

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud MAMMERRI, 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 technologique et adaptation d'un automate
programmable industriel sur un convoyeur à balancelle
au niveau de la SNVI (UFR, ROUIBA)

Proposé par : M^{elle} IHADDADEN

Présenté par :

M^{elle} : BOUTRAHI Hayet

Dirigé par : M^{er} HADDOUCHE

M^{elle} : KARA Hakima

Soutenu le : 10 /07 /2010

Promotion 2011

Ce travail a été préparé à : La SNVI, Unité de Fonderie, ROUIBA

REMERCIEMENT

Nous tenons à rendre grâce à DIEU qui nous soutient en toute sérconstances.

Nous tenons aussi à remercier vivement notre promoteur Mr HAddouche pour sa contribution à la réalisation de se modeste travail.

La Co-promotrice Melle Ihaddaden Nadjma, et ceux qui travaillent en laboratoire d'électronique en particulier leur responsable Mr SAI qui nous a encouragé, le TS Mr Nabet Saïd le responsable du convoyeur. Nous tenons à remercier toute l'équipe du service Méthodes et entretien de l'unité Fonderie

Nos vifs remerciements vont notamment, au présidents et au membres du jury qui nous furons l'honneur d'évaluer notre travail ainsi qu'à tout les enseignants qui ont contribuer à notre formation

Que toute personne qui d'une manière ou d'une autre nous à aider et encourager pour l'aboutissement de ce travail.

DEDI CACES

Boutrahi hayet

Je dédie ce modeste travail à :

Mes très chers parents

Mes grands parents

Mes frères : Amine, Nassim, Mohamed, Rabah et sa femme

Naima

Ma soeur Lamia

Ma tante Zhor, mes oncles et leurs fils et filles

Tous mes amis(es) et tous ceux qui se reconnaîtront en ce mot AMI.

Ma chère binôme Hakima et sa famille

Mon très cher mari Belaid et toutes sa famille qu'on été généreux envers moi

Toute la promotion ING d'automatique 2010 /2011.

DEDI CACES

Kara Hakima

Je dédie ce modeste travail à :

Ma très chère mère qui m'a encouragé durant toutes ces années d'études.

La mémoire de mon père.

Mes frères : Ali et sa femme tassadit, Mohamed, Farid et Ahmed .

Mes soeurs Fatima, Ouiza, Malika et son mari Djamel et mon neveu Ilyes et ma nièce Inas.

Tous mes amis(es) et tous ceux qui se reconnaitrons en ce mot AMI.

Ma chère binôme Hayet et son mari et sa familles.

Toute la promotion ING d'automatique 2010 /2011.

Sommaire

Introduction générale	1
Chapitre I : Présentation de la SNVI.	
I.1 Présentation de l'entreprise	4
I.1.1 Historique	4
I.1.2 Présentation de la SNVI.....	5
I.2. Présentation de la fonderie	6
I.2.1 Historique	6
I.2.2 Fonderie de fonte GS	7
I.2.3 Fonderie aluminium.....	8
I.2.4 Description de la fonderie	8
I.2.5 Implantation des bâtiments.....	9
I.3 Organisation de la division fonderie	10
I.4 Conclusion.....	11
Chapitre II : Description du convoyeur à balancelle	
II.1 Introduction	13
II.2 Description du convoyeur à balancelle	13
II.2.1 Les butées.....	15
II.2.2 Aiguillage sans charge à commande pneumatique.....	16
II.2.3 Rail moteur	17
II.2.4 Trolley moteur.....	17
II.2.5 Chaîne motrice.....	17
II.2.6 Porte basculante.....	18
II.2.7 Déchargeur.....	19
II.3 Les différents vérins du convoyeur.....	20
II.3.1 Fonctionnement.....	20
II.4 Les capteurs.....	21
II.4.1 Capteur fin de course.....	21

II.5 Principe de fonctionnement.....	26
II.5.1 Mise en marche du convoyeur n°1.....	26
II.5.2 Sortie de balancelle de la butée n°1.....	27
II.5.3 Accès de balancelle au poste d'attente n°1.....	27
II.5.3.1 Ouverture de l'aiguilleur n°1.....	27
II.5.3.2 Fermeture de l'aiguilleur n°1.....	27
II.5.3 Sortie de balancelle du poste d'attente n°1-butée n°2.....	28
II.5.4 Poste de chargement n°1 (butée n° 3).....	28
II.5.4.1 Chargement de balancelle au poste n°1-butée n° 3.....	28
II.5.4.2 Sortie de balancelle du poste d'attente n°1-butée n° 3.....	28
II.5.5 Accès de balancelle au poste d'attente n°2.....	29
II.5.5.1 Ouverture de l'aiguilleur n°2.....	29
II.5.5.2 Fermeture de l'aiguilleur n°2.....	29
II.5.5.3 Sortie de balancelle du poste d'attente n°2-butée n°4.....	29
II.5.6 Poste de chargement n°2 (butée n° 5).....	29
II.5.6.1 Chargement de balancelle au poste n°2-butée n° 5.....	29
II.5.6.2 Sortie de balancelle du poste de chargement n°2-butée n° 5.....	29
II.5.7 Accès de balancelle au poste d'attente n°3.....	30
II.5.7.1 Ouverture de l'aiguilleur n°3.....	30
II.5.7.2 Fermeture de l'aiguilleur n° 3.....	30
II.5.7.3 Sortie de balancelle du poste d'attente n°3-butée n°6.....	30
II.5.8 Poste de chargement n°3.....	31
II.5.8.1 Chargement de balancelle au poste n°2-butée n° 5.....	31
II.5.8.2 Sortie de balancelle du poste de chargement n°3-butée n° 7.....	31
II.5.8.3 Sortie de balancelles de la butée n°8 vers le poste de déchargement.....	31
II.5.9 Sortie de balancelles de la butée n°9.....	31
II.5.9.1 Sortie de balancelles de poste de chargement 1,2et3 vers la butée n°9.....	31

II.5.9.2 Sortie de balancelle de la butée n°9 vers les voies de remisage.....	32
II.5.10 Sortie de balancelle de butées 10 et 11.....	32
II.5.11 Sortie des balancelles de butée n°12vers la butée n°13.....	33
II.5.12 Sortie des balancelles de butée n°13vers la butée n°14.....	33
II.5.13 Poste de déchargement de la butée n°14.....	33
II.5.14 Sortie de balancelle de poste de déchargement	33
II.5.15 Sortie de balancelle de la butée n°15.....	34
II.6 Présentation du principe du compteur à bascule.....	34
II.6.1 Présentation des compteurs à cartes installées sur le convoyeur.....	34
II.7 Compteur n°1 1CC1.....	35
II.7.1 Poste d'attente n°1.....	35
II.7.2 Poste d'attente n°2.....	36
II.7.3 Poste d'attente n°3.....	36
II.8 Compteur n°2 1CC2.....	37
II.8.1 Poste de chargement n°1.....	37
II.8.2 Poste de chargement n°2.....	38
II.8.3 Poste de chargement n°3.....	38
II.9 Conclusion	39
Compteur 1CC1 (commande des chariots vides) Figure n°8	40
Compteur 1CC2 (commandes des chariots pleins) Figure n°9.....	41
Chapitre III : Modélisation du processus par l’outil GRAFCET	
III. 1 Introduction	44
III.2 Types de Grafcet.....	44
III.3 Grafcet niveau 2.....	44
III.4	
Conclusion.....	51

Chapitre IV : Implémentation de la solution programmable pour le contrôle du convoyeur à balancelle

IV.1 Introduction	53
IV.2.Définition d'un automate programmable (API)	53
IV.3 Choix d'un automate.....	53
IV.4 Le choix de S7-300.....	54
IV.4.1 Présentation de S7-300.....	54
IV.5 Les modules constitutionnelle de S7-300.....	55
IV.5.1 Modules d'alimentation(PS)	55
IV.5.2 Unité centrale(CPU)	55
IV.6 Caractéristique de l'automate S7-300	56
IV.7 Programmation avec le SIMATIQUE STEP-7	56
IV.7.1 Le logiciel STEP-7.....	56
IV.7.2 Langage de programmation.....	56
IV.7.3 Structure d'un programme S7.....	56
IV.7.3.1 Les blocs utilisateurs.....	56
IV.8 Création de projet	57
IV.9. Configuration matérielle.....	58
IV. 10 Solution de programmation	59
IV. 11 Conclusion.....	61
Conclusion générale.....	63
Annexes	
Bibliographie	

Introduction Générale

INTRODUCTION GENERALE

Les systèmes industriels deviennent de plus en plus complexes et les demandes en termes de sûreté, de robustesse, de gain de productivité et de qualité ne cessent de s'accroître. Ce développement s'accompagne d'une évolution des processus d'automatisation, qui sont composés d'ensembles de systèmes communicants pour lesquels une conception globale, soutenue par des modèles temps réel, est nécessaire.

Dans cette perspective les solutions programmables industrielles ont écrit une page d'histoire ponctuée par un succès sans précédent dans le domaine de l'automatisation [1]. L'utilisation des automates programmables industriels a évolué vers un emploi à large échelle dans les applications les plus complexes. Cette évolution s'explique par le gain de flexibilité et de performances liées à l'emploi d'un automate programmable, de même que la réduction des coûts et des temps de mise en place.

Les solutions d'automatisation recourant à ces technologies mènent forcément à l'intégration de tous les composants importants (supervision, logique programmée, Motion Control, périphérie décentralisée, etc.) [2].

Dans le cadre de notre projet de fin d'études, les responsables de l'unité de production fonderie de la Société Nationale des Véhicules Industriels (SNVI) nous ont chargés de faire une étude dans le but d'améliorer l'actuel système de commande du convoyeur à balancelles en substituant le système des séquenceurs ou la logique câblée et le remplacé par un automate programmable industriel de la firme SIEMENS (API S7-300).

Ce type de système de commande, à savoir les systèmes de commande à séquenceurs, qui est basée sur des relais et des compteurs à carte électronique présente des inconvénients majeurs. L'étude de ces inconvénients nous a conduits à poser l'hypothèse suivante :

Le remplacement de l'actuel système de commande, séquenceurs, du convoyeur à balancelles par un nouveau système de commande basé sur automate programmable industriel (API) permet-il :

1. D'éviter certaines pannes qui surviennent souvent sur le système ?
2. De remédier au problème de manque des cartes de rechange pour les séquenceurs ?
3. De localiser rapidement et facilement les pannes sur le convoyeur ?

Pour répondre à cette hypothèse nous sommes conduits à faire une étude d'une part, sur le convoyeur à balancelles et d'autre part, sur la possibilité de remplacer le système de commande à séquenceur par un système de commande programmable à base d'un API. A cette fin nous avons élaboré le plan de travail suivant :

- Le premier chapitre sera consacré à la description générale de la SNVI
- Le second chapitre portera sur la description du processus à savoir le convoyeur à balancelles ;
- Le troisième chapitre traitera la modélisation du processus par l'outil GRAFCET.
- Le quatrième est le dernier chapitre portera sur l'implémentation du GRAFCET ainsi élaboré sur un automate programmable industriel (S7-300).

Chapitre I

Présentation de la SNVI

Chapitre I : Présentation de la SNVI

I.1. Présentation de l'entreprise

I.1.1 Historique

Pour répondre aux besoins d'intégration de la Métropole, BERLIET entreprend en juin 1957, une construction d'une usine de Véhicules Poids Lourds, dans la zone Industrielle de Rouïba située à 30 Km à l'est de la capitale Alger. Le 15 octobre 1958, est sorti le premier véhicule BERLIET monté entièrement en Algérie. En juin 1964, la caisse algérienne de développement prend part de 40 % dans la société « BERLIET – Algérie »

Trois ans plus tard, en 1967, compte tenu des mutations économiques opérées dans le pays, la SONACOME fut créée par ordonnance N° 67/50 du 09 - 08 – 1967, dont sa mission est de promouvoir et développer le secteur des industries mécaniques, de créer une industrie autonome et d'exercer le monopole d'importation des produits en Algérie. SONACOME et Berliet ont conclu le 30 juillet 1970, une convention ayant notamment pour objet la conception, l'édification et la réalisation d'un complexe industriel, situé à Rouïba destiné à la fabrication des véhicules industriels, autobus et autocars ainsi qu'un contrat de licence et un accord commercial et d'association technique.

De 1967 à 1981 la SONACOME regroupe en son sein dix (10) entreprises autonomes :

- **BCR** : entreprise nationale de production de boulonnerie compteurs et robinetteries
- **DEI** : entreprise nationale de distribution des équipements industriels
- **DVP** : entreprise nationale de distribution des véhicules particuliers
- **ENF** : entreprise nationale des fonderies
- **ENMTP** : entreprise nationale des matériels de travaux publics
- **ENRI** : entreprise nationale de réalisation industrielle
- **PMA** : entreprise nationale de production des machines agricoles
- **ENPVP** : entreprise nationale de production des véhicules particuliers
- **SNVI** : entreprise nationale des véhicules industriels

La SONACOME a réalisé ses objectifs par des investissements allant jusqu'à 1300 Milliards de dinars.

I.1.2 Présentation de la S.N.V.I

Ainsi la société nationale des véhicules industriels (SNVI), fut créée par décret N° 81/342 du 12-12 - 1981. La SNVI devient une entreprise publique économique (E.P.E) érigée en société par action (S.P.A) d'un capital social de 2,2 milliards de dinars. Elle est chargée dans le cadre du plan national du développement économique et social :

- ◆ de la recherche
- ◆ de développement
- ◆ de la production
- ◆ de l'exportation
- ◆ de la distribution

La SNVI est composée de (04) unités de productions et des unités réparties entre prestation service et étude et recherche et un réseau commercial reparti à travers le territoire national.

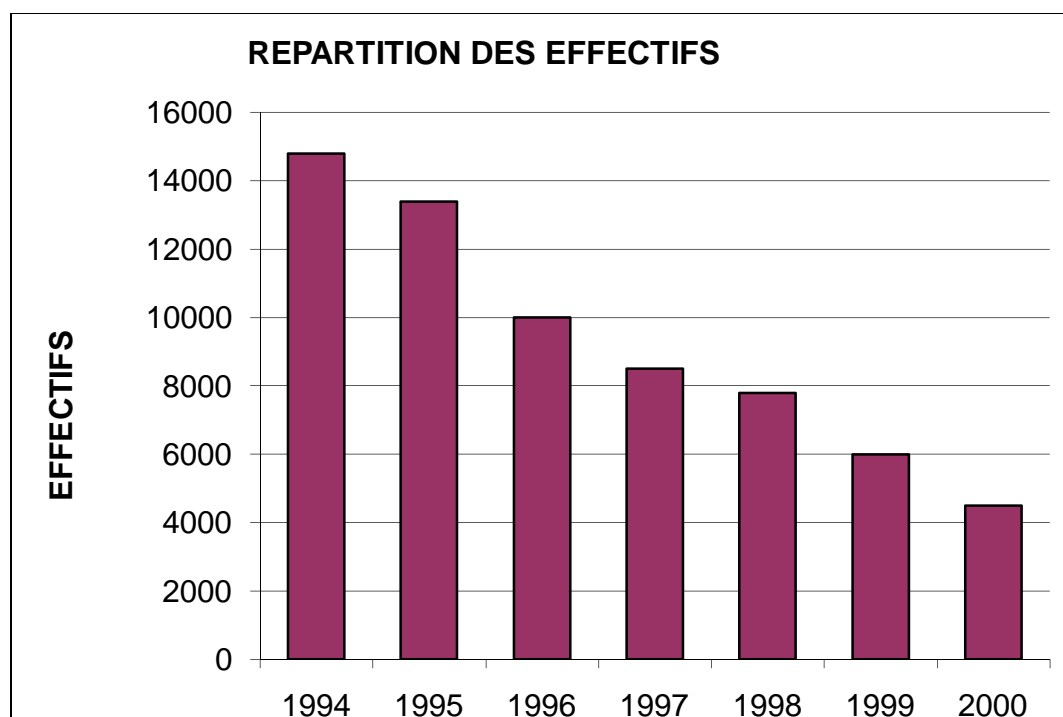
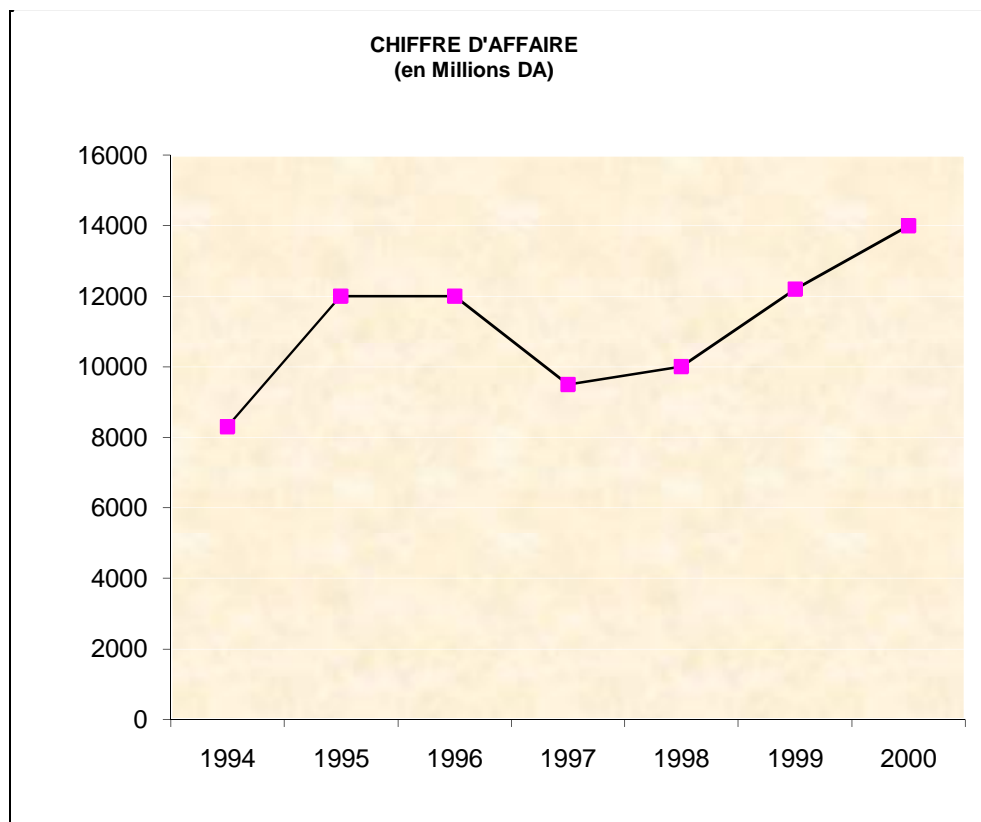


Fig. 1.1 Répartition de l'effectif

L'effectif de la S.N.V.I a subi une compression considérable ces dernières années ; cela est dû à la politique du pays ainsi que la diminution des commandes et de production des véhicules industriels. Le personnel sortant en retraite, en retraite anticipée ou en départ volontaire n'est pas remplacé.

Année	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Effectif	14800	13400	10000	8500	7800	6000	4500

TAB 1.1 Effectifs de la S.N.V.I en nombre d'agents permanents

**Fig. 1.2** Chiffre d'affaire

Le chiffre d'affaire de la S.N.V.I a nettement chuté de 1996 à 1998 suite à la crise économique et à la période du terrorisme qu'a connu le pays

1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
8300	12000	12000	9500	10000	12200	14000

TAB 1.2 Chiffre d'affaire en M D

I.2. Présentation de la fonderie

I.2.1 Historique

La SONACOME a décidé de faire construire sur le site de Rouïba en complément du complexe industriel, une fonderie de fonte à graphite sphéroïdale et sa fonderie école (Aluminium) dont la production est destinée aux véhicules industriels, autobus et autocars qui seront fabriqués à Rouïba. Berliet a effectué, à la demande de SONACME, une étude préliminaire des possibilités et conditions de réalisation, de fonctionnement et d'exploitation d'une fonderie ayant une capacité de 10.000 tonnes par an de pièces bonnes, et que après

examen de cette étude préliminaire SONACOME a décidé de choisir Berliet pour lui confier la mission.

SONACOME a décidé en plein accord avec Berliet, de faire appel à la société canadienne service SNC LTEE «SNC » pour la mise en œuvre, sous le contrôle technique de Berliet, de certains aspects de la réalisation de la fonderie dont les caractéristiques générales comprenant, dans le site, tous les bâtiments, installations d'équipements, outillages, appareils et tous les autres biens d'équipements qui sont nécessaires au bon fonctionnement de la fonderie et à la formation du personnel qui sera appelé à y travailler, ainsi que toutes les installations auxiliaires nécessaires à sa bonne utilisation et à son entretien.

I.2.2 Fonderie de fonte GS

Les pièces produites doivent permettre de réaliser des organes tels que : ponts arrières, pièces de suspension, moyeux, fourchettes, etc.... destinées à équiper une production du complexe véhicules industriels de 9000 véhicules par an. Cette intégration a permis de mettre en place des moyens matériels et humains, capables d'atteindre les 10000 tonnes par an. La première coulée a été réalisée le 11-11-80 et la réception définitive fut le 30-11-84. Elle est autonome dans sa gestion depuis 1987 et elle est rattachée à la direction générale de la SNVI.

La production de fonderie fonte sera :

✓ Métal liquide : 32.000 tonnes par an soit 145.5 tonnes par jour.

✓ Pièces bonnes : 10.000 tonnes par an soit 45.5 tonnes par jour.

Répartie en :

Ø Petites pièces : 3600 tonnes par an (ferrures, divers supports, mains de ressort...)

Ø Pièces moyennes : 4370 tonnes par an (moyeux, supports différentiels, coquilles...)

Ø Grosses pièces : 2030 tonnes par an (cuves de pont, cloche d'embrayage)

La consommation prévisionnelle en énergie sera :

Ø Electricité 146.000 KWh par jour

Ø Gaz naturel 18600 m³ par jour

Ø Eau 1860 m³ par jour

Ø Oxygène..... 450 m³ par jour

Ø Acétylène 45 m³ par jour

Les équipements de production sont très coûteux et nécessitant un personnel formé, complètement disponible pour leurs maintenances, leurs fonctionnements et leurs surveillances impératives. La fonderie a été conçue pour satisfaire une production de 214 références de pièces en fonte à graphite sphéroïdal (FGS) et couvrir les besoins du CVI.

Suite à la crise économique qui a baissé les demandes du CVI, l'UFR a intégré la production de la fonte grise lamellaire (FGL) tels que les tambours de frein, chapeau, couvercles pour le CVI, les volants moteurs, trompettes, tambours pour le complexe moteurs tracteurs de Constantine (CMT). Puis l'intégration des blocs moteurs 3, 4 et 6 cylindres pour CMT depuis 1996. Cette intégration a permis de réaliser environ 400 références, d'éviter la dépendance du CVI, de diversifier la production de ses produits et d'équilibrer les bilans financiers.

I.2.3 Fonderie aluminium

Appelée fonderie école, elle s'étale sur une superficie de 3200 m², elle est consacrée pour la formation du personnel de la fonderie, elle est équipée de :

- Un secteur de noyautage
- D'une de moulage pour petites pièces
- D'une de moulage pour pièces moyennes
- De trois coquilles éoles pour moulage par gravité
- De trois fours de fusion
- Un four de maintien pour les coquilles
- D'un secteur de finition
- Un poste de contrôle

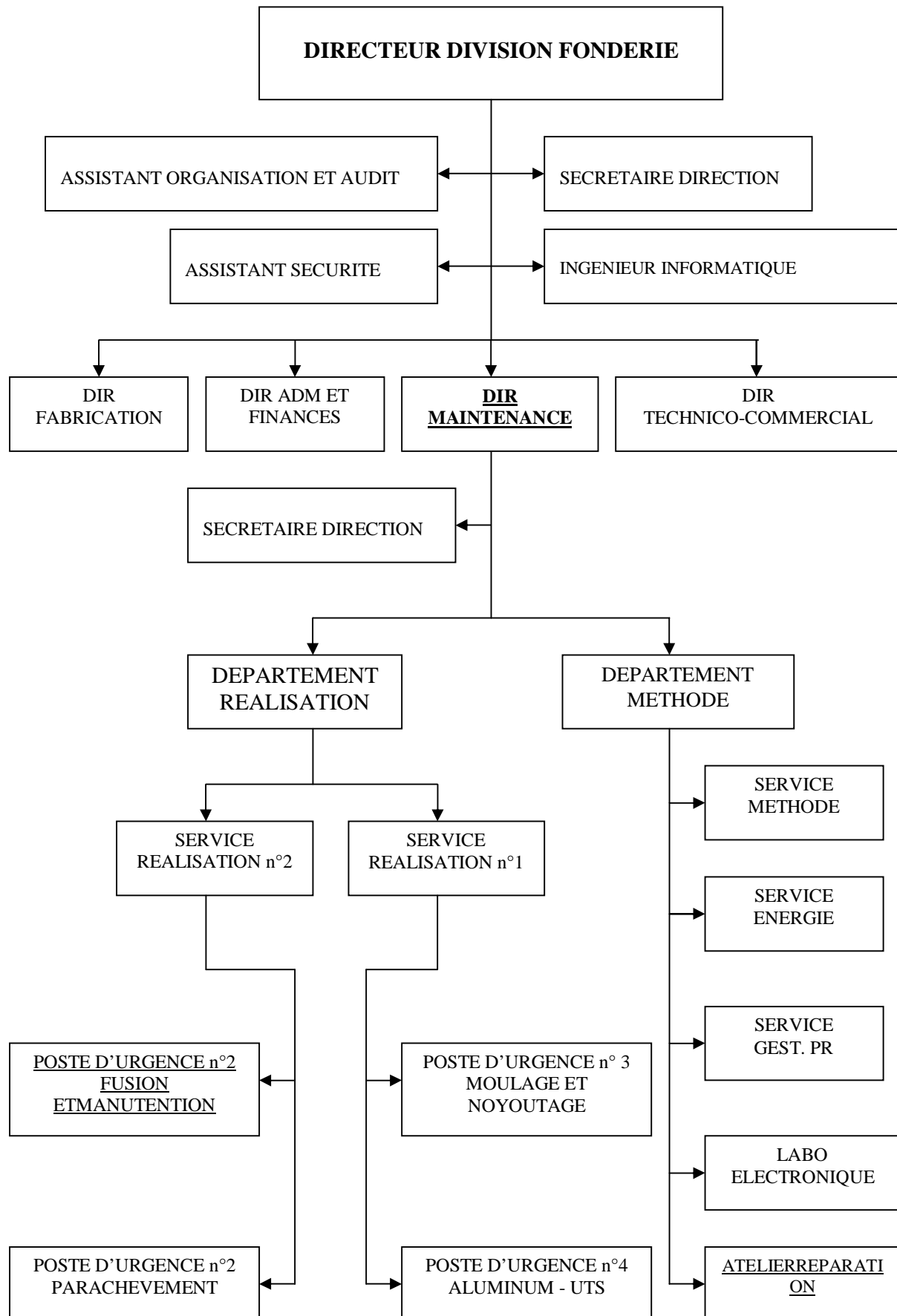
Depuis 1987, elle est devenue une fonderie de production, d'où l'appellation fonderie aluminium, d'une capacité de production de 330 tonnes par an de pièces bonnes en alliages d'aluminium (AS 10 G et AS 13), ainsi que la commercialisation des pièces mécaniques brutes de fonderie. Elle est rattachée au département production de la fonte GS.

I.2.4 Description de la fonderie

Bâtie sur un terrain de 60 hectares, la fonderie se compose :

- ü D'un bâtiment principal d'une surface totale développée de 27000 m², sur deux niveaux pour une surface au sol de 17000 m².
- ü D'une fonderie aluminium d'une superficie de 3200 m².
- ü D'un bâtiment entretien d'une superficie de 3200 m².
- ü D'un bâtiment énergie d'une superficie de 1300 m².
- ü D'un bâtiment stockage d'une superficie de 1300 m².
- ü D'un bâtiment administratif d'une superficie de 1300 m².
- ü D'un bâtiment unité traitement de sable (UTS) d'une superficie de 1300 m².

I.3 Organigramme de la division fonderie



L'intérêt que portent les pouvoirs publics à la SNVI et la conviction que celle-ci dispose des capacités et de la volonté à relever des défis de la mondialisation ont abouti à d'impotentes décisions impliquant la mobilisation et l'engagement de tous.

Ces décisions se sont concrétisées par l'accompagnement de l'entreprise par d'impotentes mesures financières, notamment l'effacement du découvert bancaires, des dettes vis-à-vis du trésor et de l'emprunt obligataire.

Cet intérêt a été formellement concrétisé par la signature le 22 mars 2011 d'un protocole d'accord de partenariat entre le ministère de la défense nationale, la société nationale de véhicules industriels (SNVI), le fond d'investissement Emirati Aabar et le groupe allemand Daimler AG (MERCEDES-BENZ).

Cet accord qui entre dans le cadre de renforcement des relations de coopération Algero-émiratienne-allemande dans le domaine de l'industrie militaire, porte sur la modernisation et l'extension de la plate-forme de production de véhicules industriels située à ROUIBA.

I.4 Conclusion

L'optimisation de la production étant la clé du succès de toute entreprise, grande ou petite, il est nécessaire de choisir les équipements les mieux adaptés. Il est vital de sélectionner l'équipement capable de répondre aux besoins de la fonderie et de toute la SNVI en matière de production de la fonte brute.

Notre sujet consiste en une étude technologique et adaptation d'un automate programmable sur le convoyeur à balancelle, principalement sur le système de commande des chariots vides et pleins aux niveaux des postes de chargements et de déchargement.

La commande actuelle du convoyeur est basée sur un système de relais et de compteurs à cartes électroniques (séquenceurs). Ces dernières sont source de fréquentes pannes et de longues durées d'immobilisations du convoyeur (temps de dépannage très important) pour cela nous proposons une solution automatisée.

Cette solution est basée sur un automate programmable industriel S7-300. Nous souhaitons que ce nouveau système de commande nous permettra de réduire le temps d'immobilisation du convoyeur.

Chapitre II

Déscription du convoyeur à balancelles

Chapitre II : Description du convoyeur à balancelles

II.1 Introduction

Depuis sa fondation en 1919, la compagnie JERWIS WEB a apporté de nombreuses innovations dans l'industrie de la manutention des matériaux entre autres, le système de convoyeur remorqueur. Le convoyeur aérien à chariots d'aujourd'hui, le convoyeur P&F (POWER AND FREE).

Ce système P&F est une nouvelle réussite technique qui a donné des résultats nouveaux et prometteurs aux besoins d'un système de transport qui répond aux exigences dans diverses industries à production en série. Le P&F répondrait aux exigences simples et complexes de la manutention des matériaux. Avec ce type de système, il est possible de combiner les exigences de tout l'atelier tout en satisfaisant celles d'un local particulier.

Le système p&F, s'adapte facilement aux manœuvres dirigées par ordinateur (ou automates programmables) permettant ainsi une maîtrise parfaite de tout le système.

Les systèmes dirigés par ordinateur ou API (automate programmable) nous renseignent sur le système de travail en marche et nous permet de contrer les complications qui pourraient affecter la production. Etant un système prévisible, le P&F peut s'adapter à une commande programmée complète. Ce système dirigé par ordinateur ou automate programmable est d'une souplesse maximale. IL est conçu pour répondre à tous les besoins de l'usine, contrairement à la méthode souvent utilisée de répondre individuellement à chaque problème de manutention des matériaux. De plus, il peut transporter des matériaux en montant, en descendant, en dérivation et tourner à 90° sans nécessiter des raccords spéciaux, lui permettant de déclasser un plus grand nombre de convoyeurs que ceux déjà mentionnés.

Ce système peut être à commande ordinaire ou dirigé par ordinateur ou (API) et il peut être simple ou complexe, selon les besoins de l'usine et les exigences particulières du transport des matériaux.

II.2 Description du convoyeur à balancelle

En principe, le convoyeur à balancelle, repose sur l'emploi de chariots combinés [deux chariots ou plusieurs].

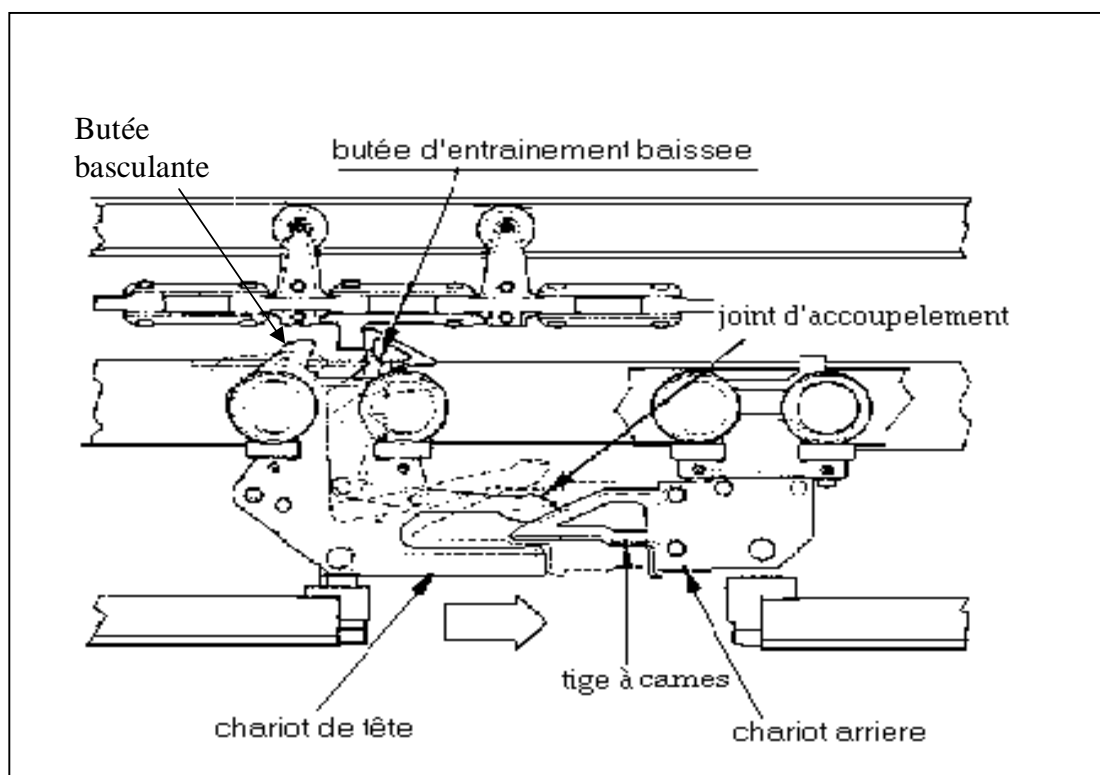


Fig. 1 Chariot trolley

Le chariot avant (tête) est muni d'une butée d'entraînement qui se lève ou s'abaisse sous l'action d'un joint d'accouplement. Figure 1.

Le chariot arrière d'un transporteur est muni d'une tige de came dont le but est de manoeuvrer le joint d'accouplement du chariot suivant pour détacher la butée d'entraînement de la chaîne motrice.

Sur la figure 1, Le chariot avant (tête) s'accouple au chariot précédent à l'aide de la tige à came. Le joint d'accouplement se relève automatiquement tandis que la butée d'entraînement s'abaisse. Pendant ce temps, la chaîne de traction continue son mouvement, mais les chariots se joignent aux chariots qui les précèdent à l'aide de leurs tiges de came. Quant aux chariots suivants, ils se dégagent de la chaîne motrice et s'accumulent derrière les précédents.

Figure n° 2.

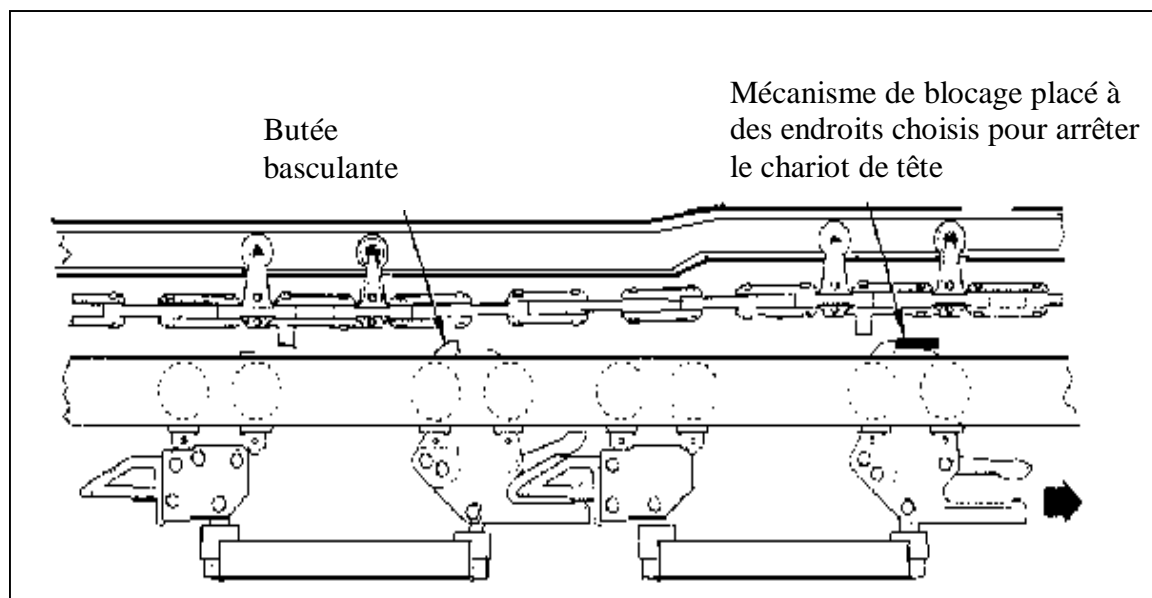


Fig.2 Accumulation des chariots combinés

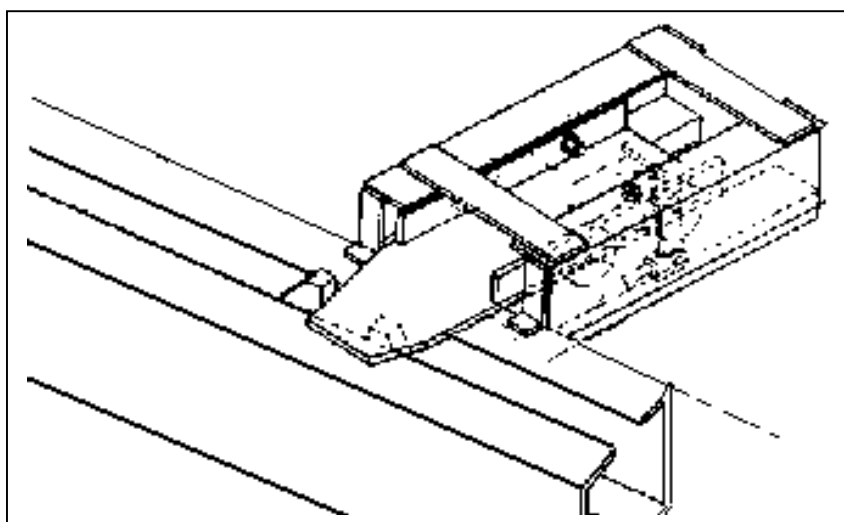


Fig.3 La butées

II.2.1 Les butées

Les butées sont placées à des points bien déterminés tous le long du système de convoyeur servent à retenir un chariot à ces points sur le rail du convoyeur. Lorsqu'une butée est fermée, une barre de butée est placée au-dessous de l'ouverture du rail de guidage poussant vers le bas l'ergot du trolley de guidage avant puis entre en contact avec l'ergot arrière. Tant que la butée est fermée, l'ergot de guidage est maintenu vers le bas et permet donc au pousseur de chaîne motrice de passer sans arrêt.

II.2.2 Aiguillage sans charge à commande pneumatique

Il existe trois sortes d'aiguillages dans le convoyeur:

- 1- L'aiguillage est un déflecteur de charge guidant la circulation, le trolley de guidage force l'aiguille de l'aiguillage ;
- 2- L'aiguillage à commande manuelle sans charge, il est actionné en tirant sur une chaîne ou une corde, ce qui permet le déplacement de l'aiguille ;
- 3 L'aiguillage sans charge à commande pneumatique qui est actionné par un vérin pneumatique. Ce dernier est commandé par une électrovanne bi stable.

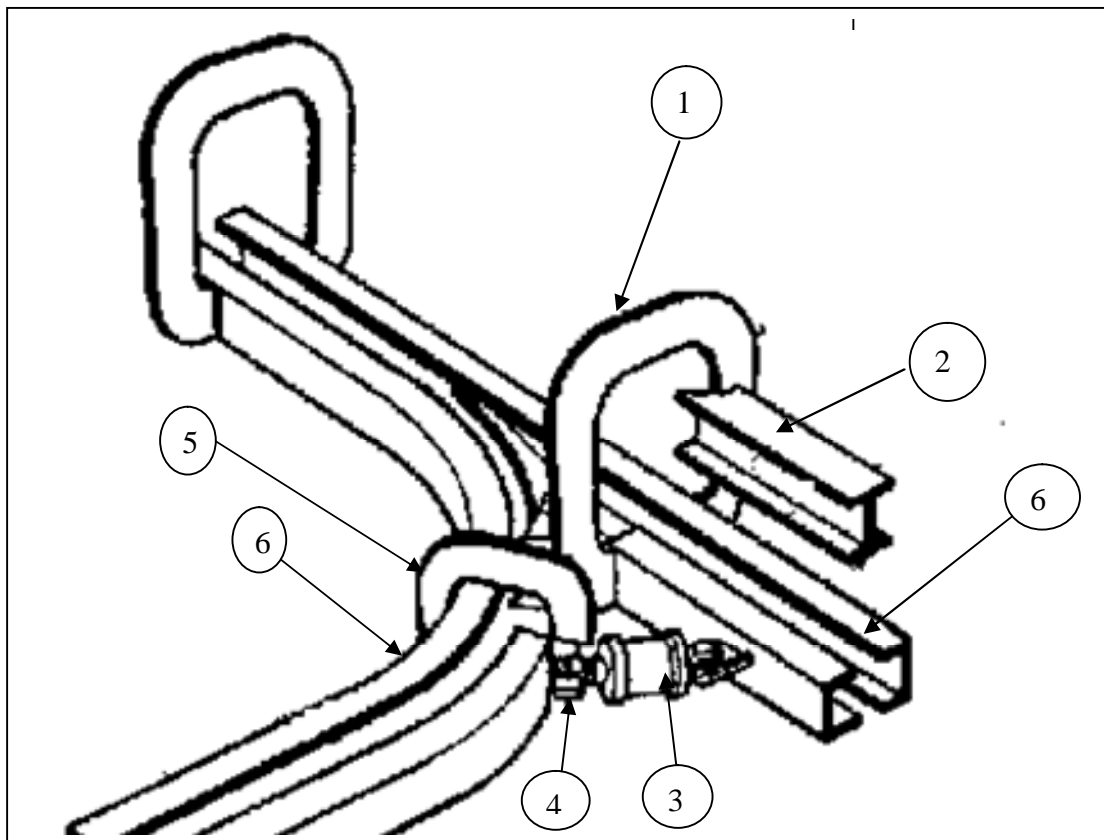


Fig.4 Aiguillage

Avec :

- 1-cheaps
- 2-rail moteur
- 3-vérin
- 4-levier
- 5-chape
- 6-rail de guidage

II.2.3 Rail moteur

Le rail moteur d'un système P & F est un rail en poutre à haute teneur en carbone. Les trolleys se déplaçant sur ce rail servent à suspendre la chaîne motrice du convoyage. La chaîne motrice est le moyen d'entraînement du convoyeur le long du rail moteur du système.

II.2.4 Trolley moteur

Les trolleys moteur tournent sur le rail moteur et servent à supporter et à suspendre la chaîne du convoyeur. Les trolleys moteurs comprennent chacun deux roulettes à roulements à billes. Les roulettes sont fixées à la chaîne motrice.

II.2.5 Chaîne motrice

La chaîne motrice est fixée aux trolleys moteurs qui roulent sur le rail moteur. La chaîne motrice est le moyen d'entraînement du convoyeur; elle comprend des maillons latéraux, des maillons centraux et des pivots de raccord. Entre les trolleys moteurs, à des intervalles déterminés, se trouve un maillon latéral spécial qui ressort vers le bas et entre en contact avec un ergot pousseur au sommet du trolley P&F. La chaîne motrice peut donc être montée et démontée à la main. Voir la figure n°5.

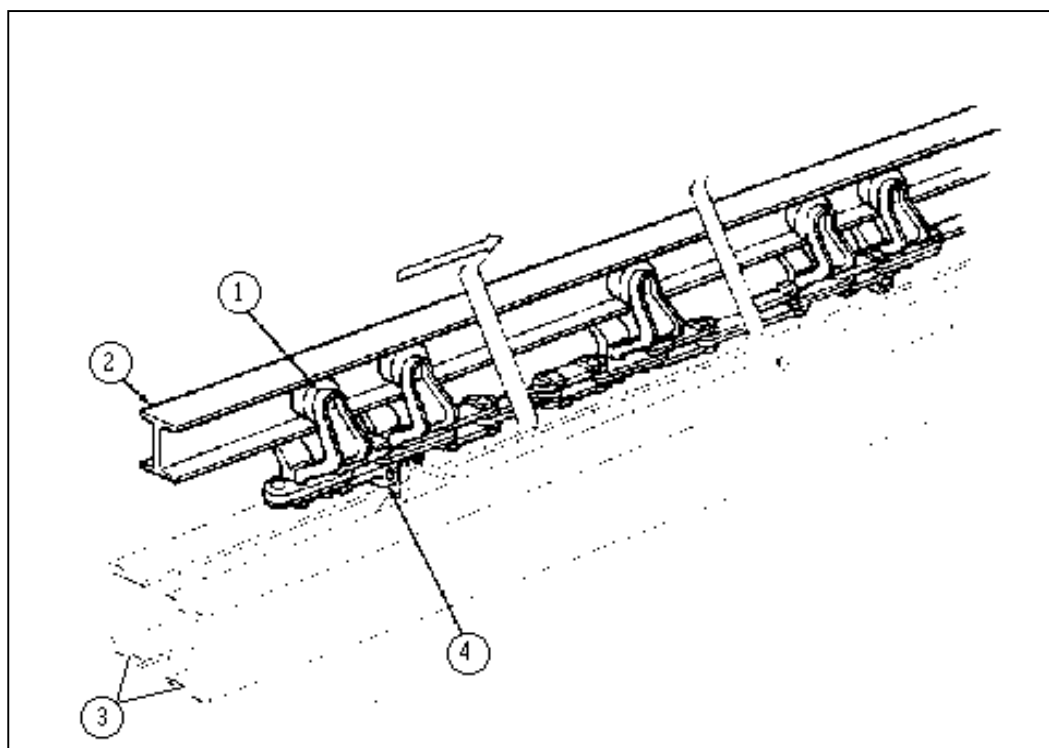


Fig.5 La chaîne motrice avec ergot pousseur

Avec :

1-support de trolley

2-rail moteur

3-rail de guidage

4-ergot pousseur

II.2.6 Porte basculante

La porte basculante est en position haute fermée à l'absence de chariot, son rôle est de permettre à la pièce brute de se verser dans le panier du chariot en position bas est d'arrêter le chargement en position haut. Figure n°6.

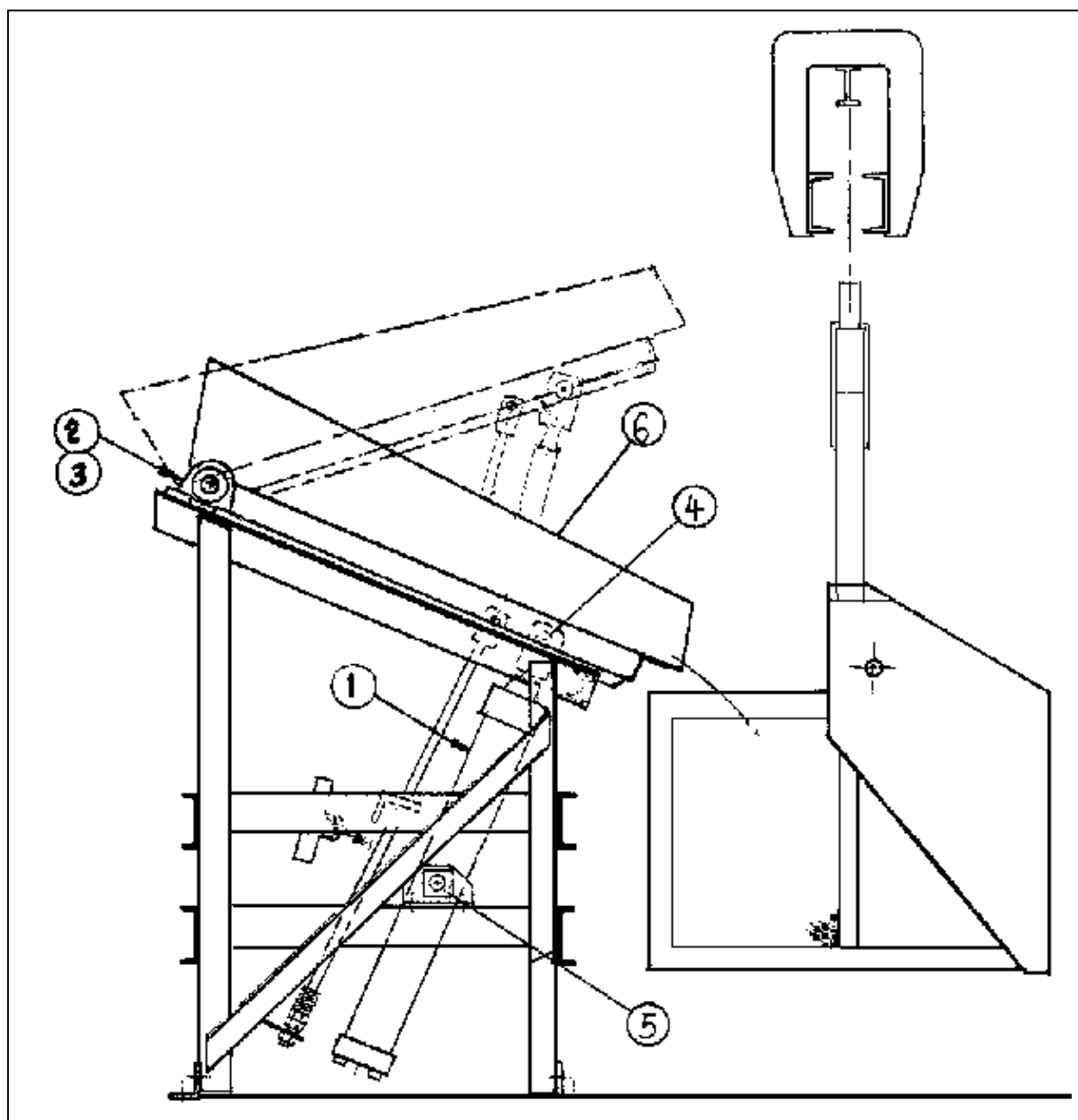


Fig.6 Porte basculante

Avec : 1-vérin
 2-palier
 3-manchon en bronze et graisseur
 4-chape avant et axe d'articulation
 5-tourillon fixation vérin
 6-grille

II.2.7 Déchargeur

Le chariot de culbutage (panier) est élevé à l'aide d'une chaîne à rouleaux actionnée par un vérin pneumatique retour par gravité. Figure n°7.

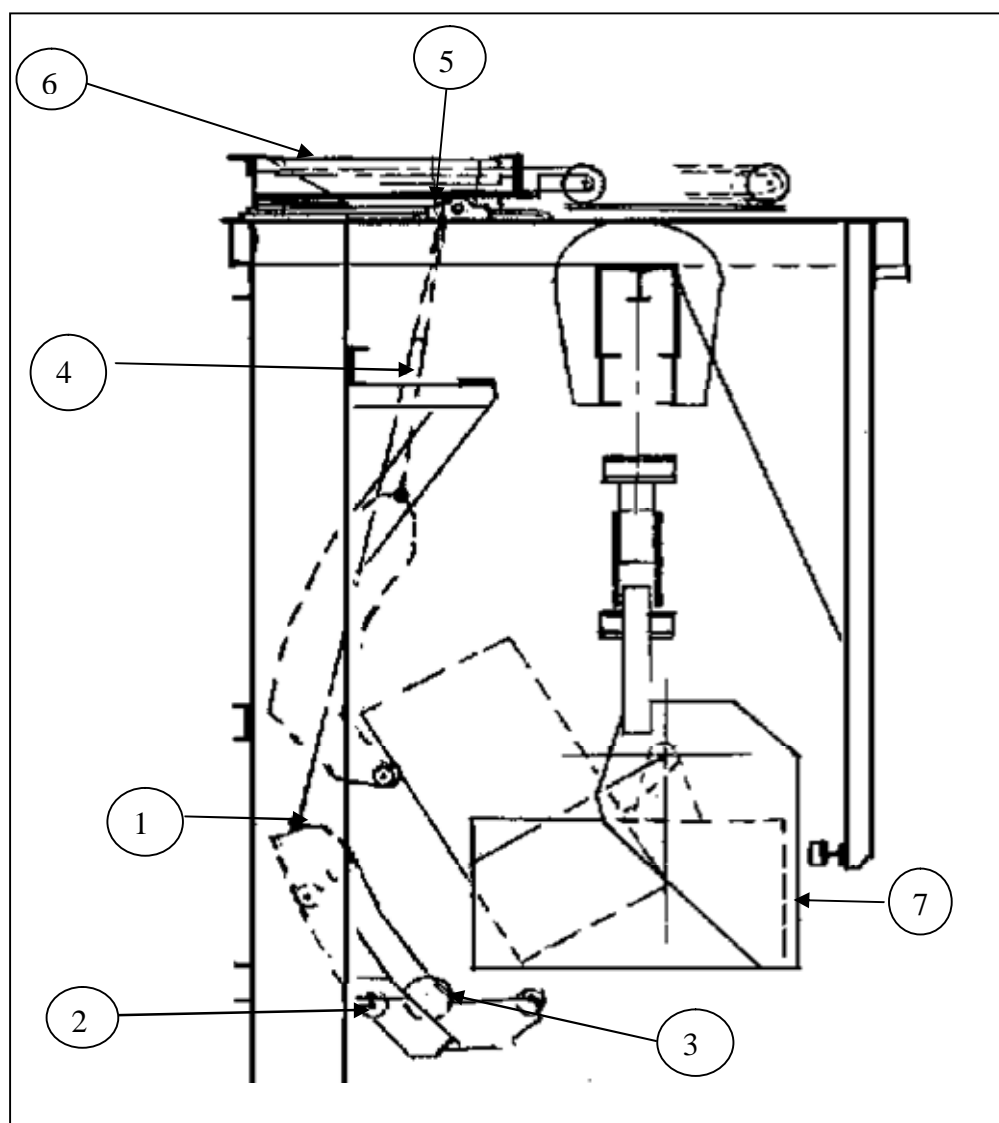


Fig.7 Déchargeur

Avec:

1-manchon en bronze
 2-roulette de trolley à surface plate
 3-roulement
 4-Chaine à galet
 5-pignon à 11 dents
 6-vérin
 7-chariot

II.3 Les différents vérins du convoyeur

Nombre	Désignation	Type	Caractéristique
04	Vérins Commande Aiguilleurs	Martonair Série C-1020.	Alésage 2 "(inch=25mm) Course 2 "
15	Vérins Commande Butées	MARTONAIR Série C-1025	ALESAGE 2 -1/2 " COURSE 5 "
02	Vérins Commande Tendeur De Chaine	Martonair Série C-1060.	Alésage 6 " Course 2' - 6 "
01	Vérins Commande Déchargement Des Chariots	Martonair Série C-1060	Alésage 6 " Course 22 "
03	Vérins Commande Portes Basculantes	Martonair Série C-1060	Alésage 6 " Course 20 "

II.3.1 Fonctionnement

a-Vérin commande aiguilleur

Sert à changer la direction de l'aiguilleur, commandé par un distributeur 5/2 à commande électrique rappel électrique.

b- Vérin commande porte de chargement

Sert à ouvrir la porte de chargement des chariots et de la fermer quand le poids est atteint ou à l'absence d'un chariot, commandé par distributeur 4/2 commande électrique rappel ressort.

c-Vérin commande butée

Sert à ouvrir et fermer la butée à la demande, commandé par distributeur 4/2 commande électrique rappel ressort.

d-Vérin commande déchargeur

Sert à vider les chariots de la pièce, commandé par distributeur 5/3 commande électrique.

Dans ce convoyeur on a deux moteurs à frein asynchrones ont la même vitesse $V=1450\text{tr /mn}$,
 $P=7.5\text{kW}$

II.4 Les capteurs

II. 4.1 Capteur fin de course

C'est un interrupteur qui assure l'ouverture ou la fermeture d'un circuit électrique.

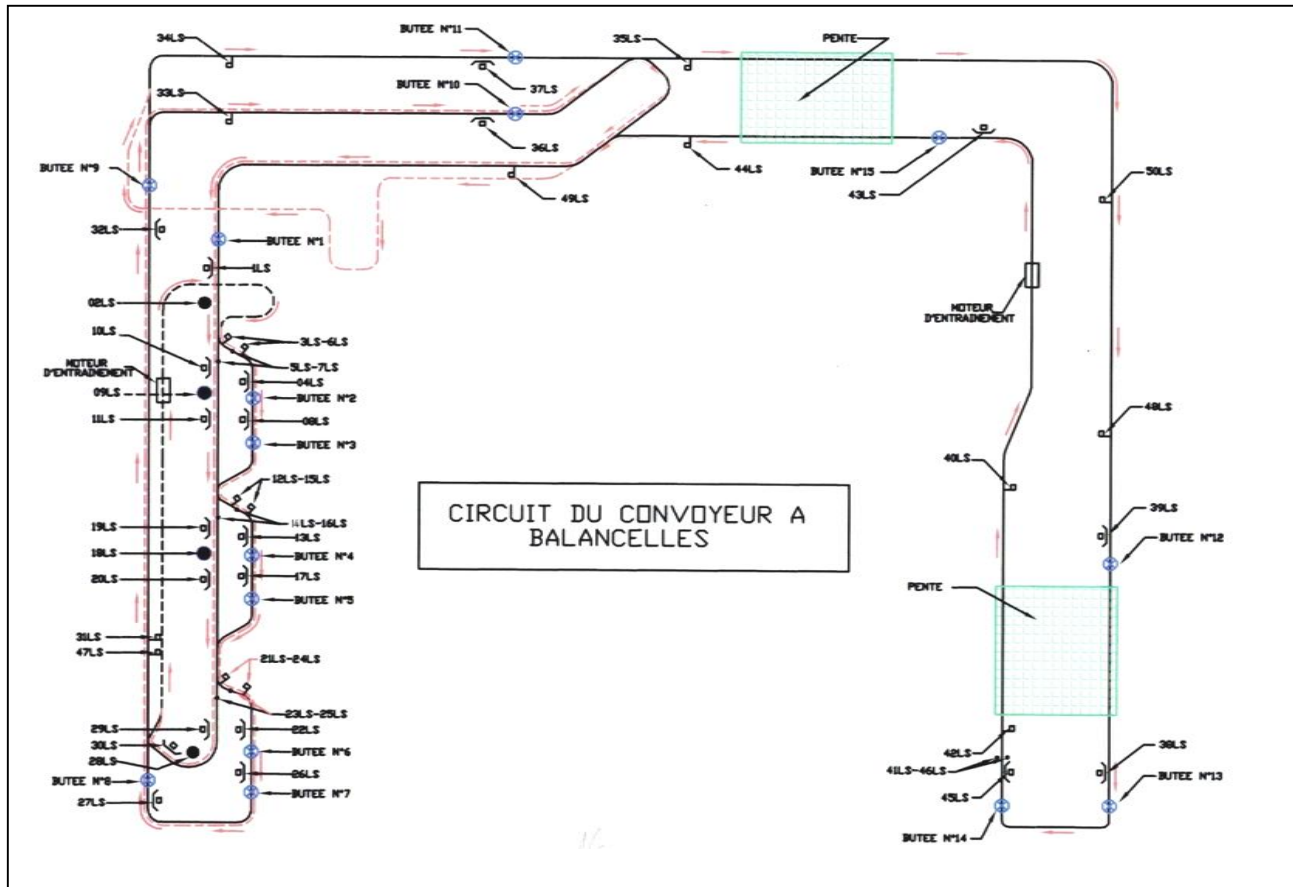
FDC	Déclenche par	FONCTION
1LS	Goupille de déclenchement sur le chariot.	Indique un chariot dans la butée ¹ , ce qui permet à la butée de s'ouvrir et se fermer l'ors qu'elle est dégagée.
2LS	Actuateur sur le pousseur de la chaîne du convoyeur	Indique un pousseur qui arrive, ce qui permet à les butées 2, 4,6 de s'ouvrir s'il y a de l'espace disponible dans les postes 1, 2,3.
3LS	Actuateur indiquant un chariot vide.	Indique un chariot vide approchant l'aiguilleur 1, permet à ce dernier de s'ouvrir, si l'espace est disponible au chargeur 1.
4LS	Goupille de déclenchement sur le chariot.	Indique un chariot à la butée 2, ce qui permet à cette dernière de fonctionner et empêche l'aiguilleur 1 de dévier vers la gauche s'il est déclenché.
5LS	Longuette de l'aiguilleur 1 en position gauche	Signal une panne à l'aiguilleur 1 s'il n'est pas déclenchement au bout de 2 secondes.
6LS	Goupille de déclenchement sur le chariot.	Indique que le chariot a dégagé l'aiguilleur 1 dans l'embranchement de chargement et déclenchement de l'aiguilleur 1.
7LS	Longuette de l'aiguilleur 1 en position droite.	Signal une panne à l'aiguilleur s'il n'est pas déclenchement au bout de 2 secondes.
8LS	Goupille de déclenchement sur le chariot.	Indique un chariot dans la butée ³ , ce qui permet à cette dernière de s'ouvrir et se fermer l'ors qu'elle est dégagée.
9LS	Actuateur sur le pousseur de la chaîne du convoyeur	Permet à la butée 3 de se déclencher parce qu'un pousseur approche sur la ligne principale.

10LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique un pousseur chargé approchant la sortie venant de boucle de chargement 1 empêche la butée ³ de s'ouvrir.
11LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique un pousseur chargé quittant la zone de sortie venant du chargeur ¹ , réenclenche le circuit de blocage de la butée 3.
12LS	Actuateur indiquant un chariot vide.	Indique un chariot vide approchant l'aiguilleur 2, permet à ce dernier de s'ouvrir, si l'espace est disponible dans le poste 2.
13LS	Goupille de déclenchement sur le chariot.	Indique un chariot à la butée 4, ce qui permet à cette dernière de fonctionner et empêche l'aiguilleur 2 de dévier vers la gauche s'il est déclenché.
14LS	Goupille de déclenchement sur le chariot.	Signal une panne à l'aiguilleur 2 s'il n'est pas déclenchement au bout de secondes.
15LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique que le chariot a dégagé l'aiguilleur ² dans l'embranchement, réenclenche ce dernier.
16LS	Longuette de l'aiguilleur 2 en position gauche	Signal une panne à l'aiguilleur 2 s'il n'est pas déclenchement au bout de 2 secondes.
17LS	Goupille de déclenchement sur le chariot.	Indique un chariot dans la butée ⁵ , ce qui permet à la butée de s'ouvrir et se fermer l'ors qu'elle est dégagé.
18LS	Actuateur sur le pousseur de la chaîne du convoyeur	Permet à la butée 5 de se déclencher parce qu'un pousseur approche sur la ligne principale.
19LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique un pousseur chargé venant de la voie principale qui empêche la butée ⁵ de s'ouvrir.

20LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique un pousseur chargé quittant la voie principale et réenclenche le circuit de blocage de la butée 5.
21LS	Actuateur indiquant un chariot vide ou plein.	Indique un chariot vide approchant l'aiguilleur3, permet à la languette d'aiguilleur si l'espace est disponible.
22LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Présence chariot butée 6 ce qui permet à cette dernière de fonctionner et empêche l'aiguilleur 3 de dévier vers la gauche s'il est déclenché.
23LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Signal une panne a l'aiguilleur3 s'il n'est pas déclenchement au bout de 2 secondes.
24LS	Goupille de déclenchement sur le chariot.	Indique que le chariot a dégagé l'aiguilleur 3 dans l'embranchement, réenclenche ce dernier.
25LS	Languette de l'aiguilleur 3 en position droite	Signal une panne a l'aiguilleur 3 s'il n'est pas déclenchement au bout de 2 secondes.
26LS	Goupille de déclenchement sur le chariot.	Indique un chariot à la butée 7ce qui lui permet de s'ouvrir ou de se fermer.
27LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique un chariot à la butée8, ce qui lui permet de s'ouvrir et de se fermer l'osque le chariot est dégagé.
28LS	Actuateur sur le poussoir de la chaîne du convoyeur	Permet a la butée 8 de s'ouvrir parce que un pousseur sur la ligne principal approche.
29LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique un pousseur chargé venant de la voie principale qui empêche la butée 8 de s'ouvrir.
30LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique un pousseur chargé quittant la voie principale et réenclenche le circuit de blocage de la butée 8.

31LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique les chariots dégagés des ‘embranchements, le compteur contrôle la sortie des embranchements amorce un décomptage
32LS	Goupille de déclenchement sur le chariot.	Présence d’un chariot à la butée 9
33LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique que le chariot est dégagé de la butée 9 sur la ligne d’entreposage nord ce qui permet à cette dernière de relâcher un autre chariot.
34LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique qu’un chariot est dégagé de la butée9 sur la ligne d’entreposage sud et permet à cette dernière de relâcher un autre chariot.
35LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique qu’un chariot est dégagé de la zone d’entreposage, et remet le circuit de blocage.
36LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique un chariot a la butée10 ce qui lui permet de s’ouvrir et de se fermer lors qu’elle est dégagée.
37LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique un chariot a la butée11 ce qui lui permet de s’ouvrir et de se fermer lors qu’elle est dégagé.
38LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique un chariot a la butée13 ce qui lui permet de s’ouvrir et empêche la butée12 de relâcher un autre chariot.
39LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique un chariot à la butée12.
40LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique qu’un chariot provenant de la butée14 est dégagé en haut de pente et remet le circuit de blocage l’ors qu’il est déclenché et permettra à un autre chariot d’être dégagé.
41LS	Déchargeur en Position haute	Arrête le déchargeur en montée et provoque la descente du déchargeur.

42LS	Déchargeur en Position basse.	Arrêt la descente du déchargeur, permet à la butée 14 de fonctionner.
43LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique un chariot a la butée 15 ce qui lui permet a la butée de s'ouvrir et de se fermée l'ors que le chariot est dégagé.
44LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique que le chariot provenant de la butée 15 est au bas de la pente et remet en place le circuit de blocage.
45LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique un chariot à la butée14 et permet au déchargeur de vider le chariot et à la butée d'opérer.
46LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique qu'un chariot à passer la butée 14, ce qui réenclenche le déchargeur et permet à la butée 13 de libérer un autre chariot.
47LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Indique que les chariots entrant dans la sortie de déchargement.
48LS	Tube rigide.	Indique qu'une pièce débordante du chariot ce qui bloque la butée12.
49LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Empêche la butée15 de libérer un chariot si la voie d'entreposage en arrière de la butée1est pleine.
50LS	Goupille de déclenchement sur le chariot	Empêche les butées10et11 de dégager un chariot si la voie d'entreposage en arrière de la butée12 est remplie.
LSAR pente	Mécanisme anti-emballement de la chaîne 2 du convoyeur.	Indique la rupture de la chaîne. Il y a 18 FDC disposé sur les deux pentes.
1DLS 2DLS	Berceau	Fin de courses de sécurité déclenchée par le berceau en cas de coincement de la chaîne.



II.5 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

A. CONVOYEUR N°1 PRET

Mise en marche du convoyeur n°1 par bouton poussoir S1. Le fin de course (DLS1), en position repos. La bobine CRM1 s'excite, un voyant lumineux indique le convoyeur n°1 est prêt.

B. CONVOYEUR N°2 PRET

Mise en marche du convoyeur n°2 par bouton poussoir S3. Le fin de course (DLS2), en position repos. La bobine CRM2 s'excite, un voyant lumineux indique le convoyeur n°2 est prêt.

C. CONVOYEUR EN MARCHÉ

II.5.1 MISE EN MARCHÉ DE CONVOYEUR N°1

Pour que le convoyeur soit en marche, il faut que les trois boutons de commande du convoyeur en poste 1, 2 et 3 soient en position marche, le contacteur CRM1 est excité aussi

les trois aiguilleurs soient en marche. Le système automatique déclenché (autorisation venant des grilles de décochage ou commande manuel avec commutateur à clé. En présences de ces conditions, le contacteur **1M** s'excite ainsi que le contacteur de commande frein **KM1**, le moteur démarre et le convoyeur se met en marche.

Les chariots vides s'accumulent derrière la butée n°1 située immédiatement en amont de premier poste de chargement.

II.5.2 SORTIE DE BALANCELLE DE LA BUTEE N°1

Le fin de course **1LS** est actionné indique présences balancelle en amont de la butée n°1, ce qui permet a la butée de s'ouvrir et se fermer quand la balancelle a quitté la butée n°1.

La butée n°1 laisse passer autant de chariots qu'il existe de butée d attente sans chariots dans les embranchements de chargement, elle ne doit pas être fermée manuellement par le commutateur **S10**,attente de l autorisation venant du conteur n°1 ce qui veut dire qu'Ilya un poste d attente vide, l' actuateur de chaine est actionné par le fin de course **2LS**, le contacteur **123CR** s'excite, l'électrovanne **SV1**s'excite, le vérin se met en position travail et la butée n°1 s'ouvre et se ferme juste après le passage de la balancelle en attente de refaire le cycle.

II.5.3 ACCES DE BALANCELLES AU POSTE D ATTENTE N°1

II.5.3.1 Ouverture de l aiguilleur n°1

Le fin de corse **4LS** position repos indique l' absence de balancelle au poste d attente n°1, au même temps déverrouillage de l' aiguilleur 1, aussi déverrouillage de relais a accrochage **126LR**, la balancelle venant de la butée n°1 actionne la fin de course **3LS** par l'intermédiaire de l'équerre position haut (vide).Ce dernier excite le contacteur **125CR**qui excite au même temps le relais a accrochage **126LR**, qui agit sur l'électrovanne **SV2.A**, le vérin se met en position repos et l'aiguilleur n°1 s'ouvre, le fin de course **5LS** actionné par l'aiguilleur n°1 confirme l' ouverture de ce dernier.si le fin de corse **5LS** n est pas actionné pendant deux(2) secondes après l'ouverture de l aiguilleur le convoyeur s' arrête.

II.5.3.2 Fermeture de l'aiguilleur n°1

Au moment où la balancelle dépasse l aiguilleur n°1, le fin de course **6LS** est actionné par l'ergot situé à l'arrière de la balancelle, l électrovanne **SV2.B** s'excite, le vérin se met en position travail et l'aiguilleur°1 se ferme, ce dernier actionne le fin de course **7LS** confirmant sa fermeture. Si le fin de course **7LS** n'est pas actionne pendant deux(2) secondes le convoyeur s arrête.

II.5.3.3 Sortie de balancelle du poste d attentes n°1-butée n°2

Le fin de course **4LS** indique présence de balancelle au poste d'attente n°1 (butée°2). L'autorisation venant de la butée n°3, est signalé par le capteur **8LS**, le relais **138CR** se ferme, ce qui excite **139LR** le relais a accrochage, agissant sur l'électrovanne **SV3**, le vérin se met en position travail et la butée n°2 s'ouvre, la balancelle quitte le poste d'attente n°1, au même temps une impulsion est donnée au compteur n°1 pour libérer une balancelle, l'aiguilleur n°1 est déverrouillé.

II.5.4 POSTE DE CHARGEMENT N°1 (BUTÉE n°3) :

II.5.4.1 Chargement de la balancelle au poste n°1-butée n°3

La présence de balancelle au poste de chargement n°1 est indiqué par le fin de course **8LS**. Le relais **139LR** est déverrouillé par la bobine U. Cela provoque le déverrouillage de la butée n°2, il existe au même temps la minuterie **142TD**, après un temps prédéterminé le relais **140CR** qui agit sous l'action de poids, excite l'électrovanne **SV12**, le vérin se met en position repos et la porte de la gollote s'ouvre.

II.5.4.2 Sortie balancelle du poste de chargement n°1-butée n°3

Au chargement la balancelle est contrôlée par le relais **240CR** qui reste excité, ce dernier est contrôlé par un indicateur de poids **1C1** (pesant). Quand le prédéterminé est atteint, la bobine **240CR** (le relais) se désexcite et ferme le contacteur **240CR**, ce dernier excite l'électrovanne **SV12**, le vérin reprend la position de repos et la gollote se ferme.

Le contacte de relais **315CR** (blocage de poste de chargement) est contrôlé par le relais **310LR** (autorisation venant du compteur n°2) qui contrôle les sorties des balancelles pleines des postes de chargement. Absence balancelle sur le circuit principale de la butée n°1 vers le poste 2 ou 3 est contrôlé par le relais **145LR**, ce dernier se bloque à l'entrée par le fin de course **10LS** et se débloque à la sortie par le fin de course **11LS**.

Si toutes ces conditions sont réunies, la balancelle chargée peut quitter le poste de chargement à condition que le compteur n°2 qui commande la sortie de balancelles n'est pas bloqué (inférieur à sept impulsions), plus présence de l'actuateur signalé par le fin de course **9LS**, ce dernier excite en même temps le relais **143CR**, qui excite l'électrovanne **SV4**, le vérin se met en position travail et la butée n°3 s'ouvre, au même temps une impulsion est donnée au compteur°2.

II.5.5 ACCES DE BALANCELLE AU POSTE D ATTENTE N°2

II.5.5.1 Ouverture de l'aiguilleur n°2

Le fin de course **13LS** indique l'absence de balancelle au poste d'attente n°2, l'aiguilleur n°2 est déverrouillé, le relais à accrochage **149LR** est déverrouillé, la balancelle venant de la butée n°1 actionne le fin de course **12LS** par l'équerre position haut (vide) ce dernier excite le relais **148CR** qui excite au même temps le relais à accrochage **149LR** qui agit sur l'électrovanne **SV5.A**, le vérin se met en position repos et l'aiguilleur n°2 s'ouvre.

II.5.5.2 Fermeture de l'aiguilleur n°2

Au moment où la balancelle dépasse l'aiguilleur n°2, l'ergot situé à l'arrière de la balancelle actionne le fin de course **15LS**, l'électrovanne **SV5.B** s'excite, le vérin se met en position travail et l'aiguilleur n°2 se ferme. Le fin de course **15LS** actionné par l'aiguilleur n°2 confirme la fermeture de ce dernier, si **15LS** ne soit pas actionné pendant deux secondes (2s) le convoyeur s'arrête.

II.5.5.3 Sortie de balancelle du poste d'attente n°2-butée n°4

Le fin de course **13LS** indique présence de balancelle au poste d'attente n°2, la butée n°4 ne doit pas être fermée manuellement par le commutateur **S13**, l'attente de l'autorisation venant de la butée n°5 est signalée par le fin de course **17LS** ce qui veut dire absence de balancelle au poste de chargement n°2.

Le relais **201CR** qui excite le relais à accrochage **202LR**, ce dernier agit sur l'électrovanne **SV6**, le vérin se met en position travail et la butée n°4 s'ouvre, la balancelle quitte le poste d'attente n°2, en même temps une impulsion est donnée au compteur n°1 pour libérer une balancelle et l'aiguilleur n°2 se déverrouille.

II.5.6 POSTE DE CHARGEMENT N°2-BUTÉE N°5

II.5.6.1 Chargement de la balancelle au poste n°2-butée n°5

La présence de balancelle au poste de chargement n°2 est indiquée par le fin de course **13LS**, déverrouillage de relais **202LR** par l'intermédiaire de la bobine **U**. Ceci entraîne le déverrouillage de la butée n°4. Le fin de course **17LS** excite au même temps la minuterie **205TD**, après un temps prédéterminé, le relais **241CR** agit sous l'action de poids pour exciter l'électrovanne **SV13**, le vérin se met en position repos et la porte de la goulotte s'ouvre.

II.5.6.2 Sortie de balancelle du poste de chargement n°2-butée n°5

Au chargement la balancelle est contrôlée par le relais **241CR** qui reste excité, ce dernier est contrôlé par un indicateur de poids **1C2** pesant. Quand le poids prédéterminé est atteint, la bobine **241CR** se désexcite et ferme le contacteur **241CR**, ce dernier excite l'

électrovanne **SV13**, le vérin se met en position travail et la porte de chargement de la goulotte se ferme.

Absence de balancelle sur le circuit principale de la butée n°1 vers le poste n°3, le relais **208LR** reste fermé, si une balancelle se d'érige vers le poste n°3 et pendant le passage a ce tançons le relais a accrochage **208LR** se bloque a l'entrée et se débloque a la sortie par l'intermédiaire des fin de courses **19LS** et **20LS** respectivement.

Si toutes ces conditions sont réunies la balancelle chargé peut quitter le poste de chargement a condition que le conteur n°2 qui commande la sortie des balancelles n'est pas bloqué (inferieur a sept impulsion), plus présence de l'actuateur signalé par le fin de course **18LS**, au même temps excite le relais **206CR**, qui excite l'électrovanne **SV7**, le vérin se met en position travail et la butée n°5 s'ouvre, en même temps une impulsion est donnée au compteur n°2 (la commande sorties de balancelle pleine).

II.5.7 ACCES DE BALANCELLES AU POSTE D ATTENTE N°3

II.5.7.1 Ouverture de l'aiguilleur n°3

Le fin de course **22LS** indique absence de balancelle au poste d'attente n°3, au même temps déverrouille l'aiguilleur n°3. le relais a accrochage **211LR** est déverrouillé, la balancelle venant de la butée n°1 actionne le fin de course **21LS** par l'intermédiaire de l'équerre position haut (vide), ce dernier excite l'électrovanne **SV8.A**, le vérin se met en position repos et l'aiguilleur n°3 de s'ouvre.

II.5.7.2 Fermeture de l'aiguilleur n°3

Au moment ou la balancelle dépasse l'aiguilleur n°3, l'ergot situé a l'arrière de cette dernière actionne le fin de course **24LS**, qui excite l'électrovanne **SV8.B** le vérin se met en position travail et l'aiguilleur se ferme. Ce dernier actionne le fin de course **25LS** confirme sa fermeture. si **25LS** n'est pas actionné pendant deux secondes le convoyeur s'arrête.

II.5.7.3 Sortie de balancelle du poste d'attente n°3-butée n°6

Présence de balancelle au poste d'attente n°3 est indiquée par le fin de course **22LS**, la butée n°6 ne doit pas être fermé manuellement par le commutateur **S14**.

Attente de l'autorisation venant de la butée n°7 signalée par le fin de course **26LS** qui veut dire absence de balancelle au poste de chargement n°3, le relais **223CR** se ferme excitant le relais a accrochage **224LR**, ce dernier excite l'électrovanne **SV10**, le vérin se met en position travail et la butée n°6 s'ouvre.

Lorsque la balancelle quitte le poste d'attente n°3, une impulsion est donnée au compteur n°1 (commande d'entrée des balancelles vides au poste d'attente) pour libérer une balancelle au même temps l'aiguilleur se déverrouille.

II.5.8 POSTE DE CHARGEMENT N°3

II.5.8.1 Chargement de balancelle au poste n°3-butée n°7

La présence de balancelle au poste de chargement est indiquée par le fin de course **26LS**, qui entraîne le déverrouillage de la butée n°6, au même temps le **26LS** excite la minuterie **222TD**, après un temps prédéterminé le relais **242CR** qui agit sous l'action du poids excite l'électrovanne **SV14**, le vérin se met en position repos et la porte de chargement s'ouvre.

II.5.8.2 Sortie de balancelle du poste de chargement n°3-butée n°7

Au chargement la balancelle est contrôlée par le relais **242CR** qui reste excité, ce dernier est contrôlé par un indicateur du poids **1C3**, Dès que le poids est atteint la balancelle quitte le poste de chargement vers la butée n°8 si cette dernière est libre, le fin de course **27LS** indique la présence de balancelle à la butée n°8.

II.5.8.3 Sortie de balancelle de la butée n°8 vers le poste de déchargement

Le relais à accrochage **235LR** reste fermé durant l'absence de balancelle sur le circuit principal de butée n°1 vers la sortie de butée n°8, si une balancelle pleine venant des postes **1** ou **2** dirigeant vers la butée n°9, pendant le passage à ce tronçon le relais à accrochage **235LR** se bloque et se débloque par l'intermédiaire des fins de course **29LS** et **30LS** respectivement. Présence d'actuateur qui est signalé par le fin de course **28LS**, ce dernier excite le relais **227CR** qui excite l'électrovanne **SV11** (butée n°8), le vérin se met en position travail et la butée n°8 s'ouvre, signale aussi la sortie d'une balancelle au compteur n°2 par une impulsion.

II.5.9 SORTIE DES BALANCELLES DE LA BUTEE N°9

II.5.9.1 Sortie des balancelles des postes de chargements 1,2 et 3 vers la butée n°9 :

À la sortie des balancelles des postes de chargement **1**, **2** et **3**, en se dirigeant vers la butée n°9, le fin de course **31LS** bloque le compteur **1CC2** quand la voie est saturée, tandis que le fin de course **47LS** le débloque. Ce qui veut dire quand il y a une place libre sur la voie d'entreposage, les deux fins de courses **31LS** et **47LS** agissent sur le relais à accrochage **240LR** qui donne des impulsions au compteur n°2 de se débloquer.

II.5.9.2 Sortie des balancelles de la butée n°9 vers les voies de remisage :

Le fin de course **32LS** indique la présence de balancelle à la butée n°9 .les balancelles relâchées de cette dernière se d'érigent alternativement vers les deux voies de remisage jusqu'à ce qu'elles soient totalement remplies. Après chaque relâchement de balancelle par la butée n°9, cette dernière empêche tout départ d'une autre balancelle tant que la précédente n'a pas été dégagé l'embranchement confirmé par le fin de course **33LS** et **34LS**.

Le fin de course **33LS** donne l'autorisation au relais **319CR**, ce dernier excite l'électrovanne **SV15.B** le vérin se met en position repos et l'aiguilleur n°4 dévie a la voie sud.

Le fin de course **34LS** donne l'autorisation au relais **317CR**, ce dernier excite l'électrovanne **SV15.A**, le vérin se met en position travail et l'aiguilleur n°4 dévie à la voie nord.

Au moment de l'excitation des relais **317CR** et **319CR**, une impulsion est donnée au relais **321LR** qui excite l'électrovanne **SV16** de butée n°9, cette dernière est verrouillée juste après le passage de balancelle, le déverrouillage du relais a accrochage **321LR** de butée n°9 se fait toujours par l'intermédiaire du fin de course **33LS** et **34LS** qui sont actionnés par l'ergot situé a l'arrière de balancelle. Si la balancelle est sur la voie **sud** elle donne l'autorisation à la prochaine de se d'ériger vers la voie **nord** et vis versa. Aussi **33LS** et **34LS** indiquent que l'une des voies de remisage est pleine.

II.5.10 SORTIE DE BALANCELLE DES BUTEES 10 ET 11

Le fin de course **36LS** indique présence de balancelle au niveau de butée n°10, et le fin de course **37LS** indique présence de balancelle au niveau de butée n°11. Ces butées **10** et **11** ne doivent pas êtres fermés manuellement par les commutateurs **S21** et **S22** respectivement. L'autorisation venant de fin de course **35LS**qui indique qu'une balancelle est dégagée de l'embranchement de chargement à la sortie des lignes parallèles de remisage et remit en place le circuit de blocage, qui l'or qu'il est déclenché permet de dégager une autre balancelle.

Attente d'autorisation venant de fin de course **50LS** empêche les butées n°10 et 11 de dégager une balancelle si la voie d'entreposage en arrière de butée n°12 est pleine. Si ces conditions sont réunies, le fin de course **36LS** excite le relais **355CR**, qui excite l'électrovanne **SV17**, puis le vérin se met en position travail, la butée n°10 s'ouvre au même temps l'impulsion est donnée au relais **339LR** pour la verrouiller. Puis le fin de course **37LS** excite le relais **337CR**, au même temps l'impulsion est donnée pour déverrouiller la butée.

II.5.11 SORTIE DES BALANCELES DE BUTEE N°12 VERS LA BUTEE N°13

Le fin de course **39LS** indique présence de balancelle à la butée n°12, cette dernière ne doit pas être fermée manuellement par le commutateur **S18**, attente d'autorisation venant du fin de course **38LS** qui indique une balancelle à la butée n°13, ce qui permet à la butée n°12 de s'ouvrir et l'empêcher de libérer une autre balancelle. ces conditions sont réunies pour l'excitation du relais **345LR** qui excite l'électrovanne **SV19** le vérin se met en position travail et la butée n°12 s'ouvre, une fois la balancelle est dégagée, la butée se verrouille.

II.5.12 SORTIE DE BALANCELLE DE BUTEE N°13 VERS LA BUTEE N°14

La présence de balancelle à la butée n°13 est indiquée par le fin de course **38LS**, le relais **348CR** s'excite, ce dernier excite le relais à accrochage **349LR** et l'électrovanne **SV20**, le vérin se met en position travail, la butée n°13 s'ouvre, au passage de balancelle de cette dernière se verrouille.

II.5.13 POSTE DE DECHARGEMENT DE LA BUTEE N°14

Le fin de course **45LS** indique présence de balancelle à la butée n°14, le déchargement doit être en position automatique actionné par un bouton poussoir à accrochage.

L'excitation de relais à accrochage **401LR** excite une minuterie **352MT**, après un temps d'espacement de déchargement, le relais **402CR** s'excite qui excite au même temps le relais à accrochage **403LR** et la minuterie **403LRT**. Cette dernière donne le temps nécessaire pour le déchargement de la balancelle, au même temps l'électrovanne **SV23.A** s'excite le vérin se met en position travail (monté) et la balancelle se décharge.

En arrivant à la position haut, le déchargeur active le fin de course **41LS**, ce dernier arrête la montée et enclenche la descente et donne une impulsion au contacteur **405CR** qui excite l'électrovanne **SV23.B**, le vérin se met en position repos (décente) et le déchargeur retourne en position bas, ce dernier actionne le fin de course **42LS** pour arrêter la descente.

II.5.14 SORTIE DE BALANCELLE DE POSTE DE DECHARGEMENT

Le fin de course **42LS** excite le relais **335CR**, ce dernier excite le relais à accrochage **356LR** et l'électrovanne **SV21**, puis le vérin se met en position travail et la butée n°14 s'ouvre, après le passage de balancelle cette dernière se verrouille par le relais **356LR**. À la sortie de la butée n°14, le fin de course **46LS** déverrouille les relais **401LR** et **403LR** et ces derniers déverrouillent le déchargeur pour une prochaine manœuvre. Au passage de balancelle à la fin de pente, une impulsion est donnée au fin de course **40LS** qui commande la butée n°14.

II.5.15 SORTIE DE BALANCELLE DE LA BUTEE N°15

Le fin de course **43LS** indique présence de balancelle à la butée n°15, la butée ne doit pas être fermé manuellement par le commutateur **S23**, le fin de course **44LS** indique qu'une balancelle est dégagé de la pente, ce qui déverrouille le relais à accrochage **413LR**.

Le fin de course **49LS** indique un espace en amont de la butée n°1, les conditions sont réunies, le relais **412CR** est excité et donne une impulsion à l'électrovanne **SV22**, le vérin se met en position travail, la butée n°15 s'ouvre, juste après le passage de la balancelle un support mécanique enclenche les équerres qui se mettent en position haut pour indiquer que les balancelles sont vides. Les balancelles vides s'accumulent en amont de la butée n°1, pour refaire le même cycle. Le schéma précédent explique le fonctionnement du convoyeur à balancelle.

II.6 PRESENTATION DU PRINCIPE DU COMPTEUR A BASCULE

Le compteur à bascule est un compteur différentiel qui ajoute ou soustrait les impulsions. Il compte automatiquement le nombre d'unité.

II.6.1 Présentation des compteurs à cartes installées sur le convoyeur

Le convoyeur à balancelle contient deux compteurs à cartes :

II.7 COMPTEUR n°1 1CC1

Commande l'entrée des chariots vides vers les postes d'attentes n°1- n°2 et n°3, contrôlés respectivement par les butées n°2-n°4 et n°6. Il comporte :

- ü Trois cartes de comptages (appel).
- ü Une carte de décomptage.
- ü Deux cartes mémoires qui forment un compteur binaire.

II.7.1 POSTE D'ATTENTE N°1

Des que le chariot au poste d'attente n°1, contrôlé par la butée n°2 reçoit l'ordre de quitter le poste d'attente pour se diriger vers le poste de chargement qui est contrôlé par la butée n° 3, au moment ou le chariot quitte le poste d'attente il informe le compteur 1CC1 à travers un signal qu'il envoie vers la carte d'appel du poste d'attente n°1, la carte après avoir enregistré le signal elle envoie un signal aux cartes mémoires (compteur binaire).

La carte appel après avoir transmis le signal appel est prête pour recevoir un autre signal du même poste. Le compteur binaire enregistre le signal reçu du poste d'attente n°1 et fait un décompte en même temps il autorise la butée n°1 ou sont accumulés les chariots vides pour libérer un chariot.

Au moment où la butée n°1 libère un chariot vide un signal est envoyé à la carte de décompte, la carte de décompte après avoir reçu le signal elle l'envoi aux cartes mémoires (compteur binaire). La carte décompte des qu'elle envoie le signal au compteur binaire est prête pour recevoir un autre signal de la butée n°1. Le compteur binaire après avoir reçu le signal de la carte décompte fait un comptage positif s'il est à 3 il n'autorise plus la butée n°1 à libérer des chariots vides jusqu'à ce que le comptage soit inférieur à 3.

II.7.2 POSTE D'ATTENTE N°2

Des que le chariot au poste d'attente n°2, contrôlé par la butée n°4 reçoit l'ordre de quitter le poste d'attente pour se diriger vers le poste de chargement qui est contrôlé par la butée 5, au moment où le chariot quitte le poste d'attente informe le compteur ICC1 à travers un signal qu'il envoie vers la carte d'appel du poste d'attente n°2, la carte après avoir enregistré le signal elle envoie un signal aux cartes mémoires (compteur binaire)

La carte appel après avoir transmis le signal appel est prête pour recevoir un autre signal (appel) du même poste. Le compteur binaire enregistre le signal reçu du poste d'attente n°2 et fait un décompte en même temps il autorise la butée n°1 ou sont accumulés les chariots vides pour libérer un chariot.

Au moment où la butée n°1 libère un chariot vide un signal est envoyé à la carte décompte, la carte décompte après avoir reçu le signal elle l'envoi aux cartes mémoires (compteur binaire). La carte décompte des qu'elle envoie le signal au compteur binaire est prête pour recevoir un autre signal de la butée n°1. Le compteur binaire après avoir reçu le signal de la carte décompte fait un comptage positif s'il est à 3 il n'autorise plus la butée n°1 à libérer des chariots vides jusqu'à ce que le comptage soit inférieur à 3.

II.7.3 POSTE D'ATTENTE N°3

Des que le chariot au poste d'attente n°3, contrôlé par la butée n°6 reçoit l'ordre de quitter le poste d'attente pour se diriger vers le poste de chargement qui est contrôlé par la butée n°7. Au moment où le chariot quitte le poste d'attente, il informe le compteur ICC1 à travers un signal qu'il envoie vers la carte d'appel du poste d'attente n°3, la carte après avoir enregistré le signal elle envoie un signal aux cartes mémoires (compteur binaire). La carte d'appel après avoir transmis le signal est prête pour recevoir un autre signal (appel) du même poste.

Le compteur binaire enregistre le signal reçu du poste d'attente n°3 et fait un décompte en même temps il autorise la butée n°1 ou sont accumulés les chariots vides pour libérer un chariot. Au moment où la butée n°1 libère un chariot vide un signal est envoyé à la carte

décompte, la carte décompte après avoir reçu le signal elle l'envoi aux cartes mémoires (compteur binaire) La carte décompte des qu'elle envoie le signal au compteur binaire est prête pour recevoir un autre signal de la butée n°1. Le compteur binaire après avoir reçu le signal de la carte décompte fait un comptage positif s'il est à 3 il n'autorise plus la butée n°1 à libérer des chariots vides jusqu'à ce que le comptage soit inférieur à 3.

Remarque

Le compteur binaire peut recevoir jusqu'à 3 appels, son fonctionnement consiste à exciter un relais à accrochage 256LR et lui-même contrôle la butée n°1 quand il y a un, deux ou trois appels et le désexcite quand il satisfait les appels précédents. Il sauvegarde les données en cas de coupure d'énergie et quand le moteur d'entraînement de la chaîne est à l'arrêt.

II.8 COMPTEUR N°2 1CC2

Commande la sortie des chariots pleins des postes de chargements n°1-n°2 et n°3, contrôlés respectivement par les butées n°3-n°5 et n°8. Il comporte :

- ü Trois cartes comptages (appel).
- ü Une carte de décomptage.
- ü Trois cartes mémoires qui forment un compteur binaire.

II.8.1 POSTE DE CHARGEMENT N°1

Des que le chariot au poste de chargement n°1 (pm3) qui est contrôlé par la butée n°3 est plein, les conditions sont réunies. Parmi ces conditions figure l'autorisation du compteur 1CC2, s'il est < à 7 il autorise la butée n°3 à libérer le chariot plein.

Au moment ou le chariot plein quitte le poste de chargement il informe le compteur 1CC2 à travers un signal envoyé vers la carte d'appel du poste n°1, butée n°3.

La carte d'appel après avoir reçu le signal, elle l'envoie aux cartes mémoires (compteur binaire) et la carte appel après avoir envoyé le signal au compteur binaire est prête pour recevoir un autre signal (appel) du même poste. Le compteur binaire enregistre le signal et fait un comptage positif l'ordre montant (exemple de 0 vers 1) et attend que le chariot quitte la zone de chargement pour faire un décompte par l'intermédiaire d'un capteur installé à la sortie de la zone de chargement.

Quand le chariot actionne ce capteur il envoie un signal à la carte décompte qu'elle envoie à son tour vers le compteur binaire et la carte décompte est prête pour recevoir d'autres

signaux. Le compteur binaire reçoit le signal qui confirme que le chariot libéré quitte toute la zone de chargement et fait un décompte négatif.

II.8.2 POSTE DE CHARGEMENT N°2 :

Des que le chariot au chargement poste n°2 (PP2) contrôlé par la butée n°5 est plein, les conditions réunies par mis ces conditions figure l'autorisation du compteur 1CC2 (S'il est < 7 il autorise la butée n°5 à libérer le chariot plein.

Au moment ou le chariot plein quitte le poste de chargement, il informe le compteur 1CC2 à travers un signal envoyé vers la carte d'appel du poste n°2, butée n°5.

La carte d'appel après avoir reçu le signal elle l'envoie aux cartes mémoires (compteur binaire) et la carte d'appel après avoir envoyé le signal au compteur binaire est prête pour recevoir un autre signal (d'appel) du même poste. Le compteur binaire enregistre le signal et fait un comptage positif l'ordre montant (exemple de 0 vers 1) et attends que le chariot quitte la zone de chargement pour faire un décompte par l'intermédiaire d'un capteur installé à la sortie de la zone de chargement.

Quand le chariot actionne ce capteur il envoie un signal à la carte décompte qu'elle envoie à son tour vers le compteur binaire et la carte décompte est prête pour recevoir d'autres signaux. Le compteur binaire reçoit le signal qui confirme que le chariot libéré a quitté toute la zone de chargement et un décompte négatif vers le bas.

II.8.3 POSTE DE CHARGEMENT N°3 :

Des que le chariot au chargement poste n°3 (PP1) contrôlé par la butée n°8 est plein, les conditions réunies, parmi ces conditions figure l'autorisation du compteur 1CC2. S'il est < 7 il autorise la butée n°8 à libérer le chariot plein.

Au moment ou le chariot plein quitte le poste de chargement il informe le compteur 1CC2 à travers un signal envoyé vers la carte d'appel du poste n°3, butée n°8.

La carte d'appel après avoir reçu le signal elle l'envoie aux cartes mémoires (compteur binaire) et la carte d'appel après avoir envoyé le signal au compteur binaire est prête pour recevoir un autre signal (d'appel) du même poste. Le compteur binaire enregistre le signal et fait un comptage positif l'ordre montant (exemple de 0 vers 1) et attend que le chariot a quitté la zone de chargement pour faire un décompte par l'intermédiaire d'un capteur installé à la sortie de la zone de chargement.

Quand le chariot actionne ce capteur il envoie un signal à la carte décompte qu'elle envoie à son tour vers le compteur binaire et la carte décompte est prête pour recevoir d'autres

signaux. Le compteur binaire reçoit le signal qui confirme que le chariot est libéré à quitter toute la zone de chargement et fait un décompte négatif vers le bas.

Remarque

Le compteur binaire autorise les butées n°3, n°5 et n°8 qui contrôlent les chariots pleins à être libérés si son comptage est \leq à 7 appels, si au bout de 7 appels enregistrés sur le compteur binaire et non pas signalés leur sorties de la zone de chargements à ce moment là il n'autorise plus les butées qui contrôlent les chariots pleins à être libérés jusqu'à ce que le décompte a lieu soit avec les chariots pleins qui signalent leur sorties ou manuellement (panne) par un technicien qui configure le compteur après dépannage.

Le compteur binaire commande le relais accrochage 310LR, qui à son tour commande les butées n°3, n°5 et n°8. Le compteur binaire excite le relais 310LR à partir du 7^{ème} appels et le désexcite quand le décomptage arrive à 4 appels.

II.9 Conclusion

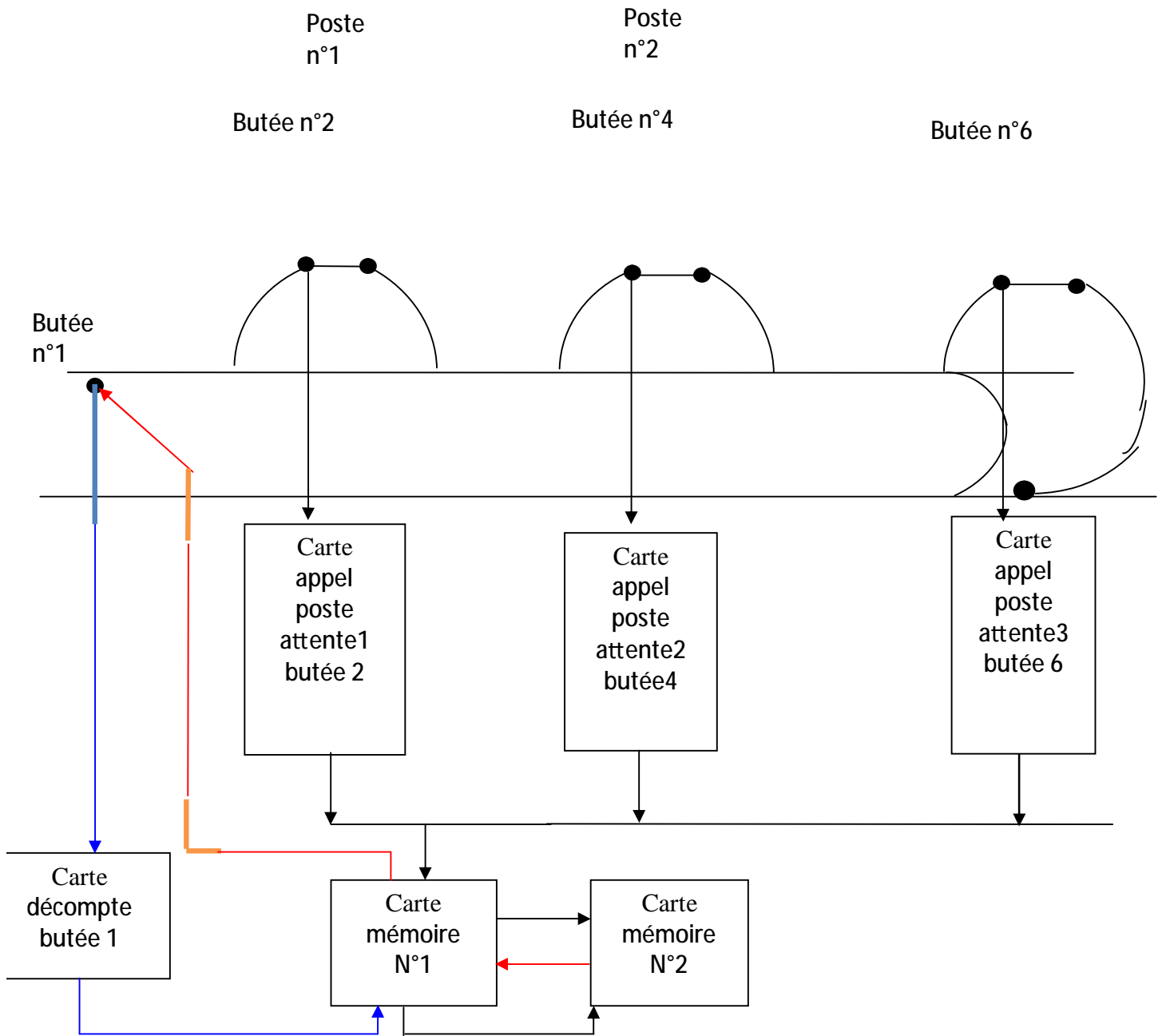
Après avoir effectué l'étude technologique du convoyeur à balancelles on a constaté qu'un choix adéquat de (capteurs prés-actionneur, actionneurs) a été fait pour celle-ci car leur technologie leur permis d'être fiable pendant longtemps malgré l'environnement difficile ou ils sont implantés (bruit, poussière, chaleur...). [3].

Aussi l'étude de son principe de fonctionnement nous a permis de constater que le système actuel est complètement séquentiel baser sur des cartes à bascules qui provoque beaucoup de panes et engendrent des problèmes à la production :

- Blocage des cartes appels des postes, ce qui se retarde sur la demande des chariots vides.
- Même le chariot mal chargé perd quelque pièce en route.
- Accumulation de la pièce dans les grilles décochages ce qui provoque le blocage des grilles, coincement des pièces dans les grilles, débordement de la pièce en absence de chariots elle tombe par terre avec risque de déformation.
- Parmi les problèmes aussi absence des chariots dans les postes suite un problème d'appel ce qui engendre l'arrêt des lignes de productions.

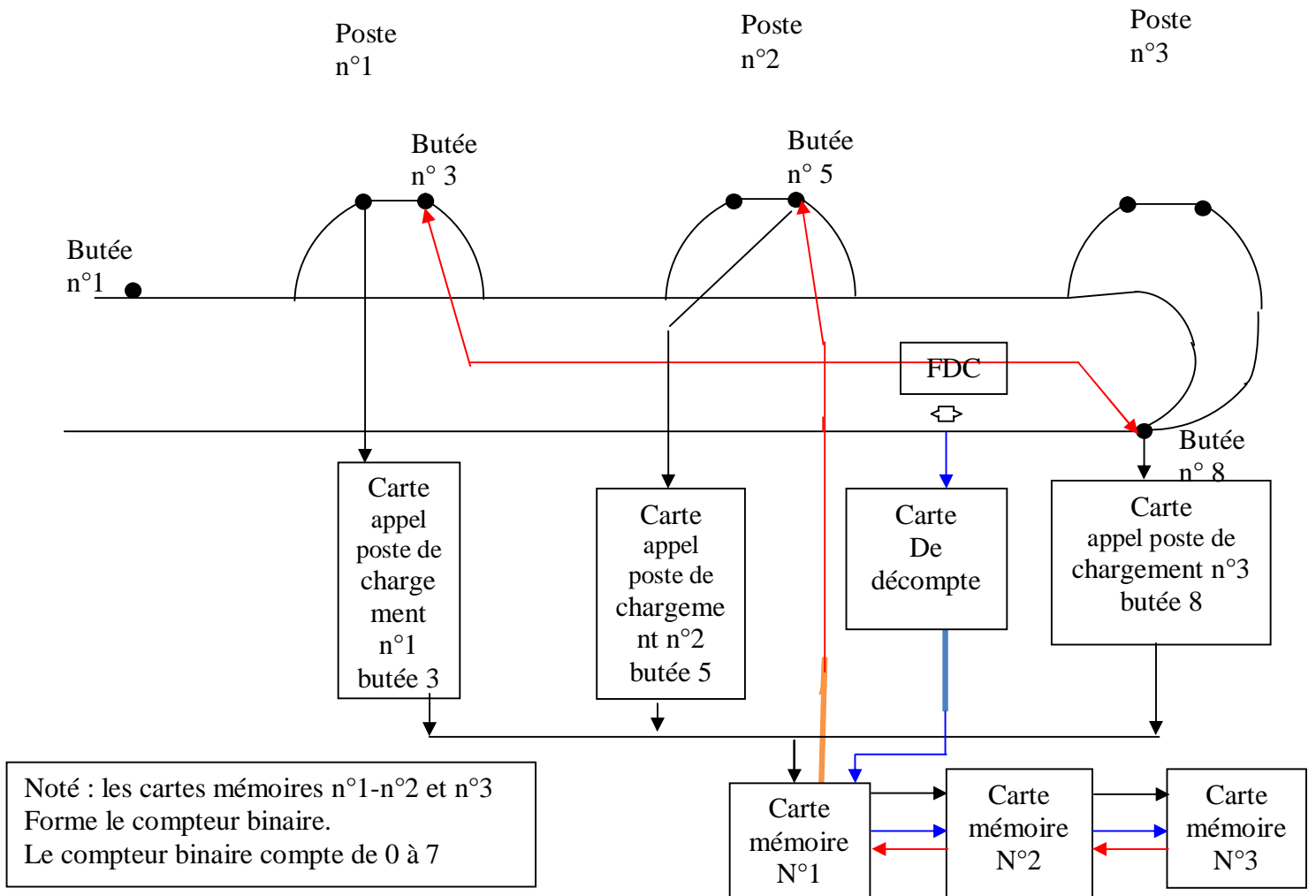
Contrairement au nouveau système qui va se baser sur un API permettant de localiser rapidement les pannes et aussi leur apport de flexibilité, simplicité, puissant...et leur cout qui revient moins cher.

Ce qui nous conduit à choisir l'outil GRAFCET pour éviter certaines pannes et de mieux les localiser.



NOTE : La carte mémoire n°1 et n°2 formes le compteur binaire
Le compteur binaire compte de 0 à 3.

Figure : n°8 COMPTEUR 1CC1 COMMANDE DES CHARIOTS VIDES.



**COMPTEUR 1CC2 COMMANDE DES
CHARIOT PLEINS.**

Figure n°9

Chapitre II

Modélisation du processus par l'outil GRAFCET

III.1 Introduction

Un grafcet est un model graphique qui permet de modéliser les processus industriels pour des fin de contrôle.

Dans ce chapitre, nous essayons de modéliser le convoyeur à balancelle à fin de concevoir une solution programmable qui sera implémentée sur un automate programmable industriel.

III.2 Type de GRAFCET

Le convoyeur à balancelle est un système très complexe du fait que plusieurs tache s s'effectués au même temps .Pour modéliser ce système par un Grafcet, nous sommes appelés à trouver un moyens pour palier à cette difficulté .Dans ce contexte nous avons opté pour une solution décentraliser, elle consiste à scinder les tache du convoyeur en six parties :

a-Chargement au poste 1

b-Chargement au poste 2

c-Chargement au poste 3

d-Sortie des chariots des postes de chargements

e-Transfert des chariots vers le poste de déchargement

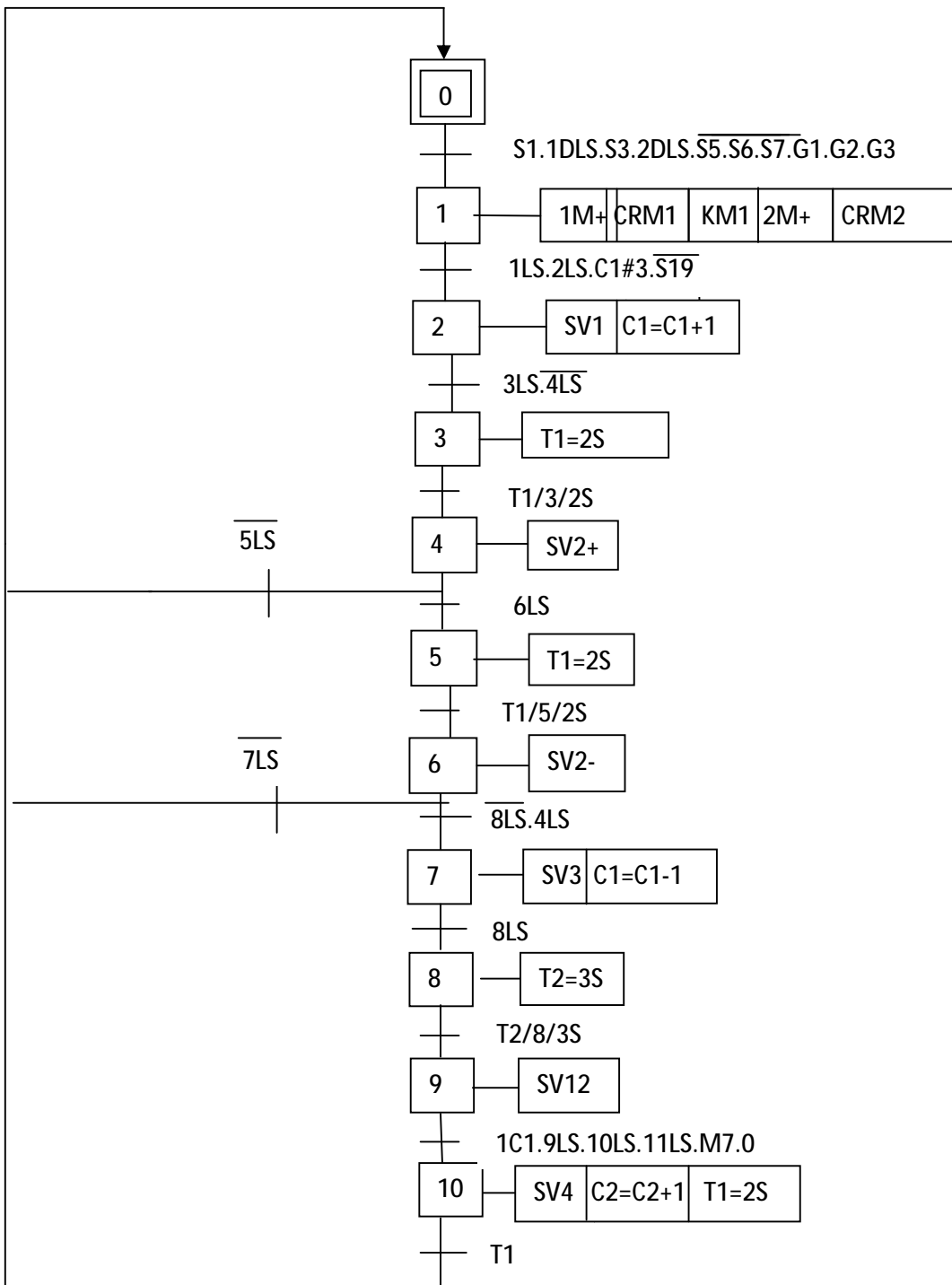
f-Déchargement et retour des chariots au poste de chargement

Cette solution nous a conduits à construire un grafcet pour chaque partie avec une interconnexion entre les six grafkets selon la description faite au chapitre II

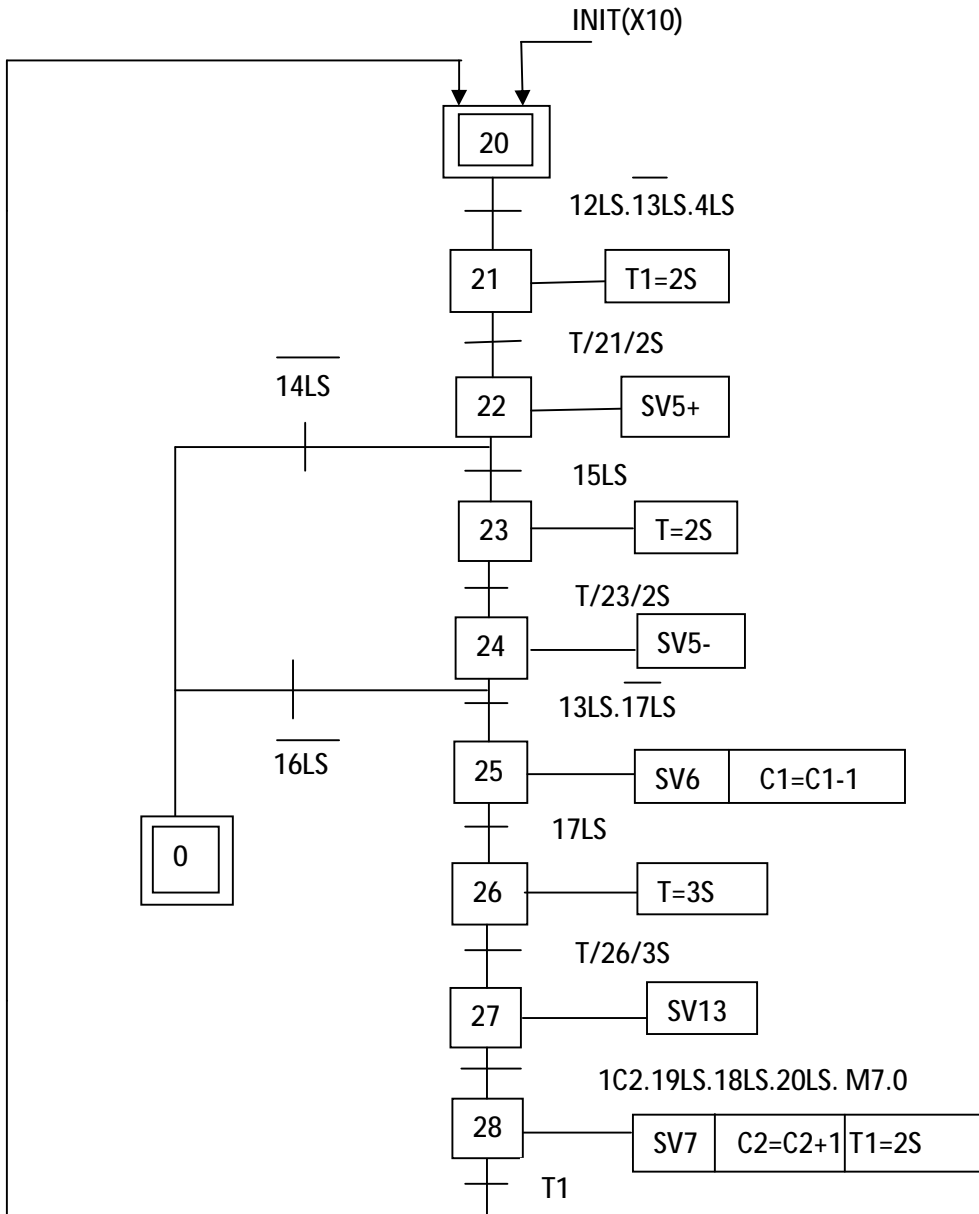
III.3 GRAFCET NIVEAU 2

Dans cette partie nous présentons six parties différents

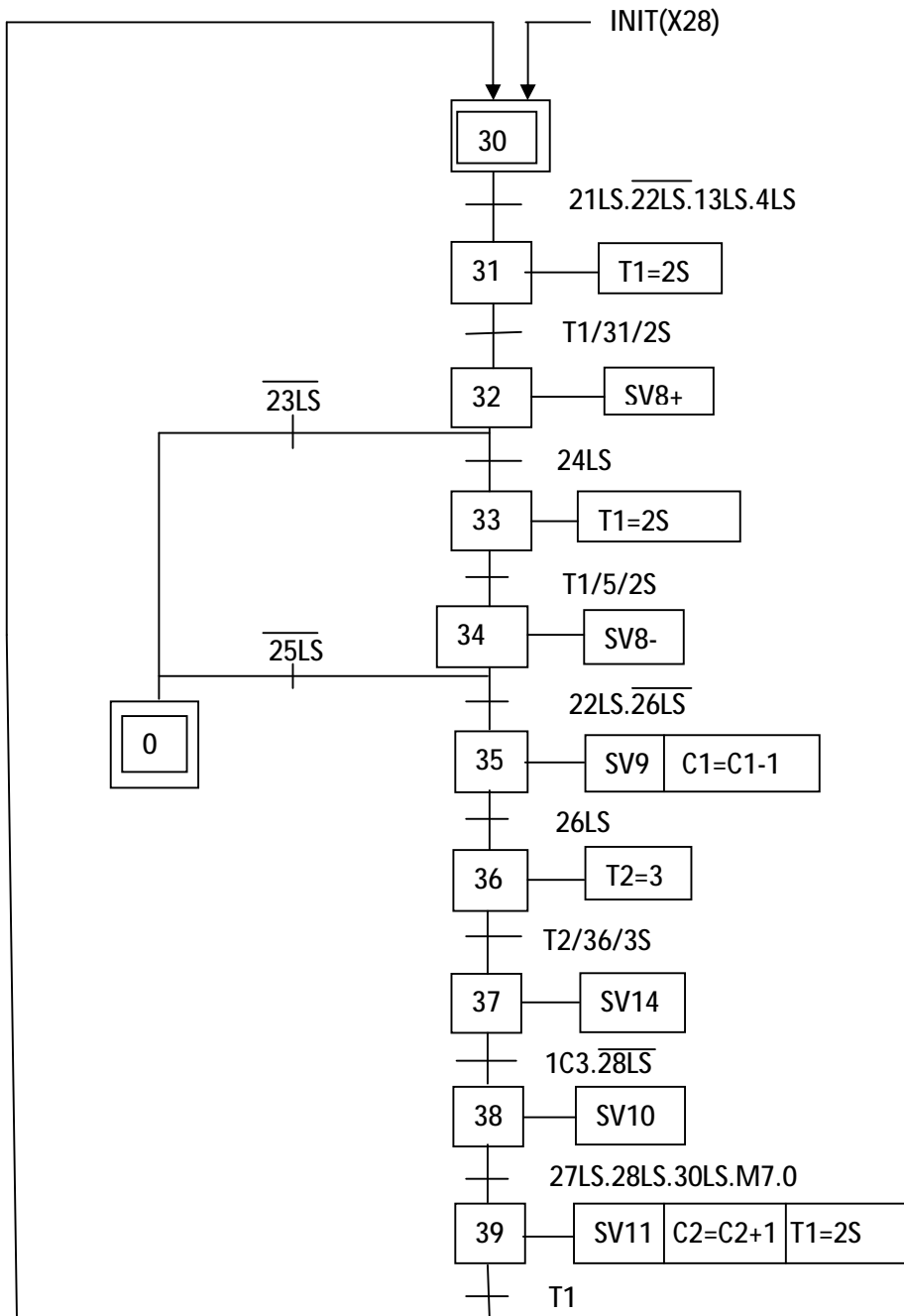
a-Grafcet de chargement au poste 1



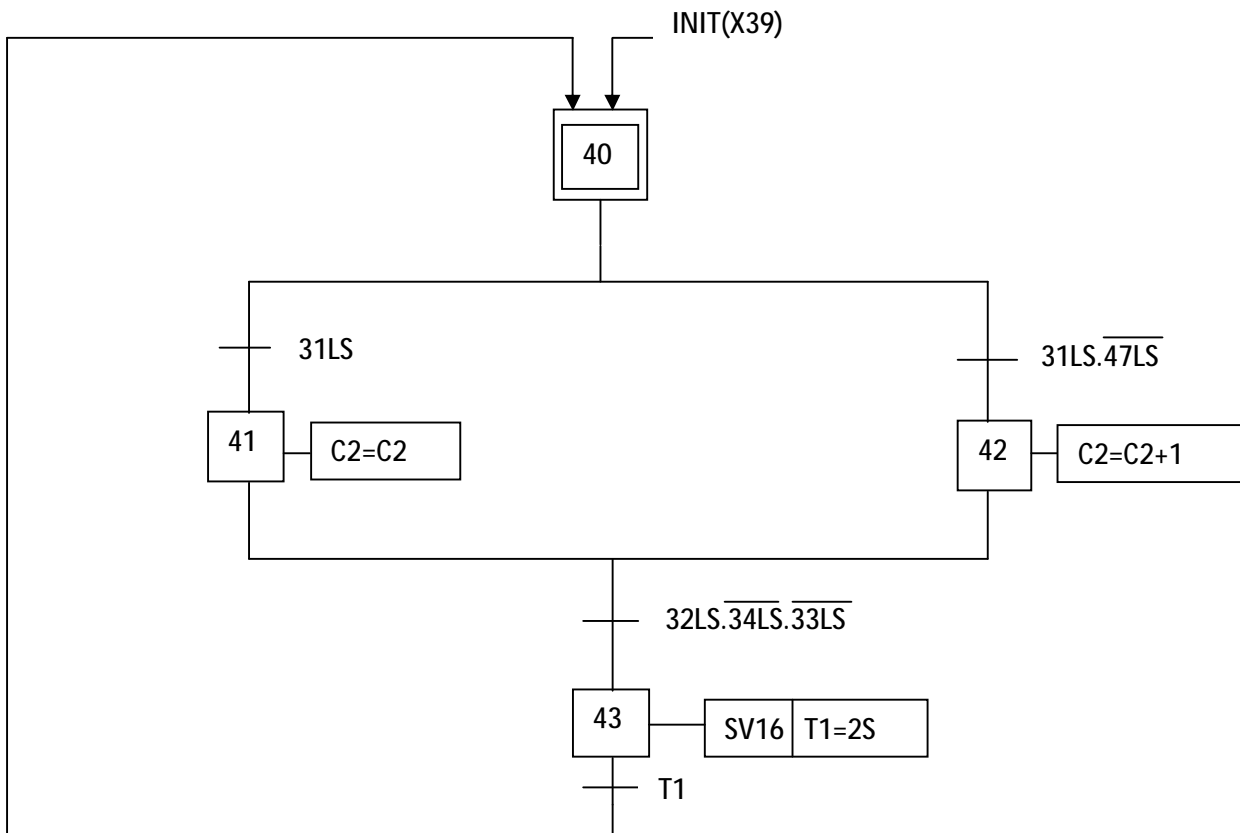
b-Grafcet de chargement au poste 2



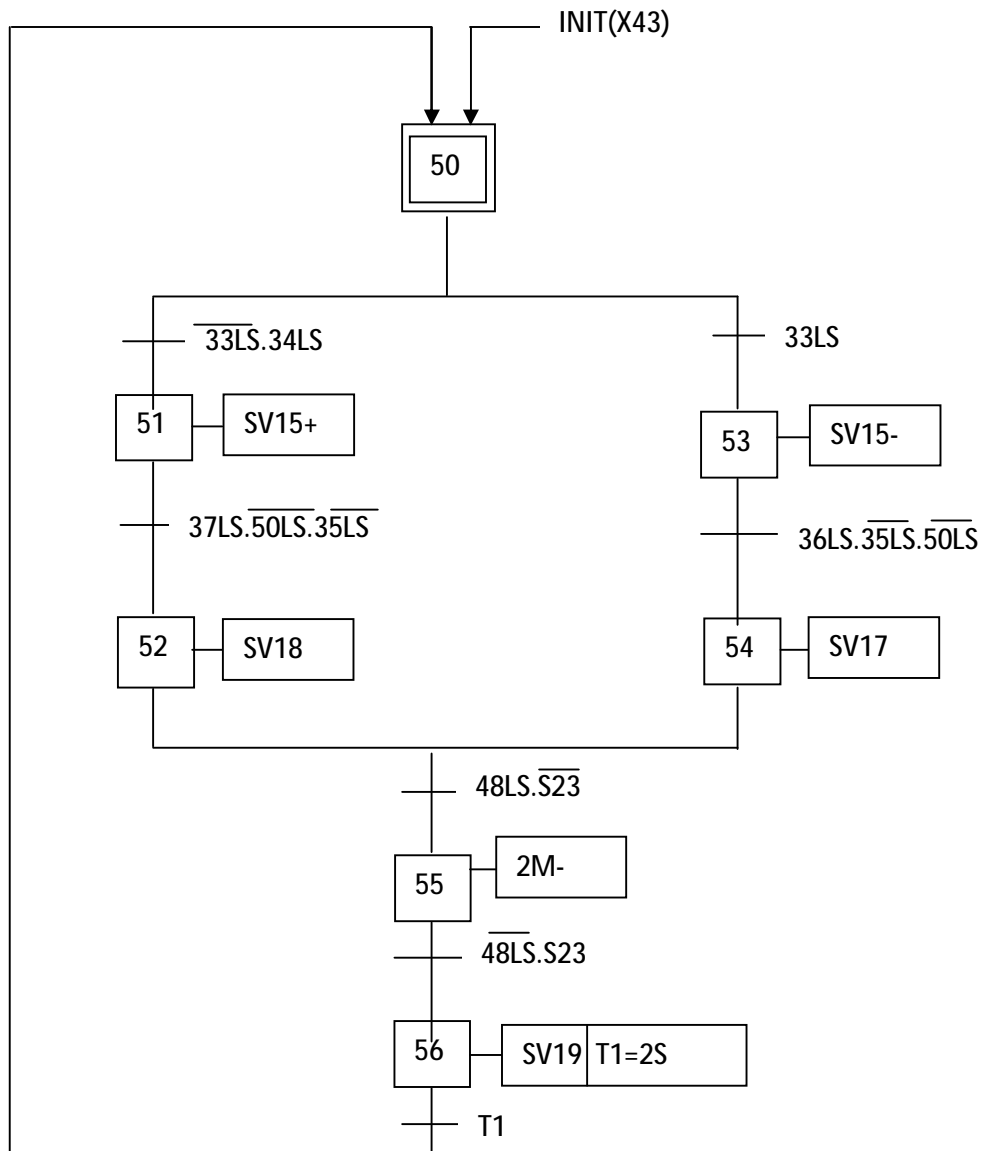
c-Grafcet de chargement au poste 3



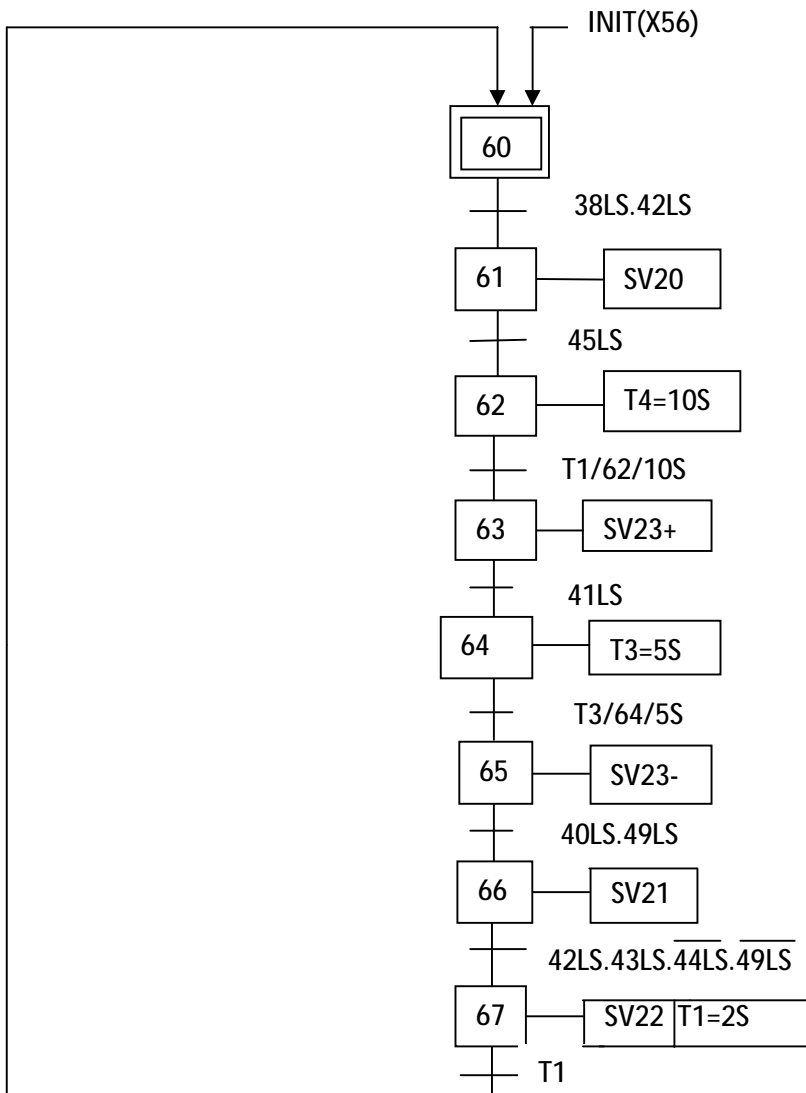
d-Grafcet (L'évacuation de sortie) des chariots des postes de chargement



e-Grafcet de transfère des chariots vers le poste de déchargement



f-Grafcet de poste de déchargement et de retour des chariots vers les postes de chargement



III.4 Conclusion

Pour modéliser le convoyeur à balancelle nous avons optés pour une solution décentralisé.

Cette technique nous a beaucoup aidés à décrire mieux le fonctionnement du système.

La traduction obtenu programme fera l'objet du chapitre suivant.

Chapitre IV

Implementation de la solution programmable pour le contrôle du convoyeur à balancelles

Chapitre IV

Implémentation d'un API pur le contrôle du convoyeur à balancelles

IV.1. Introduction

Durant ces dernières années, nous assistant à un développement énorme dans le monde industriel, notamment concernant les performances de contrôle, grâce à des nouvelles techniques s'appuyant sur des systèmes très puissant et très efficace les automates programmable (API).

Les cartes électroniques qui ont fait leur révolution dans l'industrie, se retrouvent dépasser par les exigences du ce monde industriel. Pour faire face à la pression sans cesse croissante de la concurrence, l'apparition des API ont révolutionnés le milieu industriel de fait de leur apport de flexibilité, simplicité...et leur cout qui revient moins cher.

IV.2. Définition d'un automate programmable industriel (API)

Un API(ou PLC programmable logique Controller) est un appareil électronique adapté à l'environnement industriel, utilise un mémoire programmable pour stockage interne des structures dans le but de la mise en œuvre des fonctions spécifique telle que des fonctions d'automatisme(comptage, temporisation...) dans le but d'assurer la commande de pré actionneurs et d'actionneurs à partir d'informations logique, analogique ou numérique.

La gamme SIMATIC S7 comprend les systèmes d'automatisation suivants :

- S7-200 : un micro-automate compact de l'entrée de gamme.
- S7-300 : un micro-automate modulaire de milieu de gamme.
- S7-400 : il couvre le haut et très haut de gamme.

IV.3. Choix d'un automate

Pour choisir un automate programmable, l'automaticien doit préciser :

- Ø Le nombre et la nature des entrées et des sorties.
- Ø Le type de programmation souhaité et les besoins de traitement permettant le choix de l'unité centrale et la taille de la mémoire utilisateur.
- Ø Le dialogue (la console détermine le langage de programmation).

∅ La communication avec d'autre système.

IV.4. Le choix de S7-300

Selon le nombre d'entrées/ sorties que possède notre système 78 entrées et 48 sorties, et selon les capacités, les besoins de l'entreprise et que le S7-300 (siemens) occupe le marché algérien on l'a choisit pour sa disponibilité au niveau de laboratoire de notre faculté qui nous facilite la tâche de simulation.

IV.4.1 Présentation du S7-300

L'automate S7-300 est fabriqué par la famille SIMATIC. Il est de conception modulaire, une vaste gamme de module est disponible. Ces modules peuvent être combinés selon les besoins lors de la conception d'une solution d'automatisation.

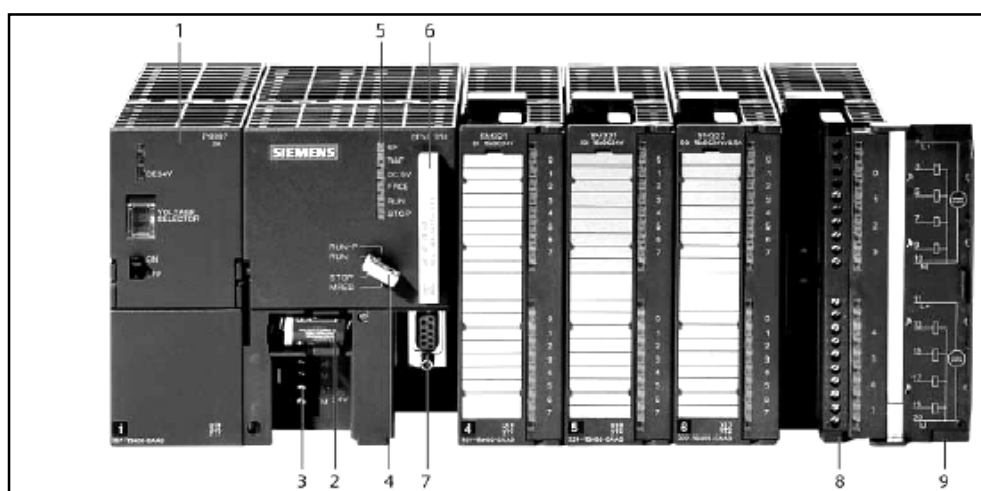


Figure IV.1 : Automate modulaire SIEMENS

- | | |
|--|------------------------------|
| 1 - Module d'alimentation | 6- Carte mémoire |
| 2 - Pile de sauvegarde | 7-Interface multipoint (MPI) |
| 3- Connexion au 24V cc | 8- Connecteur frontal |
| 4- Commutateur de mode (à clé) | 9-Volet en face avant |
| 5- LED de signalisation d'état et de défauts | |

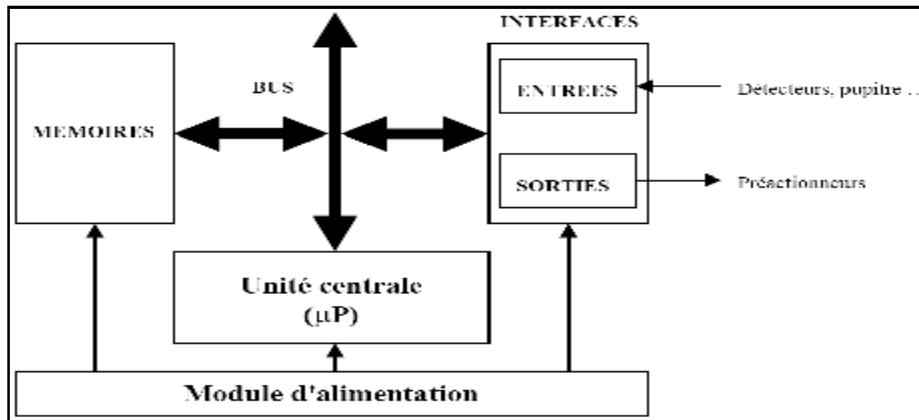


Figure IV.2 : Structure interne des automates

IV.5. Les modules constitutionnels de S7-300 :

IV.5.1 Module d'alimentation (PS) :

Le module d'alimentation convertit la tension secteur 220/380V AC en 24V DC nécessaire pour l'alimentation de l'automate. Pour contrôler cette tension une led qui s'allume en indiquant le bon fonctionnement et en cas de surcharge un témoin se met a clignoté.

Les modules prévus pour l'alimentation de l'automate sont les suivants :

désignation	Courant de sortie	Tension à la sortie	Tension à l'entrée
PS 307	2A DC	24V AC	220/380V
PS 307	5A DC	24V AC	220/380V
PS 307	10A DC	24V AC	220/380V

IV.5.2 unité central (CPU) :

Le S7-300 dispose d'une large gamme de CPU à différents niveaux de performance, on compte des versions suivantes :

- Ø CPU à utilisation standard : CPU 313, CPU 314... ;
- Ø CPU avec fonctions intégrées : CPU 312 IFM et la CPU 314 IFM.

Les fonctions intégrées permettent d'automatiser à moindre coût des tâches qui ne nécessitent pas la performance d'un module de fonction.

La particularité de ces CPU c'est qu'elles sont dotées d'une EEPROM intégrée.

La CPU 314 IFM dispose des fonctions intégrée suivantes :

- La fonction intégrée fréquencemètre ;
- La fonction intégrée compteur ;
- La fonction intégrée compteur A/B.

IV.6 caractéristique de l'automate S7-300

L'automate S7-300 offre les caractéristiques suivantes.

- Gamme diversifiée de CPU.
- Gamme complète de modules.
- Possibilité d'extension jusqu'à 32 modules.
- Liberté de montage aux différents emplacements.
- Configuration et paramétrage à l'aide de l'outil configuration matérielle
-

IV.7 Programmation avec le SIMATIC STEP-7

IV.7.1 Le logiciel STEP-7

Le logiciel de programmation STEP 7 constitue l'outil standard pour les systèmes d'automatisation SIMATIC. Il permet à l'opérateur une utilisation simple et confortable de ses systèmes performants. Ainsi que de programmer individuellement un automate.

IV.7.2 Langages de programmation

Le langage de programmation CONT, LOG et LIST pour S7-300/400 font partie du logiciel de base STEP 7.

- Le schéma à contact (CONT) est un langage de programmation graphique. La syntaxe des instructions est issue des schémas à relais. CONT permet de suivre facilement le trajet du courant entre les barres d'alimentation en passant par les contacts, les éléments complexes et les bobines.
- Le logigramme (LOG) est un langage de programmation graphique qui utilise les opérateurs de l'algèbre de Boole pour représenter les opérations logiques.
- La liste d'instructions (LIST) est un langage de programmation textuel proche de la machine. Dans un programme LIST, les différentes instructions correspondent, dans une large mesure, aux étapes par lesquelles la CPU traite le programme. Pour faciliter la programmation, LIST a été complété par quelques structures de langage évolué.

IV.7.3 Structure d'un programme S7

Le logiciel de programmation STEP 7 permet de structurer le programme utilisateur, c'est-à-dire de le subdiviser en différentes parties autonomes (blocs).

IV.7.3.1 Les blocs utilisateurs

Ces blocs destinés à structurer le programme utilisateur dont on peut citer les blocs important suivants :

a. Bloc d'organisation (OB)

Ce bloc est appelé cycliquement par le système d'exploitation, il constitue donc une interface entre le programme utilisateur et le système d'exploitation. L'OB contient des instructions d'appel de blocs indiquant à l'unité de commande de l'automate l'ordre dans

Elle contient un programme qui est exécuté dès son appel par un autre bloc de code. Elle peut-être utilisée pour :

- Renvoyer une valeur de fonction au bloc appelant (exemple : fonction mathématique).
- Exécuter une fonction technologique.

Ces données sont perdues après exécution de la fonction. Les fonctions peuvent faire appel à des blocs de données globaux pour la sauvegarde de données.

b. Bloc (FC)

c. Bloc fonctionnel (FB)

Il contient un programme qui est exécuté dès son appel par un autre bloc de code. Il facilite la programmation de fonction complexe, comme la commande de moteur (accélération,...etc).

d. Bloc de données (DB)

Les DB sont des zones de données dans lesquelles l'on enregistre les données utilisateur.

e. Les blocs système :

Ils sont des blocs prédéfinis et intégrés dans le système d'exploitation de la CPU. Ces blocs peuvent être appelés par le bloc utilisateur et utiliser dans le programme. Il s'agit des blocs suivants :

- Les blocs fonctionnels système (FSB).
- Les fonctions système (SFC).
- Les données système (SDB).

IV.8 Création du projet

Avant de passer à la configuration matérielle et à la programmation, il est nécessaire de créer un projet dans lequel, sont structurés et ordonnés les données et programmes créés.

La création d'un projet se fait par l'assistant STEP 7, qui permet de guider l'utilisateur pour la création de son projet :

Créer un nouveau projet.

- Sélectionner la CPU et l'adresse MPI (CPU avec réseau PROFIBUS-D).
- L'adresse MPI est réglée par défaut sur 2.
- Choisir le bloc d'organisation et langage de programmation : CONT, LOG, LIST.
- Entrer le "Nom du projet".

Après l'exécution de la commande **créer**, SIMATIC manager s'ouvre avec la fenêtre du projet "Nom du projet" nouvellement créé.

IV.9. Configuration de matérielles

Après l'exécution de la commande **créer**, SIMATIC manager s'ouvre avec la fenêtre du projet "Nom du projet".

Nous avons choisi une alimentation PS 307 à 10 A, une CPU 312, trois modules d'entrées et deux modules de sorties pour établir notre configuration matérielle.

Ce choix est justifié par le nombre d'entrées / sorties que possède notre processus.

Les entées/sorties sont réservées pour les boutons poussoirs, les capteurs, les électrovannes ...etc. L'utilisation des bascules SR nous a permis d'activer chaque action et nous permettrons de figer l'automate en cas de défaillance puis continuer l'exécution du programme après maintenance.

Une fois que tous les FC sont programmés, on les inserts dans le bloc d'organisation OB1 pour la phase de simulation.

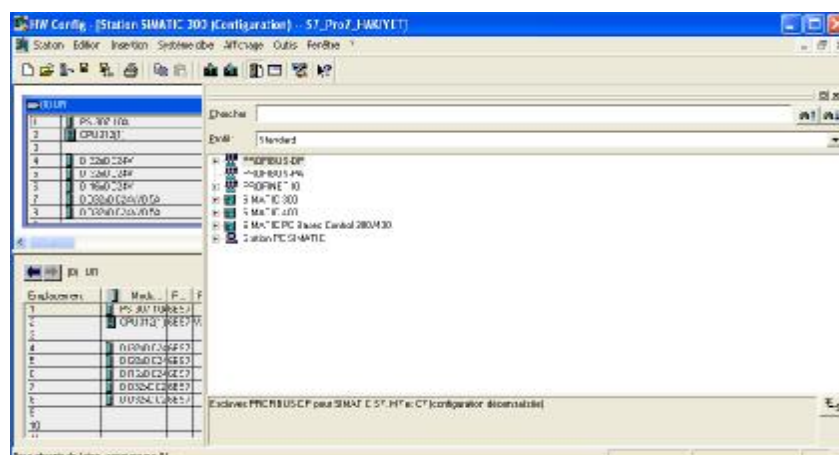


Figure : Configuration matérielles

IV.10 Solution de programmation

La traduction du programme est une partie très délicate car l'écriture des équations de ce dernier est insuffisante pour avoir un programme complet et correcte.

Pour notre cas, nous avons rencontrés trois difficultés essentielles :

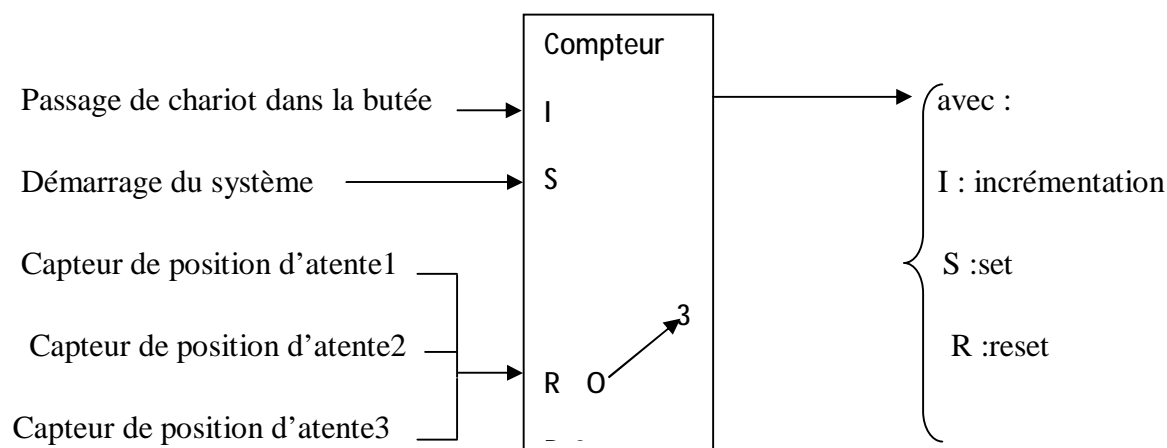
- 1-Comptage des chariots dans les postes de chargement.
- 2-Comptage des chariots à la sorties des postes de chargements.
- 3-Temporisation pour la vérification de la position des aiguilleurs.

Les solutions proposées sont données comme suit :

1-Comptage des chariots à l'entrée des postes de chargement

D'après le cahier des charges il ya seulement trois chariots qui vont accédés aux poste de chargement : l'ouverture de la butée qui autorise l'entrée des chariots ne se fait que si les trois positions d'attentes sont libres.

Pour respecter le fonctionnement nous avons utilisé un compteur qui fait l'incréméntation selon la figure suivante

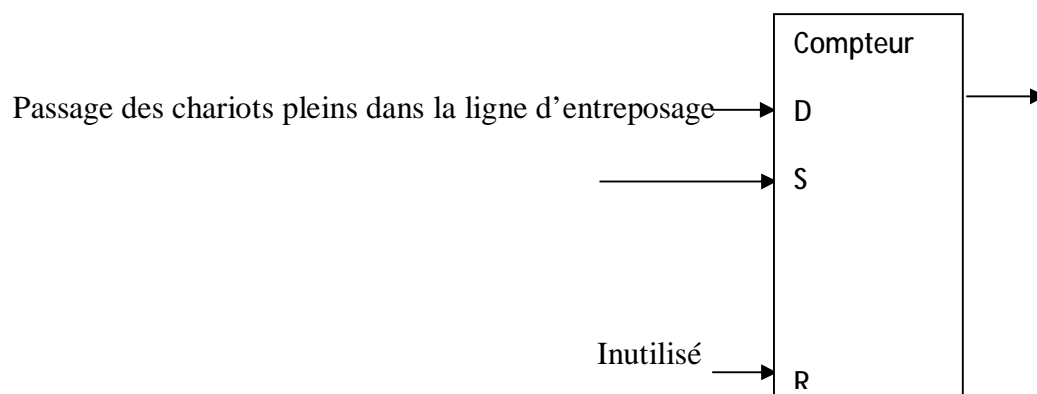
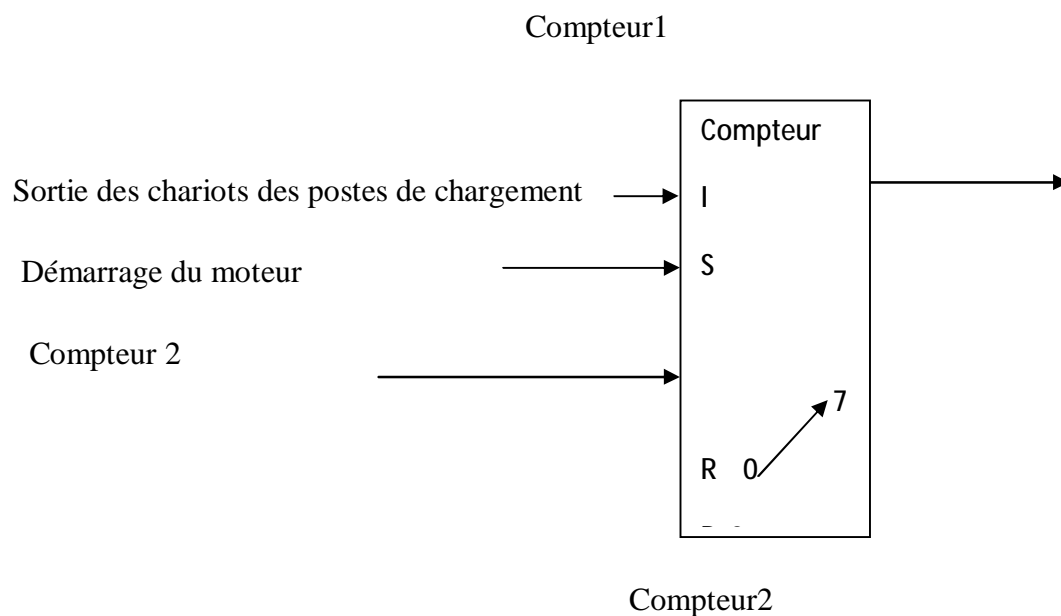


2-Comptage des chariots aux sorties des postes de chargement

Suivant le cahier de charge, le comptage des chariots à la sortie des postes de chargement est de complexité supérieur .

Dans ce cas nous avons utilisé deux compteurs, le premier pour compter les chariots qui sortent des postes de chargement et le deuxième pour réinitialiser le premier compteur dans le cas ou il ya une décrémentation du premier compteur jusqu'à 4.

Le schéma des deux compteurs est donné par la figure suivante :



Avec :

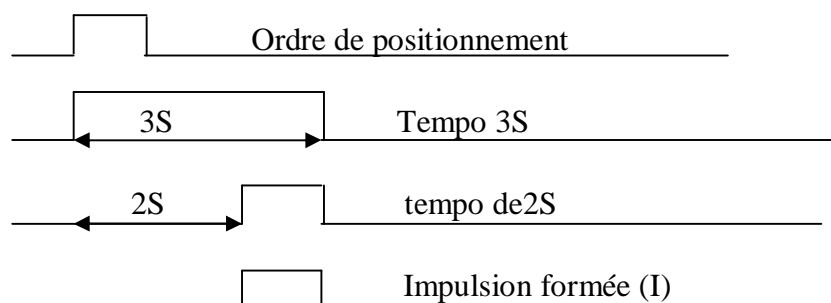
D :décrémentation

3-Temporisation de positionnement des aiguilleurs

Cette tache est de complexité moyenne, d'après le cahier de charge on doit confirmer le positionnement des aiguilleurs après un temps donné (2S).

Pour ce cas, notre solution est la suivante :

1-lancement de deux temporisations au moment dès l'ordre de positionnement de l'aiguilleur : une de 2s et l'autre de 3s .voir la figure suivante.



L'impulsion ainsi formée (I) sert à arrêter le moteur du convoyeur n°1 a fin de permettre à l'opérateur de vérifier la cause de non positionnement de l'aiguilleur. Le système redémarrera son dernier état juste après la correction de la panne

IV.11 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté une vue d'ensemble de l'automate programmable industriel que nous avons sélectionné pour piloter le convoyeur à balancelles, ainsi que son logiciel de programmation Step7.

Cette procédure nous a permis d'apporter les corrections nécessaires au perfectionnement de la solution programmable développée.

Et cela dans le but de simplifier la tache de l'opérateur en lui procurant toutes les informations nécessaires pour une bonne prise de décisions.[2].

Conclusion Générale

Conclusion générale

Notre projet de fin d'étude qui a été réalisé en grande partie au sein du centre de production de la SNVI dans la région de ROUIBA a pour but d'élaborer une solution de commande automatisée du convoyeur à balancelles.

Ce stage pratique que nous avons effectués nous a permis d'initier aux procédés industriels, de nous familiariser avec les automates programmables industriels, le langage de programmation STEP- 7.

Ce projet était une occasion d'appliquer nos connaissances acquises durant notre formation théorique. Il nous a permis d'acquérir un savoir faire dans le domaine pratique, de tirer profit de l'expérience des personnes du domaine et d'autre part, d'apprendre les différentes étapes à suivre pour l'élaboration des projets d'automatisation. Cela a été pour nous une expérience enrichissante.[2].

À l'issue de ce travail, nous pouvons conclure que le model GRAFCET que nous avons établi a apporté bien une grande contribution en matière de méthodologie d'élaboration de cahier des charges, de réalisation et de programmation du système à automatiser.

Enfin, nous espérons que ce modeste travail contribuera aux futures promotions à comprendre et améliorer les différentes fonctions du convoyeur.

Annexes

FC1 - <offline>

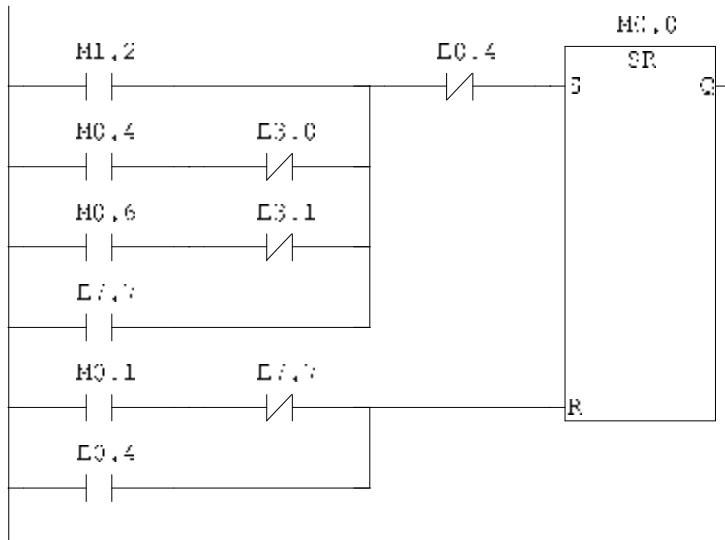
""

Nom : **Famille :**
Auteur : **Version :** 0.1
Version de bloc : 2
Horodatage Code : 03/07/2011 13:44:26
Interface : 29/06/2011 13:56:42
Longueur (bloc/code /données locales) : 00788 00626 00000

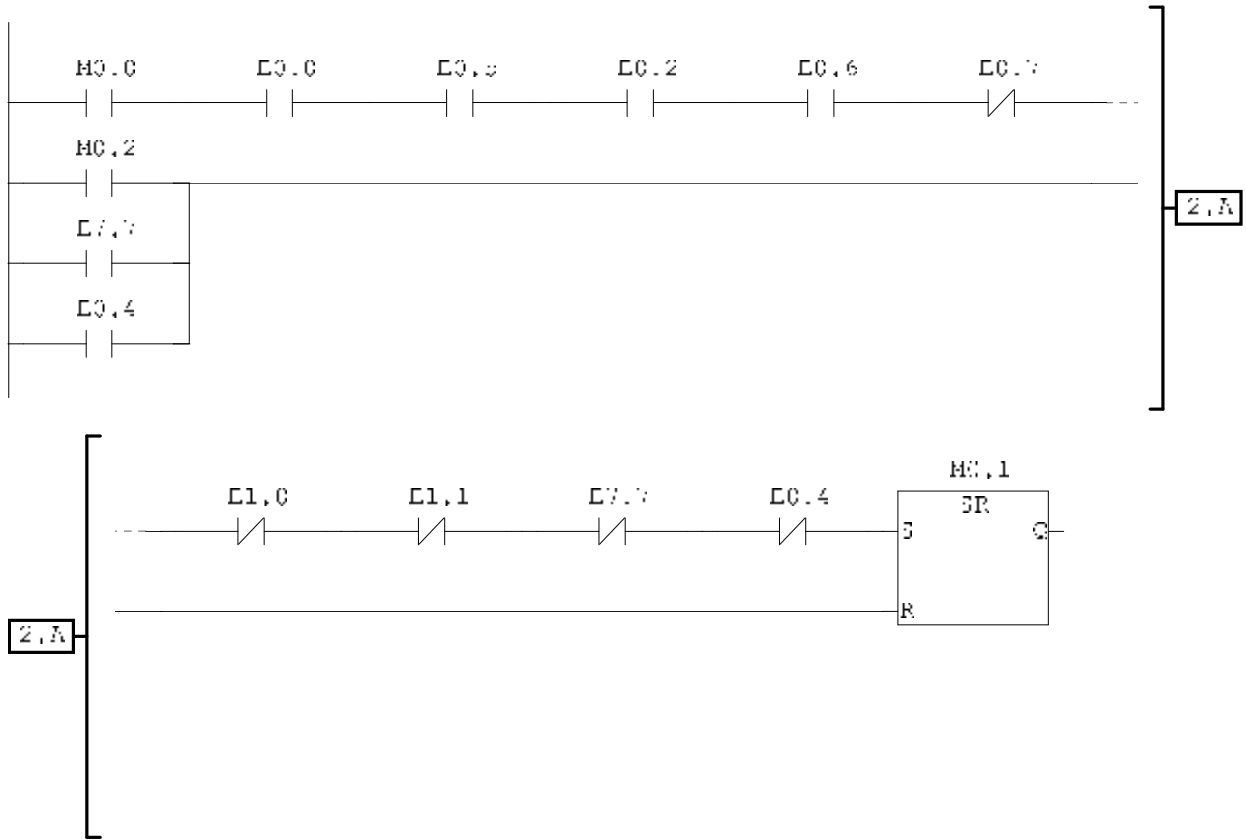
NO	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloc : FC1

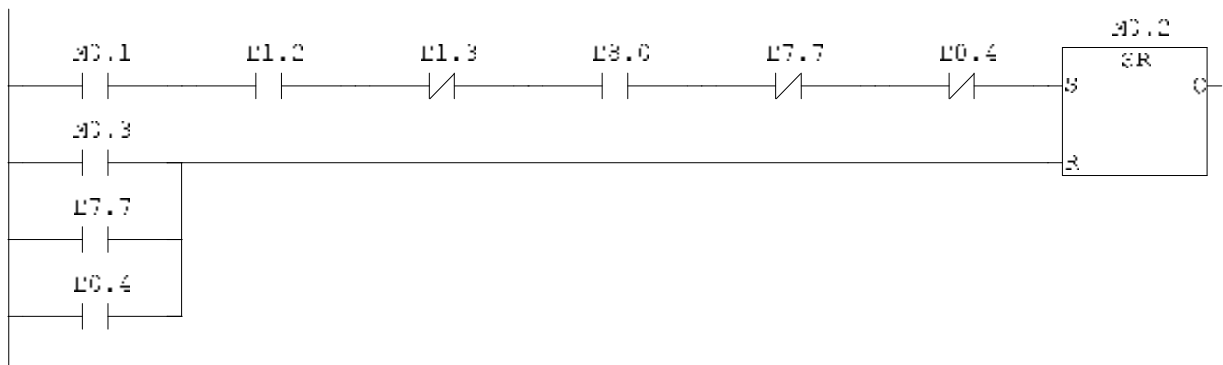
Réseau : 1



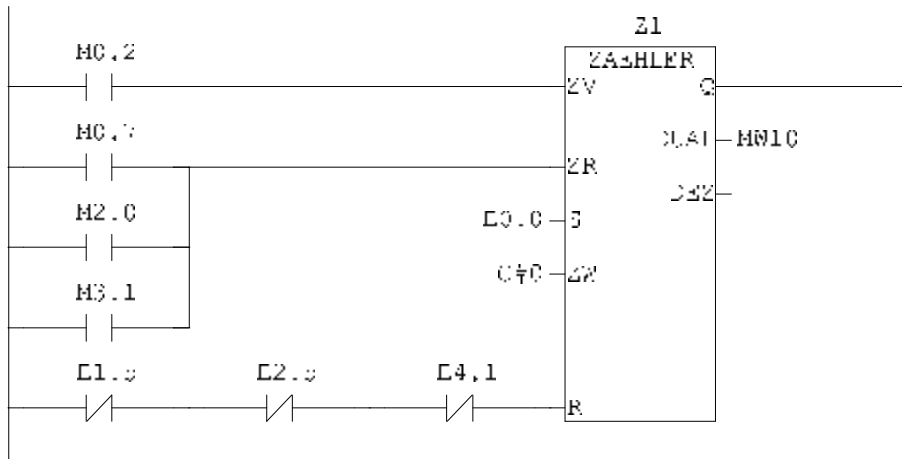
Réseau : 2



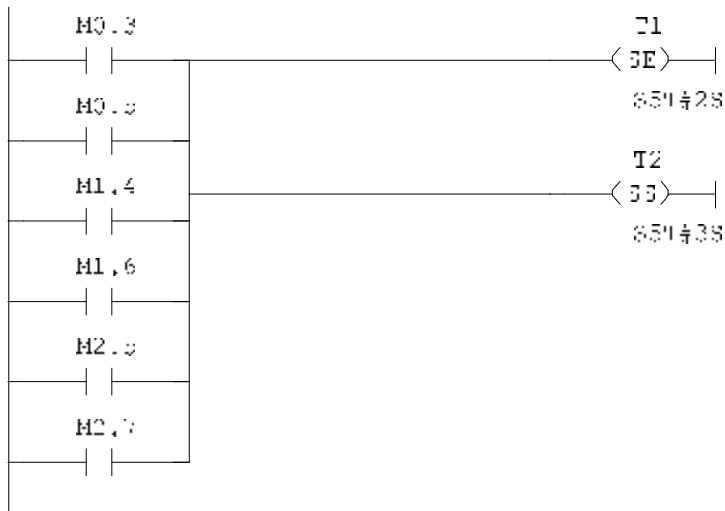
Réseau : 3



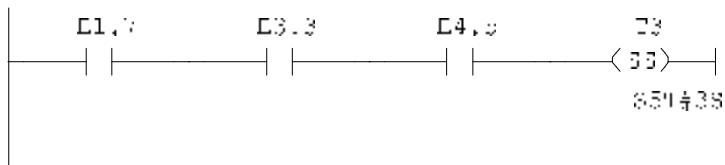
Réseau : 4



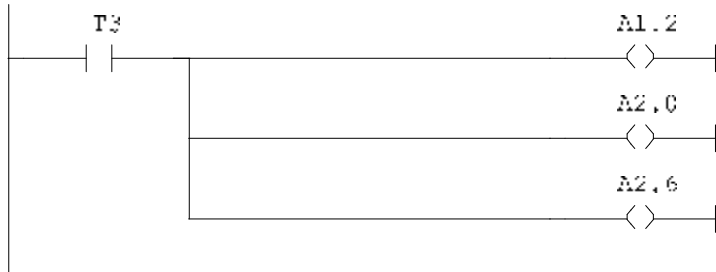
Réseau : 5



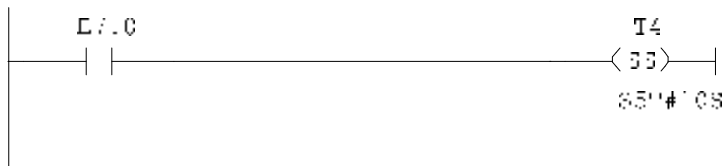
Réseau : 6



Réseau : 7 ouverture de la porte de goutte 1



Réseau : 8



Réseau : 9 descente de déchargeur



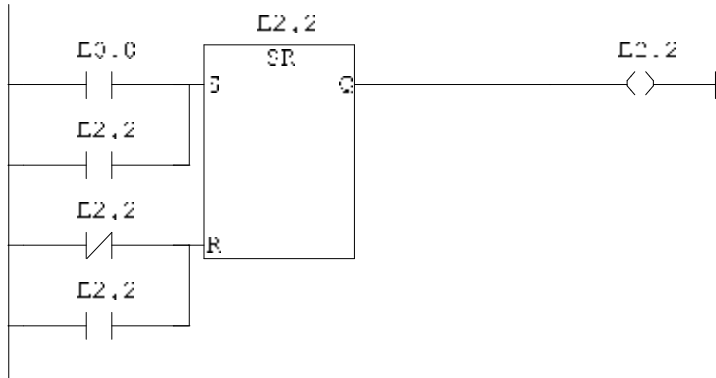
Réseau : 10



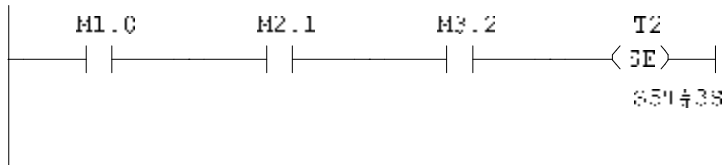
Réseau : 11 montée de vérin de déchargeur



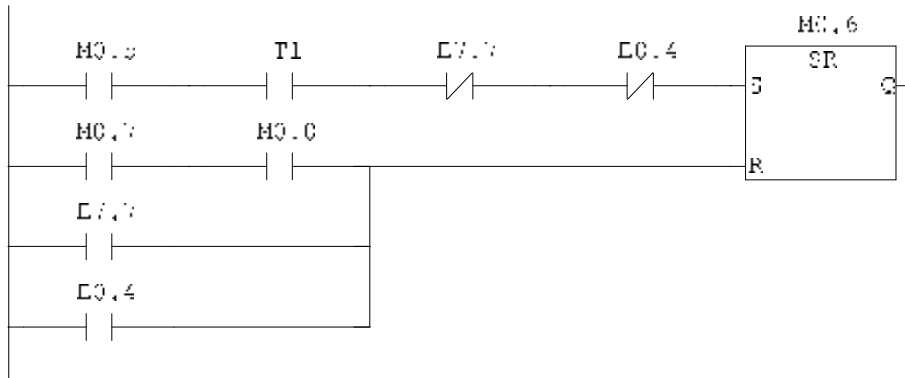
Réseau : 17



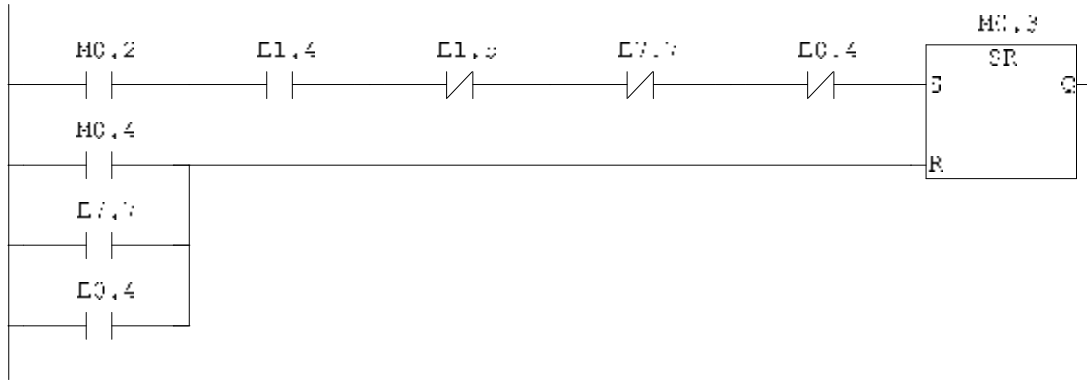
Réseau : 13



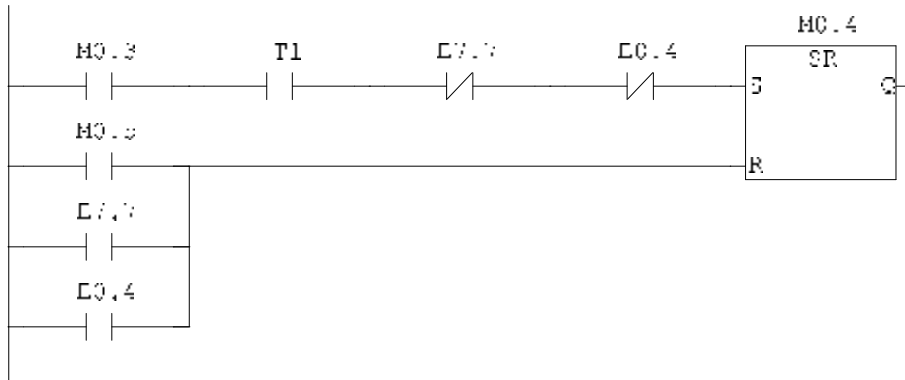
Réseau : 14



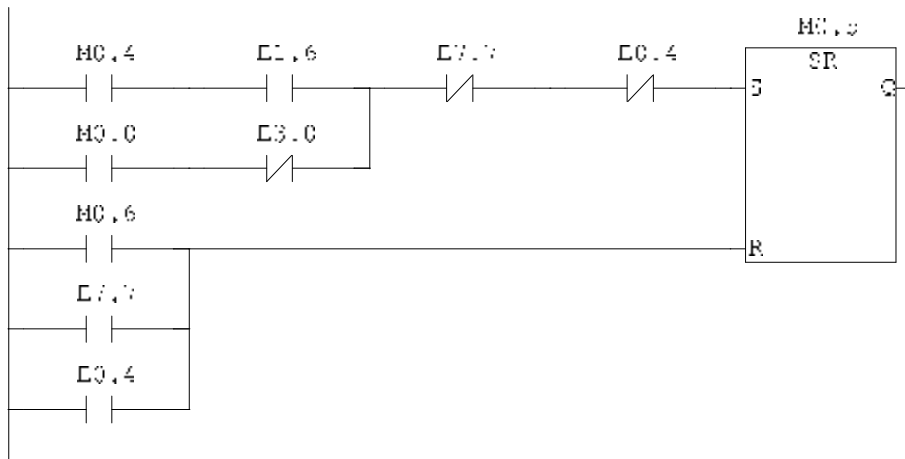
Réseau : 15



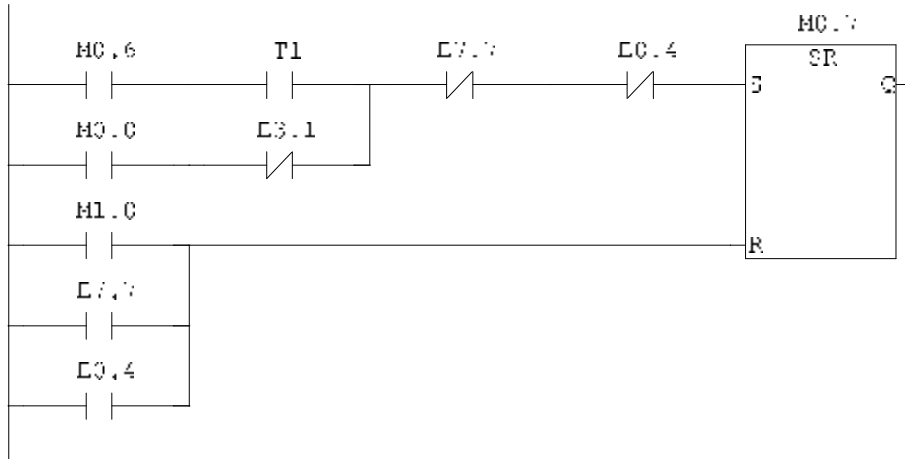
Réseau : 16



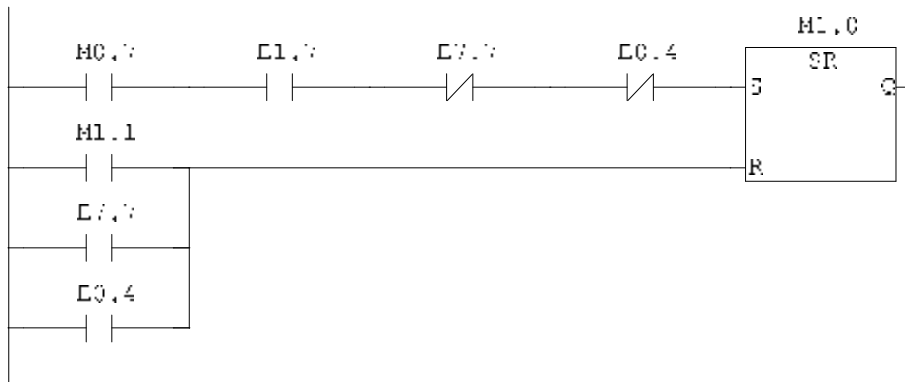
Réseau : 17



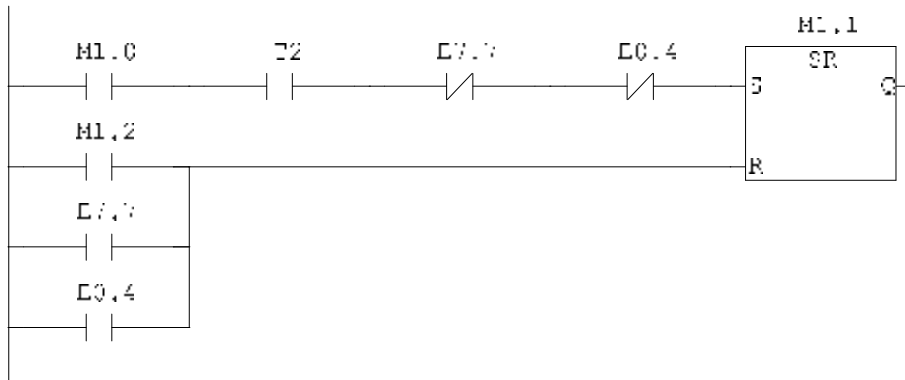
Réseau : 18



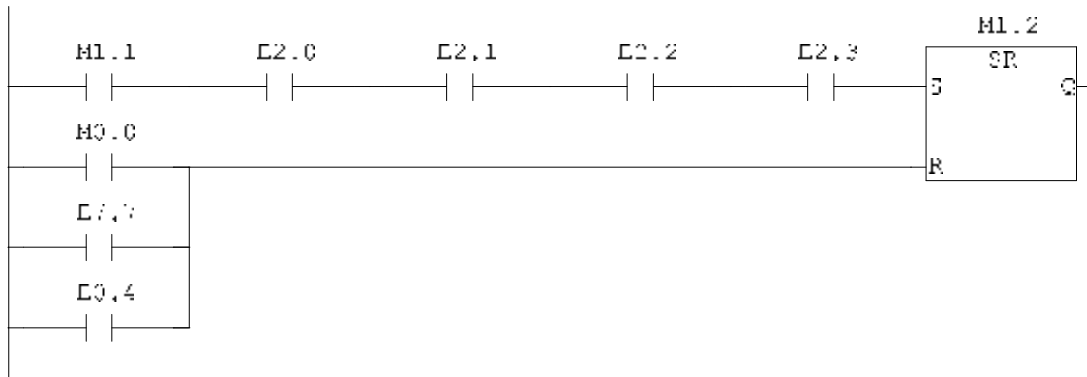
Réseau : 19



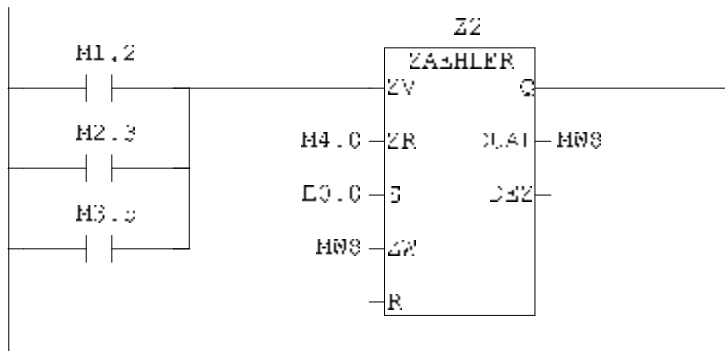
Réseau : 20



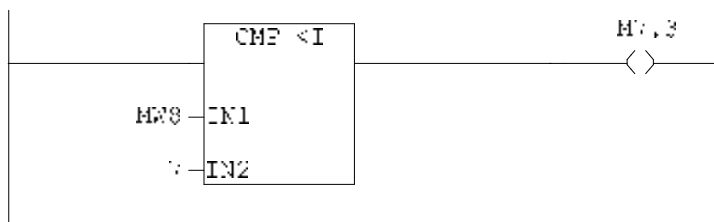
Réseau : 21



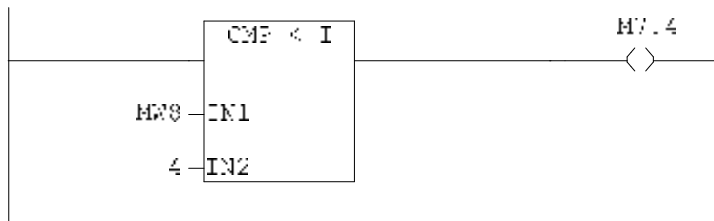
Réseau : 22



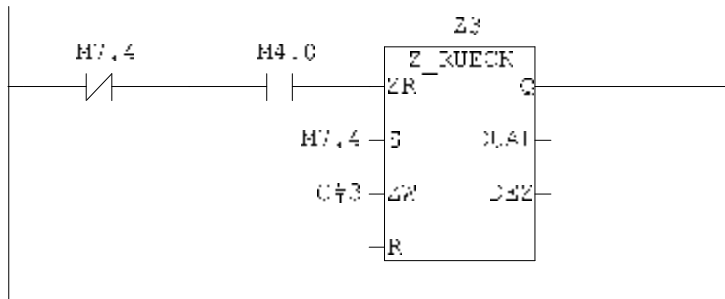
Réseau : 23



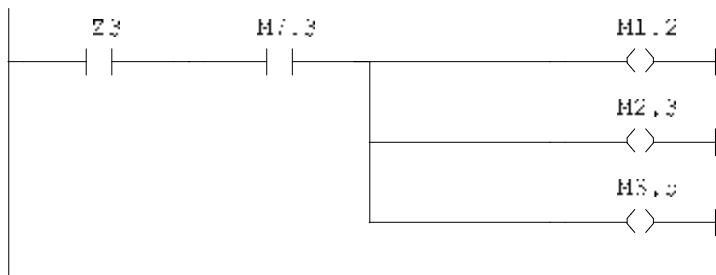
Réseau : 24



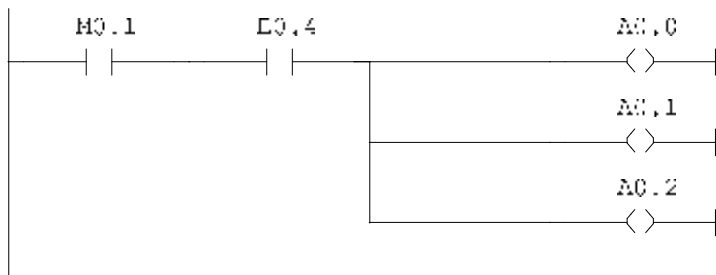
Réseau : 25



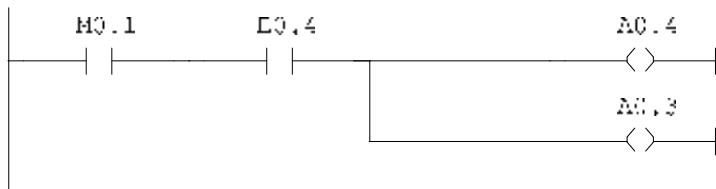
Réseau : 26



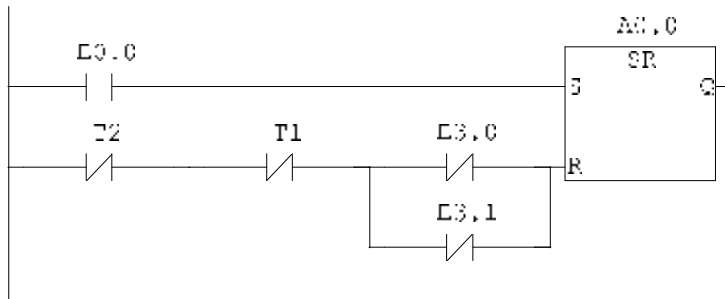
Réseau : 27 contacteur de moteur 1



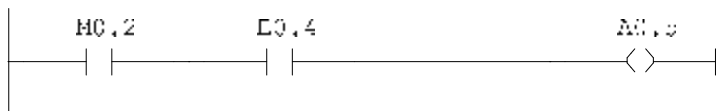
Réseau : 28 relais de moteur 2



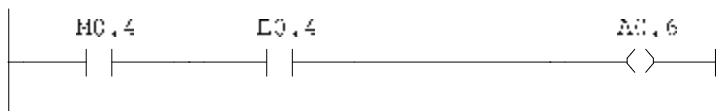
Réseau : 28 contacteur de moteur 1



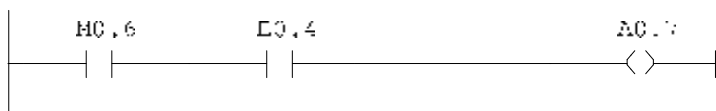
Réseau : 29 électrovanne de buée 1



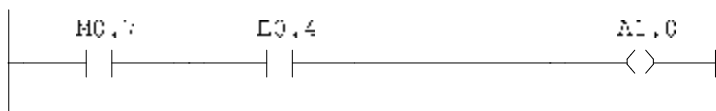
Réseau : 30 ouverture du 1 aiguilleur 1



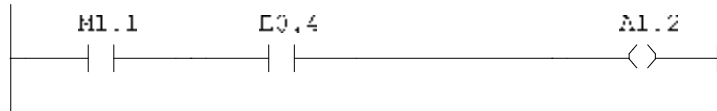
Réseau : 31 fermeture du 1 aiguilleur 1



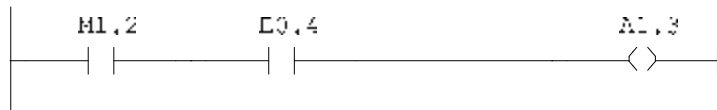
Réseau : 32 électrovanne de buée 2



Réseau : 14 ouverture de la porte de goutte 1



Réseau : 15 électrovanne de boue 3



FC2 - <offline>

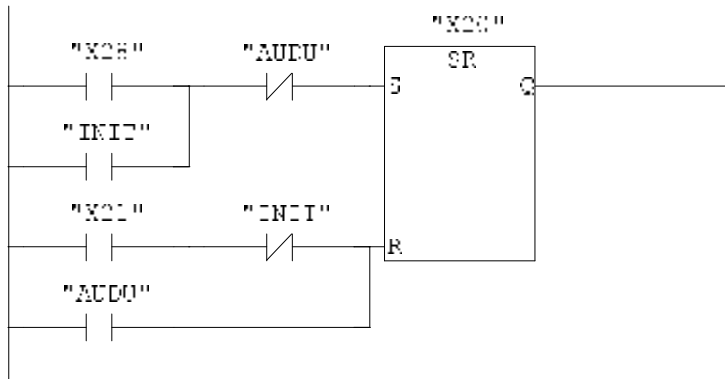
""

Nom : Famille :
Auteur : Version : 0.1
 Version de bloc : 2
Horodatage Code : 30/06/2011 02:08:01
Interface : 30/06/2011 01:14:04
Longueur (bloc/code /données locales) : 00360 002x2 00000

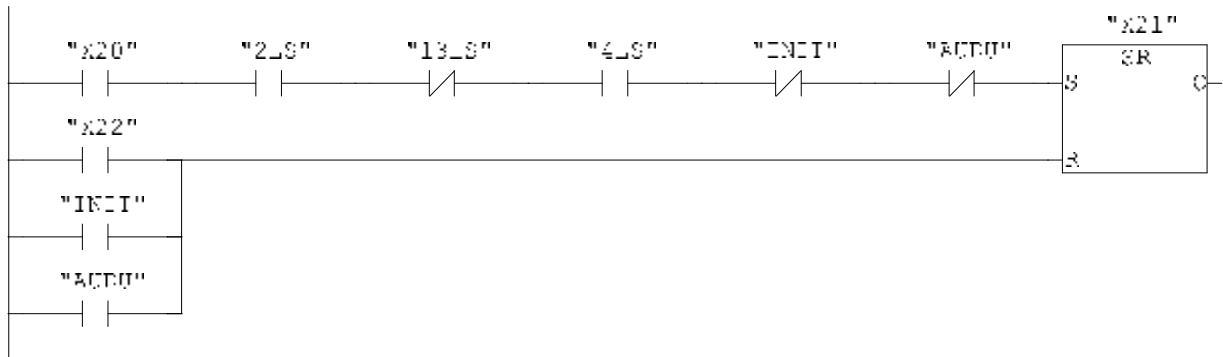
NO	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RIT VAL		0.0	

Bloc : FC2

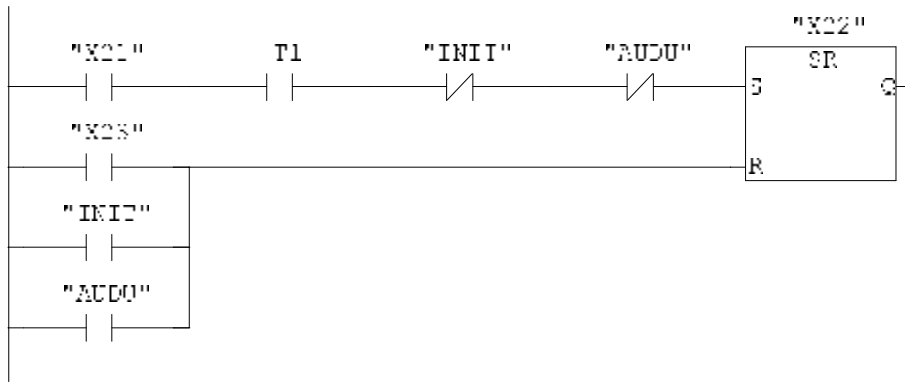
Réseau : 1



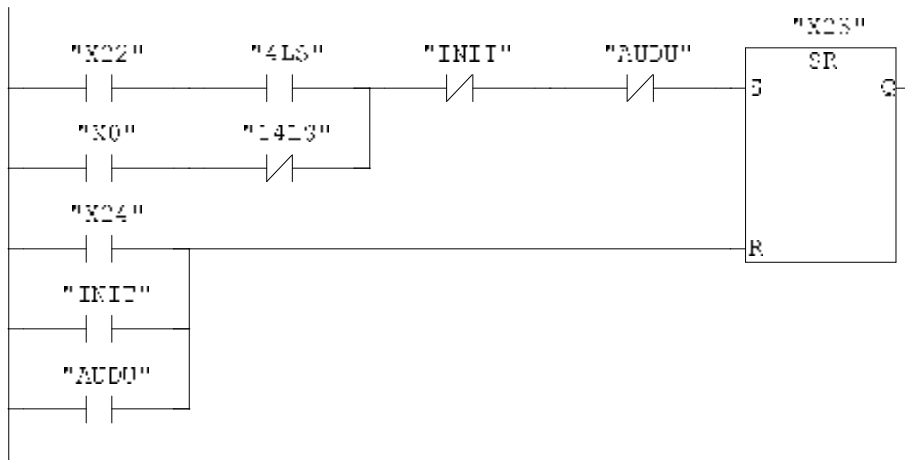
Réseau : 2



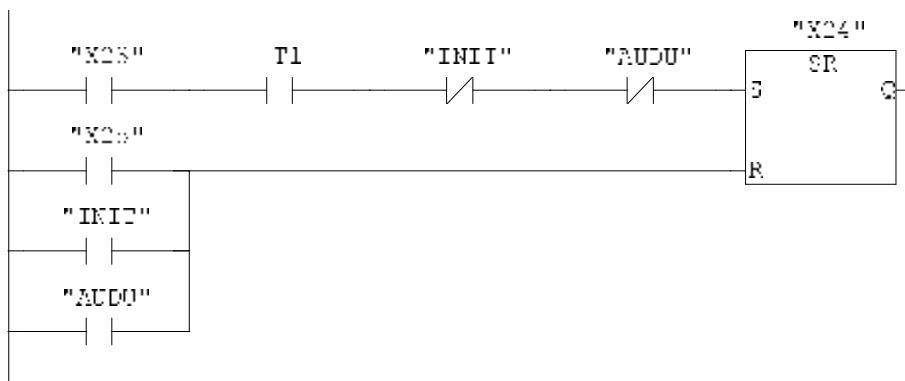
Réseau : 3



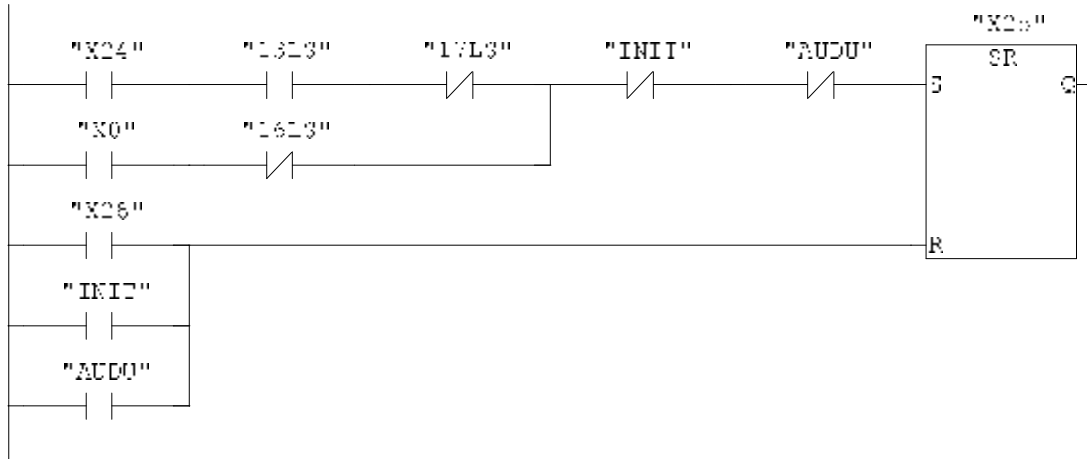
Réseau : 4



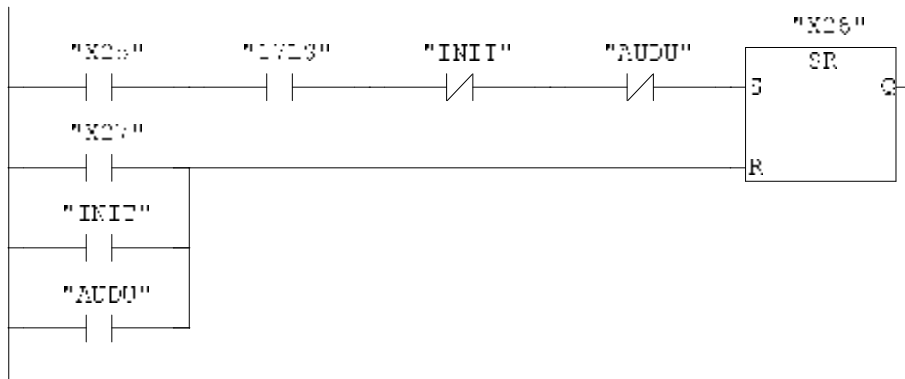
Réseau : 5



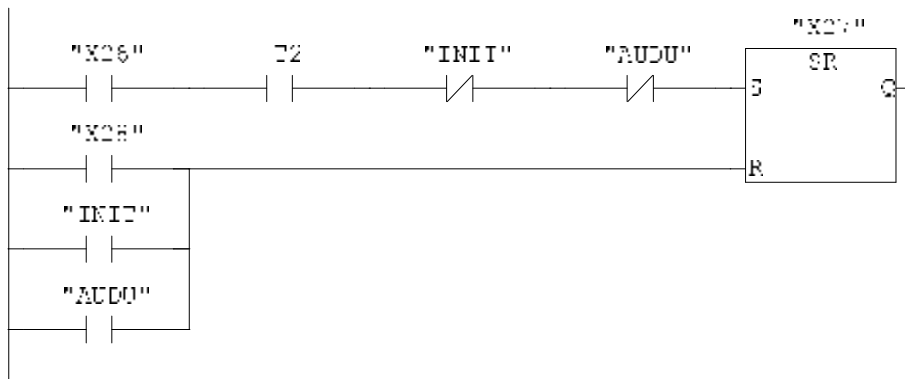
Réseau : 6



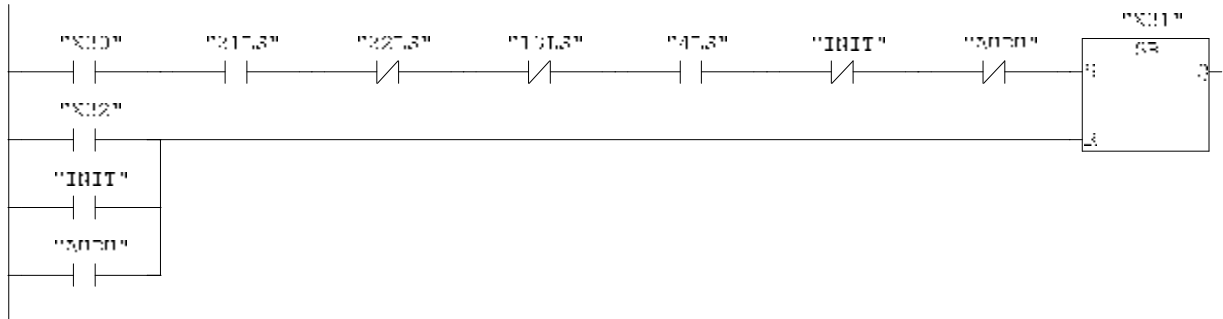
Réseau : 7



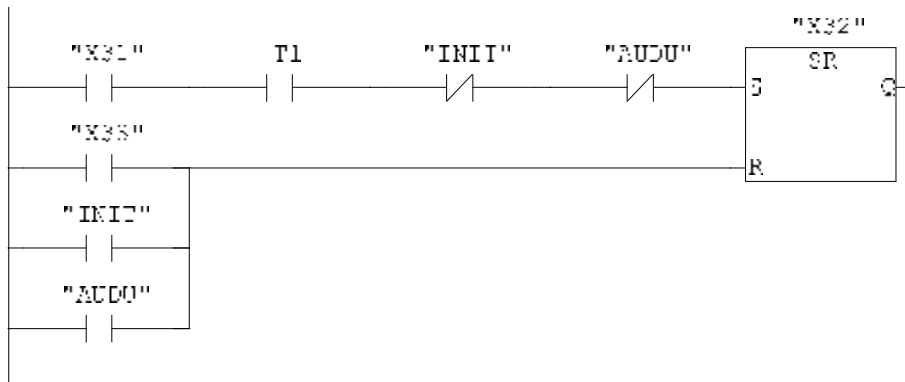
Réseau : 8



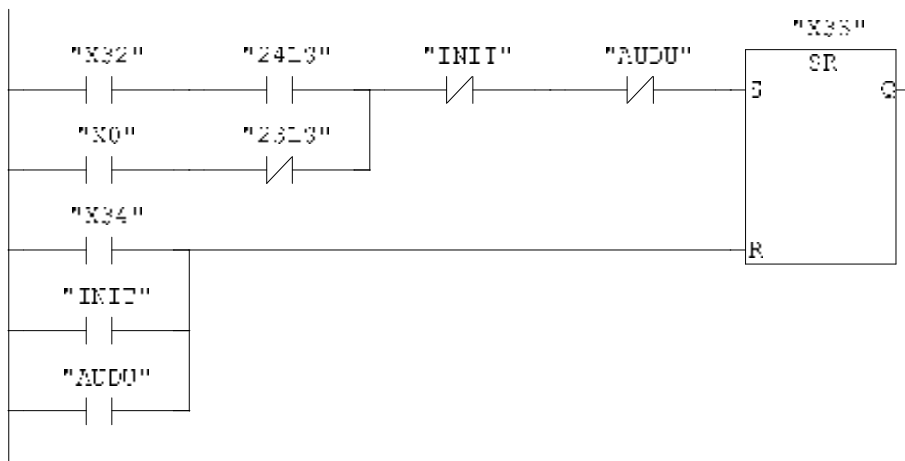
Réseau : 3



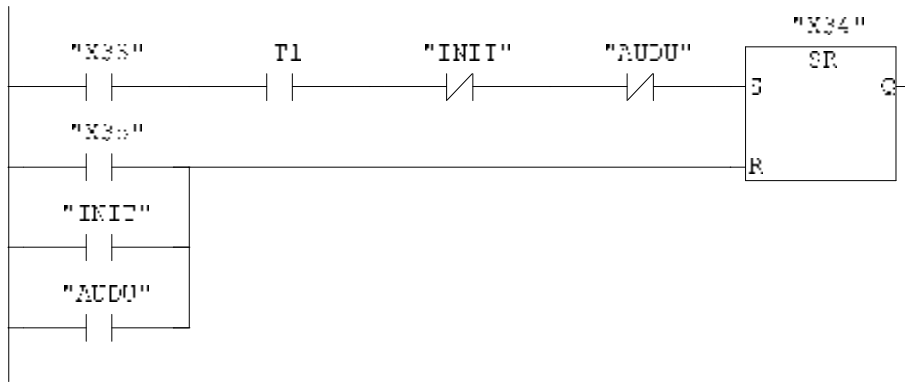
Réseau : 4



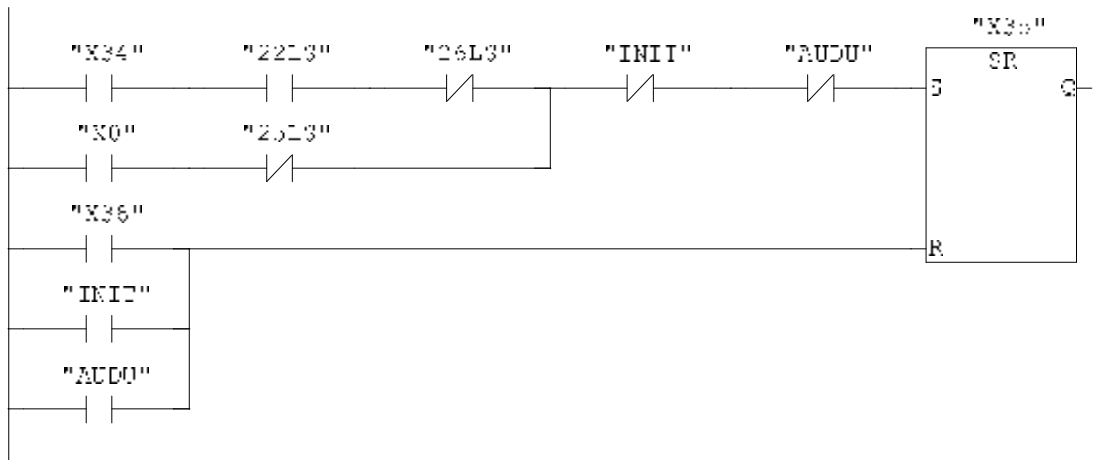
Réseau : 5



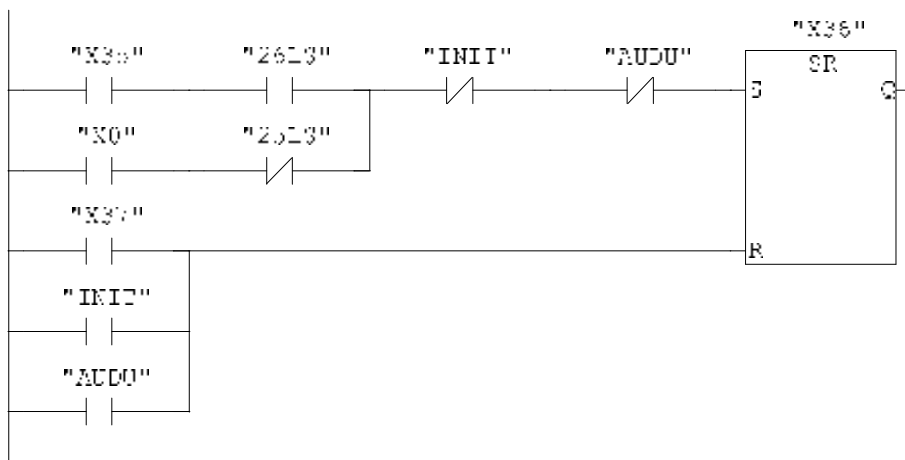
Réseau : 6



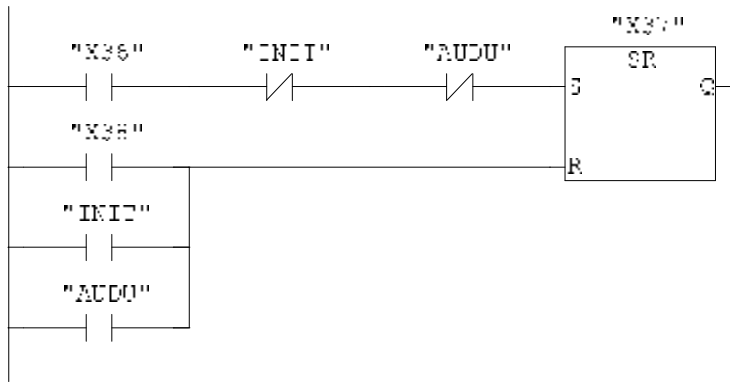
Réseau : 7



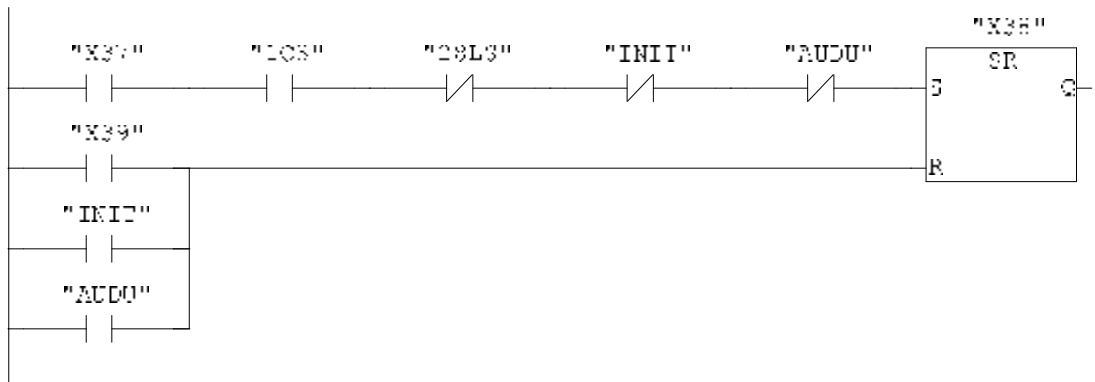
Réseau : 8



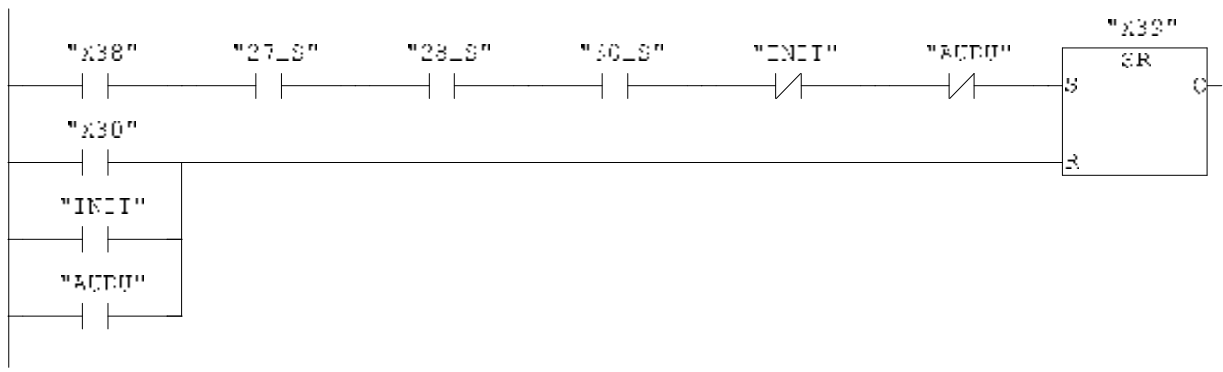
Réseau : 9



Réseau : 10



Réseau : 11



FC4 - <offline>

""

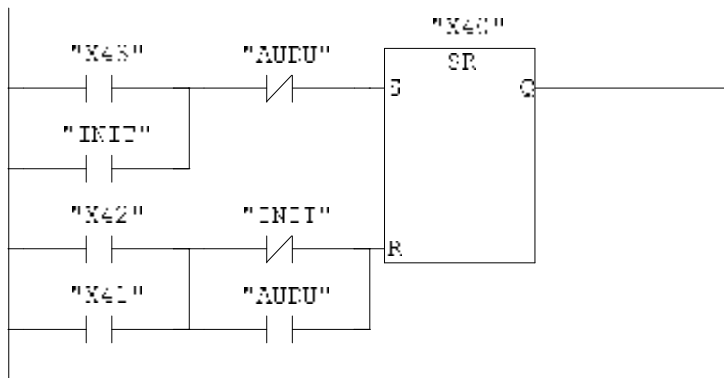
Nom :
Auteur :
Horodatage Code :
Interface :
Longueur (bloc/code /données locales) :

Famille :
Version : 0.1
Version de bloc : 2
 30/06/2011 02:43:07
 30/06/2011 02:53:59
 00018 0018 00000

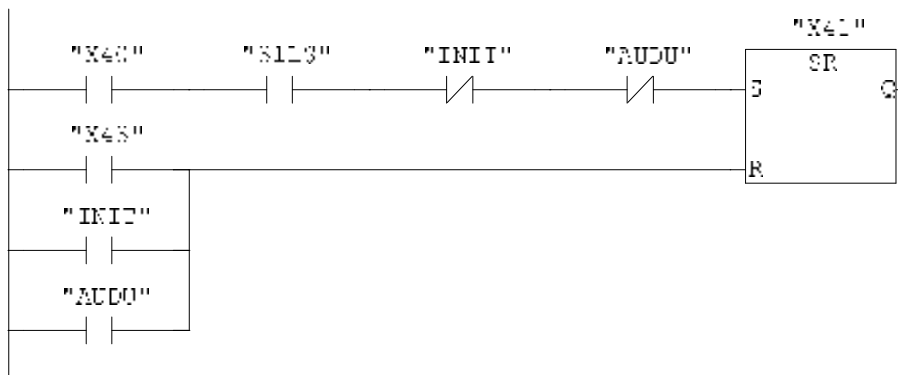
NO	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RIT VAL		0.0	

Bloc : FC4

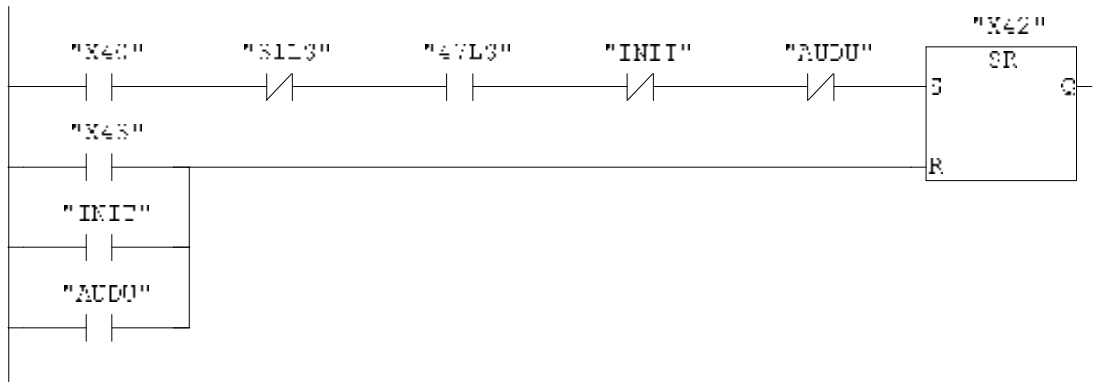
Réseau : 1



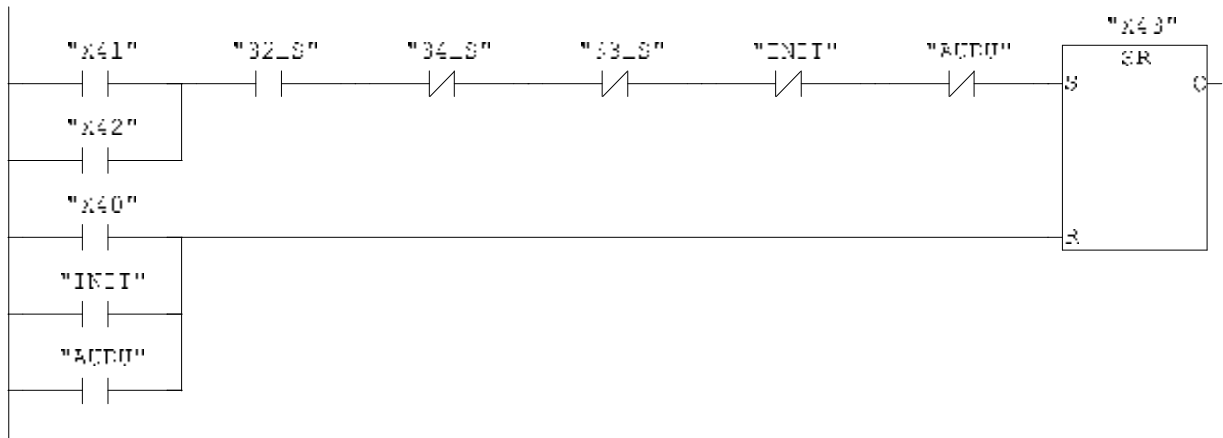
Réseau : 2



Réseau : 3



Réseau : 4



Réseau : 5



FC5 - <offline>

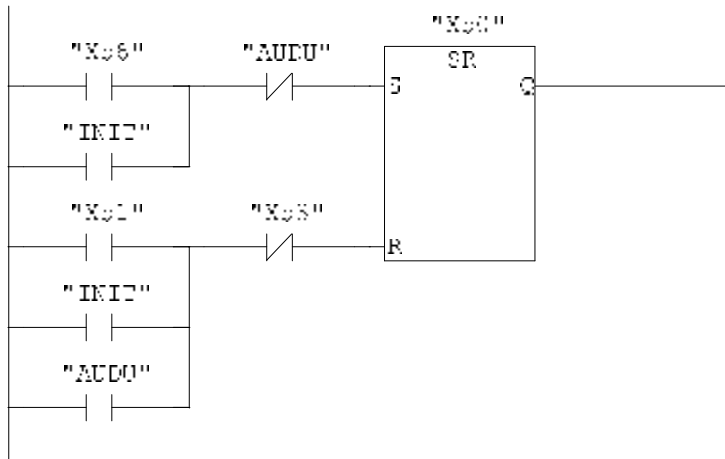
""

Nom : **Famille :**
Auteur : **Version :** 0.1
Version de bloc : 2
Horodatage Code : 30/06/2011 09:00:52
Interface : 30/06/2011 02:15:18
Longueur (bloc/code /données locales) : 00300 00194 00000

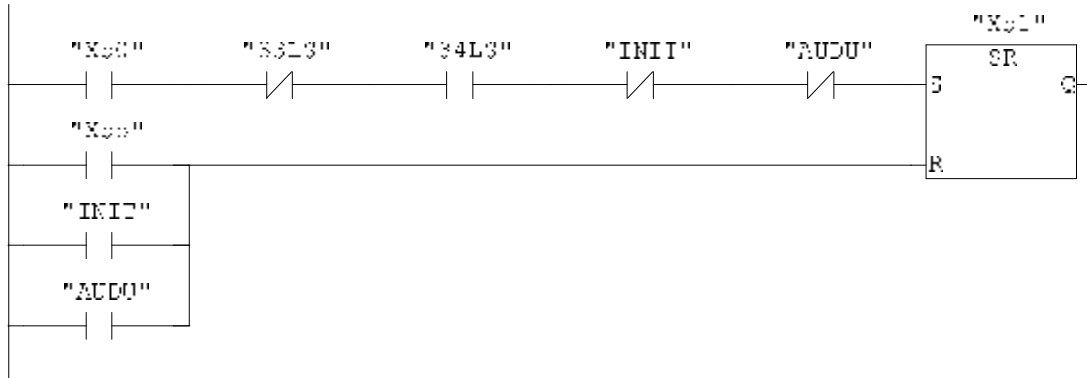
NO	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RIT VAL		0.0	

Bloc : FC5

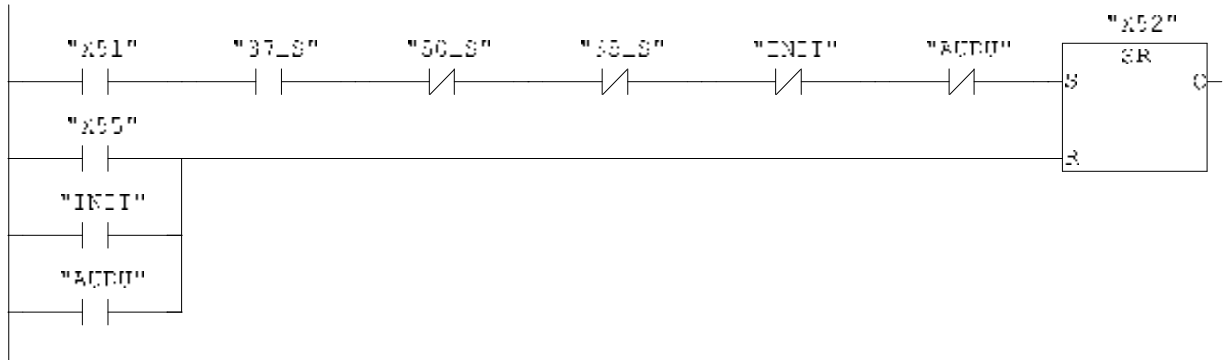
Réseau : 1



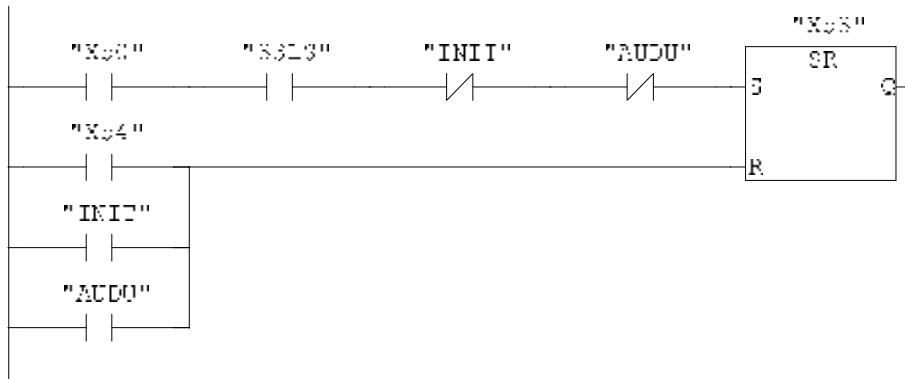
Réseau : 2



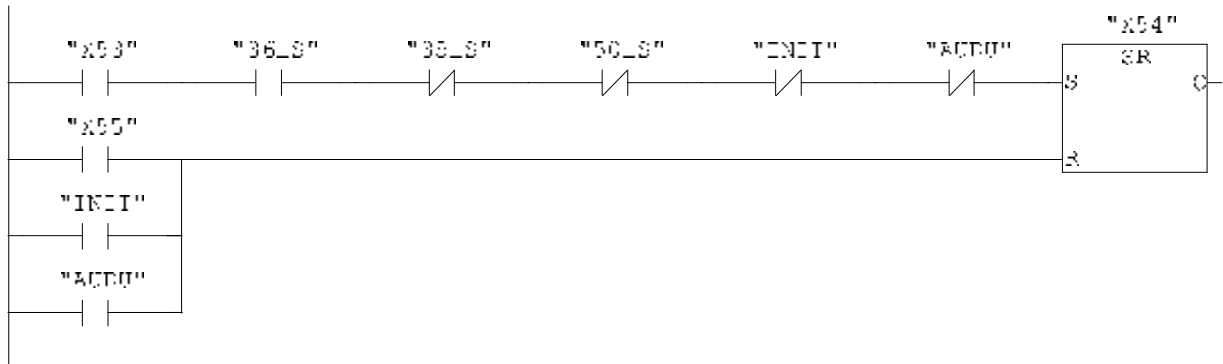
Réseau : 3



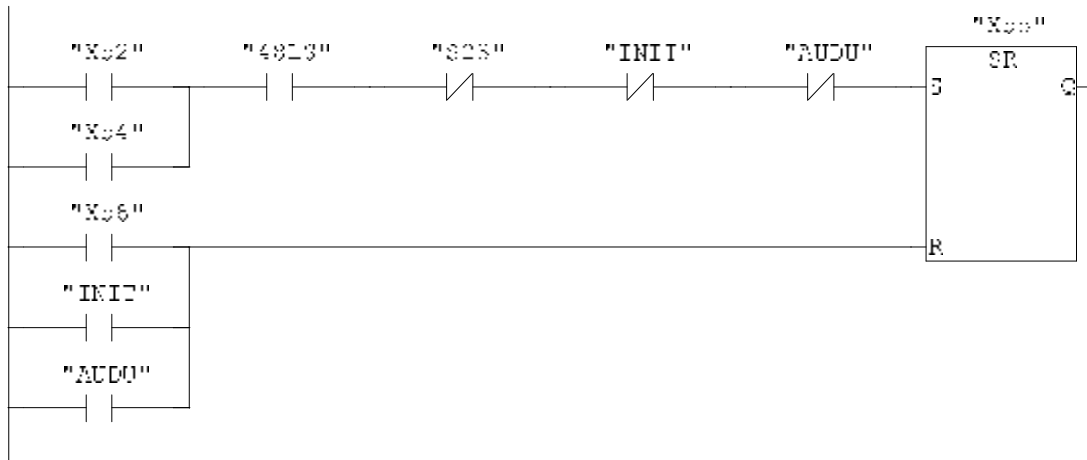
Réseau : 4



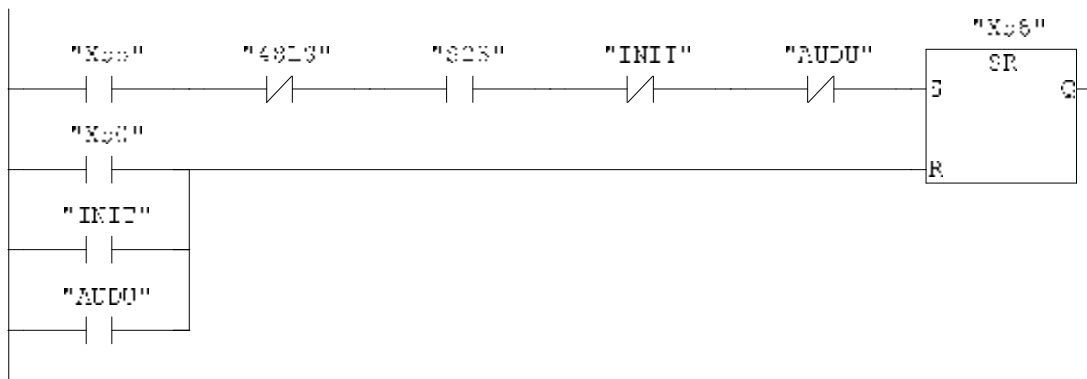
Réseau : 5



Réseau : 6



Réseau : 7



Réseau : 8

FC6 - <offline>

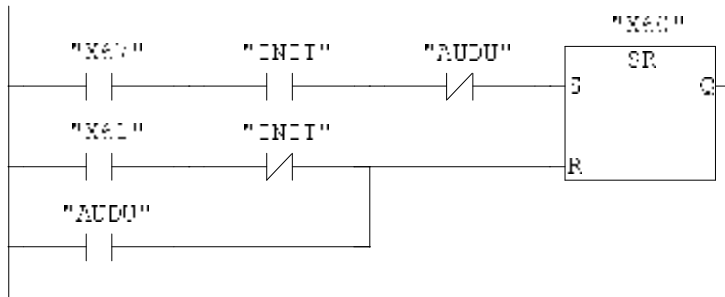
""

Nom : **Famille :**
Auteur : **Version :** 0.1
Version de bloc : 2
Horodatage Code : 30/06/2011 11:37:42
Interface : 30/06/2011 03:01:01
Longueur (bloc/code /données locales) : 00328 00214 00000

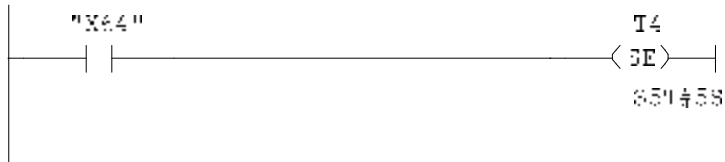
NO	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RIT VAL		0.0	

Bloc : FC6

Réseau : 1



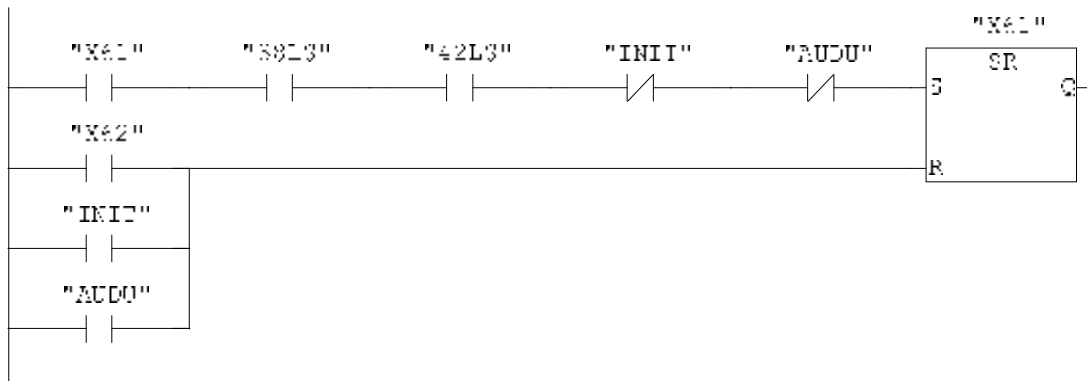
Réseau : 2



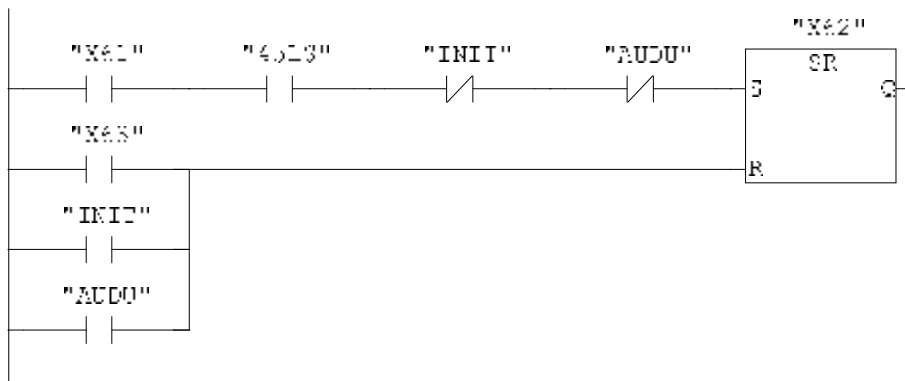
Réseau : 3



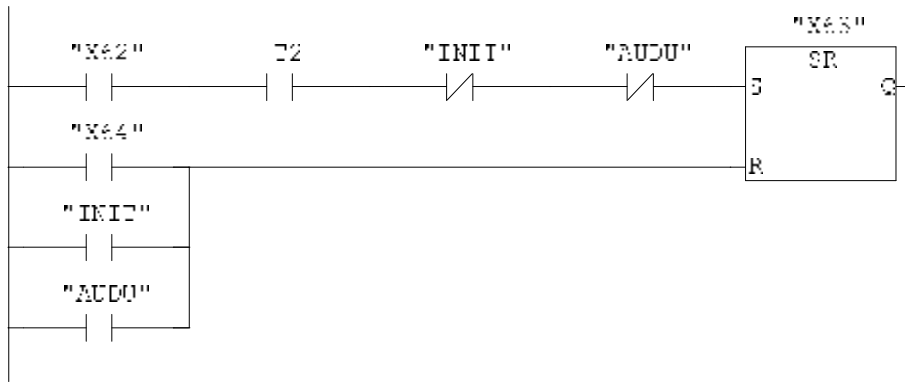
Réseau : 4



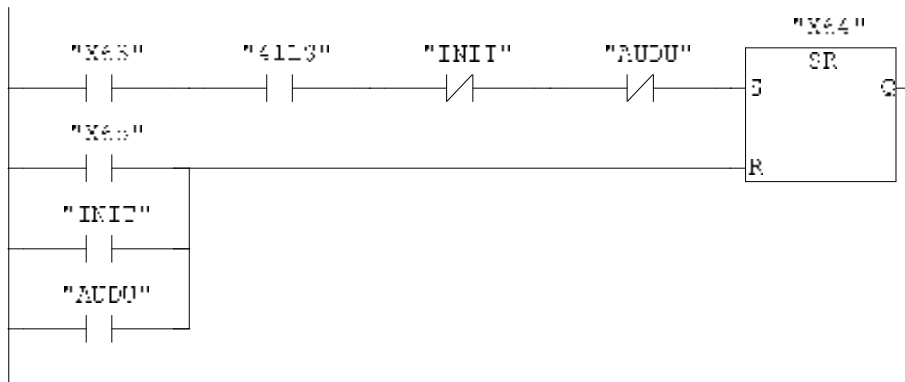
Réseau : 5



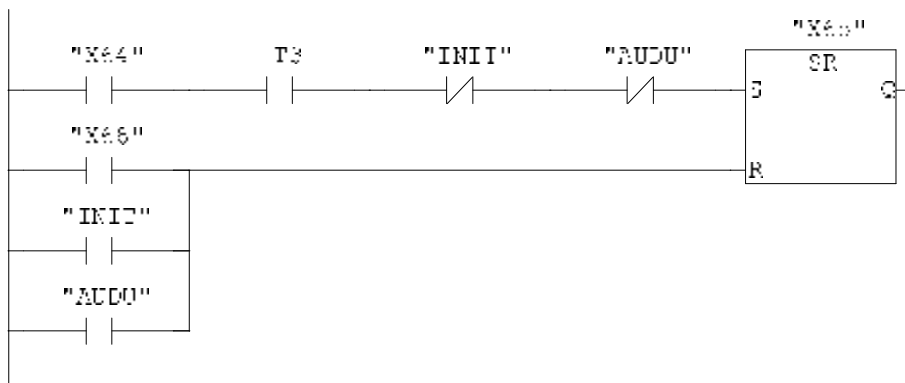
Réseau : 6



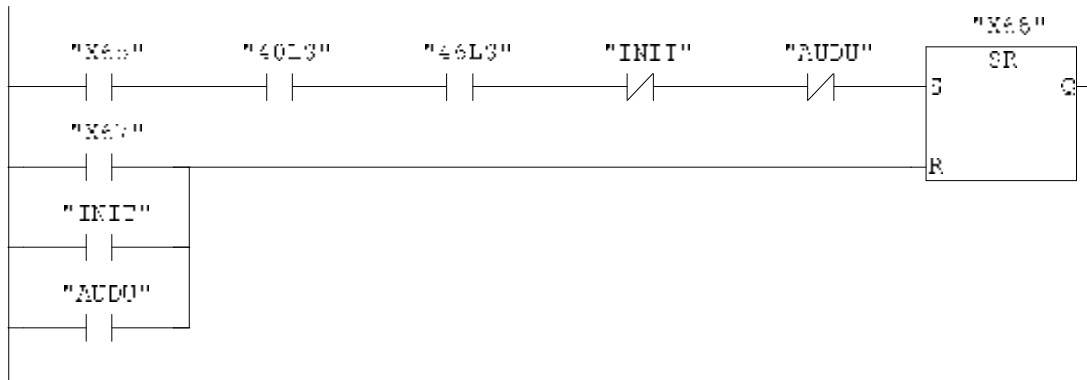
Réseau : 7



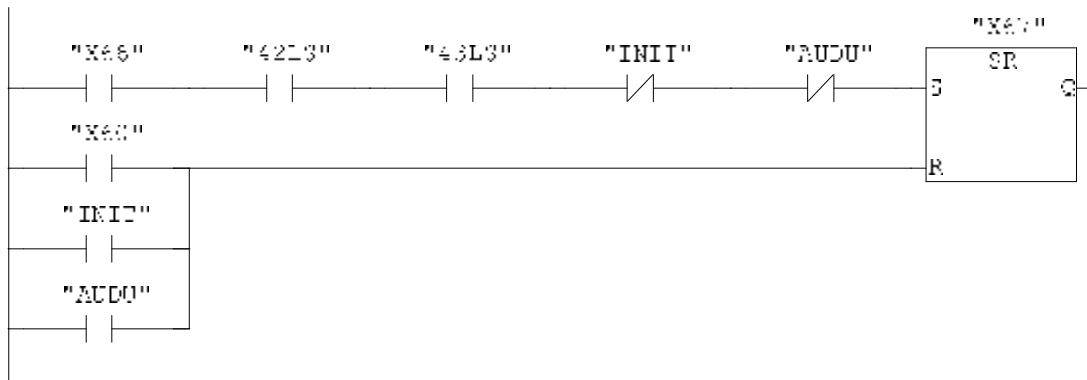
Réseau : 8



Réseau : 9



Réseau : 10



Réseau : 11



OB1 - <offline>

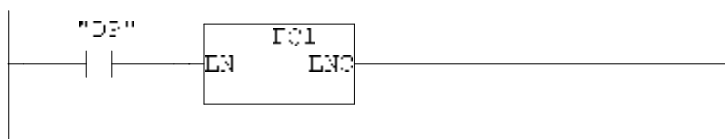
""

Nom : **Famille :**
Auteur : **Version :** 0.1
Version de bloc : 2
Horodatage Code : 03/07/2011 16:06:43
Interface : 15/02/1998 16:51:12
Longueur (bloc/code /données locales) : 00002 00160 00022

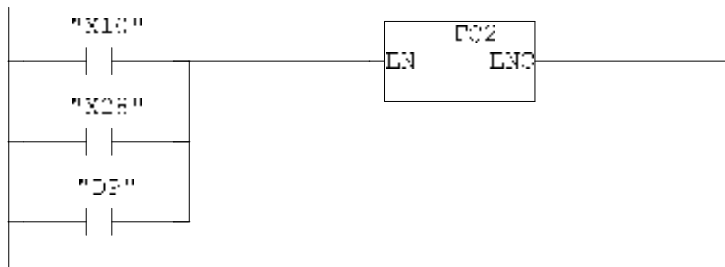
NO	Type de données	Adresse	Description
ILM1		0.0	
OB1 EV CLASS	Byte	0.0	Bits 0-3 = 1 (Cooling event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
OB1 SCAN 1	Byte	1.0	1 (Cooling restart scan 1 of OB 1), 3 (Scan 2 n of OB 1)
OB1 PRIORITY	Byte	2.0	Priority of OB executed
OB1 OB NUMBER	Byte	3.0	1 (Organization Block 1, OB1)
OB1 RESERVED 1	Byte	4.0	Reserved for system
OB1 RESERVED 2	Byte	5.0	Reserved for system
OB1 PREV CYCLE	Int	6.0	Cycle time of previous OB1 scan (milliseconds)
OB1 MIN CYCLE	Int	8.0	Minimum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1 MAX CYCLE	Int	10.0	Maximum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1 DATE TIME	Date And Time	12.0	Date and time OB1 started

Bloc : OB1 "Main Program Sweep (Cycle)"

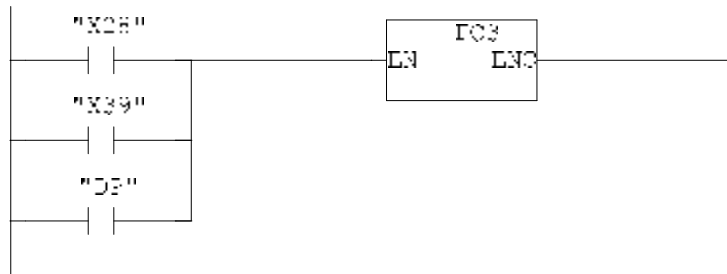
Réseau : 1



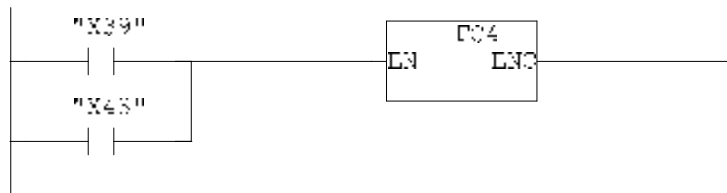
Réseau : 2



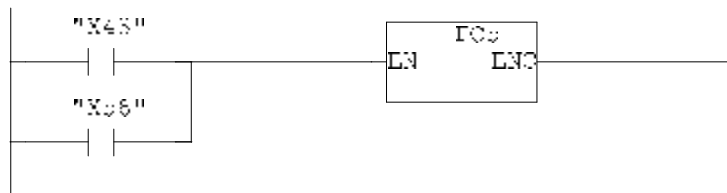
Réseau : 3



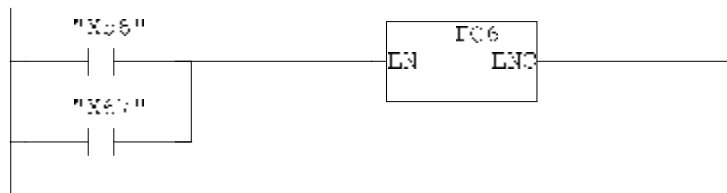
Réseau : 4



Réseau : 5



Réseau : 6



Propriétés de la table des mnémoniques

Nom : Mnémoniques
 Courriel :
 Date de création : 03.07.2011 15:24:29
 Dernière modification : 13.07.2011 22:14:16
 Dernier créateur de r.i : Alle Symbol
 Nombre de mnémoniques : 1641164
 Dernier r.i : Mnémonique ordre croissant

Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
		BC0L	
10LS	E 2.2	BOOL	pousseur chargé qui empêche l'ouverture de la butée 3
11LS	E 2.3	BOOL	pousseur chargé qui débloque la butée 3
12LS	E 2.4	BOOL	indique chariot vide à l'aiguilleur 2
13LS	E 2.5	BOOL	poste d'attente n°2
14LS	E 2.6	BOOL	confirme l'ouverture du l'aiguilleur2
15LS	E 3.2	BOOL	Fermeture de l'aiguilleur2
16LS	E 2.7	BOOL	confirme la fermeture de l'aiguilleur2
17LS	E 3.3	BOOL	controle le poste de chargement2
18LS	E 3.7	BOOL	indique pousseur a la butée 5
19LS	E 3.5	BOOL	pousseur chargé qui empêche l'ouverture de la butée 5
1C1	E 2.0	BOOL	indicateur du poids poste1
1C2	E 3.4	BOOL	indicateur du poids poste 2
1C3	E 4.6	BOOL	indicateur du poids poste 3
1DLS	E 0.5	BOOL	Sécurité du moteur1 en cas du coincement de la chaine
1LS	E 1.2	BOOL	Presence chariots en amont de butée 1
1M+	A 0.0	BOOL	contacteur de moteur 1
20LS	E 3.6	BOOL	pousseur chargé qui débloque la butée 5
21LS	E 4.0	BOOL	indique chariot vide à l'aiguilleur 3
22LS	E 4.1	BOOL	poste d'attente n°3
23LS	E 4.3	BOOL	confirme l'ouverture du l'aiguilleur3
24LS	E 4.2	BOOL	Fermeture de l'aiguilleur3
25LS	E 4.4	BOOL	confirme la fermeture de l'aiguilleur3
26LS	E 4.5	BOOL	controle le poste de chargement 3
27LS	E 4.7	BOOL	présence chariots a la butée 8

Minémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
28LS	E 5.0	BOOL	indique pousseur a la butée 8
29LS	E 5.1	BOOL	pousseur chargé qui empêche l'ouverture de la butée 8
2DLS	E 0.6	BOOL	Sécurité du moteur2 en cas du coincement de la chaine
2LS	E 1.3	BOOL	indique pousseur a la butée2
2M-	A 3.7	BOOL	contacteur de moteur 2 a l' arrêt
2M+	A 0.3	BOOL	contacteur de moteur 2 en marche
30LS	E 5.2	BOOL	pousseur chargé qui débloque la butée 8
31LS	E 5.3	BOOL	indique la sortie des chariots pleins et amorce un décomptage
32LS	E 5.5	BOOL	présece chariots a la butée 9
33LS	E 5.6	BOOL	indique passage des chariots a la voie nord
34LS	E 5.7	BOOL	indique passage des chariots a la voie sud
35LS	E 6.0	BOOL	indique passage de chariot de la voie d'entreusage
36LS	E 6.1	BOOL	présece chariots a la butée 10
37LS	E 6.2	BOOL	présece chariots a la butée 11
38LS	E 6.6	BOOL	présece chariots a la butée 13
3LS	E 1.4	BOOL	indique chariot vide approchant l'aiguilleur1
40LS	E 7.3	BOOL	enclenche la butée 14
41LS	E 7.1	BOOL	indique la monté de déchargeur
42LS	E 6.7	BOOL	detecte le passage de chariot de butée 14
43LS	E 7.4	BOOL	présece chariots a la butée 15
44LS	E 7.5	BOOL	passage de chariot la pnte 1
45LS	E 7.0	BOOL	présece chariots a la butée 14
46LS	E 7.2	BOOL	enclenche le déchargeur
47LS	E 5.4	BOOL	indique que les chariots pleins dirigeant vers les deux voies
48LS	E 6.4	BOOL	indique débordement de la pièce
49LS	E 7.6	BOOL	espace libre en amont de butée 1
4LS	E 1.5	BOOL	contrôle le poste d'attente1
50LS	E 6.3	BOOL	empêche les butées 11ert 10 de liberer un chariot
5LS	E 3.0	BOOL	confirme l'ouverture de l'aiguilleur1
6LS	E 1.6	BOOL	fermeture du l'aiguilleur 1
7LS	E 3.1	BOOL	confirme la fermeture du l'aiguilleur1
8LS	E 1.7	BOOL	Contrôle le poste du chargement1
9LS	E 2.1	BOOL	indique pousseur a la butée 3
AUDU	E 0.4	BOOL	ccntactes grilles décochageG1,G2,G3
C1#3	E 8.0	BOOL	
C2=C2+1	A 1.4	BOOL	incrimmentation du compteur 2
C2=C2-1	A 3.1	BOOL	décrimmentation de compteur 2
comp1	M 7.3	BOOL	comparateur à 7
comp2	M 7.4	BOOL	comparateur à 3

Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
CRM1	A 0.1	BOOL	relais de moteur 1
CRM2	A 0.4	BOOL	relais de moteur 2
DP	E 8.2	BOCL	
G1	M 8.2	BOOL	contact de la grille ce décochage1
G2	M 8.3	BOOL	contact de la grille ce décochage2
G3	M 8.4	BOOL	contact de la grille ce décochage3
INIT	E 7.7	BOCL	initialisation
KM1	A 0.2	BOOL	commande freins de moteur 1
S1	E 0.0	BOOL	mise en service convoyeur1
S2	E 0.1	BOOL	arrêt du convoyeur1
S23	E 6.5	BOOL	arrêt de moteur 2
S3	E 0.2	BOOL	mise en service convoyeur2
S4	E 0.3	BOOL	arrêt du convoyeur2
S5	E 0.7	BOOL	Arrêt au poste1
S6	E 1.0	BOOL	Arrêt au poste2
S7	E 1.1	BOOL	Arrêt au poste3
SV1	A 0.5	BOOL	électrovanne de butée 1
SV10	A 2.6	BOOL	électrovanne de butée 7
SV11	A 2.7	BOOL	électrovanne de butée 8
SV12	A 1.2	BOOL	ouverture de la porte de galote 1
SV13	A 2.0	BOOL	ouverture de la porte de galote 2
SV14	A 2.5	BOOL	ouverture de la porte de galote 3
SV15-	A 3.4	BOOL	direction sud
SV15+	A 3.3	BOOL	direction nord
SV16	A 3.2	BOOL	électrovanne de butée 9
SV17	A 3.5	BOOL	électrovanne de butée 10
SV18	A 3.6	BOOL	électrovanne de butée 11
SV2-	A 0.7	BOOL	fermeture du laiguilleur 1
SV2+	A 0.6	BOOL	ouverture du laiguilleur 1
SV20	A 4.0	BOOL	électrovanne de butée 13
SV21	A 4.3	BOOL	électrovanne de butée 14
SV22	A 4.4	BOOL	électrovanne de butée 15
SV23 A	A 4.2	BOCL	déscente de chargeur
SV23 B	A 4.1	BOCL	monté de vérin de chargeur
SV3	A 1.0	BOOL	électrovanne de butée 2
SV4	A 1.3	BOOL	électrovanne de butée 3
SV5-	A 1.6	BOOL	fermeture du laiguilleur 2
SV5+	A 1.5	BOOL	ouverture du laiguilleur 2
SV6	A 1.7	BOOL	électrovanne de butée 4

Minémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
SV7	A 2.1	BOOL	électrovanne de butée 5
SV8-	A 2.3	BOOL	fermeture du laiguilleur 3
SV8+	A 2.2	BOOL	ouverture du laiguilleur 3
SV9	A 2.4	BOOL	électrovanne de butée 6
X0	M 0.0	BOOL	
X1	M 0.1	BOOL	
X10	M 1.2	BOOL	
X101	M 8.0	BOOL	
X102	M 8.1	BOOL	
X2	M 0.2	BOOL	
X20	M 1.3	BOOL	
X21	M 1.4	BOOL	
X22	M 1.5	BOOL	
X23	M 1.6	BOOL	
X24	M 1.7	BOOL	
X25	M 2.0	BOOL	
X26	M 2.1	BOOL	
X27	M 2.2	BOOL	
X28	M 2.3	BOOL	
X3	M 0.3	BOOL	
X30	M 2.4	BOOL	
X31	M 2.5	BOOL	
X32	M 2.6	BOOL	
X33	M 2.7	BOOL	
X34	M 3.0	BOOL	
X35	M 3.1	BOOL	
X36	M 3.2	BOOL	
X37	M 3.3	BOOL	
X38	M 3.4	BOOL	
X39	M 3.5	BOOL	
X4	M 0.4	BOOL	
X40	M 3.6	BOOL	
X41	M 3.7	BOOL	
X42	M 4.0	BOOL	
X43	M 4.1	BOOL	
X5	M 0.5	BOOL	
X50	M 4.2	BOOL	
X51	M 4.3	BOOL	
X52	M 4.4	BOOL	

Minémorique	Opérande	Type de données	Commentaire
X53	M 4.5	BOOL	
X54	M 4.6	BOOL	
X55	M 4.7	BOOL	
X56	M 5.0	BOOL	
X6	M 0.6	BOOL	
X60	M 5.1	BOOL	
X61	M 5.2	BOOL	
X62	M 5.3	BOOL	
X63	M 5.4	BOOL	
X64	M 5.5	BOOL	
X65	M 5.6	BOOL	
X66	M 5.7	BOOL	
X67	M 6.0	BOOL	
X7	M 0.7	BOOL	
X8	M 1.0	BOOL	
X9	M 1.1	BOOL	
Z1	M 8.5	BOOL	compteur1
Z2	M 8.6	BOOL	compteur2
Z3	M 7.5	BOOL	

Bibliographie

Bibliographie

Bibliographie

ü Documentation du constructeur :
JERVIS WEBB COMPANIE CANADA

ü Documentation sur le GRAFCET

ü Documentation sur les API

ü Documentation STEP7

ü Sites internet :

WWW.SNVI.DZ

WWW.SIEMENS.DZ

ü Mémoire de fin d'étude :

[1] : Commande et supervision à base d'un
API S7-300 d'un système gas-oil
D'une turbine à gaz.

[2] : Conception d'une solution programmable de
Contrôle, de supervision et de diagnostics
Décentralisés pour l'unité de traitement de gaz
Associés (UTGA) SONATRACH.

Présenté par :Iyamouchenne Naim et Ouarab Lyes

[3] : Mise en place d'un automate programmable
Industriel Sur une chaine de production de
Pièces moyennes PM3 au niveau de la SNVI
(URF.ROUIBA).

ü Logiciel :
SIMATIC Manager (step7)