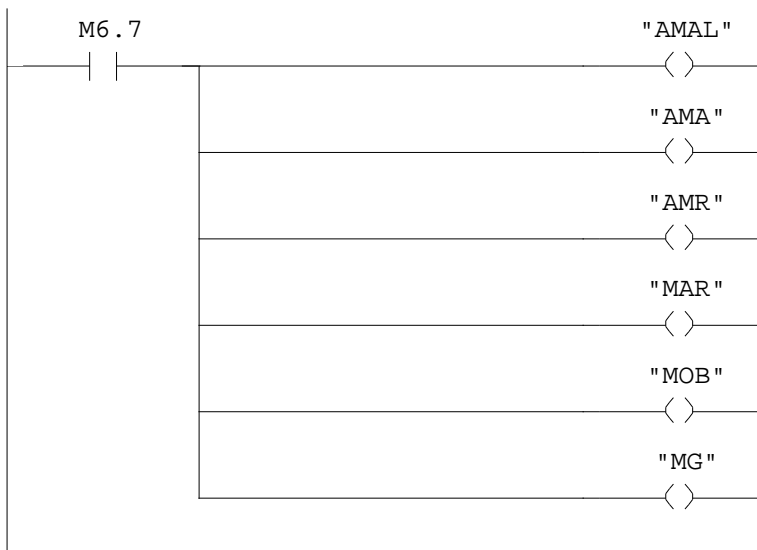
Réseau : 17



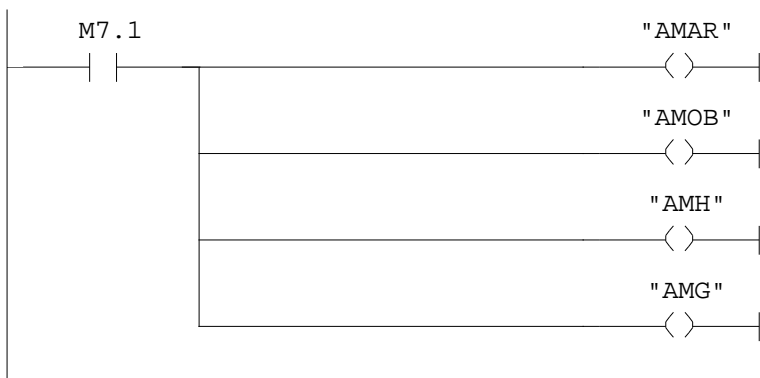
Réseau : 18

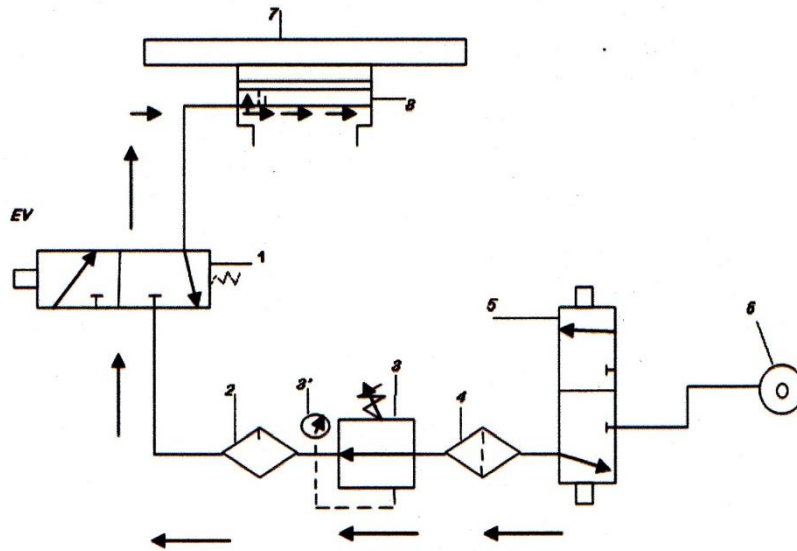


Réseau : 19



Réseau : 20





**Figure I** : principe de monter table

1 : distributeur pneumatique.

2 : graisseur.

3 : détendeur réglé à 3 bars max.

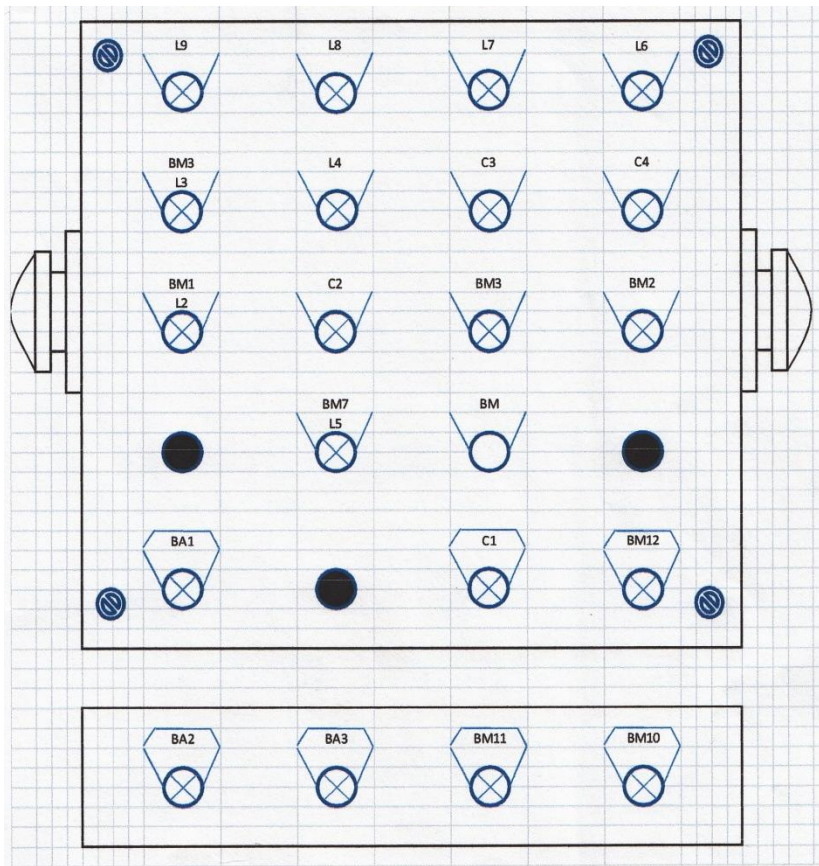
4 : filtre.

5 : robine.

6 : réseau air.

7 : table.

8 : bâti.



Boite de commande



Figure IV : partie commande

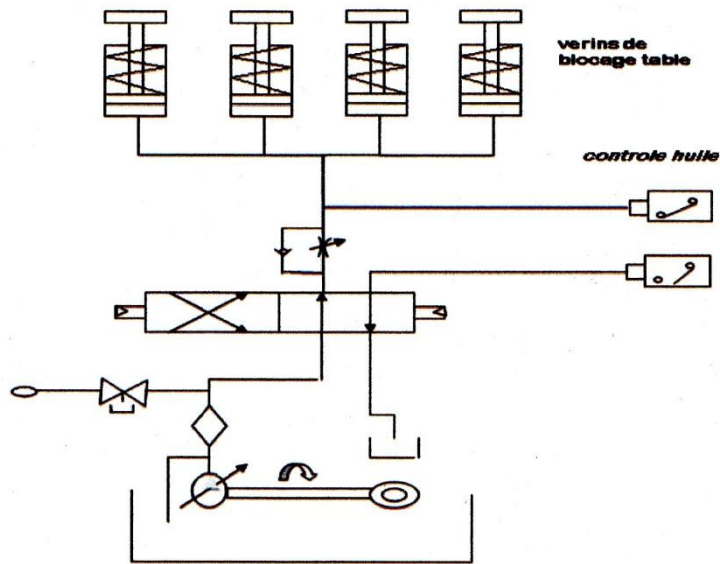


Figure II : principe blocage table

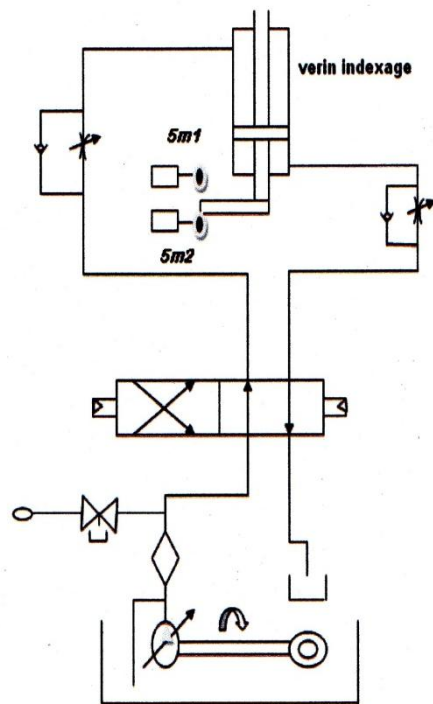


Figure III : vérin d'indexage

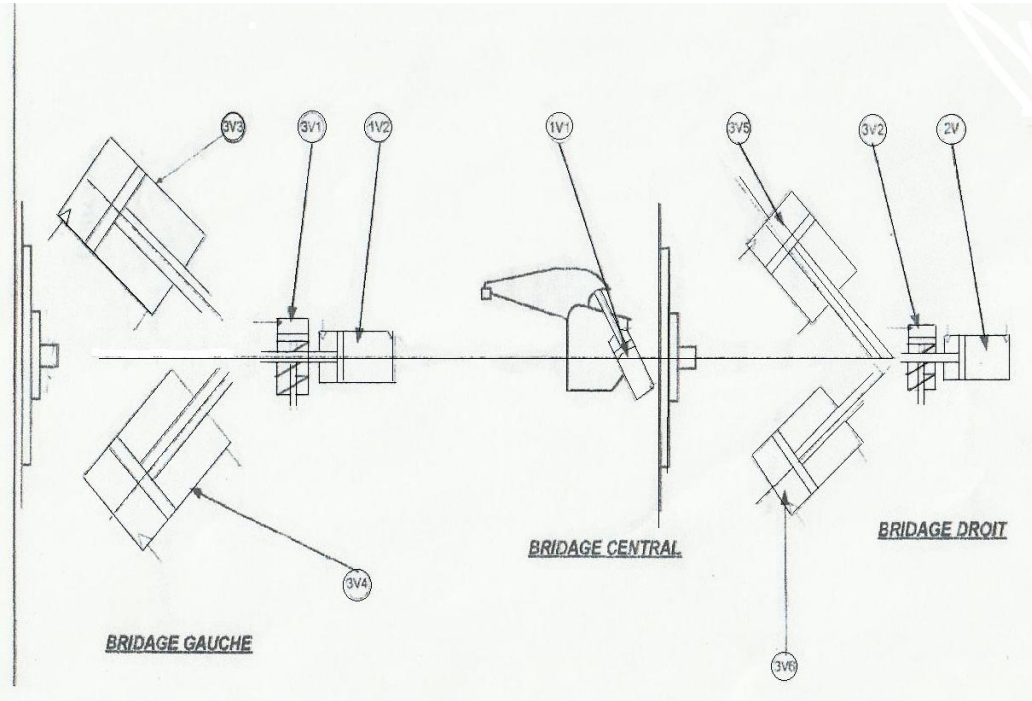


Figure V : bridage pièce

## Les symboles utilisés dans le grafcet :

Symbole :	Commentaire
SA	Sécurité arrière
S1	Control d'huile 45 bars S1
S4	Control d'huile 45bars S4
S+	Automatique
S2	bridé
IA+	Fin indexage
IA-	Fin d'indexage
TG	Table à gauche
TD	Table à droite
S	Arrêt urgence
S3	Débridé
S5	Déblocage table
BP	Bouton poussoir
M1	Capteur fin de course1
M2	Capteur fin de course2
M3	Capteur indique arrêt moteurs
MH	Moteur hydraulique
$\overline{\text{MH}}$	Arrêt moteur hydraulique
MAR	Marche moteur avance rapide
$\overline{\text{MAR}}$	Arrêt moteur avance rapide
MAL	Marche moteur avance lent
$\overline{\text{MAL}}$	Arrêt moteur avance lent
MR	Marche moteur à rotation
$\overline{\text{MR}}$	Arrêt moteur à rotation
MOB	Marche moteur orientation broche
$\overline{\text{MOB}}$	Arrêt moteur orientation broche
MA	Marche moteur

Créé avec



professional

télécharger la version d'essai gratuite sur [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

$\overline{MA}$	Arrêt moteur arrosage
MG	Marche moteur graissage
$\overline{MG}$	Arrêt moteur graissage
EV1+	Avance vérin indexage
EV1-	Recul vérin indexage
EV2+	Avance vérins blocage table
EV2-	Recul vérin blocage table
EV10	Ouvrir accumulateur pour indexage
EV11	Ouvrir accumulateur pour déblocage table
EV3+	Avance 1V1
EV3-	Recul 1V1
EV4+	Avance 2V
EV4-	Recul 2V
EV5+	Avance 2V1
EV5-	Avance 2V1
EV6+	Recul 2V1
EV6-	Avance 3V1 et recul 3V7
EV12	Ouvrir accumulateur pour déblocage vérin
EV7+	Avance 3V2
EV7-	Recul 3V2
EV8+	Avance 3V3, 3V4, 3V5, 3V6
EV8-	recul 3V3, 3V4, 3V5, 3V6
KA2=R2	Pièce bridé
EV13	Ouvrir accumulateur pour avance 3V3, 3V4, 3V5, 3V6
KA1=R1	Ouvrir électrovanne pour libérer la table