

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU



FACULTE DU GENIE ELECTRIQUE ET D'INFORMATIQUE
DEPARTEMENT AUTOMATIQUE

Mémoire de Fin d'Etudes De MASTER PROFESSIONNEL

Domaine : Sciences et Technologies

Filière : Génie électrique

Spécialité : **AUTOMATIQUE ET INFORMATIQUE
INDUSTRIELLE**

Présenté par

**CHABBI Abderrahmane
TOUKHTOUKH Aissa**

Thème

**Migration S5 vers S7 et amélioration de
commande de système de chargement
de centre CSD**

Mémoire soutenu publiquement le 04/07/2016. Devant le jury composé de :

Mme YOUSFI

Grade, UMMTO, Président

Mme BOUKENDOUR

Grade, UMMTO, Encadreur

Mme CHIBALA

Grade, UMMTO, Examineur

Mme KHERAZ

Grade, UMMTO, Examineur

Remerciement

Avant tout nous remercions le dieu le maitre suprême de temps et de circonstances de nous avoir donné la santé, le courage et la volonté et de nous avoir permis de terminer nos études et accomplir ce modeste travail.

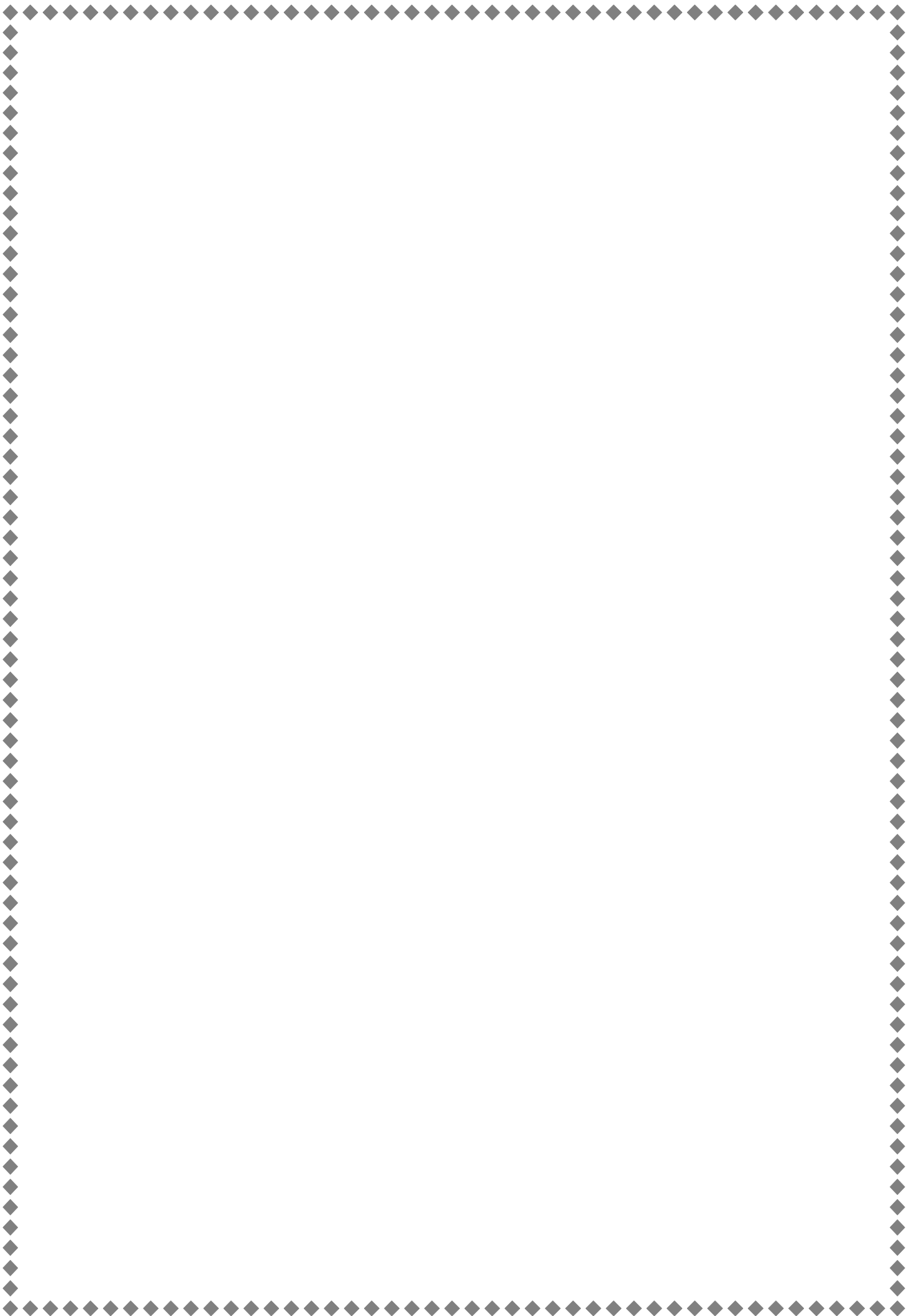
Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer notre reconnaissance, notre gratitude et mes vifs remerciements M^{me} BOUKENDOUR que nous a suivi depuis le commencement de ce projet avec son aboutissement son soutien moral et son aide précieux nous permis d'effectuer ce travail
Ainsi nous tenons à remercier Mr. CHARIF pour son aide et pour le temps qui nous a accordé.

Ainsi nous remercions les membres de juré.

Ainsi aux personnels du CSD plus spécialement M^r MELLAL ainsi monsieur SILHADJ qui nous a apporté leur connaissance et un soutien permanent pendant nos préparations.

Nous remercions le chef de département M^r TOUAT et tous les enseignants qui ont contribué à notre réussite dans nos études. Nous n'oublions pas à remercier M^{me} BENSALÉME pour son aide.

Enfin nous remercions tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'aboutissement de ce projet et qui ont fait en sorte que ce travail se passe dans les meilleures conditions.



Sommaire

Avant propos	
historique de l'entreprise	1
Introduction général.....	2
Chapitre I	La description du CSD
I.1- introduction	3
I.2-Différents parties du CSD.....	3
I.2.1-Unité de stockage et de distribution de carburants.....	3
I.2.2-Installation générale.....	6
I.2.3.Installation annexes.....	7
I.3.l'armoire.....	18
I.3 .1 Synoptique conventionnelle	18
I.4 Les vanne.....	18
I.5 Les pompe.....	19
I.6 Conclusion	20
Chapitre II	l'implantation du programme sur l'automate
II.1 Introduction.....	21
II.2Définition d'un système de production.....	21
II.2.1 Définition d'un automate programmable industriel.....	21
II.2.2Automatisation de la production.....	21

II.2.3	Objectif de l'automatisation.....	21
II.3	Architecture des automatismes industriels.....	22
II.3.1	Structure d'un système automatisé.....	22
II.3.2	Analyse de la partie opérative.....	22
II.3.3	Analyse de la partie commande.....	22
II.3.4	Analyse de la partie dialogue.....	22
II.4	Programmation des APIs.....	24
II.4.1	Critères de choix d'un automate.....	24
II.5	L'automate S5.....	24
II.5.1	Domaines d'application.....	25
II.5.2	Constituants du système.....	25
II.6	Présentation de l'Automate siemens S7-400.....	26
II.6.1	Caractéristiques de l'automate S7- 400.....	26
II.6.2	Constitution de l'automate S7- 400.....	26
II.7	Fonctionnement de l'automate programmable.....	29
II.7.1	Réception des informations sur les états du système.....	29
II.7.2	Système d'exploitation.....	29
II.7.3	Exécution du programme utilisateur.....	30
II.7.4	Commande de processus.....	30
II.8	Nature des informations traitées par l'automate.....	30
II.9	Programmation de l'API S7-400.....	30
II.9.1	Le blocs du programme utilisateur.....	30
II.9.2	Création d'un projet dans S7-400.....	32
II.9.3	Configuration matériels.....	33
II.9.4	Création d'un projet avec SIMATIC S7.....	34
II.10	La migration du S5 vers S7.....	34
II.10.1	Les déférentes approches de résolution du problème.....	35

II.10.2 Procédure de migration.....	36
II.11 Conclusion.....	36

Chapitre III Modélisation du système par l’outil grafcet

III.1 Introduction	37
III.2 Définition du GRAFCET	37
III.2.1 Eléments de Base d’un Grafcet.....	37
III.2.2 Règles d’évolution d’un Grafcet.....	38
III.2.3 Structure de Base d’un Grafcet	38
III.2.4 Niveau de grafcet	39
III.3 Modélisation de l’unité de chargement	41
III.3.1Grafcet de fonctionnement générale de l’unité du chargement.....	41
III.3.2 Grafcet de chargement essence	42
III.3.3 Grafcet de chargement d’essence super	43
III.3.4 Grafcet de chargement du gas-oil	44
III.4 Représentation d’étapes du grafcet par d’équations suivant	45
III.5 Conclusion.....	46

Chapitre IV supervisons sous le Win cc flexible

IV.1.Introduction.....	47
IV.2. La supervision.....	47
IV.3.Le système Rune time Win cc.....	47

IV.3.1.Présentation du Win cc flexible.....	47
IV.3.2.Intégration de projet Win cc flexible dans step7.....	48
IV.3.3.Communication interne et externe	49
IV.3.4.Elaboration de la vue principale de la plateforme de supervision	50
IV.3.5.Elaboration de la vue d'accueil.....	50
IV.3.6.Vue de poste de chargement	51
IV.4.Conclusion	52

Conclusion générale

Conclusion générale	55
---------------------------	----

ANNEXE

ANNEXE A

Notations

ANNEXE B

PROGRAMME D'AUTOMATE

Référence et bibliographiques

Liste des figures

Figure I.1 : bacs de stockage carburants.....	6
Figure I.2 : poste de chargement camions.....	8
Figure I.3 : D'une pompe de relevage qui permet d'envoyer les purges vers les réservoirs de stockage.....	10
Figure I.4 : photo de la salle de contrôle.....	14
Figure I.5 : Démarrage direct d'un moteur triphasé.....	15
Tableau : Nom et symbole des composants électriques.....	15-16
Figure I.6 : démarrage direct d'un moteur triphasé à deux sens de rotations.....	17
Figure I.7 : Démarrage d'une pompe à moteur asynchrone.....	17
Tableau : Nom et symbole des composants électriques.....	19
Figure I.8 : structure d'une vanne	21
Figure I.9 : vue d'une pompe centrifuge	22
Figure II.1 : les éléments constitutifs d'un automate.....	25
Figure II.2 : vue d'ensemble du système automatisé.....	27
Figure II.3 : assistant du projet S7.....	34
Figure II.4 : Schéma de description de mode d'emploi de S7 400.....	35
Figure II.5 : équivalence d'automate S5 en S7.....	37
Figure II.6 : Adaptateurs E/S S5/S7.....	37

Figure II.7 : adaptateurs de différents model d'automates S5.....	38
La figure III.1 : de représentation du fonctionnement de l'API.....	39
Fig.III.2 : Séquence unique.....	42
Fig.III.3 : saut d'étapes	42
Fig.III.4 : reprise d'étapes.....	42
Fig. III.5 : Séquences simultanées.....	42
Fig. III.6 : séquence exclusive.....	42
Figure III.7 : exemple d'application du grafcet.....	47
Figure IV.1 : zone du travail.....	49
Figure IV.2 : Intégration de projet Win cc flexible dans step7.....	49
Figure IV.3 : Communication interne et externe.....	50
Figure IV.4 : vue principale de superviseur.....	51
Figure IV.5 : vue d'accueil de supervision.....	51
Figure IV.6 : vue de supervision de poste de chargement du camion.....	52
Figure IV.7 : vue de post de chargement.....	52

Introduction générale

L'automatique est la discipline scientifique traitant, d'une part, la caractérisation des systèmes automatisés et d'autre part, le choix de la conception et la réalisation du système de commande.

Dans notre société, un très grand nombre de systèmes automatisés sont présents : robotique, chaînes de production, feux de carrefours, distributeurs automatiques, ascenseurs,....

Les systèmes automatisés remplacent l'homme dans des opérations dangereuses répétitives ou pénibles (robot aspirateur, boîte de vitesse automatique, pilote automatique, allumage automatique des phares). Les systèmes automatisés permettent de diminuer les erreurs et d'augmenter la rapidité.

En effet, l'intégration de l'automatisation dans l'industrie présente un avantage compétitif et un facteur clef de succès pour toute firme cherchant à prouver et à préserver sa place sur le marché, être flexible pour suivre ces fluctuations et surtout faire face à la concurrence âpres et accru. Les entreprises publiques et privés doivent faire des efforts pour se conformer à un nouvel environnement dont l'étape essentielle et vitale est l'adaptation de leurs produits aux nouvelles exigences technologiques et aux normes internationales. Ils doivent garder leur outil de production performant et fiable, car cela reflète parfaitement leur aptitude à affronter le marché mondial.

Aujourd'hui, il serait difficile de concevoir un système de production sans avoir recours aux différentes technologies et composants qui forment les Systèmes Automatisés de production (SAP), car ces derniers rendent la capacité de production très élevée dans tous les domaines industriels en fournissant un produit de qualité et en augmentant la sécurisé de l'homme.

Les automates programmables industriels répondent aujourd'hui à toutes les exigences de l'industrie. Le SIMATIC constitue une vaste plateforme d'automatisation offrant des solutions à des problèmes complexes pour tous les secteurs d'activité. Le Step7 est un logiciel qui a été conçu dans un souci d'homogénéité et de complémentarité avec un système de contrôle et de commande, offrant des fonctions conviviales de conduite et de simulation du processus, ce qui simplifie d'une manière considérable la mise en œuvre de nombreuses caractéristiques du système de commande, notamment la gestion de base de données communes.

Dans ce sens, notre projet de fin d'études consiste à faire des améliorations dans la Partie automatique d'un système de chargement de carburants CSD NAFTAL de Oued-Aissi par l'automate S7-400.

Introduction générale

Ce mémoire est organisé en quatre chapitres qui peuvent être résumé comme suit :

Dans le premier chapitre de notre travail, il sera fait à la description du centre de stockage et de distribution de carburants de Tizi-Ouzou. Le deuxième chapitre sera consacré l'implantation de programme sur l'automate S7-400. La Modélisation de l'unité de chargement du camion par GRAFCET, simulation et de la validation des résultats fera l'objet du chapitre trois. Dans le chapitre quatre, le logiciel Win cc flexible sera abordé en vue de configurer une interface Homme/Machine nécessaire à la commande, la Supervision. Nous terminerons notre projet par une conclusion générale.

Historique et Activités

Issue de SONATRACH, l'entreprise ERDP (Entreprise National de Raffinage et de de Distribution des produits pétroliers) a été créée par le décret N° 80/101 du 06 avril 1981. Entrée en activité le 1er janvier 1982, elle est chargée du raffinage et de la distribution des produits pétroliers.

En Août 1987, l'activité raffinage est séparée de l'activité distribution et dévolue à une nouvelle entité NAFTEC. NAFTAL est désormais chargée uniquement de la commercialisation et de la distribution des produits pétroliers et dérivés.

En 1998, elle change de statut et devient Société par actions filiale à 100% de SONATRACH.

➤ Mission et objectifs

NAFTAL a pour mission principale, la distribution et la commercialisation des produits pétroliers sur le marché national.

Elle intervient dans les domaines :

- de l'enfûtage des GPL ;
- de la formulation de bitumes ;
- de la distribution, stockage et commercialisation des carburants, GPL, lubrifiants, bitumes, pneumatiques, GPL/carburant, produits spéciaux ;
- du transport des produits pétroliers.

NAFTAL (SPA), filiale à 100% de SONATRACH est organisé en quatre (03) Branches (carburants, commercialisation, GPL).

Avec un personnel de 30 000 agents, NAFTAL est le premier distributeur de produits pétroliers en Algérie.

Elle contribue à hauteur de 51% de l'énergie finale en fournissant 10 millions de tonnes de produits pétroliers par an sous forme de :

- Carburants (8 millions de TM).
- Gaz de pétrole liquéfiés (plus de 1.6 million de TM).
- Bitumes (plus de 0.5 million de TM).
- Lubrifiants (plus de 70 000 TM).

Billon de l'entreprise en 2007

- Un chiffre d'affaire toutes taxes comprises de 208 milliards de DA.
- Une valeur ajoutée de 30 milliards de DA.
- Un résultat d'exploitation de 6 milliards de DA.

Pour cela elle dispose de :

- ✓ 49 centres et dépôts de distribution et de stockage de carburants,
- ✓ 22 centres et 27 magasins lubrifiants et pneumatiques.
- ✓ 26 centres et dépôts Aviation, 06 centres marine.
- ✓ 49 dépôts relais de stockage GPL.

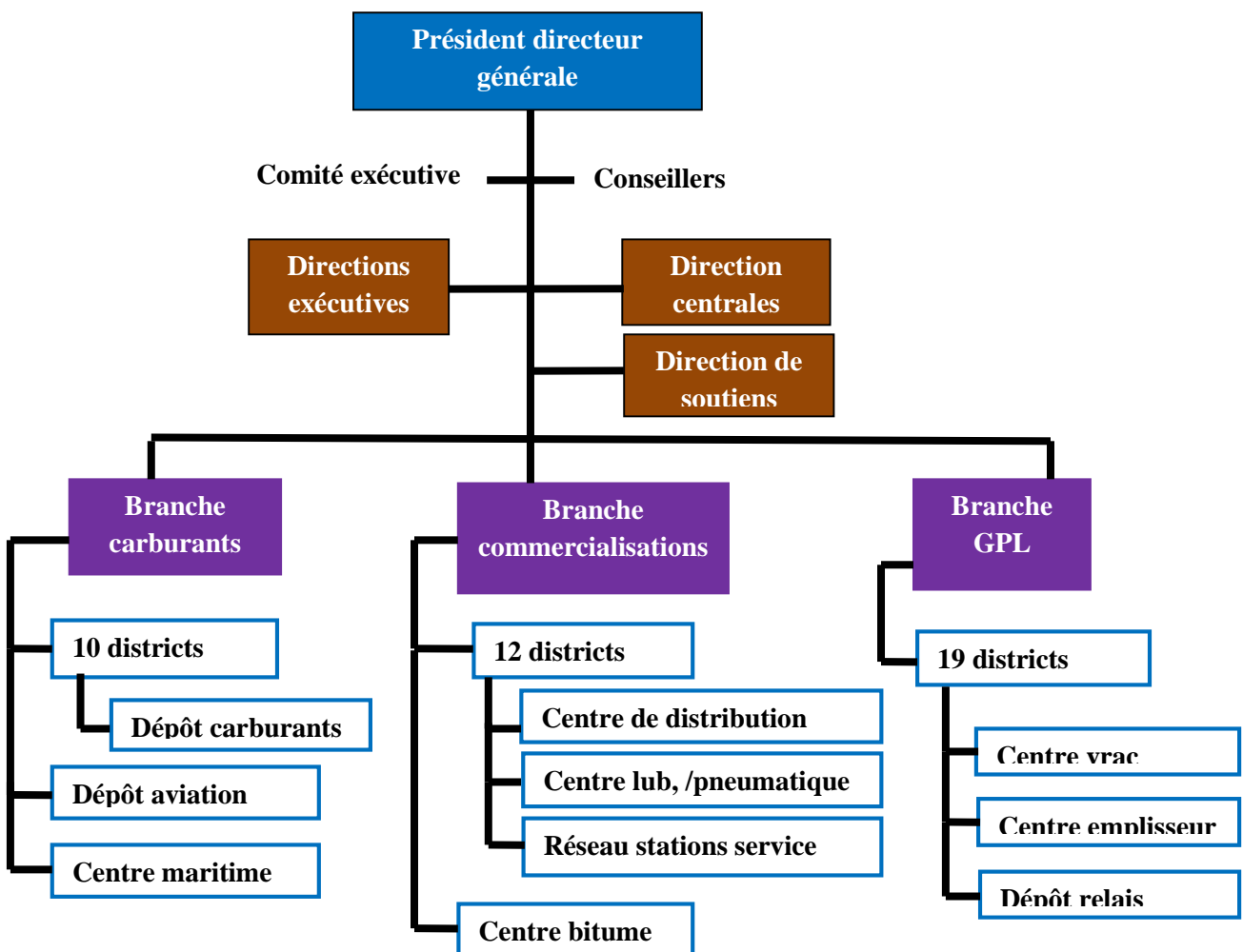
- ✓ 41 centres d'emplissage GPL d'une capacité d'enfûtage de 1,2 millions tonnes/an.
- ✓ 3 centres vrac GPL.
- ✓ 15 unités bitumes d'une capacité de formulation de 360.000 tonnes/an.
- ✓ 3 000 véhicules de distribution et 800 engins de manutention et de maintenance.
- ✓ 730 Km de canalisation

Et son réseau de distribution s'étend sur :

- 1 952 stations-service dont 671 en toute propriété
- 7925 points de vente GPL.

➤ **Structure du NAFTAL**

Pour présenter la société NAFTAL d'une manière générale, la figure suivante représente la structure hiérarchique du complexe ainsi que les différentes directions et services :



I.1 Introduction

Le centre de stockage et de distribution du carburants (CSD) de TIZI OUZOU est implanté dans la zone industrielle d'Oued Aissi, il a pour mission principale le chargement du produit pour la commercialisation et de déchargement du produit pour le stockage.

I.2 Différentes parties du CSD

Le centre comprend quatre unités :

- une unité de stockage et de distribution de carburants ;
- une unité de stockage et de distribution d'huiles neuves et usagées ;
- un hangar de stockage de pneumatiques et lubrifiants ;
- des installations annexes.

Dans ce chapitre, nous nous intéressons à la description du centre de stockage et de distribution (CSD) dans le but de bien simuler les différentes opérations et avoir une bonne supervision.

I.2.1. L'unité de stockage et de distribution carburants

Cette unité comprend :

- un parc de stockage ;
- un poste de déchargements routier et ferroviaire ;
- une pomperie de déchargements ;
- un poste de chargement routier et ferroviaire ;
- une pomperie de chargement.

I.2.1.1 Parc de stockage

C'est la partie réservée au stockage des carburants elle comporte six bacs ayant pour capacité totale 3000 mètres cubes répartie comme suit :



Figure I.1 : bacs de stockage carburants

Activités :

- Deux pour le gasoil TK1 TK2 d'une capacité 8000m³ d'un diamètre de 24 m et d'une hauteur de 18,31m, ils sont à toit fixe ;

- Un pour l'essence normal TK3 TK4 à toit flottant, d'une capacité 5000m³, d'un diamètre de 20m, et d'une hauteur de 17,88m, ils sont de type toit flottante ;

- Deux bacs pour l'essence super TK5 TK6 d'une capacité unitaire de 2000m³, d'un diamètre de 16m, et d'une hauteur de 11,87m, ils sont de type toit flottante ;

Chaque réservoir est équipé de :

- D'un indicateur de niveau local (jaugeur) ;

- D'un transmetteur de niveau : qui permet la détection du niveau en le transmettant à la salle de contrôle ;

- D'un transmetteur (sonde) de température : qui permet la détection de la température dans les bacs et la transmettant à la salle de contrôle ;

- De purge : c'est l'eau mélangée avec le produit du on enlève des réservoirs à travers une vanne manuelle pour avoir la qualité meilleure du produit ;

- D'évents : destinés aux réservoirs à toit fixe servant à faire sortir l'air condensé dans ces réservoirs ;

- D'une prise pour échantillonnage de produit : elle est utilisée pour le contrôle du produit et la vérification en cas de mélange entre produits qui proviennent d'une erreur de déchargement.

I.2.1.2 L'unité de déchargement :

Elle est constituée d'un poste de déchargement et d'une pomperie de déchargement.

Il existe 8 postes de déchargement :

- les postes 1 2 4 6 8, pour les déchargements des wagons en carburants ;
- les postes 3 5 7, pour les déchargements des wagons et camions en carburants.

Chaque poste est équipé :

- d'un ensemble par produit composé d'un ½ raccord symétrique avec bouchon et d'une vanne de sectionnement avec un indicateur de circulation. Un raccord tournant est prévu sur les postes mixtes pour orienter le raccord vers le wagon ou le camion à décharger ;
- d'un flexible de diamètre 4m et longueur 5 m : ce flexible est équipé à son extrémité d'un raccord diamètre 3 à gros filet rond pour le déchargement des wagons. Une pièce de transformation (gros filet rond-demi raccord symétrique) montée à l'extrémité du flexible permet de se raccorder sur les camions ;
- d'un câble de mise à terre.

Activités :

Remplir les bacs de stockage

I.2.1.2.1 Pomperie de déchargement :

Elle se trouve face au poste de déchargement et contient les pompes de déchargement ces pompes de déchargement sont partagées par produits comme suit :

- Pomperie de déchargement Gas-oil

Il existe trois pompes P4 P5 P6 de type centrifuge et de débit unitaire de 160m³/h

- Pomperie de déchargement essence normal/super

Il existe trois pompes P1 P2 P3 de type centrifuge de débit unitaire de 160m³/h

Le démarrage et l'arrêt des pompes se font par l'API S5 132U en salle de contrôle.

I.2.1.3 Installation de chargement

Elle est constituée d'un poste de chargement et d'une pomperie de chargement.

I.2.1.3.1 Poste de chargement camion

Le poste de chargement camions des huiles est constitué d'un ilot équipé de la façon suivante :

Ilot n°5-double quai équipé de :

- ❖ un bras en dôme huile 20 w 50
- ❖ Un bras en dôme huile CHIFFA 40
- ❖ Un bras en dôme huile usagée
- ❖ Deux passerelles abattantes



Figure I.2 : poste de chargement camions

I.2.1.3.2 Pomperie de chargement

Qui est implantée entre le stockage des huiles et les voies ferrées les pompes de chargement sont partagées comme suit :

- Pomperie de chargement gaz-il on leur a associe 4 pompes P11 P12 P13 P14 de type centrifuge e de débit unitaire de 150m³/h.
- Pomperie de chargement essence normale et super : on leurs a associe 4 pompes P7 P8 P9 P10 de type centrifuge et de débit unitaire 150m³/h.
- La pompe P11 peut être utilisée pour le transfert du gas-oil du bac TK1 vers le bas TK2 ainsi que la pompe P09 pour le transfert de l'essence normale et la P07 pour la super.

I.2.2 L installation générale

La gestion des acquisitions des alarmes et des sécurités pour le chargement et déchargement des produits est assurées par l'automate S5 125U appelé MDP (Mouvement De Produits) implanté en locale technique A cet automate est associe à une supervision assurées par un logiciel appelé Crous.

I.2.2.1 Poste de supervision MDP

C'est la supervision associée à l'automate programmable qui assure le contrôle et la commande de chargement et déchargement du produit il est constitué d'un microordinateur et d'une imprimante qui est implanté en salle de contrôle cet ensemble de contrôle et de commande est sous forme de synoptique

Ces différentes synoptiques sont :

- Vue générale.
- Acquisition des mesures du niveau et de température des produits dans les bacs.
- Acquisition des mesures de débit de déchargement.
- Commande marche et arrêt de chaque pompe.
- Signalisation de l'état de chaque pompe (marche, arrêt, défaut).
- Commande de l'ouverture et de la fermeture de chaque vanne motorisée.
- Signalisation de l'état de chaque vanne motorisé.
- Les alarmes du niveau haut et bas de chaque bac.
- La signalisation des mises à la terre des bras du poste de déchargement.
- La signalisation de fin de course de déchargement.

I.2.3 Installation annexes

Les installations annexes comprennent tous les réseaux d'utilités et de service nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble du CSD notamment :

- ❖ collecte des purges pétrolières
- ❖ système de lutte anti-incendie
- ❖ Traitement des effluents
- ❖ Salle de contrôle
- ❖ électricité et instrumentation

I.2.3.1 Collecte des purges pétrolières

Les purges des tuyauteries d'essence, de gasoil et d'huiles sont collectées et envoyées gravitairement dans des citernes enterrées. Ces purges sont relevées par des pompes et envoyées dans les stockages.



Figure I. 3 : D'une pompe de relevage qui permet d'envoyer les purges vers les réservoirs de stockage.

I.2.3.2 Système de lutte contre l'incendie :

I.2.3.2.1 Les différentes installations du système anti-incendie

Comme le produit pétrolier étant facilement inflammable le centre est équipé d'un système pour la prévention de tout risque d'incendie

Il est constitué :

- ❖ D'un bac de stockage d'eau incendie
- ❖ D'une pomperie incendie

- ❖ De réseaux fixes maillés d'eau et de mousse
- ❖ D'équipements de détection de flammes
- ❖ D'équipements d'extinction d'incendie
- ❖ De matériel mobile et divers de sécurité

I.2.3.2.1.1 Les réservoirs d'eau d'émulseur et de combustible

L'eau provient des réseaux d'eau de ville ou d'un forage équipé d'une pompe. Elle est stockée dans le réservoir TK50 de capacité 2400m³ qui est équipé :

- ❖ D'un transmetteur de niveau avec alarme niveau bas ;
- ❖ D'un contacteur niveau très bas avec alarme ;
- ❖ D'un robinet à flotteur permettant le maintien du niveau d'eau constant dans le réservoir ;
- ❖ D'une tuyauterie de vidange.
- ❖ L'émulseur est stocké dans le réservoir TK60 d'une capacité de 10m³ équipé d'une alarme niveau bas.
- ❖ Le réservoir du combustible des groupes diesel D4 qui est d'une capacité de 10 m³ équipé d'une alarme niveau bas.

I.2.3.1.2 Production de la solution moussante

Elle est produite par un système proportionner qui est un dispositif mécanique il a pour rôle de mélanger l'eau de l'émulseur pour produire de la mousse

I.2.3.1.3 Pomperie incendie

Cette pomperie est constituée de :

- ❖ Deux pompes électriques centrifuges P50 et P51 d'un débit unitaire de 200m³/h ;
- ❖ Une pompe diesel P52(de secours) d'un débit de 400m³/h ;
- ❖ Deux pompes électriques<<jockey>>P53 et P54 d'un débit unitaire de 20m³/h ;
- ❖ Deux pompes d'émulseur dont l'une est électrique P60 et l'autre diesel P61 avec un débit unitaire de 10m³/h ;
- ❖ Une électropompe de puits P55 de débit de 20m³/h ;
- ❖ Une pompe d'émulseur P62 de débit de 11m³/h ;
- ❖ Deux proportionneurs pour la production de la moussa dont l'un est de secours

I.2.3.1.4 Les équipements de détection des flammes

Tous les postes de chargement et de déchargement des produits sont équipés de détecteurs d'incendie thermique, par contre au niveau du hangar de stockage et la pomperie incendie se sont les détecteurs de fumées qui sont installés.

I.2.3.1.5 Les équipements d'extinction d'incendies

L'extinction d'incendie des zones à partager, à savoir le stockage de carburants et la pomperie incendie est réalisée par ouverture des vannes motorisées des circuits d'eau et de mousse. Ces ouvertures sont effectuées depuis le local incendie ou localement.

L'ouverture de ces vannes met en service :

- ❖ Les couronnes de refroidissement des réservoirs
- ❖ Les rampes d'arrosage de mousse et les rampes de refroidissement des réservoirs d'hydrocarbures
- ❖ Les rampes d'arrosage de mousse du hangar
- ❖ Les rampes d'arrosage de mousse des postes de chargement et déchargement camions

Il existe d'autres équipements d'extinction comme : les extincteurs à poudre extincteurs de CO₂, etc.

I.2.3.1.6 Sirènes d'alerte incendie

Les détections incendie ne mettent pas automatiquement en service les sirènes d'alerte incendie c'est l'opérateur responsable de la protection incendie qui déclenche manuellement la mise en service de ces sirènes. Elles sont installées sur trois des bâtiments suivant :

- Bâtiment administratif ;
- Salle de contrôle ;
- Local incendie.

I.2.3.2 Description des zones à protéger

Les zones à protéger sont au nombre de 6 et concernant :

- La pomperie carburante ;
- Le poste de chargement camions ;
- Le poste déchargements camions ;
- La poste pomperie incendie ;
- Le hangar de stockage ;
- Les bacs de stockage des carburants.

I.2.3.2.1 Pomperie carburants :

La pomperie carburant correspond à une surface en bâtiment ouvert d'environ 8125m² ; Les pompes au nombre de 18 sont regroupées en 3 ou 4 ce qui définit les surfaces à protéger

On a installé :

- 10 détecteurs thermiques de sécurité intrinsèques ;
- 02 détecteurs manuels(bris de glace)pour cet ensemble ;
- 01 vanne motorisée d'incendie mousse.

I.2.3.2.2 Poste de déchargement

Il y a 8 postes de déchargement camion chaque poste présente une surface de 80m²

On a installé :

- 01 détecteur thermique de sécurité intrinsèque par poste ;
- 02 détecteurs manuels (bris de glace) pour l'ensemble des postes ;
- 02 vannes motorisées d'incendie ;
- 01 rampe d'arrosage en mousse.

I.2.3.2.3 Pomperie incendie

Elle est située dans un bâtiment ouvert chaque partie à surveiller représente une surface de 12m².

On a installé :

- un détecteur de fumée pour chaque partie ;
- 01 détecteur manuel pour l'ensemble ;
- Des vannes manuelles.

I.2.3.2.4 Hangar de stockage

Il est situé hors de la zone du mouvement de produit il est constitué de deux parties distinctes qui servant le dépôt des lubrifiantes et pneumatiques. Chaque partie correspond

On a installé :

- 01 détecteur de fumée ;
- 02 détecteurs manuels ;
- 02 vannes motorisées d'incendie ;
- 01 rampe d'arrosage.

I.2.3.2.5 Base de stockage de carburants :

Cet ensemble correspond a une surface de 9135m²

On a installé :

- 12 vannes motorisées incendie (6 pour la mousse, 6 pour l'eau) ;
- 01 colonne de refroidissement (pour chaque bac).

I.2.3.3 Locale incendie

Il permet aux opérateurs d'avoir accès à la surveillance et au contrôle de la commande anti incendie pour l'ensemble du centre. Pour assurer le bon fonctionnement de l'automatisme et des avertissements liés à la détection et à la protection incendie le système est constitué de deux automates SIEMENS95U-L2 communicant par réseau SINECL2 (profibus).

Le premier automate, installé dans la locale incendie, prend en compte la détection incendie, les moyens de lutte d'extinctions, la gestion des pompes, le report pas à pas des états et le synoptique de localisation des alarmes

Le second installée en salle de contrôle gère la recopie de synoptique du locale incendie indépendamment. Ce système est constitué :

- d'une centrale de détection incendie(MD500i) ;
- des signalisations et commande nécessaires pour le bon fonctionnement du système de lutte contre l'incendie (armoire) ;
- Un synoptique conventionnelle du centre divisé en zones à protéger.

I.2.3.3 Traitement des effluents <<eaux huileuses>>

Les eaux de pluie peuvent être polluées. Elles sont collectées et envoyées vers l'unité de traitement des effluents huileux. Ce traitement est réalisé dans un bassin qui permet la séparation de l'eau des hydrocarbures, et la récupération de ces derniers se fait par pompage.

Cette installation est constituée :

- D'un bassin de décantation constitué de deux bassins avec goulotte d'écumage orientable pour la récupération des huiles ;
- D'une fausse de récupération des hydrocarbures avec une pompe de relevage permettant leur chargement dans un camion-citerne ;
- D'une fausse de récupération des eaux déshuilées.

I.2.3.4 Salle de contrôle

C'est la salle où s'effectue le contrôle de toutes les opérations du centre. Le poste de supervision(MDP) est implanté dans cette salle où les opérateurs peuvent contrôler et surveiller l'ensemble des installations du CSD à l'aide :

- D'un système de centralisation des opérations de chargement qui permet de superviser toutes les opérations de chargement et une imprimante qui permet d'étudier le compte rendu de la quantité de produits de chargement par jour;
- D'un poste de supervision(MDP) qui permet à l'opérateur d'avoir accès à l'ensemble de la conduite du mouvement des produits ;
- D'un synoptique du centre regroupant les signalisations de détection incendie et d'arrêt d'urgence.

c



Figure I.4 : photo de la salle de contrôle.

I.2.3.5 Electricité et instrumentation

Le système de stockage fait partis des systèmes où on trouve les systèmes hydrauliques, pneumatiques et électriques. Il serait plus judicieux de faire un petit rappel sur ces systèmes, afin d'avoir quelques notions à leurs sujet et donc de facilité l'étude du système.

II.2.3.5.1 Composants électrique

Chaque composant d'une installation électrique que ce soit le conducteur a haut tension, le moteur ou la simple fiche a été étudié pour assurer la sécurité des personnes et la fiabilité du système. Dans cette étude, nous allons étudier certain de ces composants à tour de rôle.

I.2.3.5.1.1 Les moteurs électriques

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

Les moteurs sont des actionneurs électriques forts utilisés en milieu industriel, ils varient selon la tâche à accomplir. Plusieurs critères entrent en jeu pour le choix de type de moteur à utiliser. Une première sélection est faite sur la base de vitesse. La machine étudiée est équipée de (23) moteurs asynchrone à un seul sens de rotation, de (09) moteurs asynchrone à deux sens de rotation et de (02) moteurs à courant continu dont un est muni d'un variateur de vitesse.

a. Le moteur asynchrone triphasé

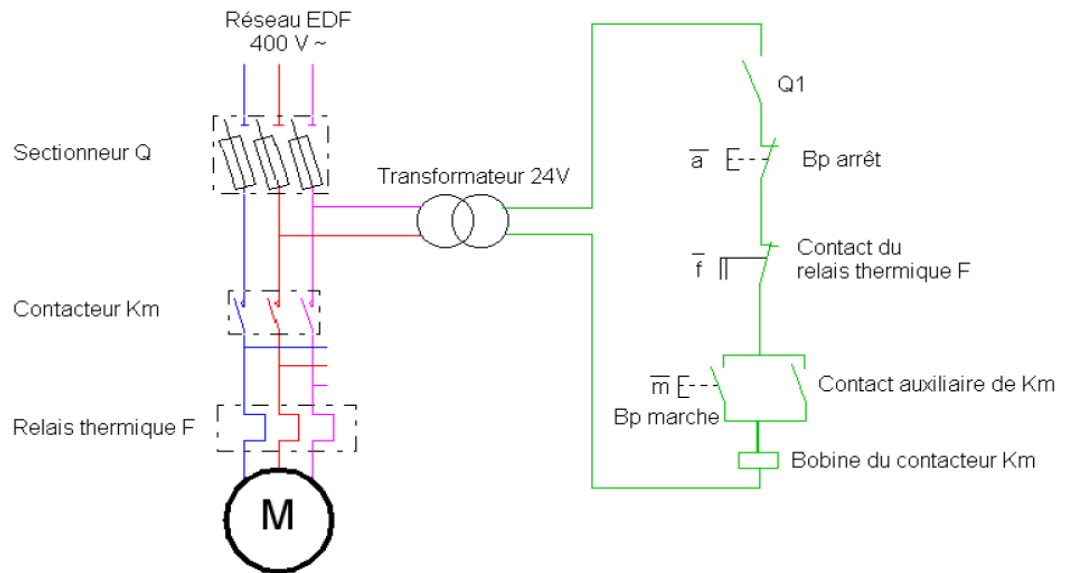
Son circuit de puissance est alimenté en triphasé, par contre son circuit de commande est alimenté par l'intermédiaire d'un transformateur de sécurité.

a.1 Démarrage direct du moteur asynchrone à un seul sens de rotation

Dans ce cas les enroulements du stator sont couplés directement sur le réseau, le moteur Démarre et atteint sa vitesse nominale.

➤ **Fonctionnement**

Après avoir fermé le sectionneur Q, l'action sur BP marche excite la bobine du contacteur Km qui s'autoalimente par le contact auxiliaire de Km (voire figure qui suit) :



Le circuit de puissance

Le circuit de commande

Figure I.5 : Démarrage direct d'un moteur triphasé.

a.2 Démarrage direct des moteurs asynchrone à deux sens de rotation :

L'action sur B1 excite la bobine du contacteur KM1 qui s'autoalimente. Après l'arrêt du premier sens, l'action sur B2 excite la bobine de KM2, donc le deuxième sens de rotation. Un verrouillage entre les deux sens de rotation assure la sécurité.

Tableau : Nom et symbole des composants électriques

Désignation	Symbole L3	Désignation	Symbole
Alimentation triphasée		Sectionneur	
Relais thermique		compteur	
Contacte à Fermeture		Transformateur Mono	

<p>Contacte thermique</p>		<p>Bouton poussoir A fermeture</p>	
<p>Moteur triphasé</p>		<p>Bouton poussoir arrêt</p>	
<p>Fusible</p>		<p>Fin de course</p>	
<p>Voyant</p>		<p>sélecteur</p>	
<p>Mise à Terre</p>		<p>Electrovanne</p>	
<p>Bobine</p>		<p>Contact Contacteur</p>	
<p>Action de verrouillage</p>		<p>Bobine tempo travail</p>	

- Manutention : chariot élévateur, monte-charge,...etc.

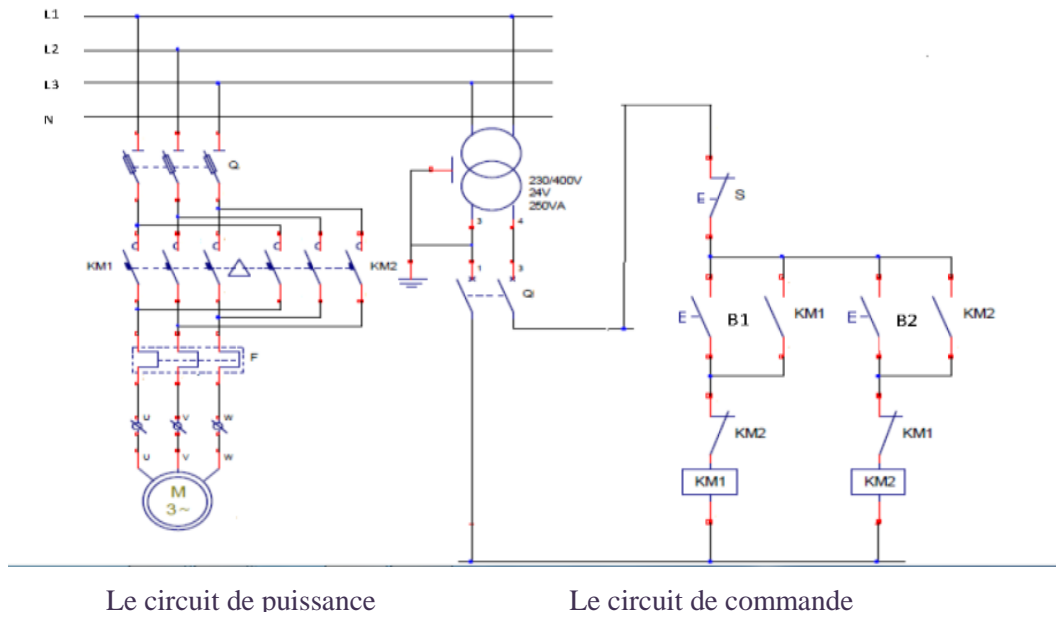


Figure I.6 : démarrage direct d'un moteur triphasé à deux sens de rotations.

a.3. Démarrage d'une pompe à moteur asynchrone :

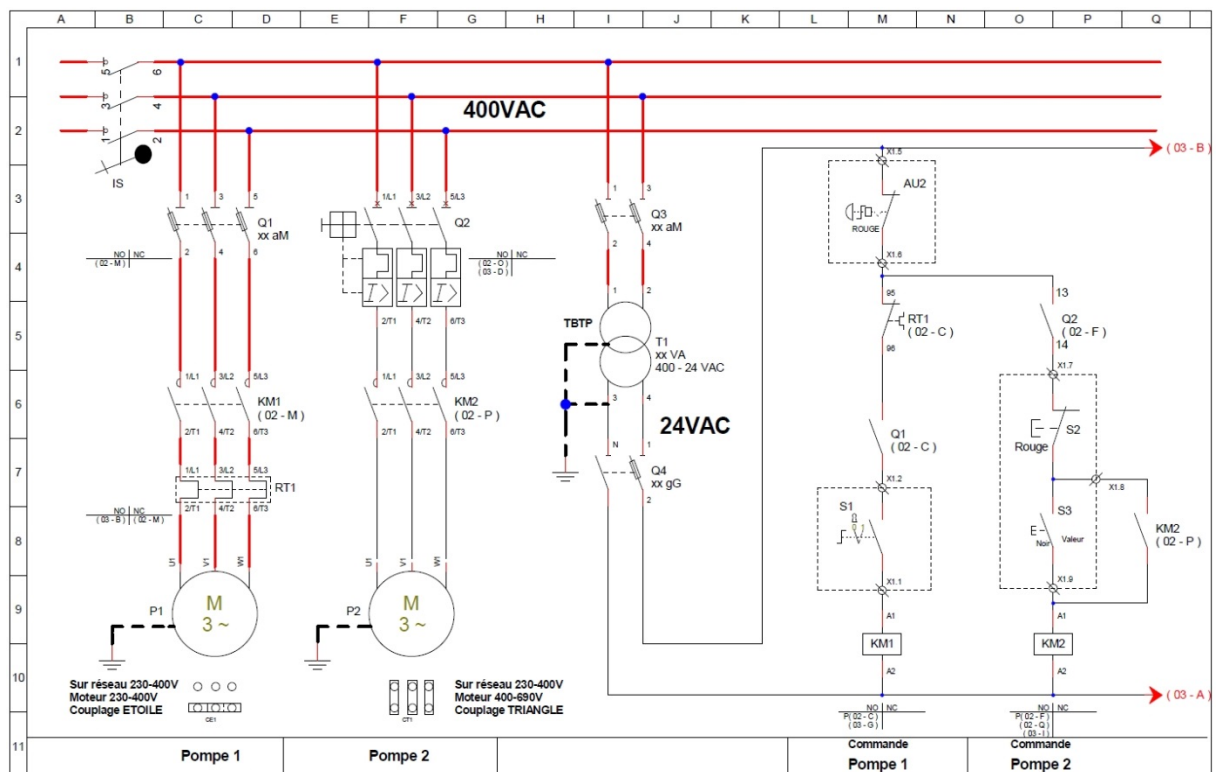


Figure I.7 : Démarrage d'une pompe a moteur asynchrone.

I.2.3.5.2 Les capteurs

Les capteurs sont des composants de la chaîne d'acquisition. Ceux-ci prélèvent une information sur le comportement de la partie opérative et la transforment en une information exploitable par la partie commande. Pour pouvoir être traitée, cette information sera portée par un support physique (énergie), on parlera alors de signal. Les signaux sont généralement de nature électrique ou pneumatique.

Dans les systèmes automatisés séquentiels la partie commande traite des variables logiques ou numériques. L'information délivrée par un capteur pourra être logique (2 états), numérique (valeur numérique), analogique (dans ce cas il faudra adjoindre à la partie commande un module de conversion analogique numérique).

On peut caractériser les capteurs selon deux critères :

- En fonction de la grandeur mesurée ; on parle alors de capteur de position, de température, de vitesse, de force, de pression, etc.
- En fonction du caractère de l'information délivrée ; on parle alors de capteurs logiques appelés aussi capteurs tout ou rien (TOR), de capteurs analogique ou numériques.

On peut alors classer les capteurs en deux catégories : à contact qui nécessitent un contact direct avec l'objet à détecter et les capteurs de proximité. Chaque catégorie peut être subdivisée en trois catégories de capteurs : les capteurs mécaniques, électriques, pneumatiques.

I.2.3.5.2.1 Principales caractéristiques des capteurs

- **L'étendue de la mesure** : c'est la différence entre le plus petit signal détecté et le plus grand perceptible sans risque de destruction pour le capteur.
- **La sensibilité** : c'est la plus petite variation d'une grandeur physique que le capteur peut détecter.
- **La rapidité** : c'est le temps de réaction d'un capteur entre la variation de la grandeur physique qu'il mesure et l'instant où l'information prise en compte par la partie commande.
- **La précision** : c'est l'aptitude d'un capteur à répéter une information sur une mesurant (position, vitesse,...etc.) Quand les mêmes conditions sont réunies.

II.2.3.5.3 Les contacteurs :

Le contacteur est un appareil de commande capable d'établir ou d'interrompre le passage de l'énergie électrique (c'est sa fonction). Il a donc un pouvoir de coupure non nul. En langage technique vous deviez appeler ce type de *constituant* pré actionneur puisqu'il se trouve avant l'actionneur dans la chaîne des énergies. Ce dernier peut être

commandé à distance au moyen de contacts actionnés manuellement (bouton poussoir) ou automatiquement (asservi à une grandeur physique : pression, température, vitesse, etc.).

Rôle :

- L'intérêt du contacteur est de pouvoir être commandé à distance au moyen de contacts peu encombrants et sensibles actionnés manuellement ou automatiquement.
- Le contacteur est un appareil mécanique de connexion ayant une seule position repos, commandé autrement qu'à la main, capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans les conditions normales du circuit, y compris les conditions de surcharge en service. Un contacteur dont les contacts principaux fermés dans la position de repos est appelé rupteur.

I.3 L'armoire

Ses constituants sont :

- Commande de marche /arrêt des pompes électriques (P50 P51 P53 P60) ;
- Les commutateurs de choix d'ordre de démarrage des pompes du réseau d'incendie ;
- Commande d'ouverture/fermeture des 18 vannes ;
- Un bouton poussoir coup de poigne d'arrêt d'urgence du procédé ;
- Les boutons poussoirs de testes lampes efficacement et d'acquiescement.

I.4 Synoptique conventionnelle

Il est installé en salle anti-incendie, il est indépendant de la supervision qui se fait à la salle de contrôle, il regroupe les :

- Signalisation des arrêts d'urgence du locale qui sont en nombre de 23 ;
- Signalisation de marche et défauts électrique des pompes motorisé du :
 - ❖ Réseau incendie : P50 P51 P53 P54 ;
 - ❖ Réseau mousse : P60 ;
 - ❖ Fourrage : P55.
- Signalisation d'ouverture et défauts électriques des 18 vannes d'extinction d'eaux et de la mousse ;
- Les alarmes du niveau des bacs :
 - ❖ Du réservoir d'eaux incendie TK60
 - ❖ De la cuve de combustible de diesel D4
 - ❖ Du réservoir d'eaux incendie TK50(niveau très bien)
- Un indicateur de mesure de niveaux du réservoir d'incendie TK50 ;

- La signalisation de marche et défaut générale du diesel de la pompe ;
- d'eau incendie P52.

I.5 Les vannes

Pour une bonne maîtrise du mouvement du produit, la tuyauterie est menée de plusieurs types de vannes dont la différence revient à leur type d'utilisation

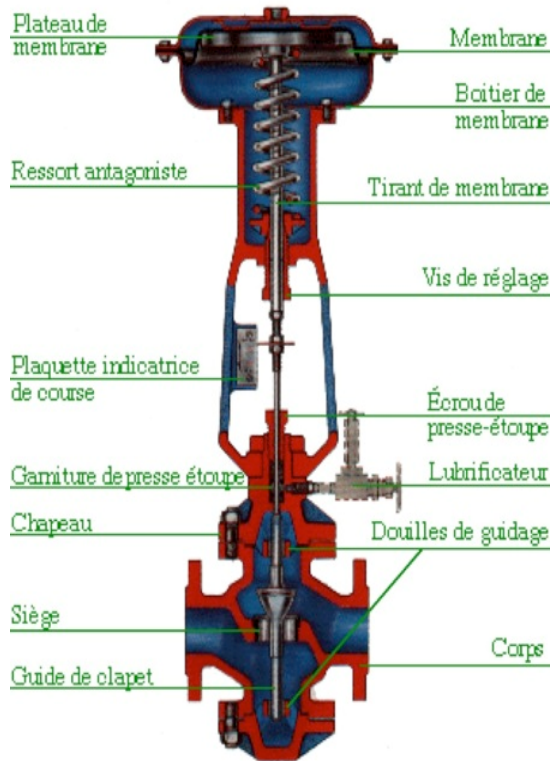


Figure I.8: structure d'une vanne

I.5.1 Les vannes TOR (TOUT OU RIEN)

La vanne TOR est utilisée pour contrôler le débit de fluide en tout ou rien. Elle exécute une action discontinue qui prend deux positions 0 et 100% ou deux états 0 et 1. C'est-à-dire ouverte ou fermée.

Les vannes TOR sont utilisées pour la commande du système aillors une grande inertie ou la précision de régulation n'est pas importante.

Le convertisseur électromagnétique reçoit un signal en milliampère (courant continu) et restitue une pression pneumatique destinée à mouvoir la tige de commande de la vanne. La relation liant le mouvement de la tige au signal d'entrée est linéaire, lorsque la vanne reçoit le signal pneumatique (0.2 à 1 bar) par la chambre supérieure, la membrane descend et comprime les ressorts. La vanne est ouverte lorsque le signal est coupé l'air, qui est dans la chambre inférieure sera purgé, le ressort pousse la membrane vers le haut et la vanne s'ouvre et se ferme.

I.6 Les pompes

On a des pompes de type centrifuge. Une **pompe centrifuge** est une machine rotative qui pompe un liquide en le forçant au travers d'une roue à aube ou d'une hélice appelée impulser (souvent nommée improprement turbine). C'est le type de pompe industrielle le plus commun. Par l'effet de la rotation de l'impulser, le fluide pompé est aspiré axialement dans la pompe, puis accéléré radialement, et enfin refoulé tangentiellement. qui servent a pompé les carburants (essence, essence super gas-oil).dont caractéristiques sont :

- D'auteur max 1m
- Débit 2000L/min
- Alimentation 320 v



Figure I.9 : vue d'une pompe centrifuge

I.7 Conclusion

Dans ce chapitre, on a donné un aperçu sur le centre de distribution carburants et on la définie du coté instruments et définie les différents unités composants du centre.

II.1 Introduction

Les premiers API (Automate Programmable Industriel) ont été introduites en 1969 aux états unis pour satisfaire les besoins de l'industrie automobile. Le but recherché était de remplacer les armoires à relais utilisées pour l'automatisation des chaînes de fabrication par des équipements moins couteux et surtout plus faciles à modifier. Depuis leur apparition les automates programmables sont réponsus très rapidement dans l'industrie au point de présenter aujourd'hui plus de la moitié des équipements informatiques qui sont utilisés pour ce type d'application.

II.2 Définition d'un système de production

Un système de production est un système à caractère industriel possédant les caractéristiques suivantes :

- Utilisation de la matière d'œuvres.
- Obtention de la valeur ajoutée, présenté, pour un ensemble de matière d'œuvre donnée, un caractère reproductible.
- Existence d'un ensemble d'éléments ou de dispositifs, appelés, partie opérative plus au moins mécanisés.

II.2.1 Définition d'un automate programmable industriel

Un automate programmable industriel, ou API, est un dispositif électronique programmable destiné à la commande de processus industriels par un traitement séquentiel. Il envoie des ordres vers les prés actionneurs à partir de données d'entrées, de consignes et d'un programme informatique.

II.2.2 Automatisation de la production

L'automatisation de la production consiste à transférer tout ou une partie des taches de coordination, auparavant exécutées par des opérateurs humains, dans un ensemble d'objets techniques appelé 'Partie commande'.

La partie commande mémorise le savoir faire des opérateurs pour obtenir la suite des actions à effectuer sur les matières d'œuvres afin d'élaborer la valeur ajoutée.

Elle exploite un ensemble d'informations prélevées sur la partie opérative pour élaborer la succession des ordres nécessaires pour obtenir les actions souhaitées.

II.2.3 Objectif de l'automatisation

L'automatisation permet d'apporter des éléments supplémentaires à la valeur ajoutée par le système. Ces éléments sont exprimables en termes d'objectifs par :

- Accroître la productivité du système ;
- Améliorer la flexibilité de production ;
- Améliorer la qualité du produit ;

- S'adapter à des contextes particuliers (chaleur, froid, éloignement, ...);
- Augmenter la sécurité, ...

Remarque : la valeur ajoutée si la quantités produit

II.3 Architecture des automatismes industriels

II.3.1 Structure d'un système automatisé

Tout système automatisé comporte :

- Une Partie Opérative (PO) procédant au traitement des matières d'œuvres afin d'élaborer la valeur ajoutée.
- Une Partie Commande (PC) coordonnant la succession des actions sur la partie opérative avec la finalité d'obtenir cette valeur ajoutée.
- La partie dialogue liant la partie commande et la partie opérative.

II.3.2 Analyse de la partie opérative

La partie opérative est compose de trois ensemble :

- L'unité de production dont la fonction est la réalisation ou la transformation des matières premières pour laquelle elle remplit un rôle dans le processus industriel ;
- Les actionneurs qui apportent à l'unité de production l'énergie nécessaire à son fonctionnement à partir d'une source d'énergie extérieure (cas d'un moteur, par ex), ces actionneurs peuvent aussi prélever de l'énergie sur l'unité de production pour la retourner vers un récepteur d'énergie extérieur (cas d'un frein, par ex) ;
- Les capteurs qui créent, à partir d'informations de natures divers (déplacement, température, etc.) des informations utilisables par la partie commande.

II.3.3 Analyse de la partie commande

La partie commande se compose de quatre ensembles :

- Les interfaces d'entrée qui transforment les informations issues des capteurs placés sur la partie opérative ou dans la partie dialogue en information de nature et d'amplitude compatible avec les caractéristiques technologiques de l'automate ;
- Les interfaces de sortie qui transforment les informations élaborées par l'unité de traitement en informations de nature et d'amplitude compatibles avec les caractéristiques technologiques des pré actionneurs d'une part, des visualisations et avertisseur d'autre part ;
- Les prés actionneurs qui sont directement dépendants des actionneurs et sont nécessaires à leur fonctionnement ;
- L'unité de traitement qui élabore les ordres destinés aux actionneurs en fonction des informations reçues des différents capteurs et du fonctionnement à réaliser.

II.3.4 Analyse de la partie dialogue

La partie dialogue se compose de deux ensembles :

- les visualisations et avertisseurs qui transforment les informations fournies par l'automate en informations perceptibles par l'opérateur ;
- les capteurs qui transforment les informations fournies par la partie opérative et informations exploitables par l'automate.

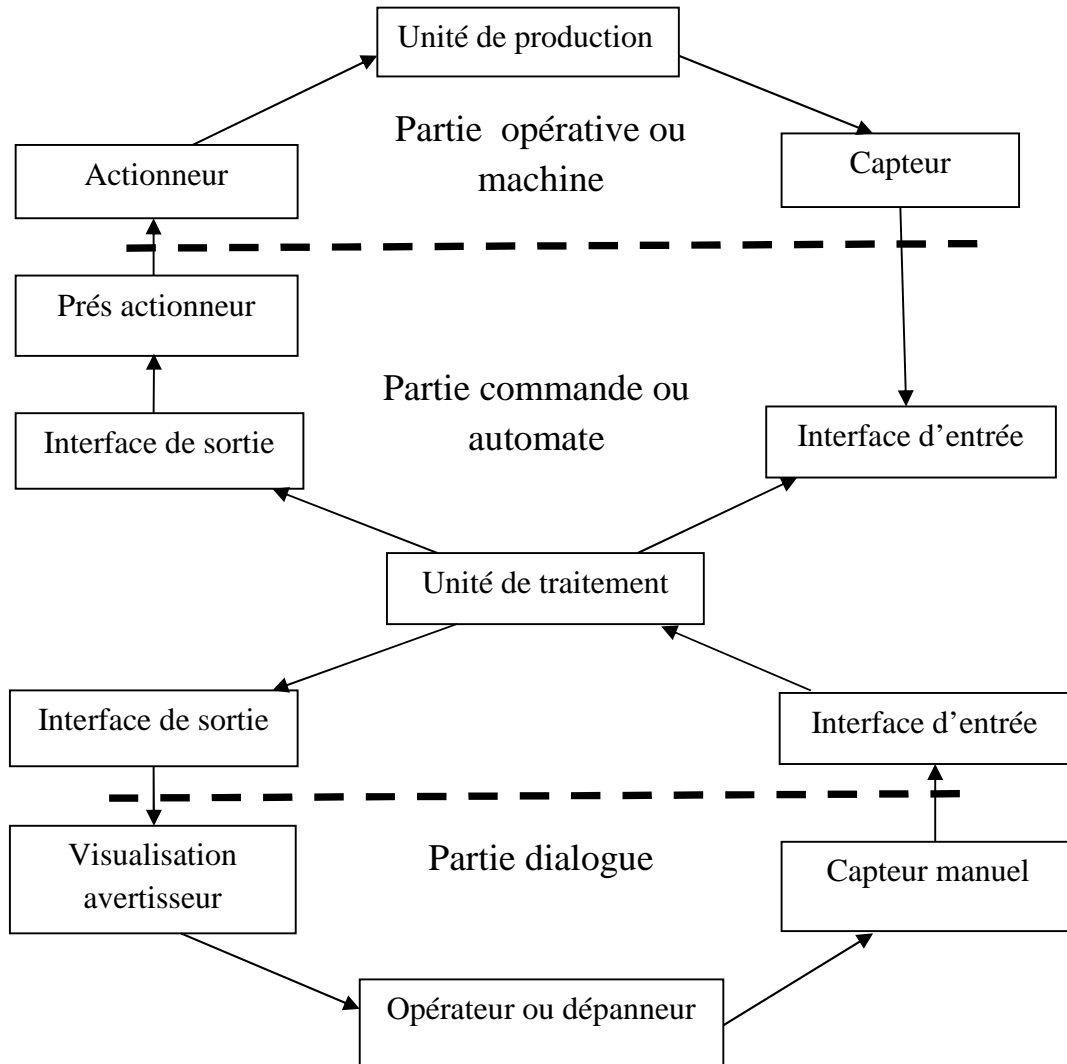


Figure II.1 : les éléments constitutifs d'un automate.

II.4 Programmation des APIs

Il existe 5 langages de programmation des automates qui sont normalisés au plan mondial. Par la norme CEI 61131-3.

Chaque automate se programme via une console de programmation propriétaire ou par ordinateur équipé du logiciel structure spécifique.

- Liste d'instructions (IL : Instructions List) : Langage textuel de même nature que l'assembleur (programmation des microcontrôleurs). Très peu utilisé par les automaticiens.

- Langage littéral structuré (ST : Structuré Texte) : Langage informatique de même nature que pascal très peu utilisé par les automaticiens.
- Langage contact (LD ladder diagram) : Langage graphique développé pour les electriciens.il utilise les symboles els que : contacts, relais, et blocs fonctionnels et s'organise en réseaux (labels : c'est le plus utilisé).
- Blocs fonctionnels (FBD : Fonction blocs Diagram) : Langage graphique ou des fonctions sont représentés par des rectangles avec les entrées à gauches et les sortie à droite .les blocs sont programmés (bibliothèques). Utilisés par les automaticiens.
- GRAFCET (Sequentiel Function Chart) : Le GRAFCET5GRAPhe de commande Etapes Transitions, Langage est utilisé par certains constructeurs d'automate(Schneider, siemens)pour la programmation.il permet la programmation aisé des systèmes séquentiels tout en facilitant la mise au points des programmes ainsi que le dépannage des systèmes. en peu également traduire un Grafcet en langage contact et l'implanter sur tout automate.

II.4.1 Critères de choix d'un automate

Le choix d'un automate programmable est en premier lieu le choix d'une société ou d'un groupe et les contacts commerciaux et expériences vécues sont déjà de départ.

Les grandes sociétés privilégieront deux fabricants pour faire jouer la concurrence et pouvoir « se retourner » en cas de « perte de vitesse » de l'une d'entre elles.

La possession du logiciel de programmation est aussi source d'économie.(achat de logiciel formation de personnel).des outils permettant une simulation des programmes sont souhaitables.il faut ensuite quantifie les besoins :

- Nombre d'entrées-sortie :le nombre de cartes peut avoir une incidence sur le nombre de racks dès que les nombres d'entres-sorites devient élevées ;
- Type de processeur : la taille, la vitesse de traitements et les fonctions spéciales offertes par le processeur permettront toujours le choix dans la gamme souvent très étendue ;
- Fonctions et module spéciaux : certaines cartes (commande d'axe, pesage...) permettront de « soulager »le processeur et devront offrir les caractéristiques souhaitées ;
- Fonction de communication : l'automate doit pouvoir communiquer avec les autres systèmes de commande (API, supervision...) et offrir des possibilités de communication avec des standards normalisé (Prof bus).

II.5L'automate S5

L'automate SIMATIC@ S5-132U est utilisé dans presque toutes les branches de l'industrie pour les applications les plus variées. La modularité de l'automate permet de réaliser

des fonctions d'automatisation les plus diverses à partir de différents modules. L'automate S5-132U peut ainsi être adapté de façon optimale aux problèmes à résoudre. Le système offre diverses possibilités de communication ainsi qu'une gamme cohérente de terminaux de dialogue et de consoles de programmation.

Le langage STEP 5 et un catalogue complet de logiciels facilitent la programmation.

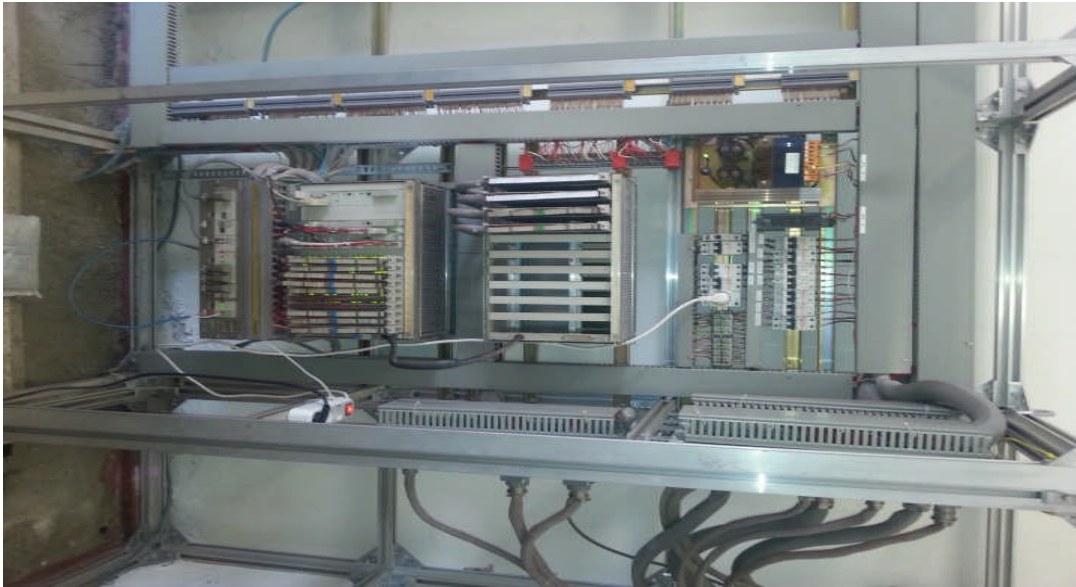


Figure II.2 : vue d'ensemble du système automatisé.

II.5.1 Domaines d'application

L'automate S5-132 est utilisé dans les branches les plus diverses de l'industrie. Malgré la spécificité de chaque problème d'automatisation, l'automate S5-132U s'adapte de façon optimale à toutes les tâches, qu'il s'agisse d'une simple commande ou d'une régulation complexe.

Parmi les domaines d'application, on peut citer :

- Dans l'industrie automobile les machines automatiques de perçage, de contrôle et d'assemblage, les chaînes de peinture, les bancs d'essai d'amortisseurs.
- Dans l'industrie des matières plastiques
Soufflage, injection, thermoformage, fabrication de fibres synthétiques
- Dans la sidérurgie.
- Moulage, fours industriels, laminoirs, régulation de température des hauts fourneaux.
- Dans l'industrie chimique.
- Dosage, mélange etc....

II.5.2 Constituants du système

Le système S5-132U est modulaire. Ses différents constituants sont :

- des modules d'alimentation.

- des unités centrales.
- des modules d'entrées et de sorties.
- des cartes périphériques intelligentes.
- des processeurs de communication.

II.6 Présentation de l'Automate siemens S7-400

L'automate S7-400 est un automate modulaire pour des applications d'entrées et de milieu de gamme fabriqué par la firme siemens on peut le composer en fonction de nos besoins à partir d'un vaste éventail de modules.

SIMATIC S7 désigne un produit de la société siemens sont des appareils fabriqués en série conçus indépendamment d'une tâche précise .Tout les éléments logiques, fonctions de mémoire, temporisations, compteur....etc., nécessaire à l'automatisation sont prévus par le fabricant et sont intégrés à l'automate .ILS se distinguent principalement par le nombre des :

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

II.6.1Caractéristiques de l'automate S7- 400

L'automate S7- 400 est spécifié par les caractéristiques suivantes :

- Gamme diversifiée de la CPU.
- Gamme complète du module.
- Possibilité d'exécution jusqu' à 32modules.
- Bus de fond de panier intégré en module.
- Possibilité de mise en réseaux avec MPI, PROFIBUS ou INDUSTRIAL ETHERNET.
- Raccordement central de la PG avec accès à tous les modules.
- Liberté de montage au différent emplacement.
- Configuration et paramétrage à l'aide de l'outil configuration matériels.

Plusieurs automates programmables S7-400 peuvent communiquer entre eux aux moyens d'un câbles-bus PROFIBUS pour une configuration décentralisée.

II.6.2Constitution de l'automate S7- 400

L'automate programmable S7- 400 (figure V.1) est un système d'automatisation modulaire offrant la gamme du module suivant ;

- Module d'alimentation (PS) 2AI, 5A, 10A.
- Unité central CPU 314 travaillant avec une mémoire de 48 Ko, sa vitesse d'exécution est de 0.3ms / 1ko instructions.

- Module de signaux (SM) pour entrées et sorties TOR et analogique.
- Le module d'extension (IM) pour configuration multi rangée du S7- 400.
- Module de fonction (FM) pour fonctions spéciales (par exemples activation d'un moteur asynchrone).
- Processus de communications (CP) pour la connexion au réseau.

II.6.2.1 Modules d'alimentation (PS)

Tous réseau 24 volts industriels peut être utilisé pour alimenter la CPU du S7-400. Les modules d'alimentation suivantes de la gamme S7 sont prévus pour être utilisés :

Désignation	CS	Tension à la sortie	Tension à l'entrée
PS307	2A	DS24v	AC120v/230v
PS307	5A	DS24v	AC120v/230v
PS307	10A	DS24v	AC120v/230v

II.6.2.2 Description de la CPU

La CPU (Central Processing Unit) est le cerveau de l'automate, elle lit états des entrées, elle exécute le programme utilisateur en mémoire et enfin, elle commande les sorties (action). Elle comporte une unité de commande et de calcul, des mémoires, un programme systèmes et des interfaces vers les modules de signaux.

La CPU constituée de :

➤ Interface MPI :

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

Commutateur de mode fonctionnement :

Le commutateur de mode fonctionnement permet de changer le mode de fonctionnement. Chaque position de commutateur de mode autorise certaines fonctions à la console de programmation. Les modes de fonctionnements suivantes sont possibles :

- ❖ RUN-P : exécution de programme, accès en écriture et en lecture avec PG.
- ❖ RUN : exécution de programme, accès en lecture seul avec la PG.
- ❖ STOP : le programme n'est pas exécuté, toutes les fonctions avec la PG sont autorisées.
- ❖ MRES : position dans la quelles un effacement général de la CPU peut être effectué.

➤ Signalisation des états :

Certaines états de l'automate sont signalés par des LEDs sur la face avant de la CPU tel que :

- ❖ SF : signalisation groupée des défauts, défauts interne de la CPU ou d'un module avec fonction diagnostique.
- ❖ BATF : défaut de pile, pile à plats ou absente.
- ❖ Dc5v : signalisation de tension d'alimentation 5v, allumé : les 5v sont présentes, clignote : surcharge courant.
- ❖ FCRE : forçage signalisation qu'au moins une entrée ou une sortie est forcée de manière permanente.
- ❖ RUN : clignotement de la mise en route de la CPU, allumage continue en mode RUN.
- ❖ STOP : allumage contenue au mode STOP, clignotement rapide lorsqu'un effacement général est en cours.

➤ **La carte mémoire :**

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

➤ **La pile :**

Elle permet de sauvegarder le contenu de la RAM en cas de courant.

➤ **Borne pour l'alimentation et la terre fonctionnelle :**

Ce bloc est commun à la majorité des CPU des S7-400, on trouve différents bornes d'alimentation tel que :

- ❖ Cavalier amovible pour montage sans liaison à la terre.
- ❖ La terre.

Remarque :

Pour l'alimentation en CC de 24 V. il est recommandé d'utiliser le module d'alimentation PS 307.

II.6.2.3 Modules de coupleur (IM)

Les coupleurs peuvent être utilisés pour un couplage sur de courtes distances.

Pour un couplage sur de longues distances, il est recommandé d'émettre les signaux via le bus profbus.

Les coupleurs IM 306/IM 361 ou IM365 permettent de réaliser des configurations à plusieurs châssis.

II.6.2.4 Modules de signaux

Il comporte plusieurs type tels que : STOR, ETOR, SANA, EANA ou E/SANA, et E/STOR, ils ont comme fonction l'adaptation des niveaux de signaux entre le processus et le S7-300.

II.6.2.5 Module de fonction (FM)

Les modules de fonctions offrent les fonctions suivantes : Comptage, régulation, positionnements.

II.6.2.6 Module de simulation

Le module de simulation nous permet de :

- Simuler les grandeurs d'entrée avec des interrupteurs.
- Afficher les grandeurs de sortie TOR.

II.6.2.7. Modules de communication(CP)

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

- Point à point.
- Profibus.
- Industriel Ethernet.

II.6.2.8 Châssis d'extension (UR)

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

II.6.2.9 Console de programmation (PG) ou PC avec logiciel STEP 7

Elle a pour fonction la programmation, paramétrage, programmation et teste du S7-400.

II.7 Fonctionnement de l'automate programmable

L'automate, lors de son fonctionnement exécute le programme cyclique, qui commence par l'acquisition des entrées issues sur l'état si processus et finit par l'envoi des sorties aux actionneurs.

II.7.1 Réception des informations sur les états du système

Le S7-400 reçoit des informations sur l'état du processus via les capteurs de signaux reliés aux entrées, et il va mettre à jour la mémoire image des entrées au début de chaque cycle de programme, en transférant le nouvel état des signaux d'entrée des modules vers la mémoire image des entrées ce qui permet à la CPU de connaître l'état du processus.

II.7.2 Système d'exploitation

Le système d'exploitation contenu dans la CPU organise toutes les fonctions et procédures dans la CPU qui ne sont pas liées à une tâche d'automatisation spécifique, le système gère :

- Le déroulement du démarrage et du redémarrage.
- L'actualisation de la mémoire image des entrées et l'émission de la mémoire image sorties.
- L'appel de programme utilisateur.
- L'enregistrement des larmes et l'appel des OB d'alarmes.
- La détection et les traitements d'erreurs.
- La gestion des zones mémoires.

- La communication avec des consoles de programmation d'autres partenaires de communication.

II.7.3 Exécution du programme utilisateur

Après avoir acquis les informations d'entrées, exécuter le système d'exploitation, la CPU passe à l'exécution de programme utilisateur, qui contient la liste d'instruction à exécuter pour faire fonctionner le processus. Il est composé essentiellement de blocs de données de code et de bloc d'organisation.

II.7.4 Commande de processus

Pour commander le processus, on doit agir sur les actionneurs. Ces derniers reçoivent l'ordre via le module de sortie sur S7-400. L'état de sortie est donc connu après l'exécution du programme utilisateur par la CPU, puis mettre à jour la mémoire image des sorties pour communiquer au processus le nouvel état.

II.8 Nature des informations traitées par l'automate

Les informations peuvent être du type :

- Tout ou rien (T.O.R) : l'information ne peut prendre que deux états (vrai/faux, 0 ou 1.). C'est le type d'information délivrée par un détecteur, in bouton poussoir...
- Analogique : l'information est continue et peut prendre une valeur comprise dans une plage bien déterminée. C'est le type d'information délivrée par un capteur (pression, température...)
- Numérique : l'information est continue dans des mots codés sous forme binaire ou bien hexadécimale. C'est le type d'information délivrée par un ordinateur ou in module intelligent.

II.9. Programmation de l'API S7-400

Un API est programmé à l'aide de langages spécialisés, fournis par son constructeur (ex : STEP7 pour SIEMENS et LAD pour SCHNEIDER), et utilisables au travers d'une interface (un logiciel sur PC, UN PUPITRE...). Un standard définit cinq langages correspondant aux familles de langages les plus utilisées pour la programmation des API :

- Le langage de programmation STEP7.
- Langage CONT (LD : Ladder Diagram).
- Langage LOG.
- Langage LIST (IL : Instruction Liste).
- Le GRAFCET (S7-GRAPH).

II.9.1. Le blocs du programme utilisateur

Il faut avoir l'habitude de subdiviser le procédé à automatiser en différentes tâches. Les parties d'un programme utilisateur structuré correspondant à ces différentes tâches, sont les blocs de programmes.

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

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

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

II.9.1.1 Bloc d'organisation (OB)

Un OB est appelé cycliquement par le système d'exploitation et 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 lequel il doit traiter les blocs.

II.9.1.2 Bloc fonctionnel (FB)

Un bloc fonctionnel 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 (accélérateur,...etc.)

II.9.1.3. Fonction (CF)

Les fonctions font partie des opérations que le concepteur programme. Elles ne possèdent pas de mémoires. Les variables temporaires d'une fonction sont sauvegardées dans la pile de données locales. 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. Une fonction contient un programme qui est exécuté lorsqu'elle est appelée par un autre bloc de code. Elle peut-être utilisée pour :

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

II.9.1.4 Bloc de données (DB)

Les BD sont utilisées pour la mise à disposition de l'espace mémoire pour des variables de type données, en a deux types de bloc. Tous les FB, FC, OB peuvent lire les données contenues dans un BD global ou écrire des données dans un BD global. Ces données sont conservées dans le bloc de données même lorsqu'on quitte le BD

II.9.2. Création d'un projet dans S7-400

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

- Commencer par la configuration matérielle.
- Commencer par écrire le programme.

Dans notre cas les procédures suivies pour la création du projet sous le logiciel STEP7, sont comme suit :

- Lancer SIMATIC mangé par un double clic sur son icone.
- La fenêtre suivante permet la création d'un projet

Encore appelé SIMATIC manager, sert d'interface graphique à toutes ces application. C'est lui qui organise la mise en commun dans projet de toutes les données et de tous les paramètres requis pour réaliser une tâche d'automatisation. Les données y sont structurées thématiquement et représentées sous forme d'objets.

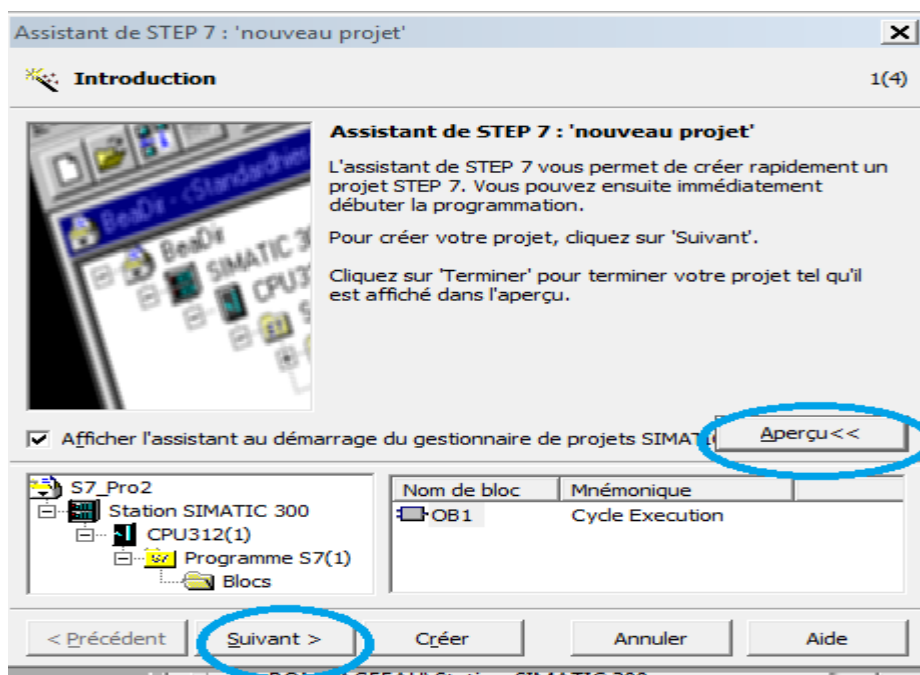


Figure II.3 : assistant du projet S7

Avec Aperçu, vous pouvez afficher ou masquer la structure du projet créé. Avec Suivant, vous passez à la feuille suivante de l'assistant.

- ❖ **Mode d'emploi :** Avant de créer notre projet, sachons que différentes approches sont possibles. En effet, on est libre dans S7 300 de procéder dans l'ordre qui nous convient.

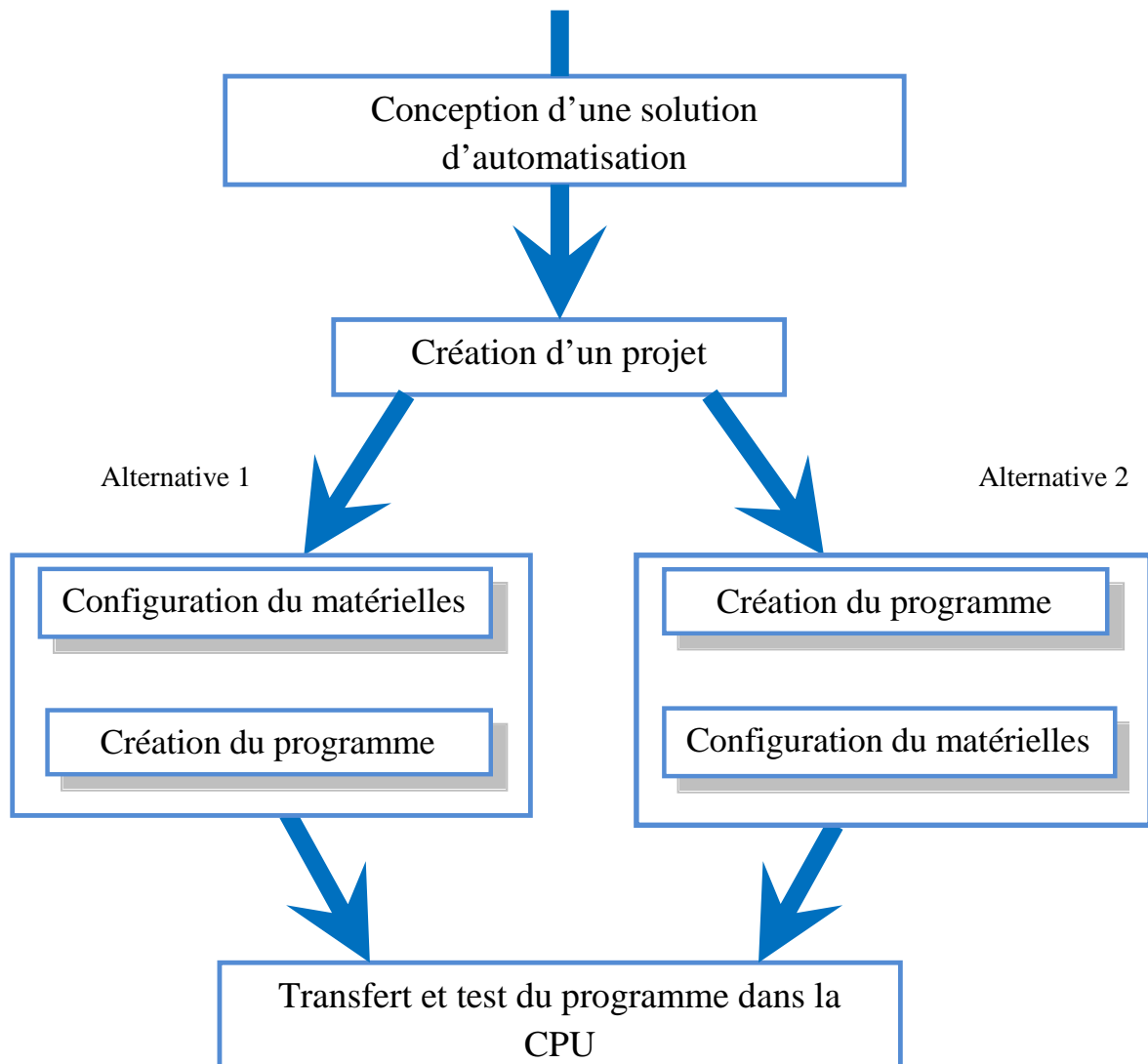


Figure II.4 : Schéma de description de mode d'emploi de S7 400.

II.9.3. Configuration matériels

Pour pouvoir configurer le matériel, on doit avoir au préalable créé un projet avec une station SIMATIC. La structure du projet créée à l'aide de l'Assistant de S7 300 remplit toutes ces conditions. On configure le matériel avec S7 300. Ces données de configuration sont ensuite chargées dans le système d'automatisation.

Le point de départ de la configuration est toujours SIMATIC Manager avec le projet ouvert. Ouvrez le dossier Station SIMATIC S7 300, et double-cliquez sur l'icône Matériel.

La fenêtre "HW Config" s'ouvre. La CPU qui a été sélectionnée à la création du projet est affichée. Il s'agit pour notre projet de la CPU314.

Les données sont aussitôt préparées pour le transfert dans la CPU avec la commande **Enregistrer et compiler**. Après avoir fermé "HW Config", nous pouvons voir une nouvelle icône dans le dossier Blocs. Il s'agit des Données système.

Par « configuration », on entend dans ce qui suit la disposition de profilés support ou chassais, de modules, d'appareils de la périphérie décentralisée de cartouche interface dans une fenêtre de station. Les profils support ou châssis sont représentés par une table de configuration, dans laquelle on peut enficher un nombre défini de module, tout comme dans les profilés support ou châssis « réels » STEP7 effectue automatiquement une adresse des modules d'une station, à condition que la CPU permette l'adresse libre.

On peut copier la configuration aussi souvent que nous désirons dans d'autre STEP7, la modifier si besoin et la charger dans une ou plusieurs installation existantes. A la mise en route de l'automate programmable, la CPU compare la configuration prévue créée avec STEP7 à la configuration sur site de l'installation. Aussi, les erreurs éventuelles sont immédiatement

II.9.4. Création d'un projet avec SIMATIC S7

Le lancement de S7 fait ouvrir le gestionnaire de projets SIMATIC Manager. L'assistant de STEP 7 est par défaut toujours activé. Celui-ci a pour but de nous assister dans la création de notre projet STEP 7. La structure du projet sert à ordonner les données et programmes créés au cours du projet.

Double clic sur l'icône SIMATIC Manager. Ceci lance l'assistant de STEP 7. Avec Aperçu, vous pouvez afficher ou masquer la structure du projet créé. Avec Suivant, vous passez à la feuille suivante de l'assistant.

II.10 La migration du S5 vers S7

Des fonctions résolues différemment dans SIMATIC S5 ont dû être repensées pour céder la place à une approche entièrement nouvelle dans SIMATIC S7.

Le logiciel de programmation STEP 7 mise sur les technologies et les idées nouvelles. Ainsi, la surface utilisateur exécutable sous Windows 95 ou Windows NT a été développée en tenant compte des connaissances ergonomiques les plus modernes. Nous avons tenu à respecter dans nos langages de programmation la norme CEI 1131 tout en restant compatible avec STEP

Nous espérons avoir répondu dans les trois points suivants aux exigences posées à notre logiciel STEP7 :

- ❖ Plate-forme logicielle pour une automatisation intégrée
- ❖ Programmation conforme à la norme CEI 1131(grafcet)
- ❖ Compatibilité avec STEP5.

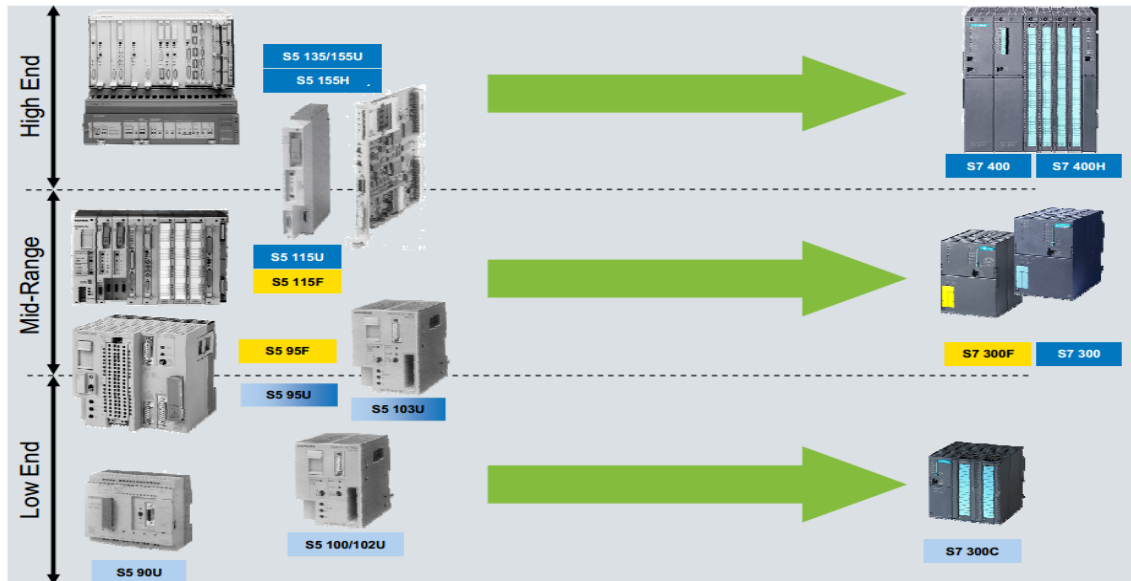


Figure II.5 :équivalence d'automate S5 en S7

II.10.1 Les différentes approches de résolution du problème

Nous avons deux solutions pour le problème la première consiste à faire de la conversion direct avec le convertisseur S5/S7 et a deuxième c'est de reprogrammer de système de distribution carburant se basant sur le cahier des charges et ces contraintes.

Pour le passage de S5 vers S7 les adaptateurs permet de remplacer les cartes S5 par des cartes S7 sans avoir dé câbler et câbler les E/S

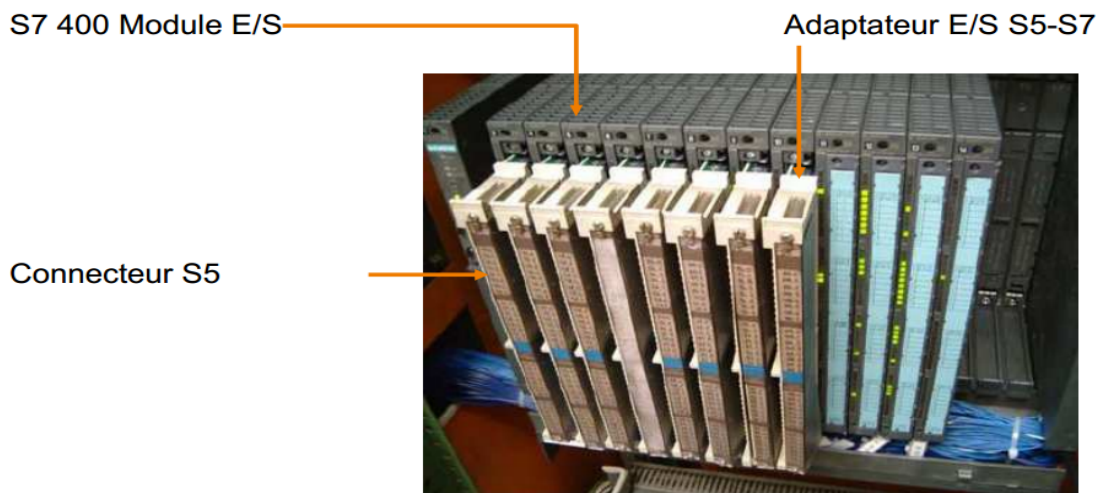


Figure II.6: Adaptateurs E/S S5/S7

Chaque model S5 a ces adaptateurs spécifique.

SIEMENS a bien donné le concept a suivre qui est :

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adapté pour... S5-130K/150K ✓ vers... S7-400 ▪ Adapté pour ... S5-115U ✓ vers... S7-400 ▪ Adapté pour... S5-135U/155U ✓ vers... S7-400 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adapté pour ... S5-130K/150K ✓ vers... S7-300 ▪ Adapté pour ... S5-115U ✓ vers... S7-300 ▪ Adapté pour ... S5-135U/155U ✓ vers... S7-300 	

Figure II.7 : adaptateurs de différents model d'automates S5

II.10.2 Procédure de migration

1. débrancher l'automate SIEMENS S5 132U ;
2. enlever le rack d'entrée et de sortie de l'automate ;
3. ramener l'automate S7 400 avec adaptateurs S5/S7 fixé le rack E/S S5 dans les adaptateurs ;
4. brancher l'automate S7 400 ;
5. reprogrammer le système de distribution carburants selon le cahier des charges et les contraintes en respectant l'adresser dans les racks E/S S5 ;
6. charger le programme dans l'automate S7 400 ;

Remarque :

Après avoir essayé de faire la migration en utilisant la technique de conversion le programme approprié à L'API S5 on a dû changer de méthode à cause de manque de moyen de décryptage nécessaire.

Alors on a décidé de reprogrammer L'API toute en gardant les contraintes du cahier de charge du système

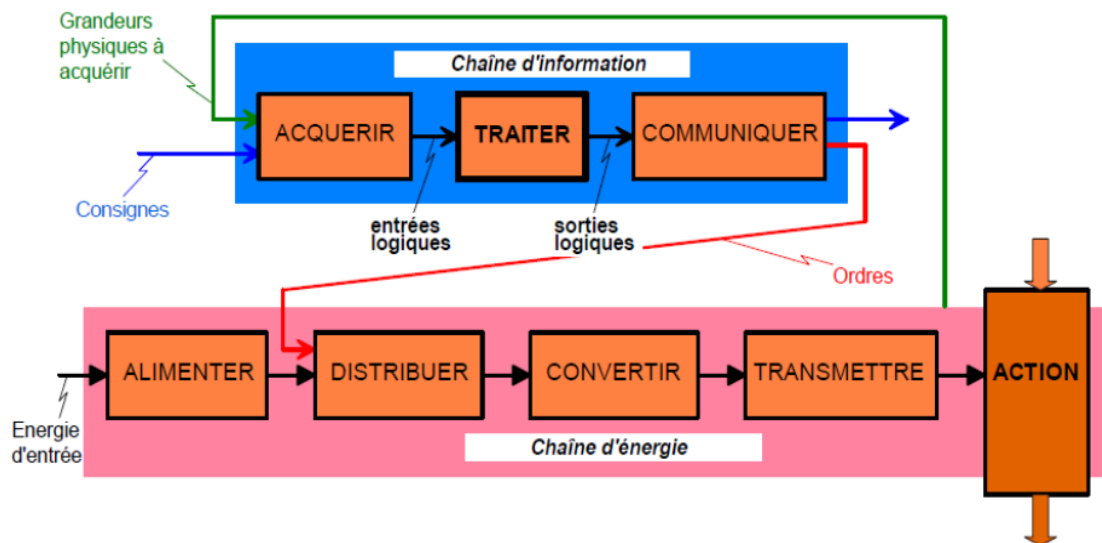
II.11 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons parlé sur les automates Programmables SIEMENS leurs développement et les techniques nécessaire pour faire la migration du step5 vers le step7 tout en gardant les racks d'entrée et de sortie et les techniques qui sont utilisés pour la programmation des automates programmable @ SIEMENS.

III.1 Introduction :

Dans ce chapitre, nous étudierons un outil de représentation graphique des comportements dynamiques des systèmes automatisés : Le GRAFCET. Cet outil peut être utilisé dans les différentes phases du processus d'automatisation en partant de la spécification du cahier des charges jusqu'à l'implémentation de l'automatisme.

Les automates programmables industriels réalisent la fonction TRAITER de la chaîne d'information :



La figure 1 : de représentation du fonctionnement de l'API.

III.2 Définition du GRAFCET :

Le GRAFCET est un modèle de représentation graphique des comportements dynamiques de la partie commande, préalablement défini par ses entrées et ses sorties. Il décrit les interactions entre la partie commande et la partie opérative à partir de la frontière d'isolement. Ce modèle est défini par un ensemble constitué :

- d'éléments graphiques de base : les étapes, les transitions et les liaisons orientées, formant l'ossature graphique du GRAFCET ;
- d'une interprétation, traduisant les comportements de la partie commande vis - à- vis de ses entrées/sorties et caractérisée par les actions associées aux étapes et les réceptivités associées aux transitions;
- de cinq règles d'évolution, définissant formellement le comportement dynamique.

III.2.1 Eléments de Base d'un Grafcet :

Le GRAFCET utilise une succession alternée d'étapes, auxquelles sont associées des actions, des transitions avec leurs réceptivités et des liaisons orientées.

III.2.2 Règles d'évolution d'un Grafcet :**❖ Situation initiale :**

Un grafcet commence par une étape initiale qui représente la situation initiale avant évolution du cycle.

❖ Franchissement d'une transition :

Une transition est soit validée ou non validée ; elle est valide lorsque toutes les étapes immédiatement précédentes sont actives.

Lorsque la transition est valide et que la réceptivité associée est vraie elle est alors obligatoirement franchie.

❖ Évolution des étapes actives :

Le franchissement d'une transition entraîne l'activation des étapes immédiatement suivantes et la désactivation des étapes immédiatement précédentes.

❖ Transitions simultanées :

Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies.

❖ Activation et désactivation simultanées :

Si au cours du fonctionnement, une même étape doit être désactivée et activée simultanément, elle reste active.

La durée de franchissement d'une transition ne peut jamais être rigoureusement nulle, même si elle peut être rendue aussi petite que l'on veut. Il en est de même pour la durée d'activation d'une étape.

III.2.3 Structure de Base d'un Grafcet :

III.2.3.1 Séquence unique (structure linéaire) (figure III.2.3.1) :

Une séquence unique est composée d'une suite d'étapes pouvant être activées les unes après les autres. Chaque étape n'est suivie que par une seule transition et chaque transition n'est validée que par une seule étape. La séquence est dite active si une parmi ses étapes est active et inactive lorsque toutes ses étapes sont inactives.

III.2.3.2 Séquences exclusives :

III.2.3.2.a-OU divergent / Convergeant (figure III.2.3.2.a.2):

OU divergent : Le OU divergent permet de prendre en compte un choix : "aiguillage" entre deux possibilités d'évolution. Ce choix d'évolution entre plusieurs étapes ou séquences se présente, à partir d'une ou plusieurs étapes, par autant de transitions validées qu'il y a d'évolutions possibles.

OU convergeant : Après l'évolution dans une branche, il y a convergence vers une étape commune.

III.2.3.2.b Saut d'étape: saut en avant (figure III.2.3.2.b.3) :

Il permet de sauter une ou plusieurs étapes lorsque les actions à réaliser deviennent inutiles.

III.2.3.2.c Reprise d'étape: saut en arrière (figure III.2.3.2.c.4) :

Il permet de reprendre une séquence lorsque les actions à réaliser sont répétitives.

III.2.3.3 Séquences simultanées (figure III.2.3.3.5):

Plusieurs séquences peuvent s'exécuter simultanément, mais l'évolution des séquences dans chaque branche reste indépendante à la présence d'étapes d'attente sont généralement nécessaires.

III.2.4 Niveau de grafcet :

Le langage GRAFCET comporte deux niveaux, voici les caractéristiques :

III.2.4.1 Niveau1 :

- Ne porte que le comportement de l'application ;
- Ignore les contraintes spécifiques ;
- Les actions et les réceptivités sont données par des phases.

III.2.4.2 Niveau2 :

- Décrit le fonctionnement réel de l'automatisme ;
- Tient en compte les capteurs et les actionneurs ;
- Les actions et la réceptivité sont données sous forme d'équation logique sur des signaux réels.

Vue les avantages que nous rapporte le grafcet niveau 2, nous allons l'utiliser pour la modélisation de notre processus.

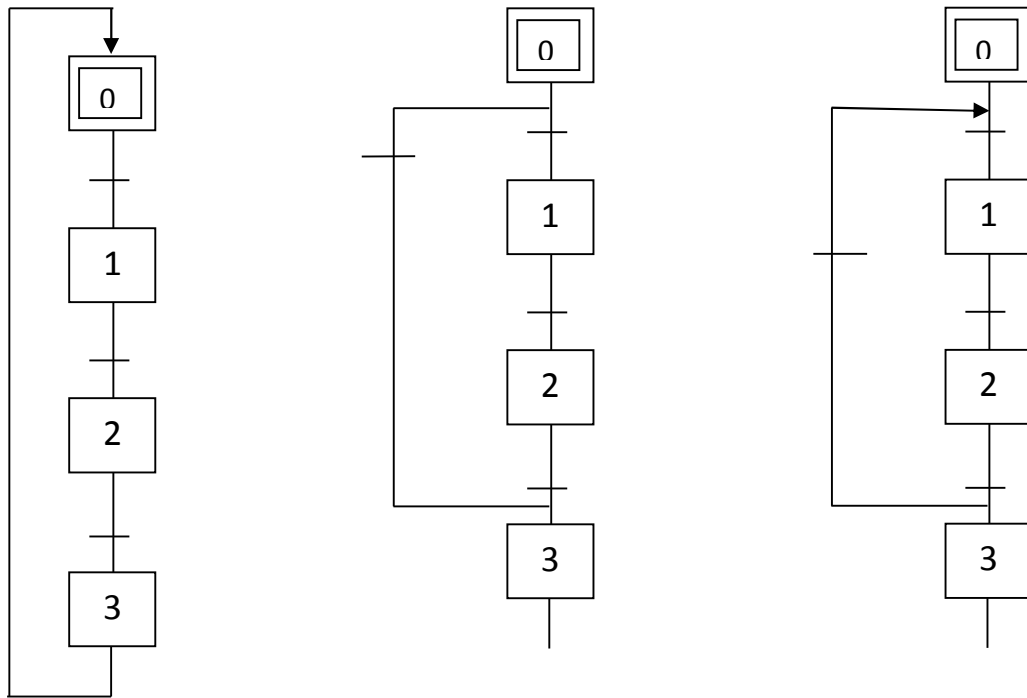


Fig.III.2.3.1.1 Séquence unique. Fig.III.2.3.2.3 saut d'étapes Fig.III.2.3.2.4 reprise d'étapes

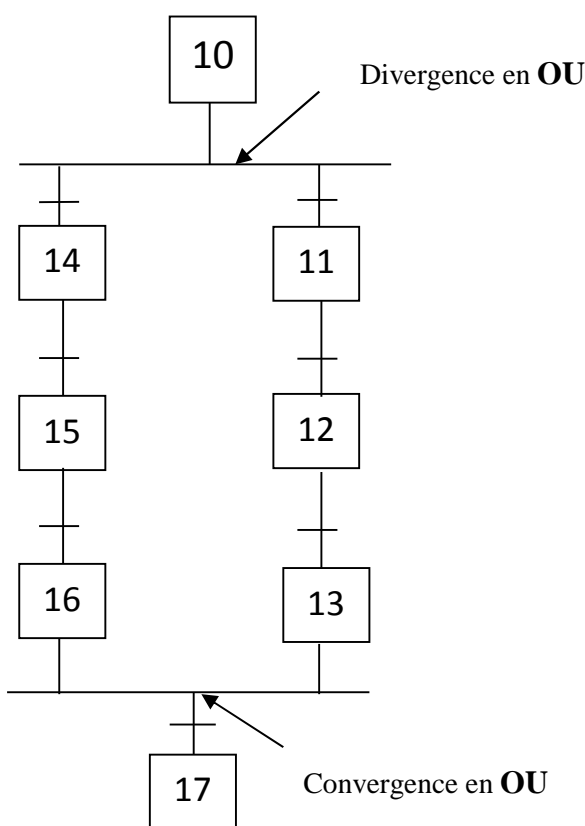


Fig. III.2.3.2.B.3 Séquences simultanées

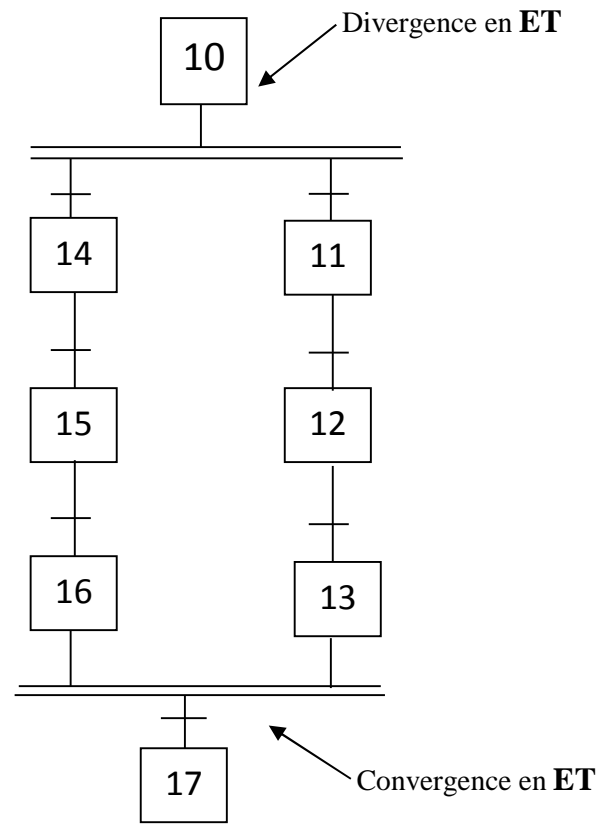


Fig. III.2.3.2.a.2 séquence exclusive

III.3 Modélisation de l'unité de chargement :

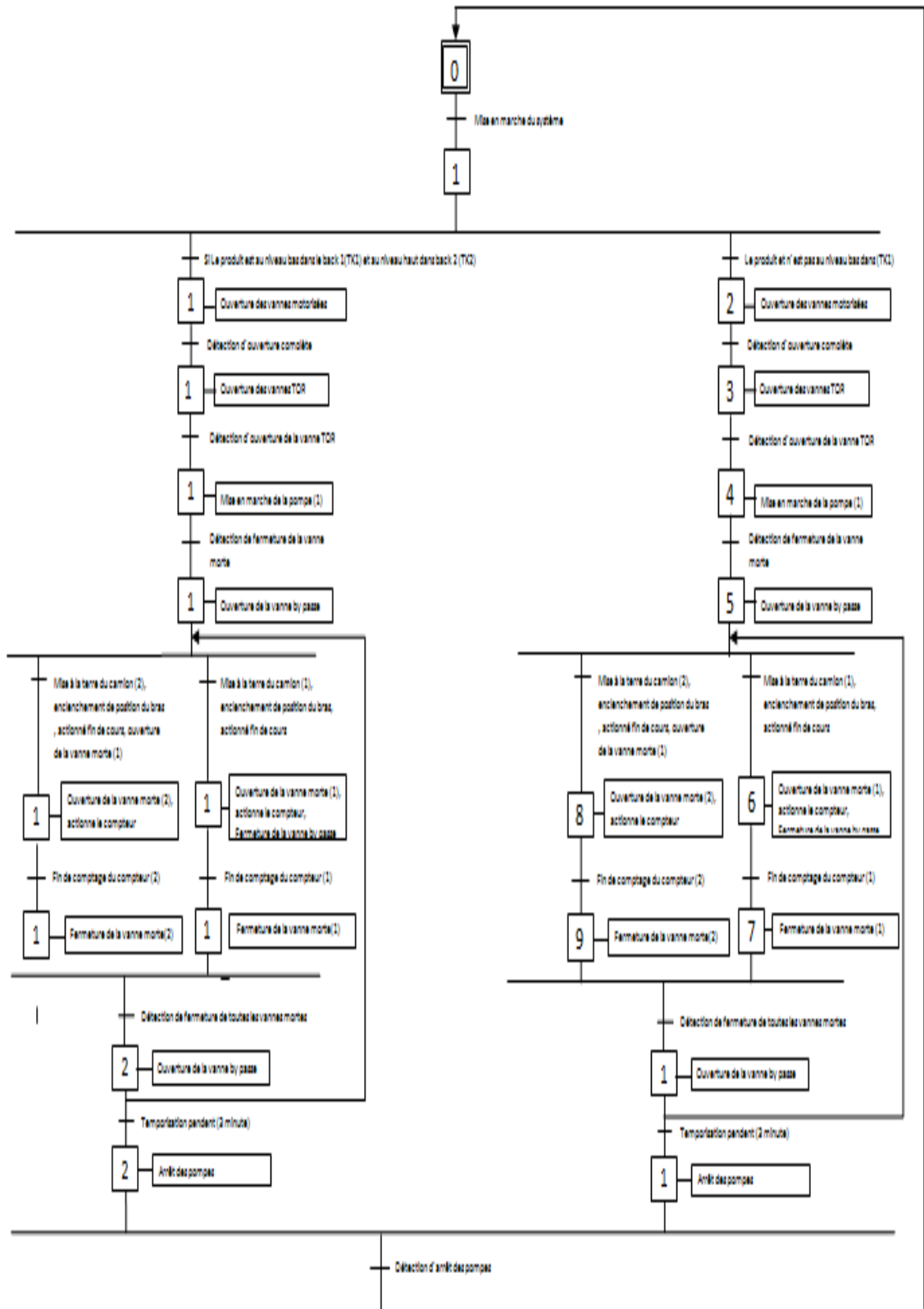
Pour élaboré le modèle de grafcet de notre unité de chargement du carburant nous avons trois produits :

- Essence ;
- Essence super ;
- Gas-oil.

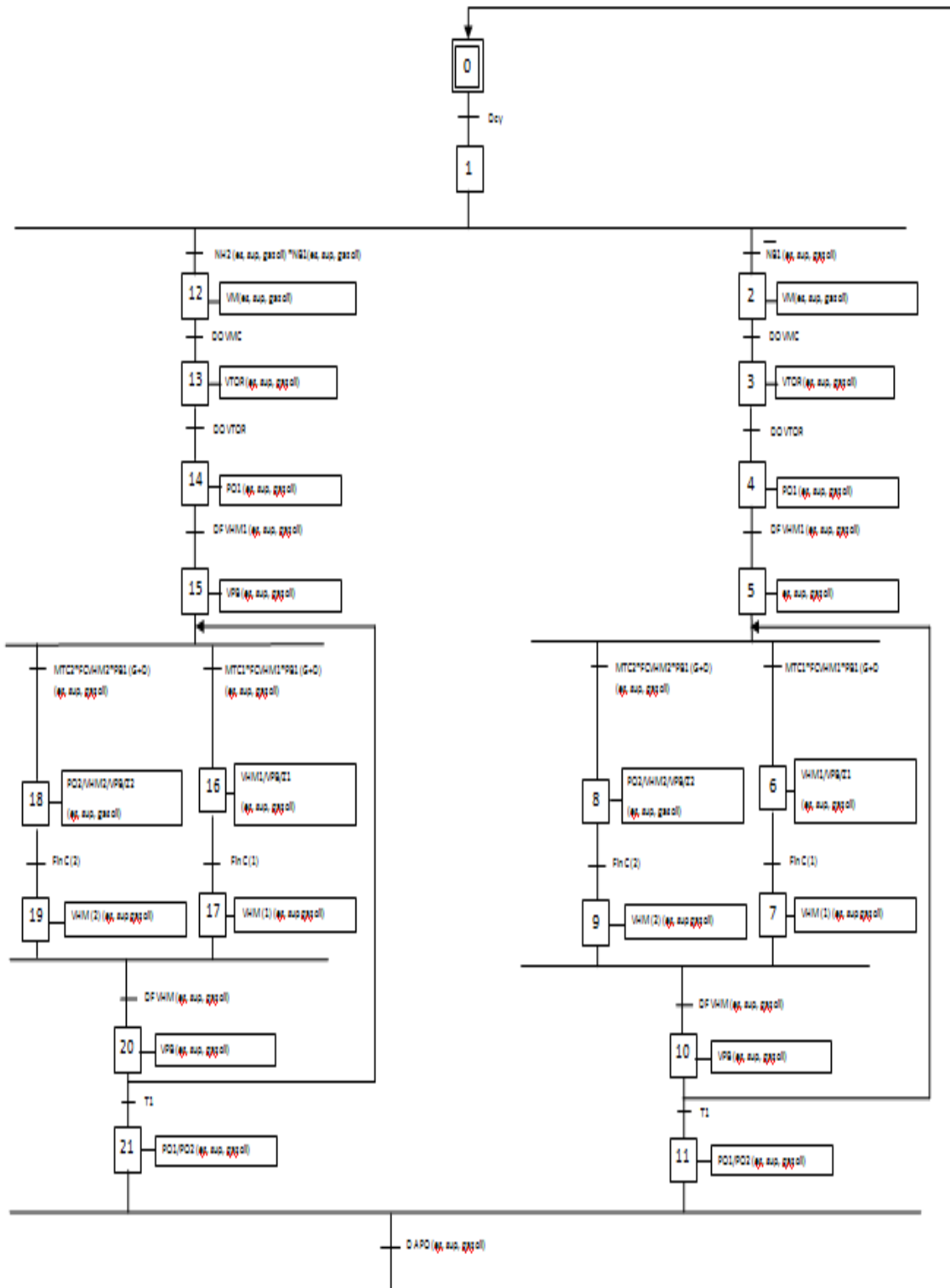
Puis pour chaque produit nous avons développé un grafcet et on a ajouté un grafcet générale sur l'unité de chargement.

III.3.1 Grafcet de fonctionnement générale de l'unité du chargement :

III.3.1.1 Grafcet niveau 1 :



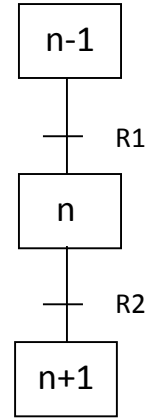
III.3.1.2 Grafset niveau 2 :



III.4 Représentation d'étapes du grafcet par d'équations suivant :

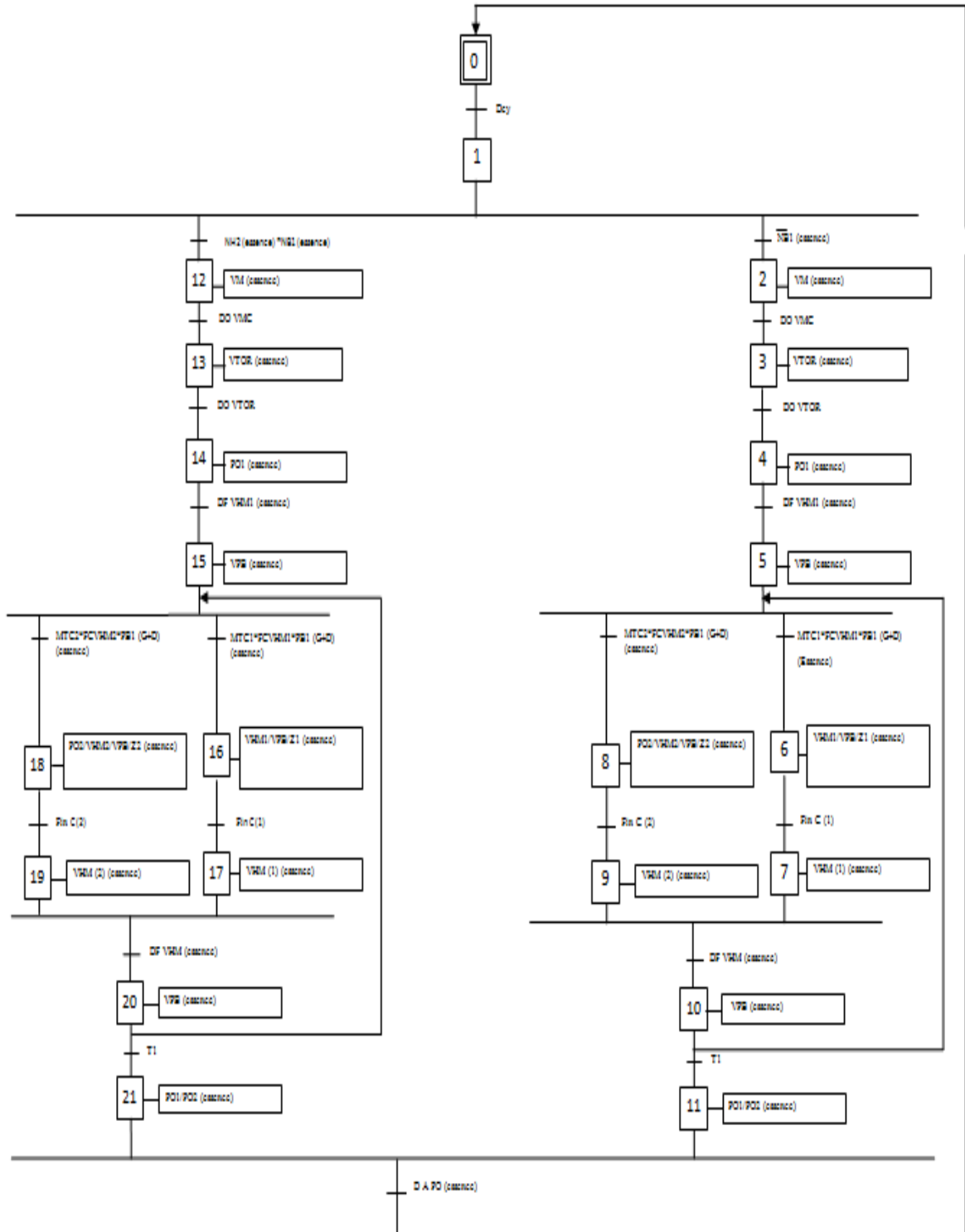
$$X_n = [X_{n-1} * R1 + X_n] * X_{n+1}$$

- $X_0 = [(X_{21} + X_{11}) * DO P + X_0] * \overline{X_1}$
- $X_1 = [(X_0 * Dcy) + X_1] * (\overline{X_2} * X_{12})$
- $X_2 = [(X_1 * \overline{NB_1}) + X_2] * \overline{X_3}$
- $X_3 = [(X_2 * DO VMH) + X_3] * \overline{X_4}$
- $X_4 = [(X_3 * DO VTOR) + X_4] * (\overline{X_6} * X_8)$
- $X_5 = [(X_4 * DF VHM) + X_5] * \overline{X_6}$
- $X_6 = [(X_5 * MTC1 * FC VHM1 * PB1(G + D)) + X_6] * \overline{X_7}$
- $X_7 = [(X_6 * fin C1) + X_7] * \overline{X_{10}}$
- $X_8 = [(X_5 * MTC2 * FC VHM2 * PB2(G + D)) + X_8] * \overline{X_9}$
- $X_9 = [(X_8 * fin C2) + X_9] * \overline{X_{10}}$
- $X_{10} = [(X_9 + X_7) * DF VHM + X_{10}] * \overline{X_{11}}$
- $X_{11} = [(X_{10} * T1) + X_{11}] * \overline{X_0}$
- $X_{12} = [(X_1 * NH2 * \overline{NB_1}) + X_2] * \overline{X_3}$
- $X_{13} = [(X_2 * DO VMH) + X_3] * \overline{X_4}$
- $X_{14} = [(X_3 * DO VTOR) + X_4] * (\overline{X_6} * X_8)$
- $X_{15} = [(X_4 * DF VHM) + X_5] * \overline{X_6}$
- $X_{16} = [(X_{15} * MTC1 * FC VHM1 * PB1(G + D)) + X_{16}] * \overline{X_{17}}$
- $X_{17} = [(X_{16}) * fin C1 + X_{17}] * \overline{X_{20}}$
- $X_{18} = [(X_{15}) * MTC2 * FC VHM2 * PB2(G + D) + X_{18}] * \overline{X_{19}}$
- $X_{19} = [(X_{18}) * fin C2 + X_{19}] * \overline{X_{20}}$
- $X_{20} = [(X_{19} + X_{17}) * DF VHM + X_{20}] * \overline{X_{21}}$
- $X_{21} = [(X_{20}) * T1 + X_{21}] * \overline{X_0}$



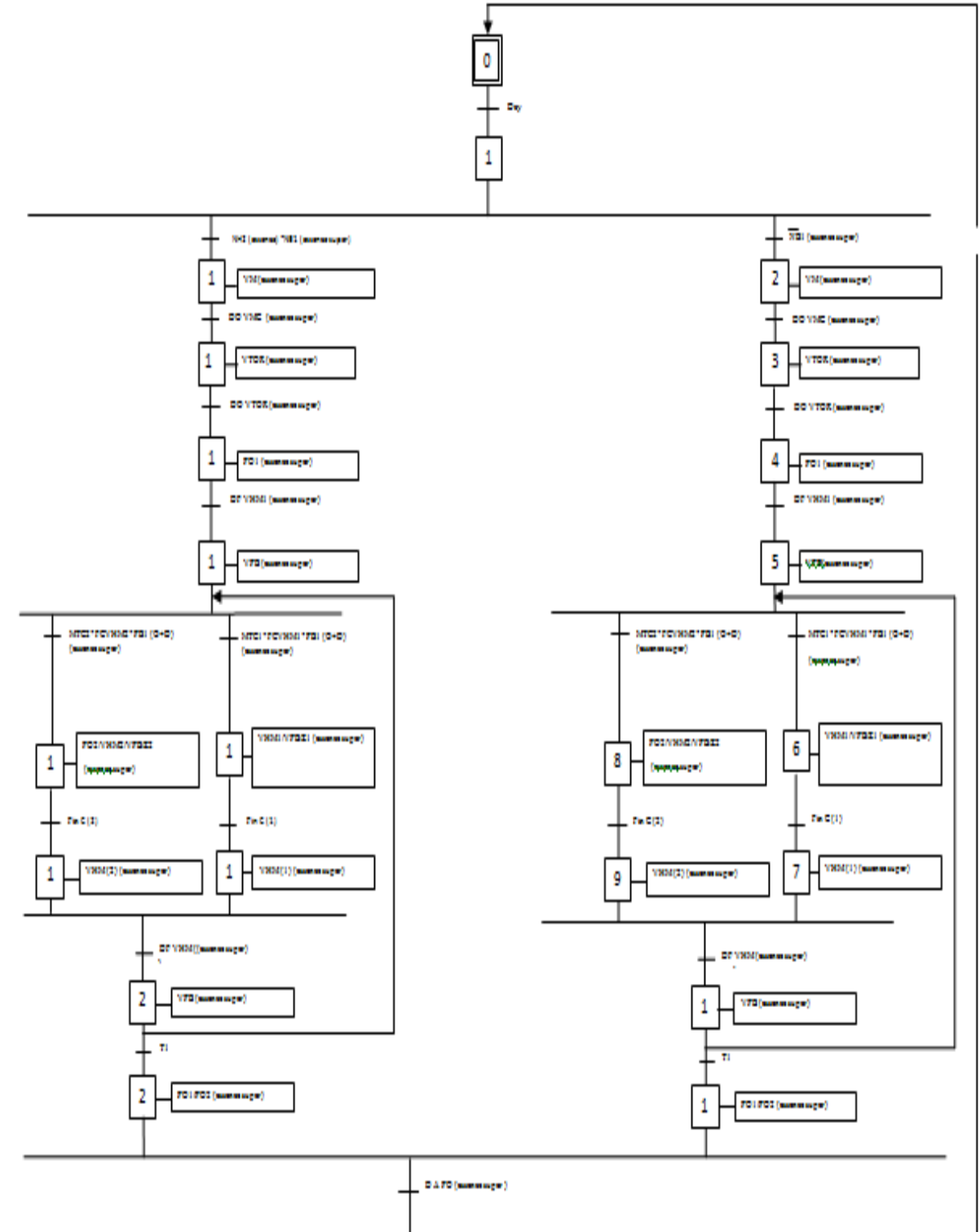
III.3.2 Grafcet de chargement essence :

Pour élaborer le modèle du grafcet représentant l'ensemble des actions et des conditions continues dans l'opération d'unité de chargement d'essence



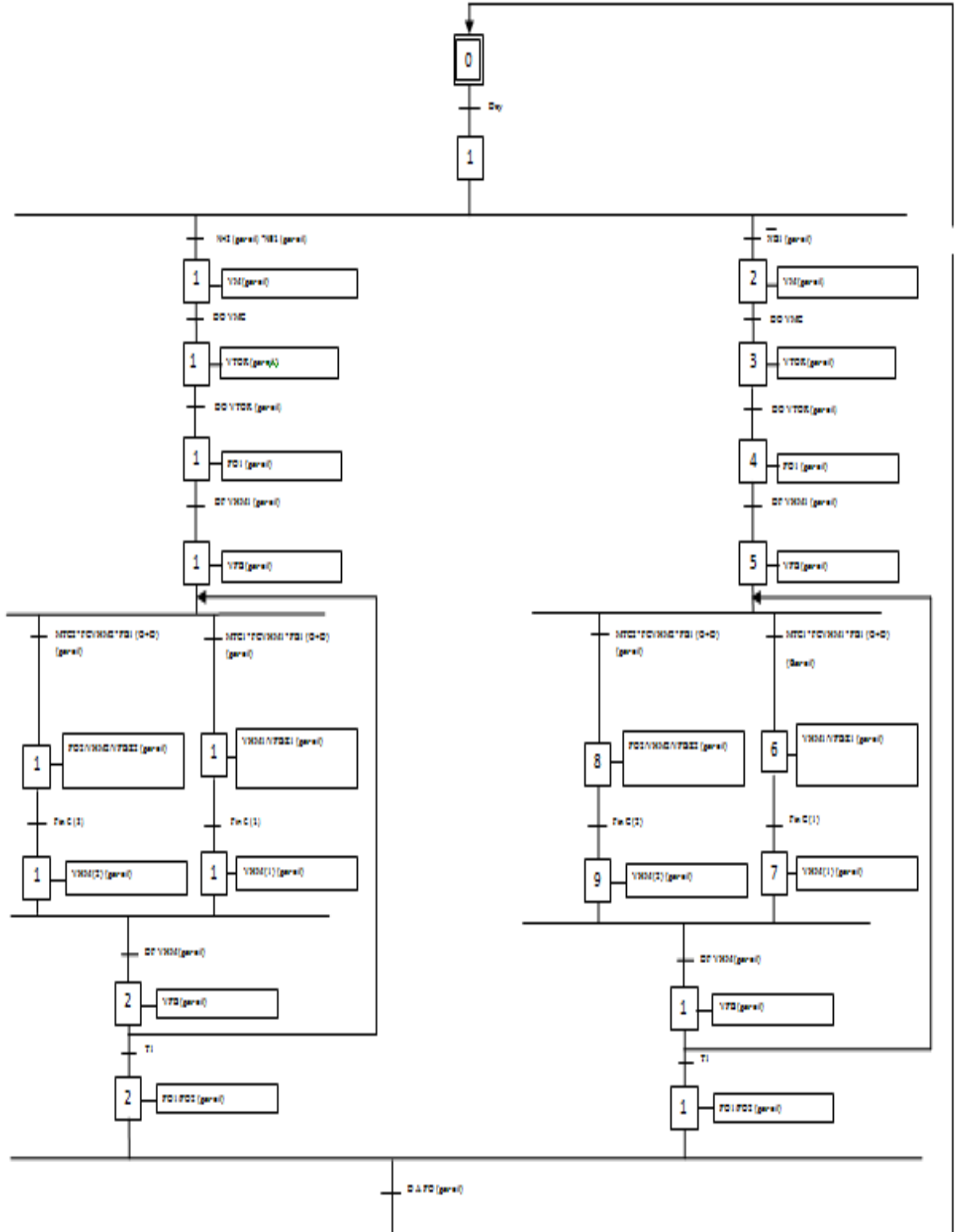
III.3.3 Grafcet de chargement d'essence super :

Pour élaborer le modèle du grafcet représentant l'ensemble des actions et des conditions continues dans l'opération d'unité de chargement d'essence super.



III.3.4 Grafcet de chargement du gas-oil :

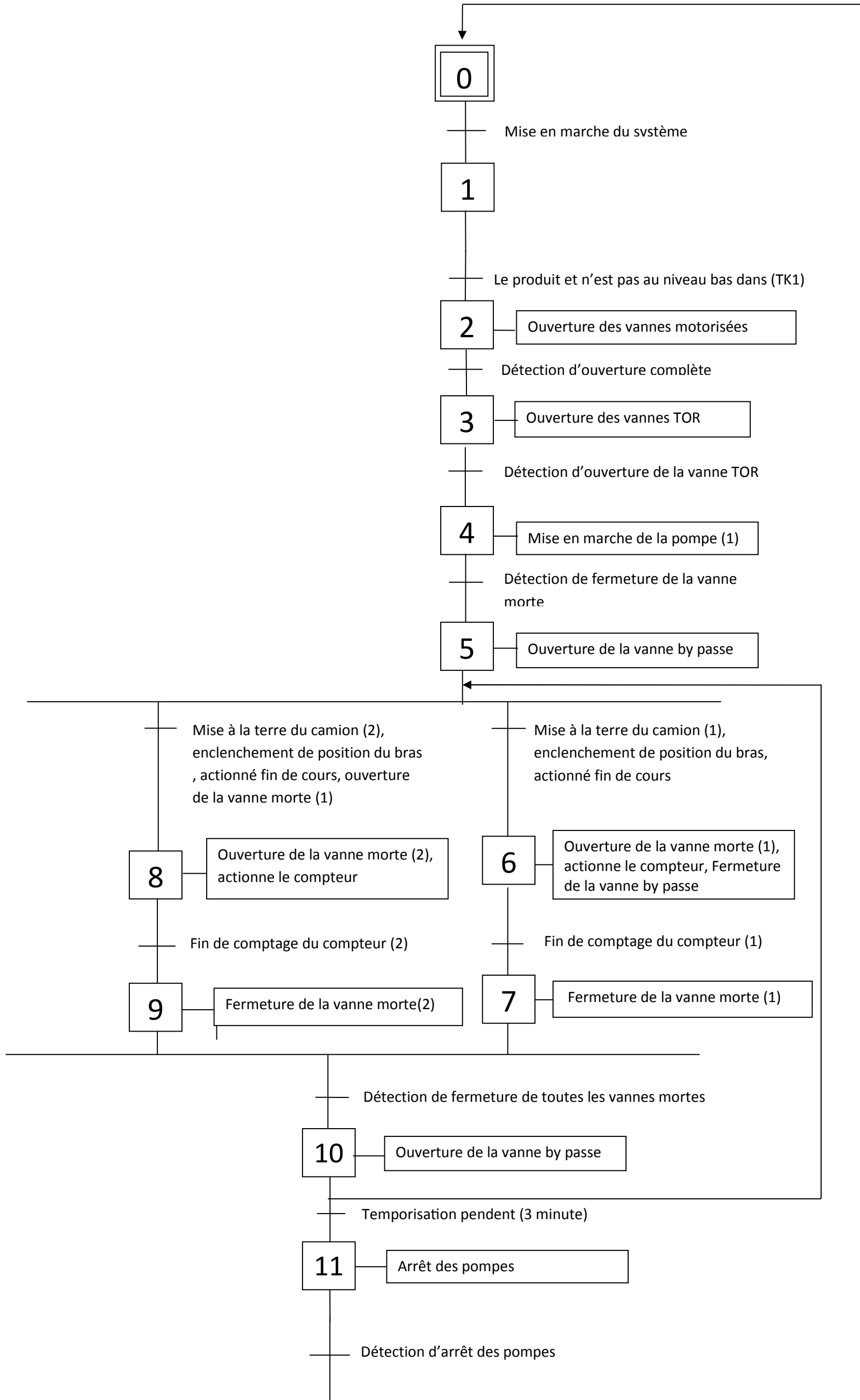
Pour élaborer le modèle du grafcet représentant l'ensemble des actions et des conditions continues dans l'opération d'unité de chargement du gas-oil.



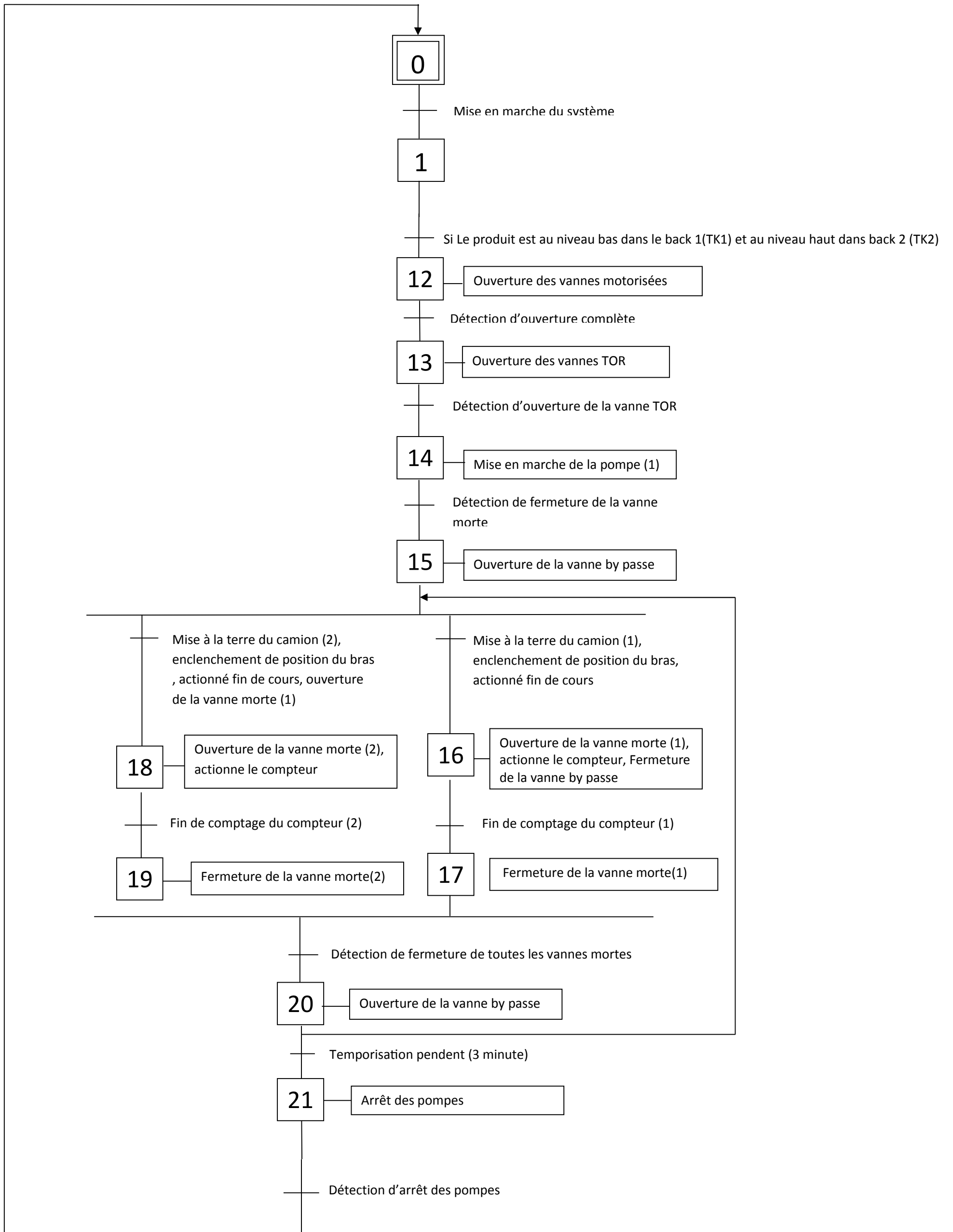
III.5 Conclusion :

Dans ce chapitre on a vu la technique de la modélisation par le grafcet. est un outil de modalisation qui permet facilement le passage d'un cahier de charge fonctionnel à un langage d'implantation opérationnel. Il permet la description du comportement attendu de la partie commande d'un système automatisé, comme il permet de créer un lien entre la partie commande et la partie opérative.

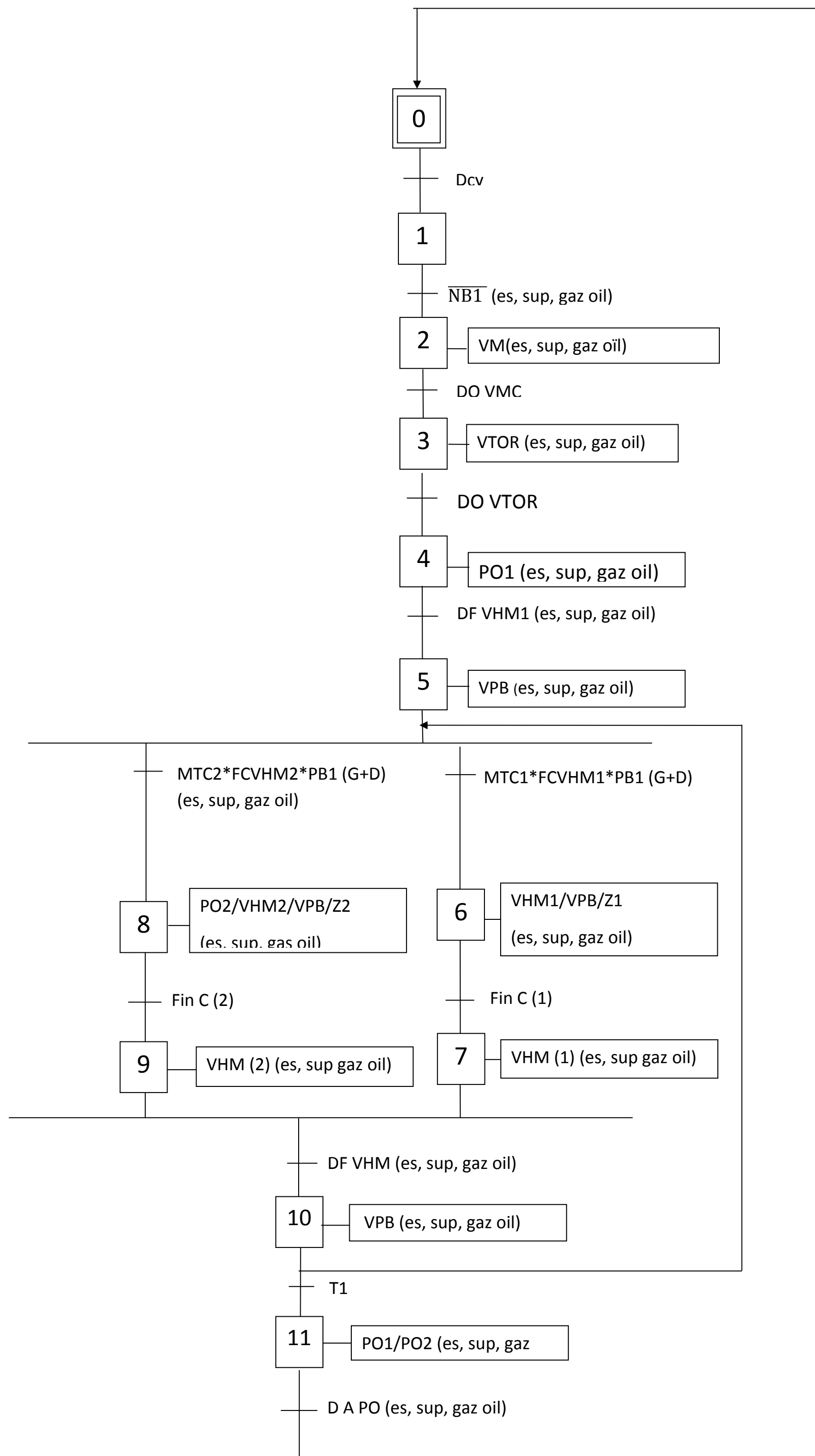
Grafctet de fonctionnement générale de chargement du camion niveau 1



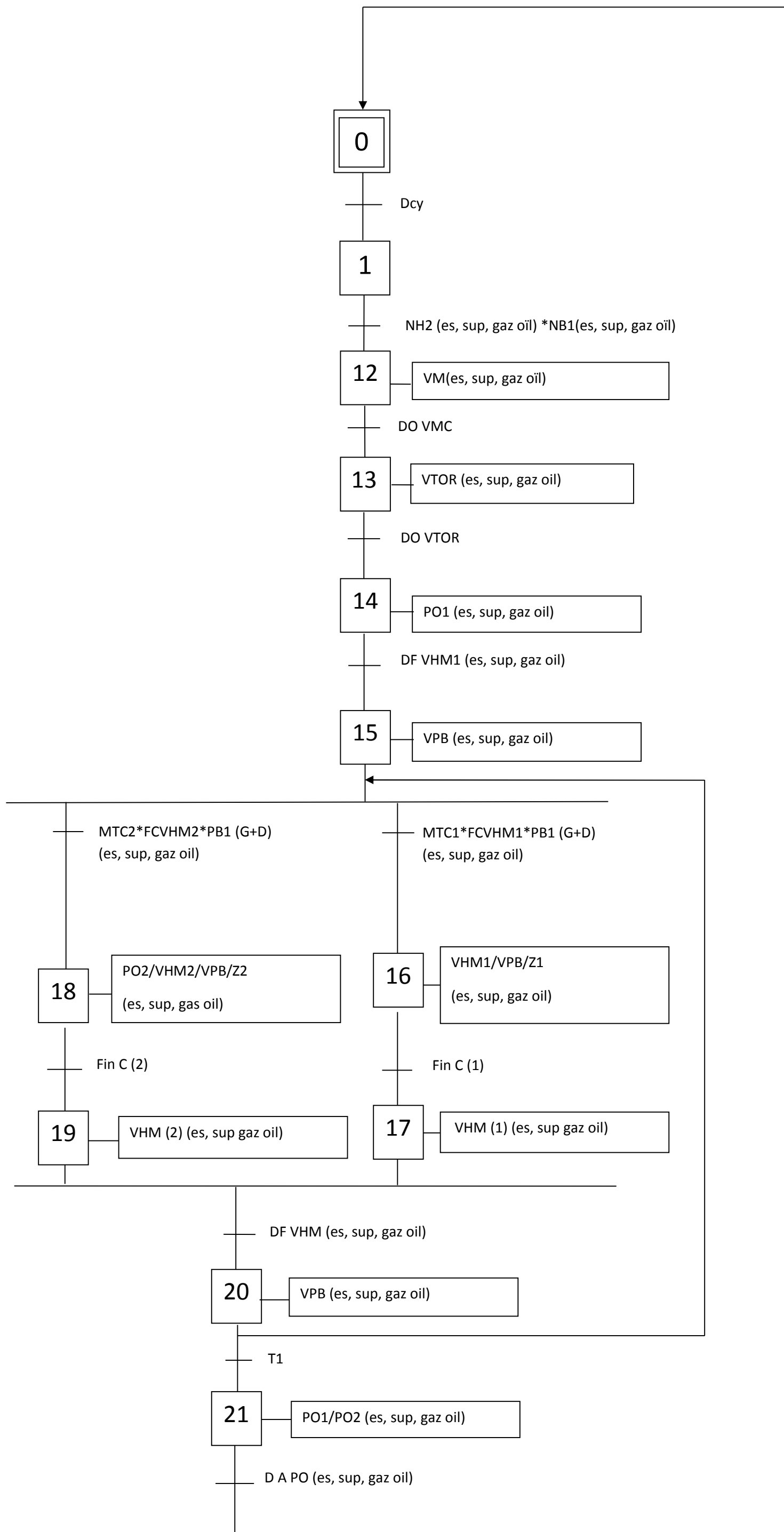
Grafcet de fonctionnement générale de chargement du camion niveau 1(suivant)



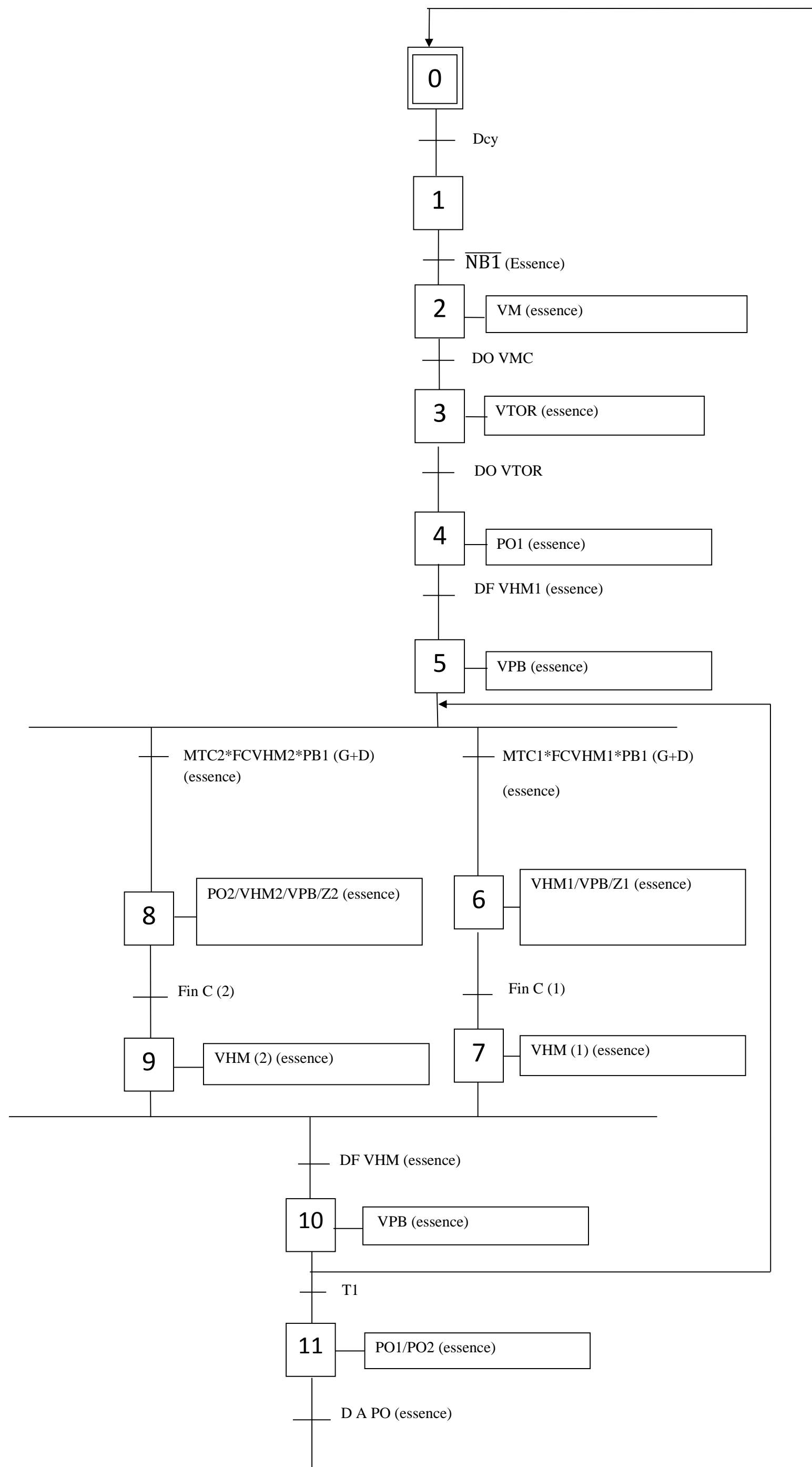
Grafcet de fonctionnement de chargement du camion niveau 2:



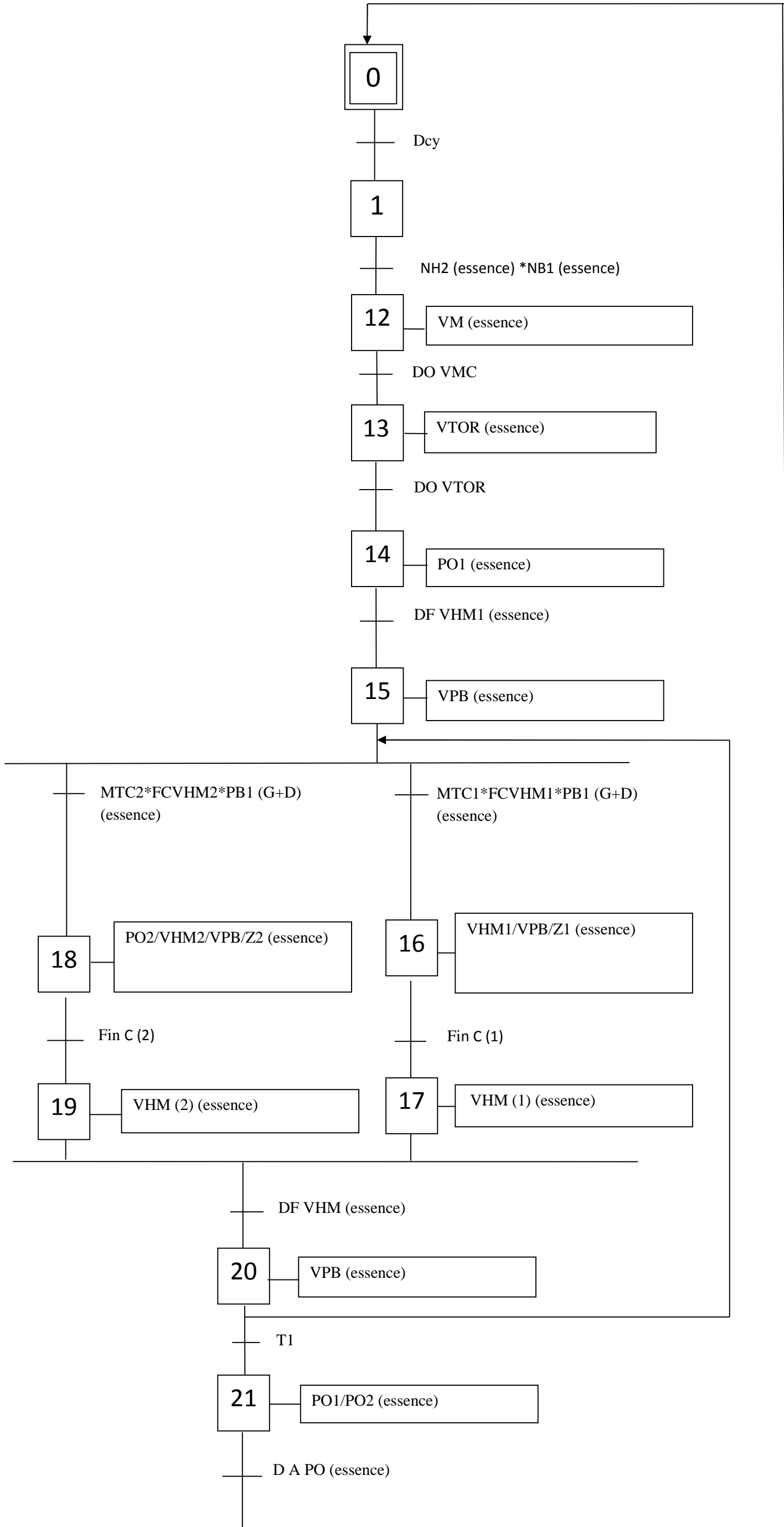
Grafcet de fonctionnement de chargement du camion niveau 2 suivant:



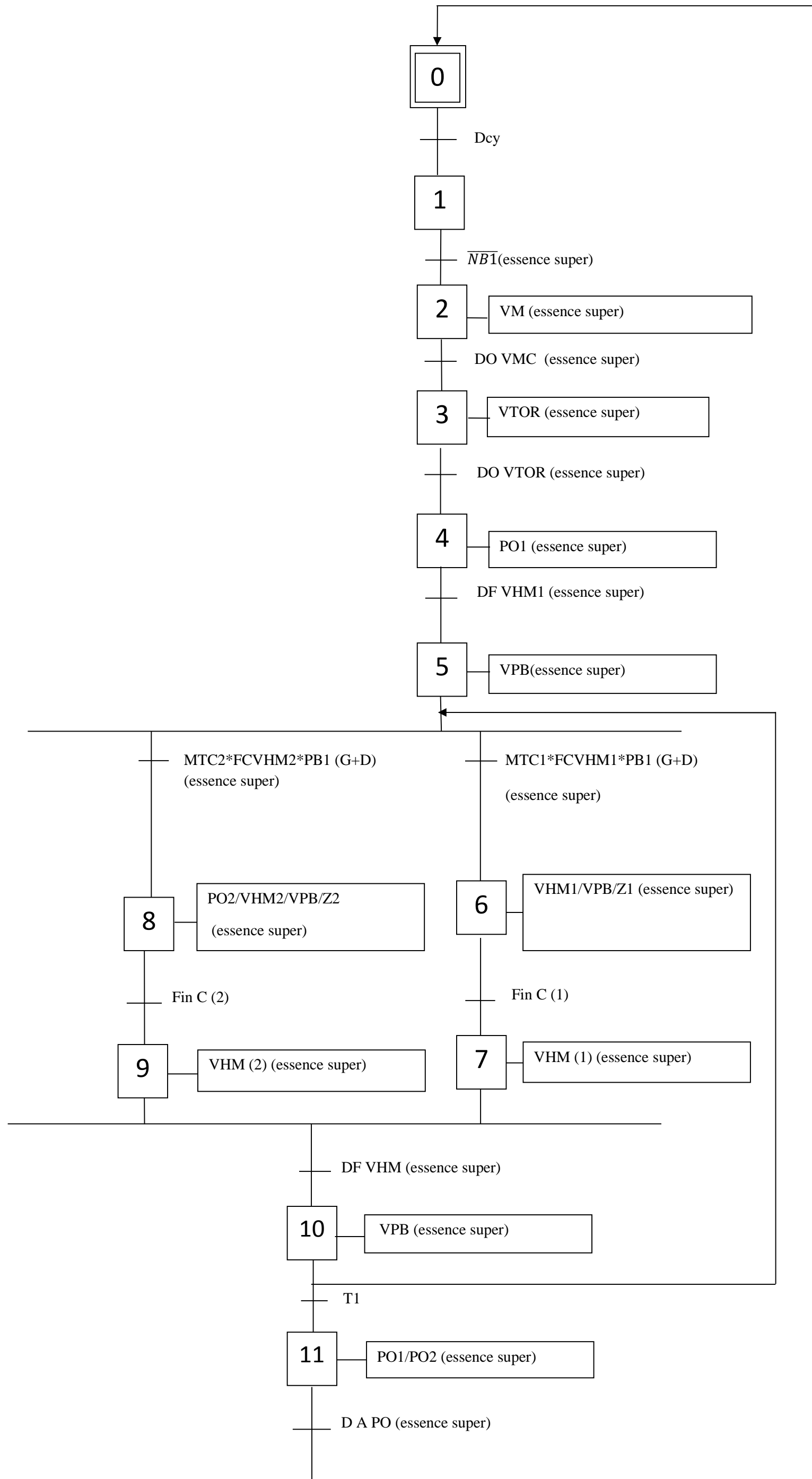
Grafcet de fonctionnement de chargement du camion (essence) niveau 2



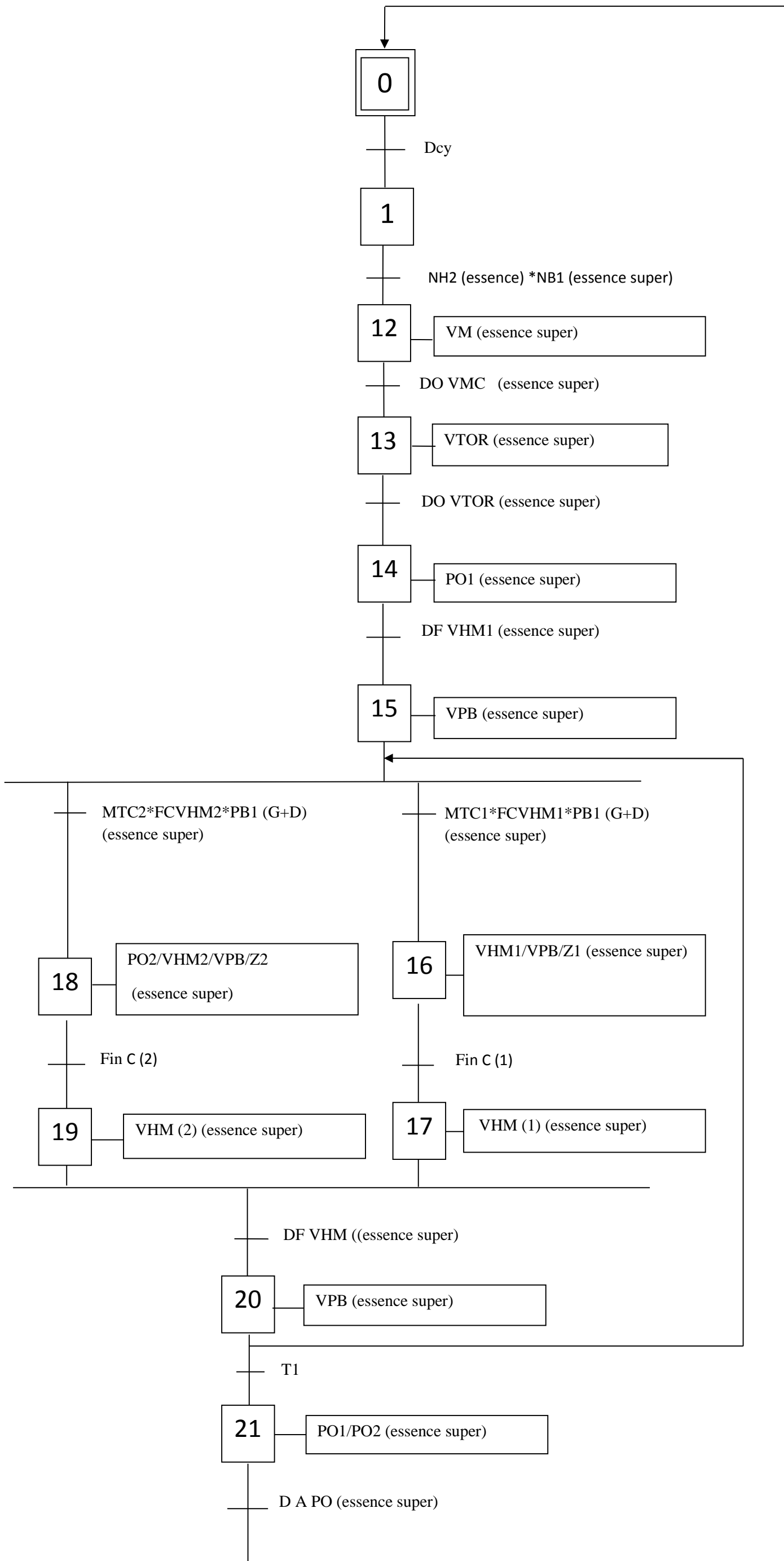
Grafctet de fonctionnement de chargement du camion (essence) niveau 2(suivant)



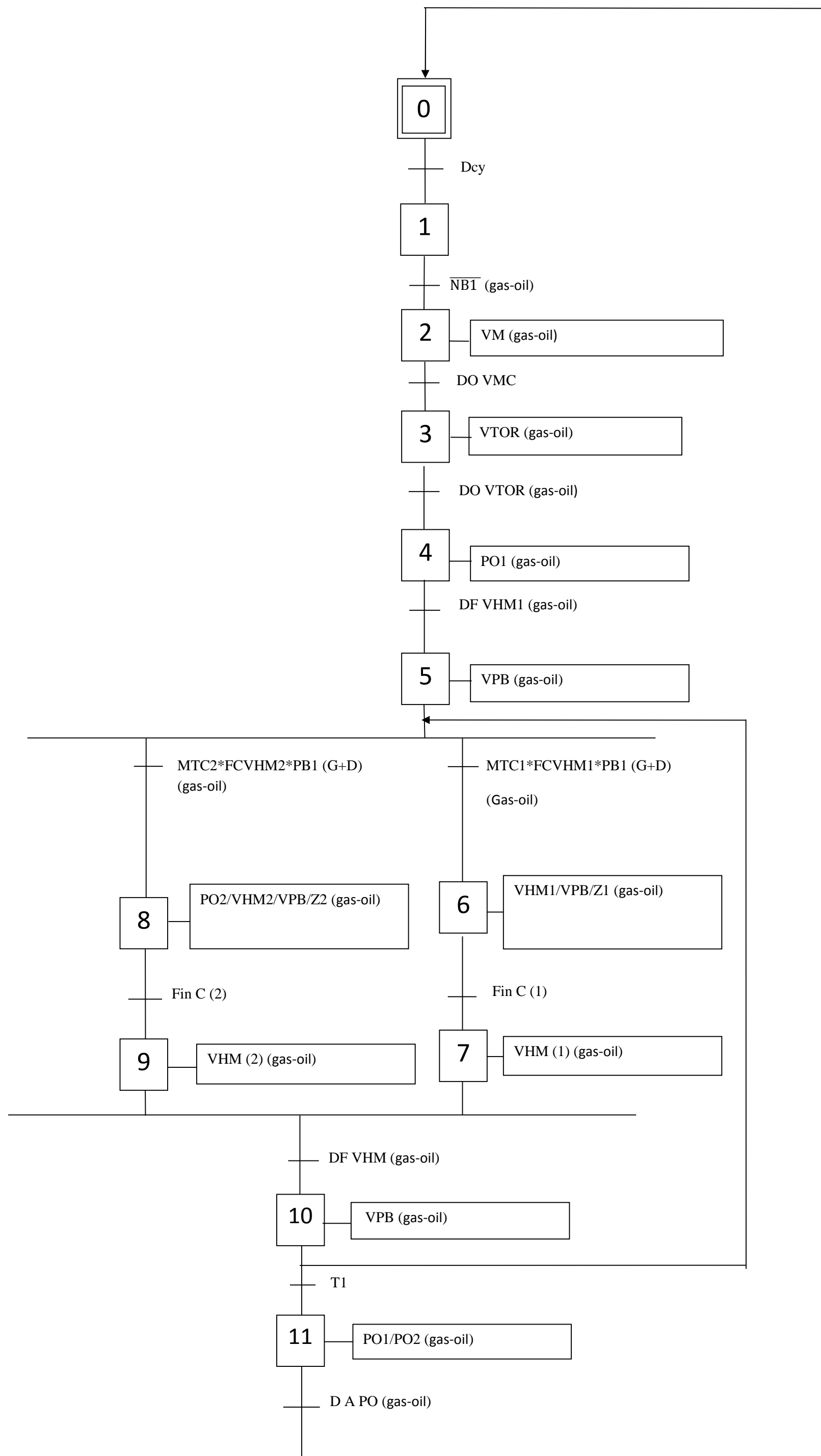
Graficet de fonctionnement de chargement du camion (essence super) niveau 2:



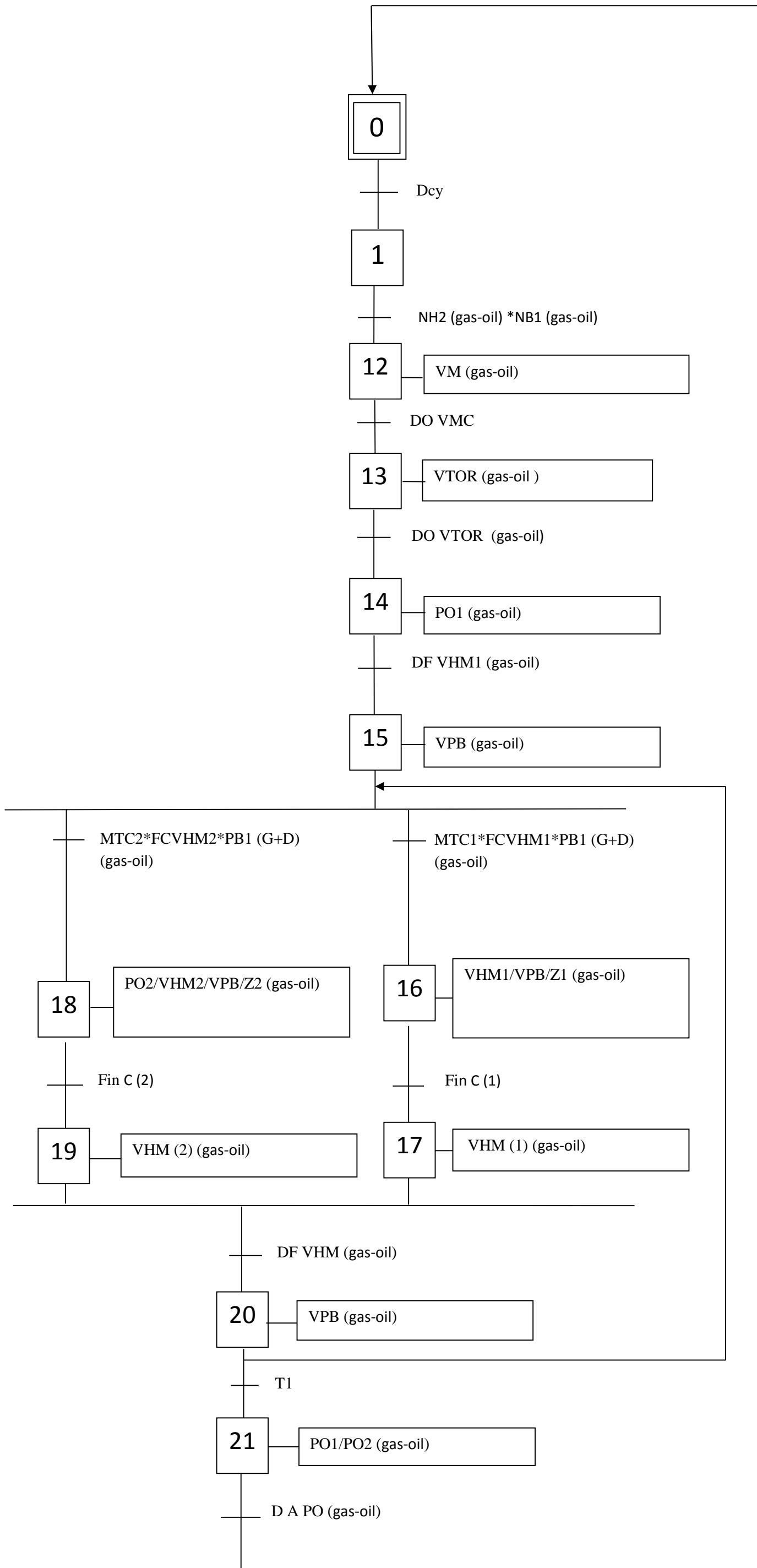
Grafcet de fonctionnement de chargement du camion (essence super) niveau 2(suivant):



Graficet de fonctionnement de chargement du camion (gas-oil) niveau 2:



Grafcet de fonctionnement de chargement du camion (gas-oil) niveau 2suivant:



IV.1.Introduction

SIMATIC Win CC est un système de contrôle et d'acquisition de données (SCADA) ainsi qu'une interface homme-machine développés par Siemens. Les SCADA sont particulièrement utilisés dans la surveillance des processus industriels et des infrastructures. SIMATIC Win CC peut être utilisé avec Siemens PCS7 et Teleperm. Win CC est conçu pour fonctionner sur des systèmes Windows. Il utilise Microsoft SQL Server pour gérer les connexions. Il est également accompagné de VB Script et d'applications d'interface en langage C. Win CC a été l'un des premiers systèmes à être la cible de virus, notamment celui de Stuxnet

IV.2. La supervision

Fonction qui consiste à indiquer et à commander l'état d'un appel, d'un système ou d'un réseau. L'acquisition de données (mesure, alarme, retour d'état de fonctionnement) la supervision coince Les solutions de supervision permettent de remonter des informations techniques et fonctionnelles du système d'information généralement c'est des automates programmables. Dans l'informatique la supervision est l'observation du bon fonctionnement du système.

IV.3.Le système Rune time Win cc

Assure l'interaction avec l'application des opérateurs sur la salle du contrôle

IV.3.1.Présentation du Win cc flexible

Lorsque vous créez ou ouvrez un projet sous Win CC flexible, l'écran de l'ordinateur de configuration affiche Win CC flexible Works banche. La fenêtre de projet affiche la structure du projet et permet de gérer celui-ci

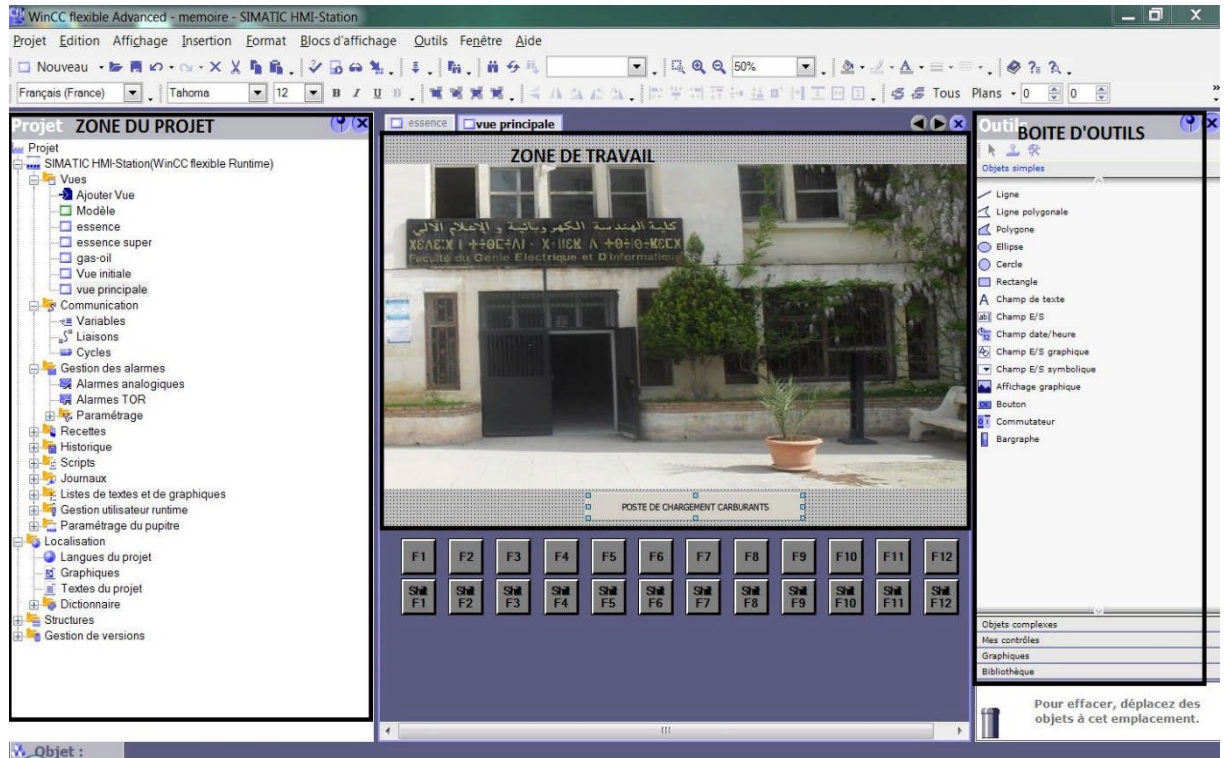


Figure IV.1 : zone du travail

IV.3.2.Intégration de projet Win cc flexible dans step7 :

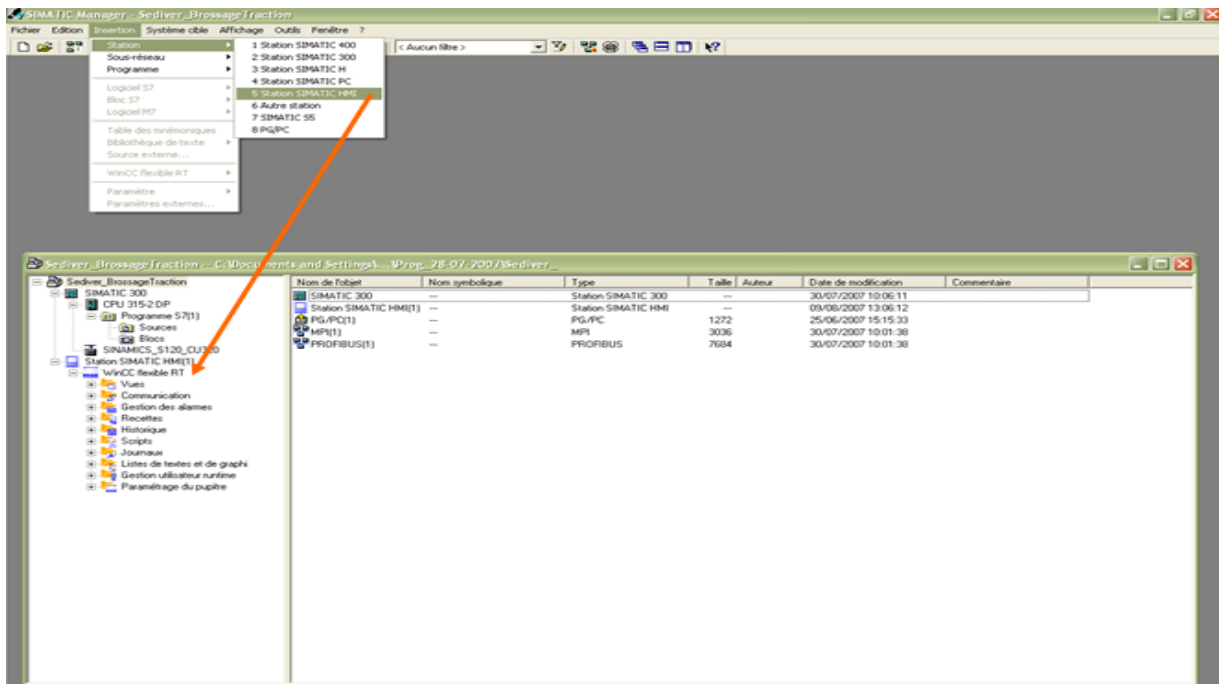


Figure IV.2 : Intégration de projet Win cc flexible dans step7

IV.3.3.Communication interne et externe :

Au sein d'une station PC, la communication interne entre Win CC flexible RT et l'automate intégré s'effectue via le bus logiciel. La configuration de la liaison interne via le bus logiciel s'effectue sous Win CC flexible. La connexion au bus logiciel est automatique. Il suffit de sélectionner l'automate dans la colonne "Station" de la liaison.

La communication avec les automates externes s'effectue soit par l'interface intégrée de l'automate soit par un module de communications distinctes que vous insérez sous HW Config.

La communication est gérée par le Station Manager. Pour activer la gestion par le Station Manager, il convient d'activer le drapeau S7RTM dans les propriétés de la station PC.

Il faut Également installer sur la station cible une version validée du logiciel SIMATIC Net.

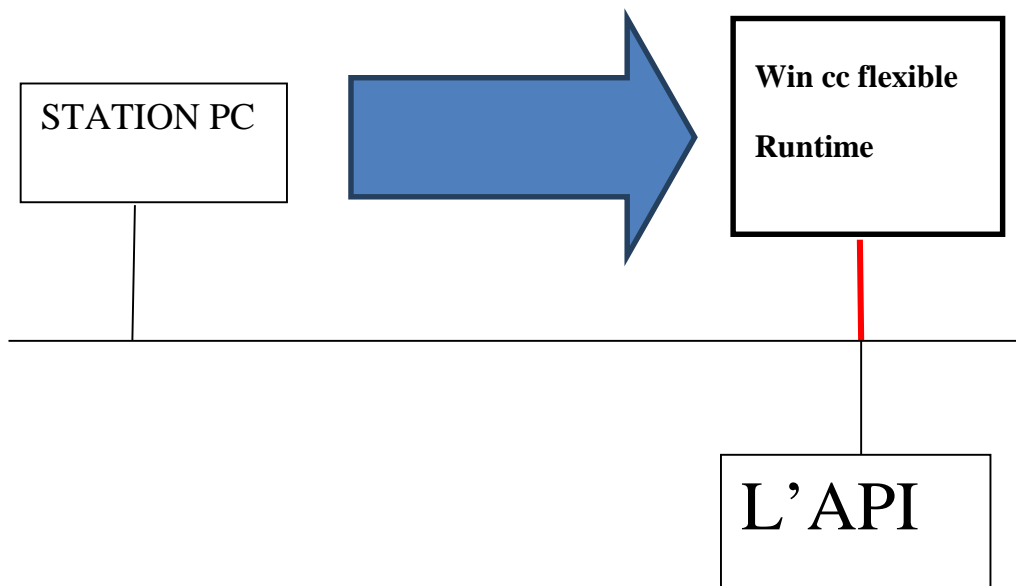


Figure IV.3 : Communication interne et externe

Vous trouverez des informations détaillées à ce sujet dans la documentation de SIMATIC Net.

IV.3.4. Elaboration de la vue principale de la plateforme de supervision

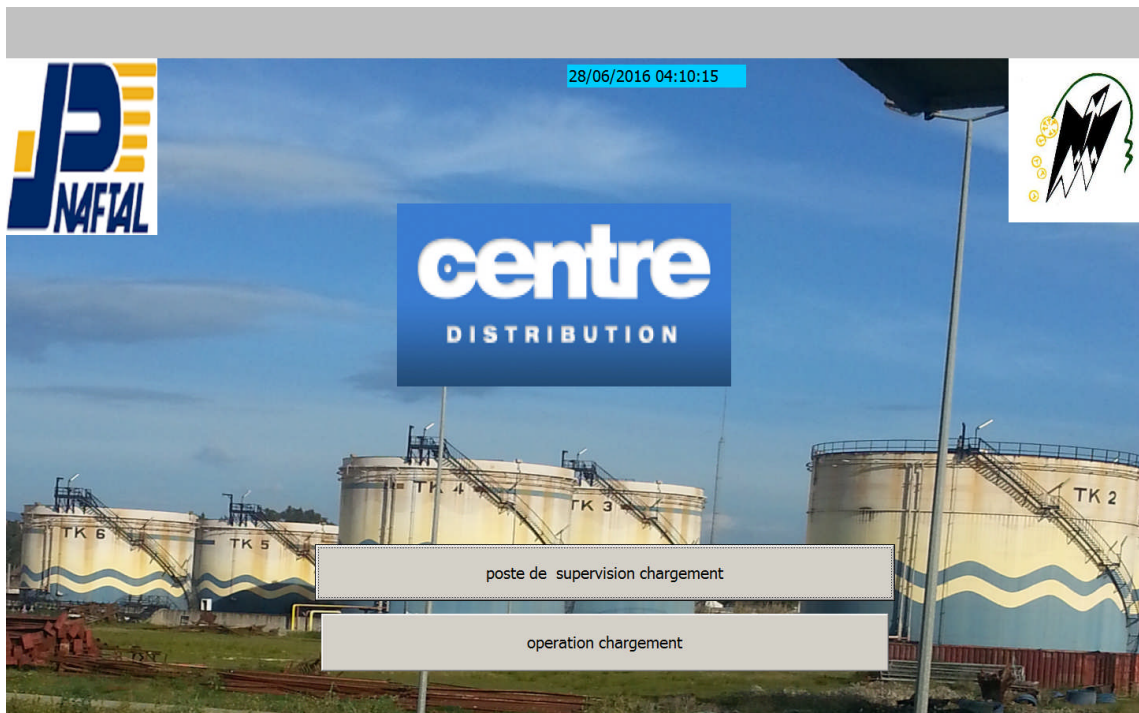


Figure IV.4 : vue principale de superviseur

IV.3.5 Elaboration de la vue d'accueil de poste de supervision



Figure IV.5 : vue d'accueil de supervision

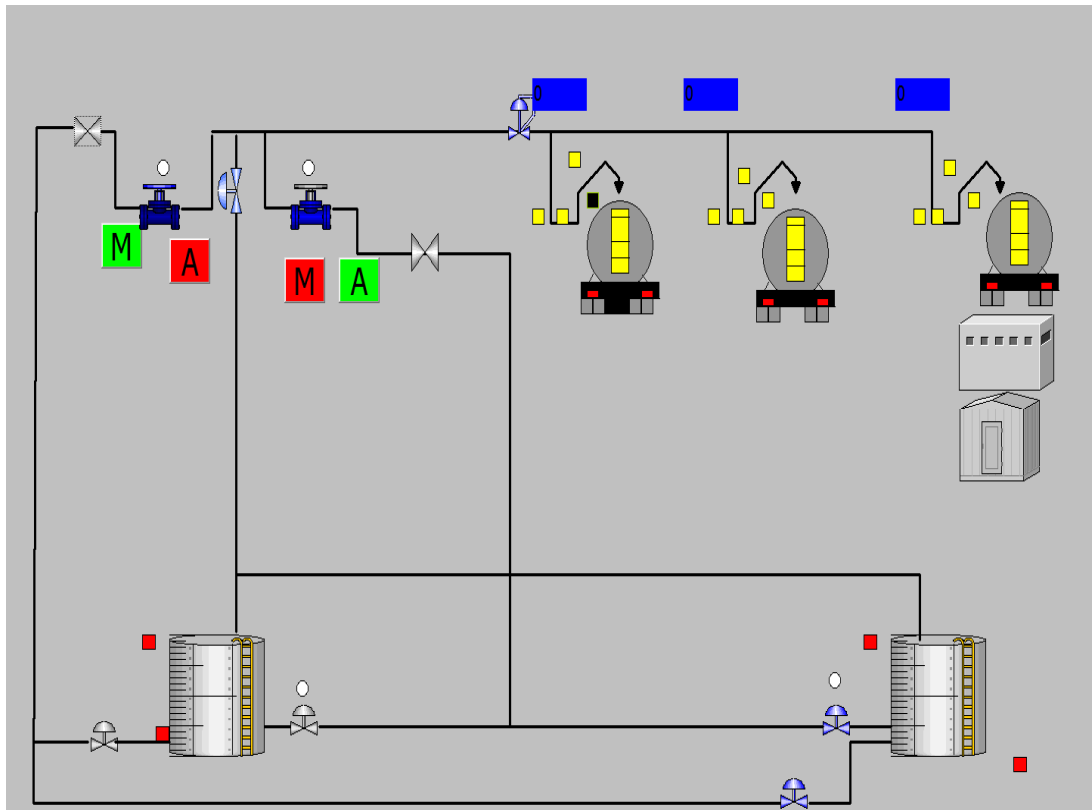


Figure IV.6 : vue de supervision de poste de chargement du camion

IV.3.6 Vue de poste opération de chargement

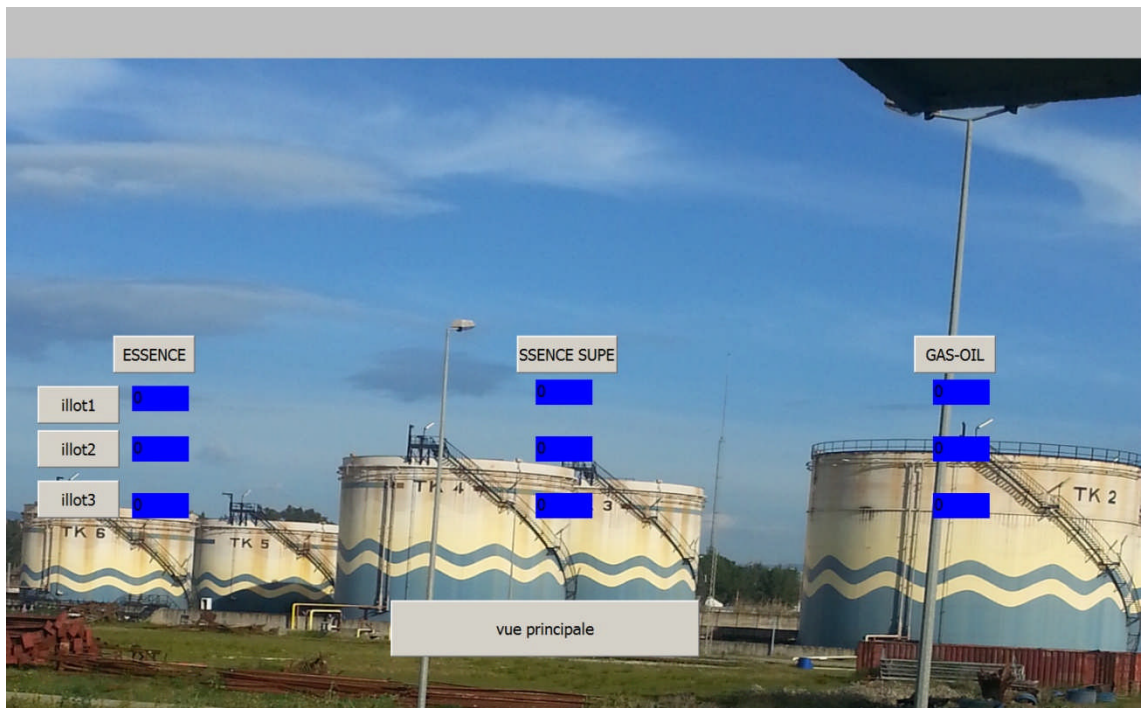


Figure IV.7 : vue de post de chargement

IV.3.6.1.L'interprétation :

après que l'opérateur démarre le PCC dans la salle de contrôle le Win cc Rune time superviseur démarre automatiquement si le niveau bas(NH allumé en vert) dans les bacs et non détecter la vanne motorisé est commandé a l'ouverture après la détection d'ouverture terminal l'automate commande l'ouverture des vannes TOR avant la PO1(produit) et la vanne de baye passe

En cas la présence d'un camion le voyant de la MISEATERRE (LEFT OU RIGHT) vas clignoter en vert ainsi que l'opérateur dans la passerelle d'ilot positionne le bras de chargement ou se trouve le camion du coup le voyant de position de bras vas clignoter en vert.

L'opérateur donne une valeur au compteur qui contrôle la quantité de produit charger dans le camion après que la valeur soit atteint le compteur commande la fermeture de la VHM (vanne homme mort)

Ainsi l'automate va démarrer PO1 du produit demandé.

L'automate vas attendre que l'opérateur sur passerelle actionne le fin de cours de la VHM (si le fin de course vas pas être actionné aux délais de 3min l'automate commande l'arrêt de la pompe) pour la fermeture de la vanne baye passe et l'ouverture de la vanne brouxe (une vanne TOR) et la procédure de chargement camion commence que la valeur charger dans le compteur soit atteint l'automate commande la fermeture de la vanne homme mort VHM

Remarque : c'est le même processus pour tous les produits en cas de présence d'un autre camion une autre de pompe du même produit démarre pour éviter la surcharge sur la PO1

IV.4.Conclusion :

Dans ce chapitre on a vue l'utilisation de Win cc ainsi que la vue globale de système étudiier e Win cc nous a permis d'élaborer un écran de supervision scada sur pc de contrôle qui nous permis de contrôler notre système de distribution carburants .

Conclusion générale

Ce projet du fin d'étude effectué au centre de stockage de carburants de NAFTAL de Oued Aissi. Il nous a permis d'approfondir nos connaissances théoriques et surtout pratiques des composants électriques, pneumatiques ainsi que l'automate s5 qui chacun d'eux jouent un rôle primordial non seulement pour le bon déroulement des séquences de travail du centre mais aussi pour la sécurité des ouvriers. On a pu comprendre comment ces composants fonctionnent parallèlement pour créer un mouvement ou une action selon le cahier des charges qui est souvent très exigeant.

On a pu entrevoir durant ces quelques semaines de stage un aperçu du monde professionnel de notre domaine d'étude qui est l'Automatique. Ce qui a donné un sens aux modules étudiés pendant notre cursus universitaires et qui a concrétisé nos acquis théoriques et donc expliqué, éclairci et corrigé certaines a priori, et cela ne sera que bénéfiques pour la suite de nos études et notre vie professionnelle.

La vie en société, le travail en groupe et le contact des gens, ce sont trois facteurs essentiels pour parvenir au mieux à l'échange d'idée et donc à la résolution des pannes et des problèmes que nous serons amené à confronter. Ce n'est qu'à l'issue de ce stage, que nous avons amélioré et appris leur vraie valeur et importance.

Toutes ces compétences acquises grâce à ce stage nous serons un atout et un plus pour nos futures expériences professionnelles.

Bibliographie

Ouvrages

- SIMATIC S7 :Tome 1 ;tome 3, MESCO Agent et distributions SIEMENS édition Mai 2002
- Documentation interne du CSD naftal oued aissi 2001

Compact DISK :

- Logiciel STEP7, Version 5.2

Site web

www.wikipedia.fr

www .google.com

<https://support.industry.siemens.com>

RESUME

Notre projet a consisté à faire la migration de la partie commande de S5 vers S7 tout en gardant l'adressage initial ;

On a commencé avec une introduction, puis on a parlé sur la centre de stockage et de distribution (CSD) qui implanter au zone industrielle à oued aissi ;

Ensuite on a fait l'amélioration de système pour améliorer la performance de l'exécution de processus de chargement carburants au centre ;

On a élaboré aussi un Graf cet qui traduisse notre cahier de charge en diagramme fonctionnel ;

Puis On a développé un programme sur STEP 7 pour commander le système de CSD (centre de stockage et de distribution) ;

Nos amélioration on était résumé en améliorant le superviseur ainsi pcur facilité les taches ainsi on a changé quelques processus toujours dans le but d'améliorer l'exécution des taches ;

Et en fin on a terminé avec une conclusion .

MOT CLETS : Migration Amélioration Commande Système Superviseur