



Université Sidi Mohamed Ben Abdellah
Faculté des Sciences et Techniques de Fès
Département de Génie Industriel



Mémoire de Projet de fin d'études

Préparé par

Mlle. GHOUMIT Sara & Mlle. KARMANE Nadia

Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat

Spécialité : Ingénierie en Mécatronique

Intitulé

**Conception et réalisation d'une machine de décapage
des supports ouvrant des caisses de voitures**

Lieu : Renault Nissan Tanger Med

Réf : 14/IMT15

Soutenu le 02 Juillet 2015 devant le jury :

- Pr D.SQALLI (Encadrant FST)
- M O.HARMOUZI (Encadrant société)
- Pr A.CHAMAT (Examineur)
- Pr. A.ENNADI Examineur)



Dédicace

A nos grands-mères et nos grands -pères

Qu'ALLAH aie leurs âmes

A nos parents

Qui ont attendu avec patience les fruits de leur bonne éducation, et qui nous indiqué la bonne voie en nous rappelant que la volonté fait toujours les grands hommes, qu'ils trouvent dans ce témoignage l'expression de notre profonde reconnaissance.

A tous ceux qui nous sont chers on dédie ce modeste travail avec nos vifs remerciements et les expressions respectueuses de notre profonde gratitude

Remerciement

En préambule à ce mémoire nous remercions ALLAH qui nous aide et nous donne la patience et le courage durant ces longues années d'étude.

Nombreux sont ceux qui ont contribué à ce que notre Projet de Fin d'Etudes se déroule dans les meilleures conditions. A ce titre, nous remercions vivement tout le personnel de Renault Nissan Tanger, qui a contribué de près ou de loin à la réalisation de ce présent travail.

Nous tenons à remercier Mr. SANDALI Tarik, Chef du département peinture de nous avoir accueilli au sein de son département à Renault NISSAN Tanger

Nous adressons également nos vifs remerciements à Mr. HARMOUZI Omar et Mr. AGHOUAR Rachid nos encadrants de nous avoir accueilli dans leur équipe et d'avoir accepté de diriger ce travail, aussi pour l'importance et le soutien qu'ils ont accordé.

Nous exprimons notre profonde gratitude à notre encadrant Mr. SQALLI Driss, pour le privilège qu'ils nous ont fait en acceptant d'encadrer ce travail, son encouragement, ses directives et ses précieux conseils tout au long de notre projet de fin d'études.

Nous remercions infiniment, pour son soutien inconditionnel ainsi que toute l'équipe du maintenance, en particulier Mr. Ali MERGHADI, Mr. Nabil NIDAMI, Mr. KACHHADA Mohammed, et Mr. JABRAN Youssef Pour leurs contributions et leurs aides tout au long de notre stage.

Nos remerciements vont aussi aux membres de jury de notre soutenance pour leur participation à l'évaluation de notre travail.

Enfin, nous remercions tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à l'accomplissement de ce projet.

Liste des abréviations :

A AMDEC : L'Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité ABV : apprêt, base, vernis. F FP : fonction principale FC : fonction secondaire C CPU : en anglais Central Processing Unit, « Unité centrale de traitement » I ISO : En anglais International Organization for Standardization Organisation Internationale de normalisation	 N NO : normalement ouvert NF : normalement fermer R RTE : Renault Tanger Exploitation T TTS :Tunnel de Traitement de surface TOR : tout ou rien
---	--

Liste des figures

Figure 1: véhicules fabriqués au sein de Renault Tanger	13
Figure 2 : Différentes opérations de montage	14
Figure 3 : planning du projet	17
Figure 4 : besoin horaire des outils dans le département.....	23
Figure 5 : Diagramme montre l'écart entre l'entrée et la sortie des outils	25
Figure 6 : diagramme ISHIAKAWA des machines de décapage	33
Figure 7 : position de la résistance dans l'ancienne machine	34
Figure 8: sectionneur principal.....	36
Figure 9: contacteur	37
Figure 10: disjoncteur magnétothermique.....	37
Figure 11: la forme du pupitre de commande de la gestion de démarrage.....	38
Figure 12: Unité décentralisée ET200S.....	39
Figure 13: Projet d'automatisation de la machine	40
Figure 14: Configuration matérielle.	41
Figure 15: étape du chargement du CPU.....	43
Figure 16: capteur fin de course	45
Figure 17 : critères de choix des détecteurs de niveau	47
Figure 18 : Pilz pnoz X3.....	47
Figure 19 : garniture de la pompe.....	50
Figure 20: Vérin à gaz.....	51
Figure 21 : croquis de la machine.....	52

Liste des tableaux

Tableau 1 : liste des outillages.....	20
Tableau 2: les outils utilisés pour la caisse J92	21
Tableau 3: les outils utilisés pour caisse X67	22
Tableau 4: Outils pour la caisse X52.....	22
Tableau 5: besoin d’outillage du département.....	23
Tableau 6 : suivi de décapage pour le mois de mars	24
Tableau 7 : plan de maintenance préventif pour les machines de décapage	35
Tableau 8: quelques caractéristiques Techniques de l’unité décentralisé ET200S	39
Tableau 9 : Table de mnémoniques.....	42
Tableau 10 : caractéristique de trois marques de pompes	50

Table des matières

I. Présentation de Renault Tanger exploitation	11
I.1 Historique :.....	11
I.2 Fiche descriptive :	12
II. Renault Tanger exploitation - Peinture :.....	15
II.1 Mission du département peinture :.....	15
III. Contexte du projet :	16
III.1 Problématique.....	16
III.2 Planning du projet :	16
III.3 Cahier de charge :.....	17
I. Etude de l'existant.....	20
I.1 Les outillages	20
I.2 Analyse du besoin	21
I.3 Analyse de la situation actuelle.....	23
II. Analyse fonctionnelle :.....	25
II.1 Généralités sur l'analyse fonctionnelle.....	25
II.2 Analyse fonctionnelle externe	26
II.3 Classification des fonctions	27
II.4 Analyse fonctionnelle interne	28
II.5 Diagramme FAST.....	28
II.6 Structure de découpage du projet (le WBS)	31
I. Analyse de projet.....	33
I.1 Paramètres de décapage	33
I.1.1 pompe de lavage :.....	34
I.1.2 mauvaise utilisation par l'opérateur :.....	34
I.1.3 l'emplacement de l'armoire électrique sur la machine:	34
I.1.4 la position de la résistance.....	34
I.1.5 Les problèmes de maintenabilité.....	35
II. Etude et conception	36
II.1 Partie électrique	36
II.1.1 Partie moteurs	36
II.1.2 Recensement des moteurs	36
II.2 Partie automatisation	37

II.2.1	Gestion de marche	37
II.2.2	Automates programmables	38
II.2.3	L'unité décentralisée choisie	38
II.2.4	Cartes d'entrées/sorties	39
II.2.5	Liaison Profibus/ Profinet.....	40
II.2.6	Réalisation du programme de la machine de décapage	40
II.3	Choix et configuration des capteurs.....	43
II.3.1	Définition.....	43
II.3.2	capteur de détection de porte	44
II.3.3	capteur de température.....	45
II.3.4	capteur de niveau	46
II.3.5	Relais de sécurité PNOZ.....	47
II.3.6	Programme principal.....	48
II.4	Partie mécanique.....	50
II.4.1	Pompe de lavage :.....	50
II.4.2	Motoréducteur.....	51
II.4.3	Choix de vérin à gaz	51
III.	Réalisation	53
IV.	Calcul du cout et gain.....	57
IV.1	Couts	57
IV.2	Gains	58
IV.2.1	Gains initiaux	58
IV.2.2	gains permanents.....	58
	Conclusion générale	60
	Annexes :.....	61
	Bibliographie.....	77

Introduction général

Aujourd'hui plus qu'hier et partout dans le monde, la concurrence se fait de plus en plus vive. En effet, le progrès de la productivité et le rythme de l'innovation génère une offre chaque jour plus importante et variée, et le consommateur de bien, ou l'utilisateur de services peut désormais se montrer plus exigeant.

De ce fait, les entreprises sont donc amenées à adopter des démarches qualités en intégrant, dans leurs stratégies les techniques modernes de management de la production et de diminution de cout. La stratégie diminution de cout constitue alors pour les dirigeants de l'entreprise un impératif pour le maintien de la compétitivité sur les marchés aussi bien en interne qu'en externe.

Pour RENAULT TANGER, l'augmentation de la cadence est une des orientations et objectifs phares exprimés par la direction. En effet, notre projet de fin d'étude intitulé sera développé à ce niveau, il s'agit d'ajouter une machine de décapage pour le nettoyage des supports ouvrants des caisses afin de répondre à l'augmentation de la cadence de production.

Les machines actuelles ne sont pas fiable et ne contiennent aucune documentation ou manuel de la part du fournisseur, c'est le point bouchon du département peinture, ce qui handicape leur maintenance, d'où l'idée de concevoir leur propre machine qui assure le même fonctionnement des machines actuelles avec d'autres fonctionnalités supplémentaires .

C'est dans ce cadre que s'inscrit notre projet de fin d'étude qui consiste entre autre à étudier, concevoir et réaliser le système de commande de cette machine. Pour ce faire nous commencerons par une étude descriptive des paramètres de décapage. Ensuite nous allons étudier la machine concernée. Ainsi nous établissons une analyse complète du projet sur laquelle sera basée notre conception.

Enfin, la dernière partie traitera la réalisation et la mise en œuvre du projet avec un guide d'utilisation des différents constituants de la machine.

Chapitre I :

Présentation de l'organisme d'accueil

Introduction

Dans ce premier chapitre, nous allons présenter un aperçu global sur notre projet intitulé « conception et réalisation d'une machine de décapage des supports ouvrants des caisses de voitures ».

En premier lieu, nous présenterons de manière générale le groupe RENAULT NISSAN en tant qu'organisme d'accueil. Par la suite, nous allons détailler les unités et les services du site ainsi que le processus de fabrication des voitures et précisément au sein du département Peinture où on a effectué notre stage.

Ensuite nous allons déterminer notre projet ainsi que le cahier des charges, et finalement le planning des tâches à réaliser.

I. Présentation de Renault Tanger exploitation

I.1 Historique :

- En février 2008, Renault a célébré ses 80 ans de présence au Maroc, le groupe est leader du marché automobile local avec ses marques Dacia et Renault. En 2012, l'Alliance Renault-Nissan a inauguré un vaste complexe industriel situé à Tanger. Il s'ajoute à l'usine de Casablanca (SOMACA) dont Renault détient 80 %.
- **1er Septembre 2007** : Signature du protocole d'intention pour la création de l'usine Renault Tanger Méditerranée en présence de SM le Roi Mohamed VI.
- **16 Janvier 2008** : Création de Renault Tanger Méditerranée.
- **18 Janvier 2008** : Signature de l'accord-cadre avec le gouvernement marocain.
- **30 Octobre 2008** : Signature d'une convention entre le ministère du commerce de l'industrie et des nouvelles technologies, le ministère de l'économie et des finances, le ministère de l'emploi et de formation professionnelle et Renault Tanger méditerranée pour la création d'un centre de formation aux Métiers de l'automobile.
- **30 Octobre 2009** : Cérémonie officielle de pose de la première pierre de l'usine Renault Tanger Méditerranée.
- **12 Avril 2011** : Prix de la production lors de la cinquième édition des « SUSTAINABLE ENERGY EUROPEAN AWARDS 2011 ».
- **09 Février 2012** : La visite du Roi SM Mohamed VI.

I.2 Fiche descriptive :

Raison sociale: Renault Tanger Exploitation

Produits fabriqués: Lodgy J92 et dokker X67 et Sandero X52.

Nombre de lignes: 1 ligne en tranche I puis 1 ligne en tranche II.

Date de Création: 16 janvier 2008.

Forme Juridique : Société anonyme.

Chiffre d’Affaire : 1,1 milliard d’euros.

Secteur d’activité : industrie automobile

Directeur Général : Paul Carvalho.

Certifications de l’usine : ISO 9001 version 2008, ISO 14001.

Objet Social : Fabrication d'automobile.

Effectif: 6000 collaborateurs

Surface : 300 hectares, dont 220 hectares de bâtiments couverts

Siège social: Zone Franche, Melloussa, Province FahsAnjra-Tanger

Capacité de production :

- ✓ **1 ère phase du projet :** 30 véhicules/heure, 200 000 véhicules/an.
- ✓ **2ème phase du projet :** 60 véhicules/heure, 400 000 véhicules/an.

Le choix de la ville de Tanger est légitime par plusieurs raisons dont les principales sont :

- ✓ **Situation géographique :** à l’extrémité nord du Maroc, Tanger est à 14 kms des côtes espagnoles via le détroit de Gibaltarik.
- ✓ **Situation stratégique :** Tanger est bordée par l’océan Atlantique à l’ouest et la mer Méditerranée au nord et à l’est. Cette position stratégique de Tanger a conduit à la réalisation du pont franc Tanger-Méditerranée, leader international en transbordement de conteneurs, situé à 40 kms à l’est de la ville.
- **Produits fabriqués :**
Le site Renault Tanger exploitation travaille aujourd’hui sur trois projets de fabrication d’automobile, avec leurs diversités (volant droite ou gauche, porte coulissante ou à ouverture normale, ...)



Figure 1: véhicules fabriqués au sein de Renault Tanger

- **Procédé de fabrication:**

La production d'un véhicule au sein de Renault Tanger se fait à travers la succession de centaines d'opérations réparties dans divers départements dont le montage devient la phase finale. Ceci dit, d'autres phases précèdent le montage, à savoir : l'emboutissage, la tôlerie et la peinture. Chaque phase se fait isolée dans un bâtiment et le transport de l'une à l'autre est assuré par la logistique.

De plus, pour une fiabilisation du produit marocain, les véhicules doivent être d'une performance et d'une qualité très élevées. Dans ce sens, le contrôle de la qualité prend place et s'accroît pour satisfaire les attentes du client et le plus important, assurer sa sécurité.

Le procédé de fabrication comprend les étapes suivantes :

- **L'emboutissage** : cette première étape permet de transformer des tôles d'acier en pièces qui composeront la caisse du véhicule.
C'est un procédé qui comporte 3 opérations : Déroulage des bobines, découpage des flans et enfin emboutissage des flans.



- **La tôlerie** : les pièces de tôle embouties sont soudées pour former la caisse du véhicule.



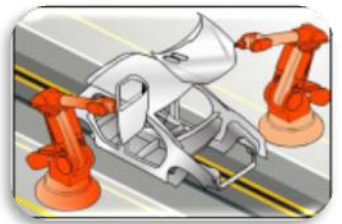
Assemblage de l'armature



Assemblage des cotes de caisse



Conformation géométrique



Assemblage de la caisse

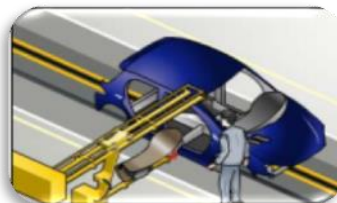
- **La peinture** : Les caisses reçoivent tout d'abord un traitement de surface dans le tunnel de traitement de surface (TTS) et cataphorèse.
On va plus détaillée cette opérations dans la partie suivante.
- **Le montage** : c'est au cours de cette dernière étape que les caisses peintes reçoivent l'ensemble des équipements prévus sur chacun des différents modèles.



Repérage des caisses



Démontage des portes



Pose de la planche de bord



Pose du bard- brise



Coiffage



Habillage de la caisse



Montage des portes

Figure 2 : Différentes opérations de montage

- **La qualité** : c'est l'étape la plus importante dans tout le procédé où on vérifie la qualité du véhicule et leur conformité aux exigences de sécurité et aux exigences des clients

II. Renault Tanger exploitation - Peinture :

II.1 Mission du département peinture :

Etant le 3^{ème} stade de production du véhicule, le procédé de fabrication Tôlerie s'accroît, essentiellement, sur l'assemblage des pièces embouties pour former la caisse dans le respect des objectifs de performance sécurité, qualité, coût et délai.

La caisse passe dans le département par six étapes principales avant d'être livrée au montage.

- Tunnel de Traitement de surface : (TTS)

a. Phase de pré-phosphatation

Cette phase comporte plusieurs stades, elle consiste en la préparation de la tôle pour accepter la couche de phosphatation.

b. Phase de phosphatation

Ce procédé consiste à recouvrir la tôle d'une couche de phosphate assurant une très bonne tenue à la corrosion.

c. Phase post-phosphatation

Elle se déroule en trois stades : le rinçage, la passivation et le rinçage final, permettant ainsi l'uniformité de la couche de phosphatation déposée sur la surface métallique.

- Cataphorèse

Il s'agit de déposer sur la caisse par immersion totale une couche de peinture organique. La solution d'immersion est une solution aqueuse contenant des micelles de peinture électro-déposable sous l'effet d'un champ électrique. La caisse immergée est attachée à une cathode, la résine utilisée est une résine cationique d'où l'appellation CATAPHORESE.

- Mastic

Le masticage est réalisé pour renforcer les soudures entre les différents organes de la caisse. Il permet de conférer à la caisse des qualités d'anti-bruits et d'étanchéité, tout en empêchant les fuites et la corrosion.

- A.B.V

a. Apprêt

L'apprêt est une couche de substance qui protège la surface de la tôle de toute attaque par corrosion. Elle consiste en l'application d'une peinture intermédiaire d'épaisseur suffisante dans le but de :

Assurer le garnissage nécessaire pour éliminer les défauts d'aspect de surface.

Favoriser la protection anti-gravillonnage.

b. Base

C'est la couche de peinture de la caisse. On applique une base (teinte colorée) pour lui procurer la couleur désignée par le client.

c. Vernis

Le vernis est la couche qui forme la dernière interface avec l'environnement. Il comporte la plus grande part de performance technologique et doit être capable de résister aux conditions météorologiques, aux pluies acides, aux déjections d'oiseaux, à l'abrasion, aux lavages et rouleaux automatiques.

- **Finition**

Après séchage de la cire dans un four électrique, la caisse est acheminée vers la dernière opération avant sa livraison au service montage.

- **Cire**

Dans cette phase, après avoir appliqué une base (teinte colorée) sur la partie superficielle apparente de la voiture par la couleur désignée par le client, on utilise la cire dans les corps creux de la caisse pour assurer la protection des accostages.

Pour chaque caisse on applique 12L de peinture et 18 kg de mastic.

III. Contexte du projet :

III.1 Problématique

Actuellement, l'usine Renault Tanger Exploitation est toujours en phase 'projet', plusieurs services ne sont pas encore arrivés à la productivité souhaitée. Précisément dans le département peinture, le processus connaît une multitude de problèmes interconnectés engendrant souvent des blocages de la chaîne de production. Sachant que dans l'industrie automobile généralement, et à Renault Tanger précisément, un arrêt ou bien une saturation dans la chaîne de fabrication coûte des millions d'Euros si on multiplie ce temps perdu par la cadence de production journalière, hebdomadaire, mensuelle ou annuelle.

De plus, selon les standards pris en charge au niveau de l'ordonnancement de la production de Renault Tanger, un arrêt de plus d'une heure dans n'importe quel poste de la chaîne implique le blocage de toute la chaîne de production. Autrement dit, si c'est le cas, on aurait un arrêt dans tous les départements de fabrication de l'usine : L'Emboutissage, la Tôlerie, la Peinture, le Montage et les sous-ensembles.

Un manque au niveau des outils qu'utilise l'usine au niveau du département peinture peut être considéré comme un arrêt grave et peut engendrer un blocage au niveau de la production.

Les deux machines de décapage déjà existant ne sont plus capacitaires, et pour répondre à ce manque, la solution optimale c'est Conception et réaliser une autre machine de décapage automatisé et plus performante au sein de Renault à moindre coût.

III.2 Planning du projet :

Afin d'assurer une organisation précise de notre projet, on a élaboré un planning précisant les tâches à réaliser et les délais. Cette planification nous permettra par la suite de :

- déterminer si les objectifs sont réalisés ou dépassés
- suivre et communiquer l'avancement du projet
- affecter les ressources aux tâches

En se basant sur le tableau on a réalisé grâce au logiciel MS Project un planning qui détermine les dates précises de début et fin de chaque tâche

		Nom de la tâche	Durée	Début	Fin
1		Problématique	3 jours	Lun 02/02/15	Mer 04/02/15
2		Analyse fonctionnelle	1 jour	Jeu 05/02/15	Jeu 05/02/15
3		conception et dessin industriel	3 jours	Jeu 05/02/15	Lun 09/02/15
4		Accord technique de fin d'étude	1 jour	Jeu 12/02/15	Jeu 12/02/15
5		consultation des PDR	2 jours	Ven 13/02/15	Lun 16/02/15
6		demande des moyens(partie mécanique)	10 jours	Mar 17/02/15	Lun 02/03/15
7		demande des moyens(partie électrique)	15 jours	Mar 17/02/15	Lun 09/03/15
8		étude d'exécution (faisabilité de la solution automatisée)	13 jours	Mar 10/03/15	Jeu 26/03/15
9		Accord Technique de Fin d'Etudes(partie mécaique)	2 jours	Ven 27/03/15	Lun 30/03/15
10		Réalisation des moyens 1:montage mécanique	17 jours	Mar 31/03/15	Mar 21/04/15
11		Réalisation des moyens 2:montage électrique	13 jours	Mer 22/04/15	Ven 08/05/15
12		accord technique de fin de montage	2 jours	Lun 11/05/15	Mar 12/05/15
13		mise en route / essais	3 jours	Mer 13/05/15	Ven 15/05/15
14		Accord technique de fin mise en route(premier décapage validé)	1 jour	Lun 18/05/15	Lun 18/05/15
15		Période probatoire	9 jours	Mar 19/05/15	Ven 29/05/15
16		Accord Technique de Mise en Production	6 jours	Lun 01/06/15	Lun 08/06/15
17		Constat d'Obtention de Performance	4 jours	Mar 09/06/15	Ven 12/06/15

Figure 3 : planning du projet

III.3 Cahier de charge :

L'amélioration de la qualité et des processus de travail, dans une entreprise demande une réflexion associant la direction et l'ensemble du personnel afin de définir des objectifs qualitatifs atteignables et acceptés de tous. Au niveau de RENAULT TANGER l'augmentation de la cadence est une des orientations et objectifs phares exprimés par la direction. En effet, notre projet de fin d'étude intitulé « conception et réalisation d'une machine de décapage des supports ouvrants des caisses » sera développé à ce niveau.

Dans ce cadre, nous sommes affectées au département peinture ou plusieurs contraintes présentent des difficultés retardent l'amélioration de la cadence, dont l'une est le manque d'outillage propre pour la peinture des caisses, alors que notre mission sera d'analyser l'existant et concevoir et réaliser une machine de décapage qui va assurer le satisfait du besoin d'outillage pour le département.

Conclusion

Dans ce premier chapitre, après un bref descriptif du groupe RENAULT, nous avons présenté l'usine RENAULT TANGER MED et en particulier le département peinture où nous avons effectué notre projet de fin d'étude. Dans la suite, nous allons décrire la machine de décapage objet de notre étude.

Chapitre II:

Analyse fonctionnelle

Introduction

Dans cette partie, nous présentons le projet, ensuite nous aborderons, dans le cadre de l'analyse du cahier des charges, l'architecture fonctionnelle et technique de notre projet, pour enfin arriver à un model sur lequel se basera la conception.

I. Etude de l'existant

La cadence de production est de 62V/heure, cette cadence est atteinte au niveau de l'emboutissage et de la tôlerie alors qu'au niveau de la peinture c'est encore moins de 60V/h ce qui rend le département de peinture le point bouchon de l'usine.

Après avoir fait une étude au sein de l'usine nous avons constaté que le manque d'outillage pour la peinture des caisses est l'un des obstacles qui influe sur l'augmentation de la cadence. L'objectif de ce travail est de trouver une solution pour répondre à ce manque .pour ce faire tout d'abord nous devons faire une étude de l'existant et recherche des causes racines.

I.1 Les outillages

Le tableau suivant illustre les différents outils utilisés pour le verrouillage de la caisse

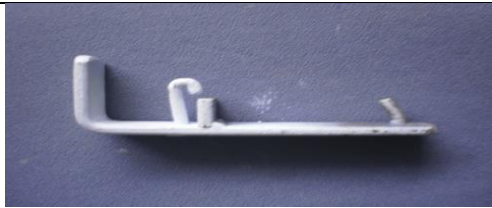
Outils	Photos
Butée des portes	
Bloqueur des portes	
Ecarteur de porte	
Outil Porte Battante	

Tableau 1 : liste des outillages

Le flux de la caisse avec les outillages c'est du mastic jusqu'au la cire.
Ces outils doivent être nettoyés après chaque utilisation, chose qui ne peut être possible sans une machine décapage dont nous sommes chargées pour résoudre ce problème

I.2 Analyse du besoin

Pour commencer notre étude sur des bases solides, il paraît important d'estimer théoriquement combien les deux petites machine de décapage existantes peuvent nettoyer par jour, afin de déterminer la différence entre la cadence souhaité de la machine et la cadence réel.

Pour cela, une étude nous a menés aux tableaux suivants.

Caisse	N° Outils	Outils	NBRE OUTIL SUR CAISSE	Cadence Caisse	Cadence horaire Outillage
J92	16	Butée Porte Latérale Avant Droite J92	1	8	8
J92	17	Butée de Porte Latérale Avant Gauche J 92	1	8	8
J92	18	Buté de Porte Latérale Arrière Droit J92	1	8	8
J92	19	Butée de Porte Latérale Arrière Gauche J92	1	8	8
J92	22	Support trappe à carburant J92 ABV Cire	1	8	8
J92	24	Fausse poignée de hayon	1	8	8
J92	25	Fausse poignée de capot	1	30	30
J92	37	Bloqueur de Portes Latérales (AV/AR) J92	1	8	8
				Somme	86

Tableau 2: les outils utilisés pour la caisse J92

D'après le tableau, on a pu retenir que pour peindre la caisse J92 on a besoin principalement de 8 outils différents, qui donne une cadence horaire 86outils/heure.

Caisse	N° Outils	Outils	NBRE OUTIL SUR CAISSE	Cadence Caisse	Cadence horaire Outillage
X67	1	Fausse charnière PLC G Sup	1	15	15
X67	2	Fausse charnière PLC G Inf.	1	15	15
X67	3	Fausse charnière PLC D Sup	1	22	22
X67	4	Fausse charnière PLC D Inf.	1	22	22
X67	20	Butée de porte latérale AV D X67	1	22	22
X67	21	Butée de porte latérale AV G X67	1	22	22
X67	23	Support trappe à carburant X67 ABV Cire	1	22	22
X67	26	Support de rail de PLC ABV cire Droite	1	22	22
X67	27	Support de rail de PLC ABV cire Gauche	1	22	22
X67	28	Butée de portes battantes Arrières X67	1	22	22
X67	29	Ecarteur de porte battante arrière Droite X67	1	22	22

X67	30	Ecarteur de porte battante arrière Gauche X67	1	22	22
X67	31	Ecarteur de PLC ABV CIRE Droit	1	22	22
X67	32	Ecarteur de PLC ABV CIRE Gauche	1	22	22
X67	33	Fausse poignée de PLC	2	22	44
X67	34	Bloqueur de porte battante arrière X67	1	22	22
X67	35	Bloqueur de porte Latérale AV D X67	1	22	22
X67	36	Bloqueur de porte Latérale AV G X67	1	22	22
				somme	404

Tableau 3: les outils utilisés pour caisse X67

De la même manière, pour la caisse X67 on utilise 18 outils dont 17 sont différents, qui donne une cadence de 404 outils/ heure.

Caisse	N° Outils	Outils	NBRE OUTIL SUR CAISSE	Cadence Caisse	Cadence horaire Outillage
X52	40	Butée Porte Latérale B52	4	30	120
X52	43	Bloqueur Porte Latérale B52	2	30	60
X52	44	Support trappe à carburant ABV	1	30	30
X52	45	Fausse poignée capot ABV	1	30	30
X52	46	Fausse poignée hayon ABV	1	30	30
X52	52	ECARTEUR porte latérale AR D/G Mastic/ABV	2	30	60
				Somme	330

Tableau 4: Outils pour la caisse X52

Pour ce qui concerne les outils de la caisse X52, on peut identifier 6 types dont on utilise 11. La cadence horaire est 330 outils/heure.

Si on fait la somme des outils qu'on utilise chaque jour pour la peinture des trois types de caisses on aura :

Type de caisse	Total
J92	86
X67	404
X52	330
Somme cadence horaire	820

Tableau 5: besoin d'outillage du département

Pour que les données du tableau soient plus lisibles, on a tracé le diagramme suivant, qui montre que le type X67 et X52 prennent un nombre important des outils.

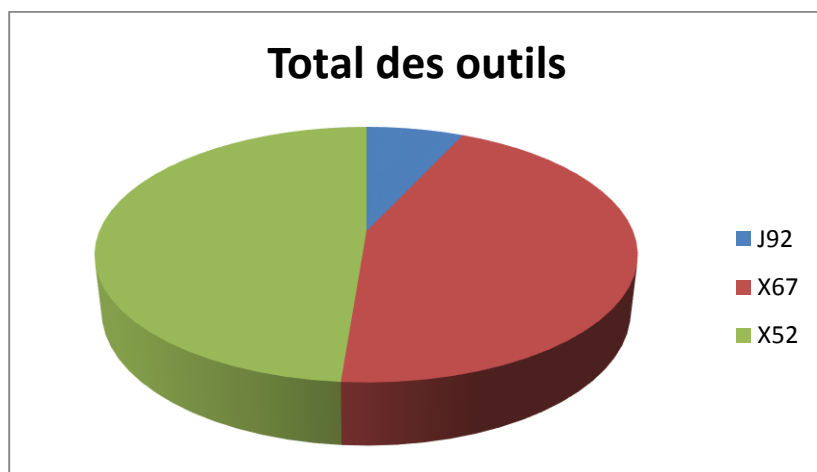


Figure 4 : besoin horaire des outils dans le département.

Le cumul des outils à décaper est 820 outils/h, le service décapage exprime le besoin avec une cadence de 4 heures ce qui donne 3280 outils/4h.

La question qui se pose maintenant c'est si les deux machines existantes déjà peuvent assurer réellement le décapage de 3280 outils/4h !!

I.3 Analyse de la situation actuelle

Le tableau suivant illustre la capacité des deux machines existantes à fournir les outils nécessaires pendant le mois mars, ces données sont pour une cadence de 4 heures.

TOTAL DECAPAGE		
Entrée	Sortie	Ecart
3280	2378	902
3280	2010	1270
3280	2302	978
3280	2405	875
3280	2533	747
3280	2566	714
3280	2361	919
3280	1125	2155
3280	2505	775
3280	2226	1054
3280	2171	1109
3280	1628	1652
3280	1883	1397
3280	1669	1611
3280	1261	2019
3280	1668	1612
3280	2710	570
3280	2236	1044
3280	2956	324
3280	2489	791
3280	2200	1080
3280	2010	1270
3280	2375	905
3280	2885	395
3280	2460	820
3280	2629	651
3280	2077	1203
3280	2211	1069
3280	2785	495
3280	2322	958
3280	2340	940
Moyenne	2 237,94	1 042,06

Tableau 6 : suivi de décapage pour le mois de mars

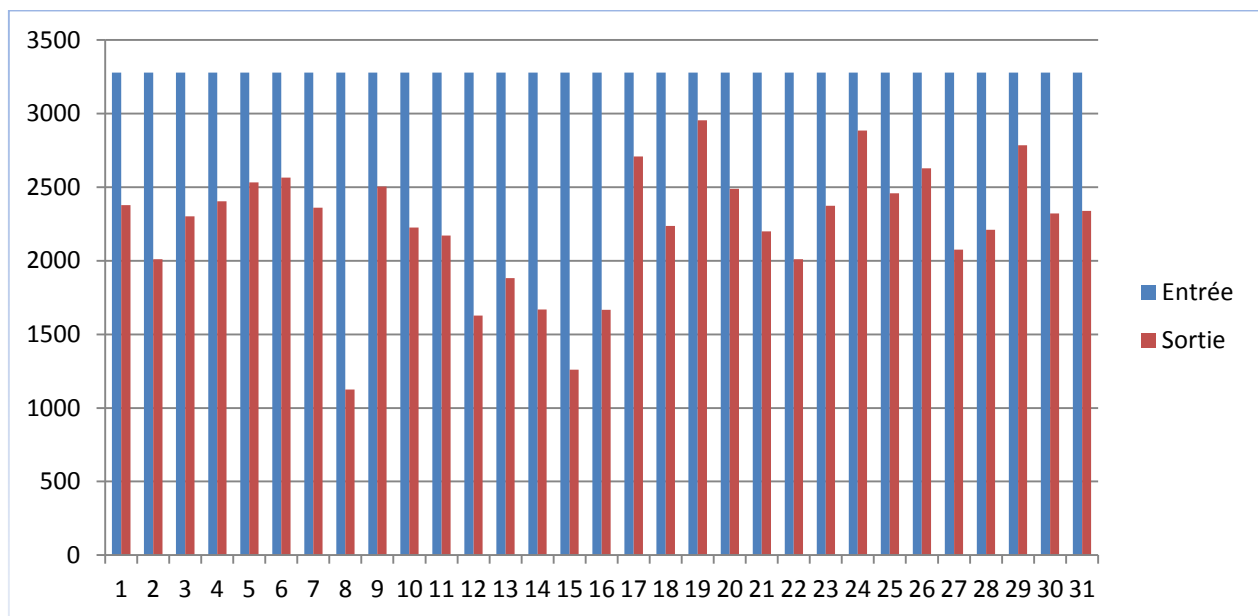


Figure 5 : Diagramme montre l'écart entre l'entrée et la sortie des outils

La production au sein du département peinture s'effectue sur 2 groupes d'une somme horaire de 16 heures par jour, par contre le service décapage travaille sur trois groupes d'une somme horaire de 24 heures.

Donc, On voit clairement, que la situation actuelle n'atteint jamais l'objectif du département.

En restant toujours face à la politique du Renault qui vise à diminuer le cout de production, La solution proposée est la conception et la réalisation d'une autre machine de décapage plus performante et optimisée à moindre cout.

La machine coute 200 000Dhs alors que le budget pour sa réalisation au sein du RENAULT est de 50 000 Dhs.

II. Analyse fonctionnelle :

II.1 Généralités sur l'analyse fonctionnelle

L'analyse fonctionnelle vise à améliorer la qualité du produit du système ou du service en s'intéressant d'abord à ses fonctions, c'est-à-dire ce pourquoi il est conçu. La méthode propose un raisonnement orienté fonctions et service à l'utilisateur ou au client.

Elle permet de concevoir des projets de qualité, conformes aux besoins des utilisateurs, dans les budgets et les délais de suivre et de faciliter leurs évolutions. On retient l'idée que le produit agit sur un élément de son environnement nommé matière d'œuvre et que la

transformation apportée correspond à un service souhaité par le client et satisfait ainsi le besoin exprimé.

La verbalisation du besoin est standardisée selon la norme NFX-50-100 : le produit rend service en agissant sur la matière d'œuvre pour satisfaire le besoin. Elle se synthétise par deux questions :

- A qui rend-il service ?
- Dans quel but ?

L'élaboration de l'analyse fonctionnelle est une étape primordiale pour un projet. Elle permet de recenser les grandes fonctionnalités d'un système tout en exprimant les besoins de l'utilisateur.

Dans ce qui suit, nous présenterons cette analyse, et nous décrirons les fonctionnalités jugées les plus importantes

II.2 Analyse fonctionnelle externe

- Définition

Elle concerne l'expression fonctionnelle du besoin tel qu'exprimé par le client-utilisateur du produit : il s'agit de mettre en évidence les fonctions de service ou d'estime du produit étudié. Le produit est considéré comme « une boîte noire » et ne fait pas partie de l'analyse. Par contre les fonctions qui sont produites par « cette boîte noire » doivent être minutieusement étudiées : il s'agit dans cette analyse d'en faire l'inventaire, de les décrire et de les évaluer [...]

- Diagramme bête à corne

Pour bien mettre en évidence le but de notre projet, nous avons représenté ses différents acteurs à l'aide de l'outil « bête à corne » :

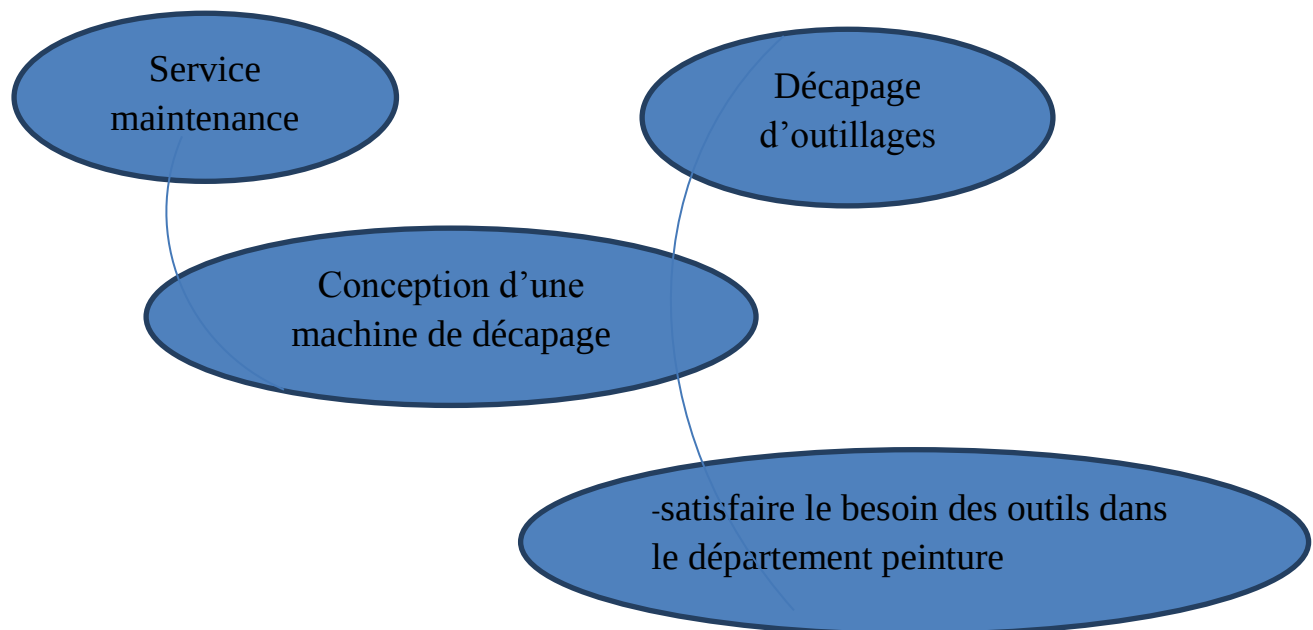


Figure8 : Diagramme bête à cornes

- **Les éléments du milieu extérieur**

- EME1 : opérateur
- EME2 : les normes de sécurité
- EME3 : machine de décapage
- EME4 : produit de décapage
- EME5 : outillages
- EME6 : maintenance
- EME7 : énergie électrique

- **Les fonctions du service**

FP1 : Assurer le décapage de l'outillage.

FC1 : Assurer la protection de l'opérateur.

FC2 : La machine devra être installée dans un local aéré et totalement absent de gaz explosifs
+température $10^{\circ}\text{C} < t < 40^{\circ}\text{C}$.

FC3 : Le produit devra être propre ou non détergent destiné aux machines de lavage.

FC4 : Le transport de la machine doit être effectué par un transpalette

FC5 : La machine doit être installée sur un sol lisse stable, parfaitement horizontale pour permettre une fermeture uniforme du couvercle

II.3 Classification des fonctions

Fonctions principales

FP1 : Assurer le décapage de l'outillage.

Fonctions secondaires

FS1 : maintenance facile

FS2 : utiliser l'énergie électrique

Fonctions contraintes

FC1 : Assurer la protection de l'opérateur.

FC2 : La machine devra être installée dans un local aéré et totalement absent de gaz explosifs
+température $10^{\circ}\text{C} < t < 40^{\circ}\text{C}$.

FC3 : Le produit devra être propre ou non détergent destiné aux machines de lavage.

FC4 : Le transport de la machine doit être effectué par un transpalette

FC5 : La machine doit être installée sur un sol lisse stable, parfaitement horizontale pour permettre une fermeture uniforme du couvercle

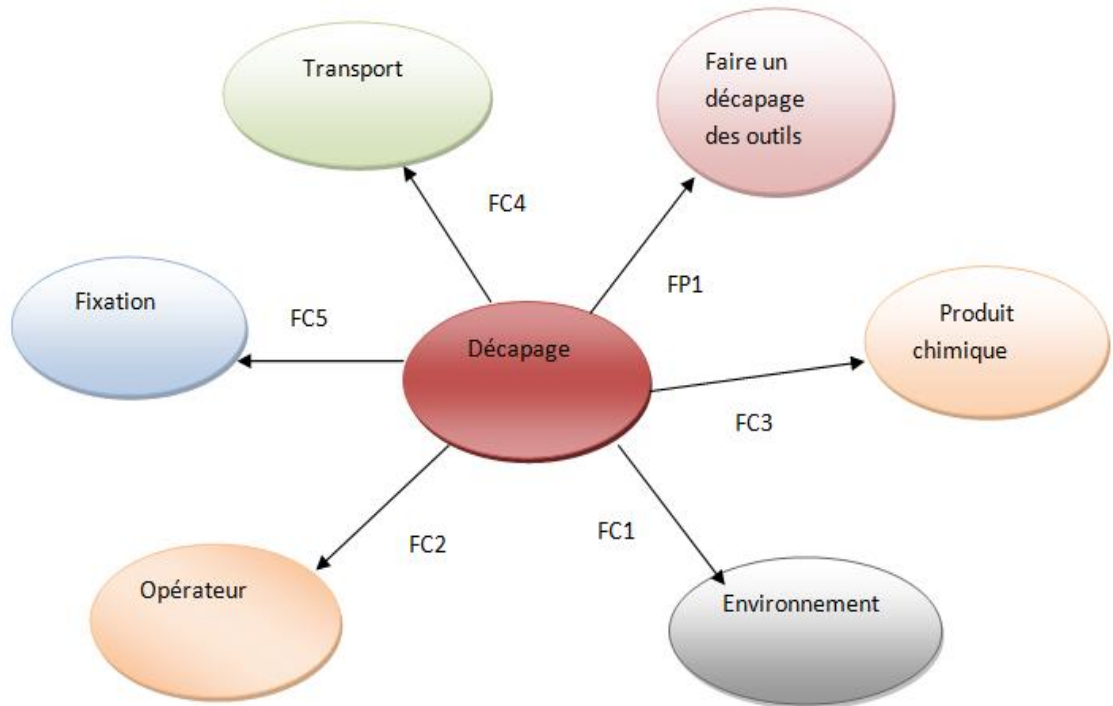


Diagramme : pieuvre de la machine de décapage

II.4 Analyse fonctionnelle interne

- Définition

L'analyse fonctionnelle interne permet de s'intéresser aux constituants internes du système appelés « solution technique » et de prévoir leurs degrés de performance dans la réalisation des fonctions du service et donc dans la satisfaction du besoin.

Elle privilège le point de vue du concepteur, qui est chargé de concevoir un produit réel à partir d'un cahier des charges donné traduisant le besoin de l'utilisateur. Elle utilise deux outils de description :

- le diagramme FAST (FunctionAnalysis System Technic)
- le diagramme SADT (Structured Analysis and Design Technic)

Dans notre projet nous allons utiliser le diagramme FAST.

II.5 Diagramme FAST

Un diagramme FAST (FunctionalAnalysis System Technique) présente une décomposition hiérarchisée des fonctions du système allant des fonctions de service (fonctions en lien avec le milieu extérieur) et passant par les fonctions techniques (fonctions internes au système) jusqu'à l'énoncé des solutions technologique employées ou prévues pour remplir les fonctions techniques.

Afin de mieux comprendre notre système qui consiste à décaper les outils pour le verrouillage des caisses au cours du flux peinture, on a réalisé le diagramme Fast

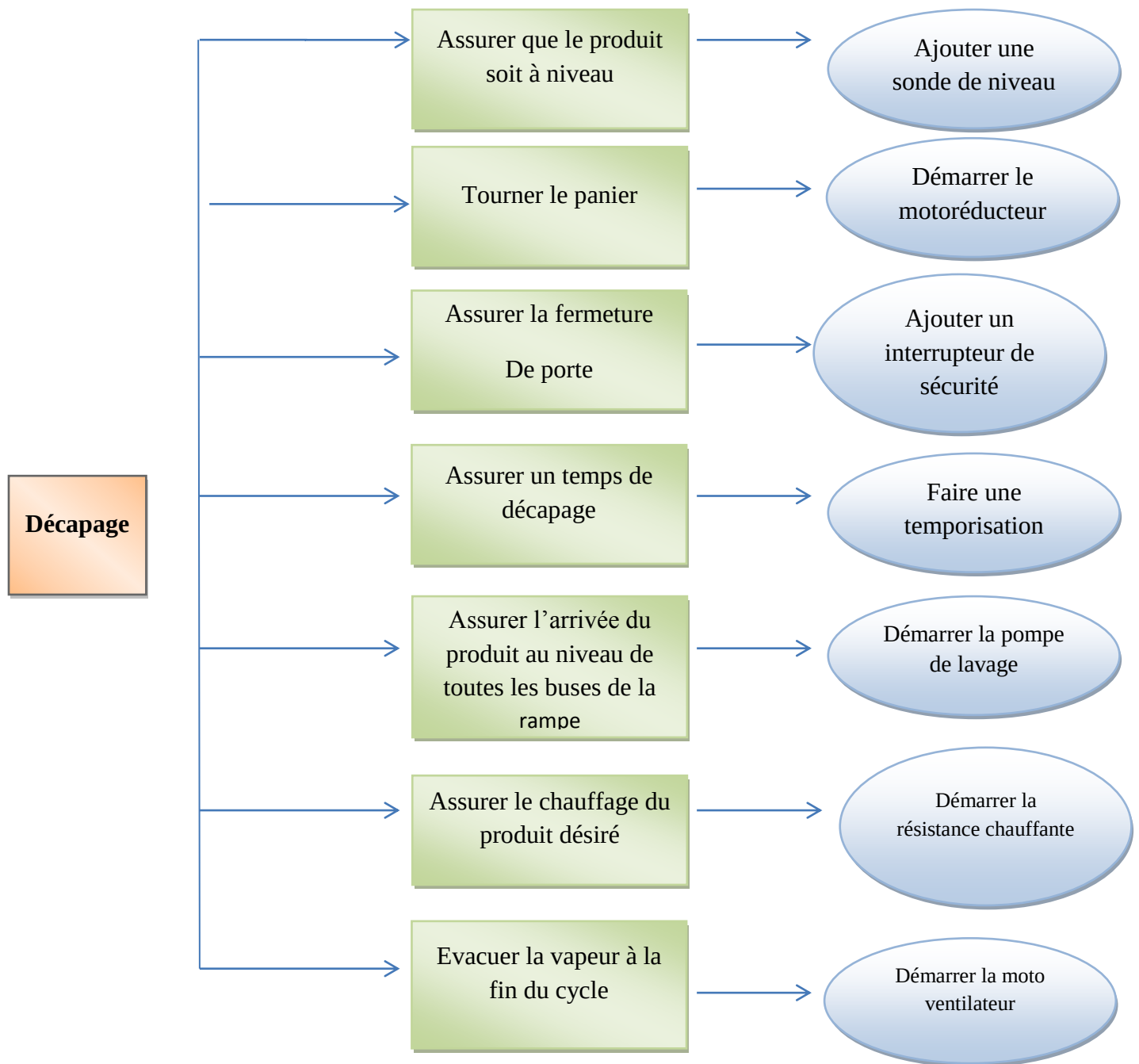


Figure 9 : Diagramme FAST de la machine de décapage

- Principe de fonctionnement

La machine est conçue pour le lavage par pulvérisation avec des détergents aqueux à une température de 70°C.

Le principe de fonctionnement est basé, généralement, sur une plate-forme rotative sur laquelle sont placées les pièces à traiter et une série de buses, convenablement dimensionnées, de façon optimale à couvrir toutes les surfaces de la pièce à traiter.

La machine est en acier **inox AISI 304** afin de résister aux produits agressifs.

II.6 Structure de découpage du projet (le WBS)

Work Breakdown Structure (WBS) (en français : Structure de découpage du projet) est une décomposition hiérarchique, axée sur les tâches et activités du travail que l'équipe de projet doit exécuter pour atteindre les objectifs du projet et produire les livrables voulus.

Le WBS est constituée d'éléments. Chaque élément correspond à une tâche ou à un ensemble de tâches du projet. Le premier élément d'un WBS est le projet lui-même et donc, il reçoit le nom du projet. À partir de celui-ci, des autres éléments sont créés en dessous pour représenter chaque élément du projet. Le WBS a pour but d'aider à organiser le projet et à établir la planification de référence. Il permet également de déléguer et de contractualiser la mission confiée à chaque acteur

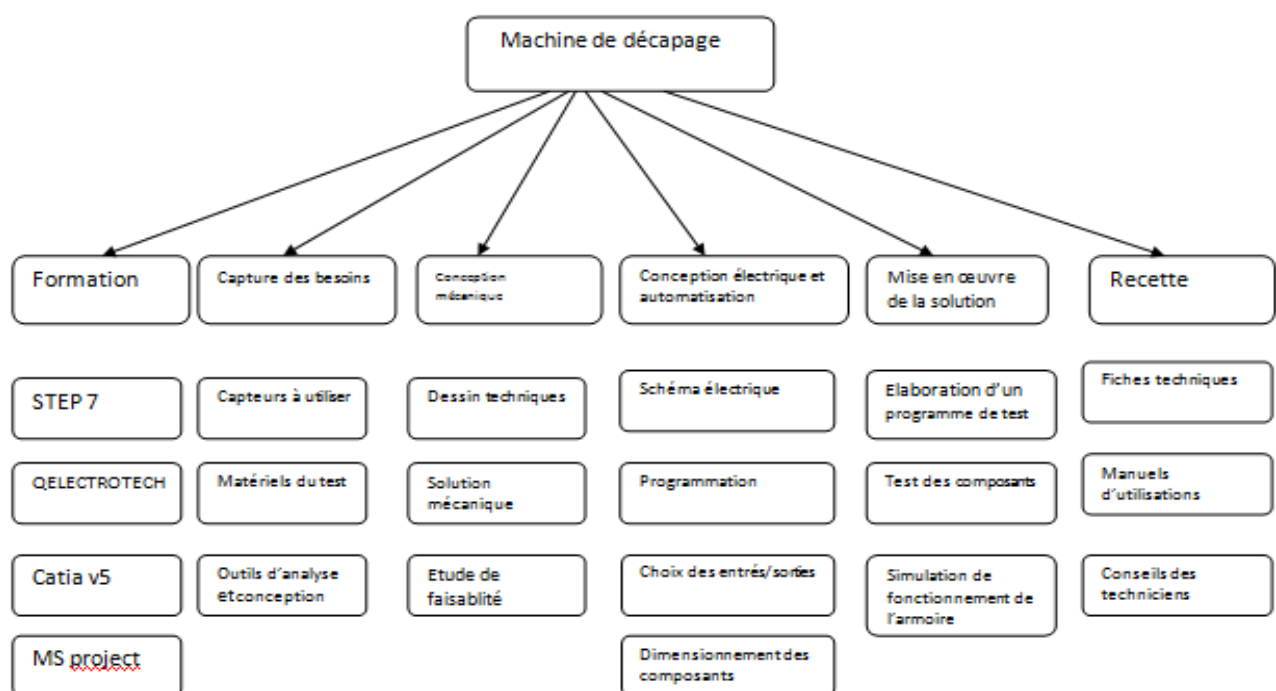


Figure8: wbs de la machine de décapage

Chapitre III

Etude et conception

Introduction

Ce chapitre sera réservé à l'étude mécanique, l'étude électrique et à la détermination de l'ensemble des cartes d'entrée/sorties, de la périphérie décentralisé ET200S, ainsi quelques photos qui démontrent les étapes de la réalisation de la machine de décapage.

I. Analyse de projet

Comme nous l'avons signalé dans le cahier des charges, ce projet doit respecter les axes suivants :

- le décapage efficace des outillages.
- l'automatisation de la machine pour garantir le bon fonctionnement.
- respect des normes de qualité et d'environnement.

I.1 Paramètres de décapage

D'après l'analyse des deux machines de décapages existant actuellement dans le département, nous avons arrivé à déterminer les différents paramètres qui influencent le mauvais décapage des outils au niveau de la machine. Ainsi ces paramètres doivent être surveillés afin de respecter les normes exigées pour la réalisation de la machine.

Le control continue de ces paramètres est réalisé par l'intermédiaire de différents capteurs installés sur la machines de décapage.

Le diagramme ISHIKAWA présente les différentes causes qui influencent sur le mauvais décapage pour les machines existantes actuellement.

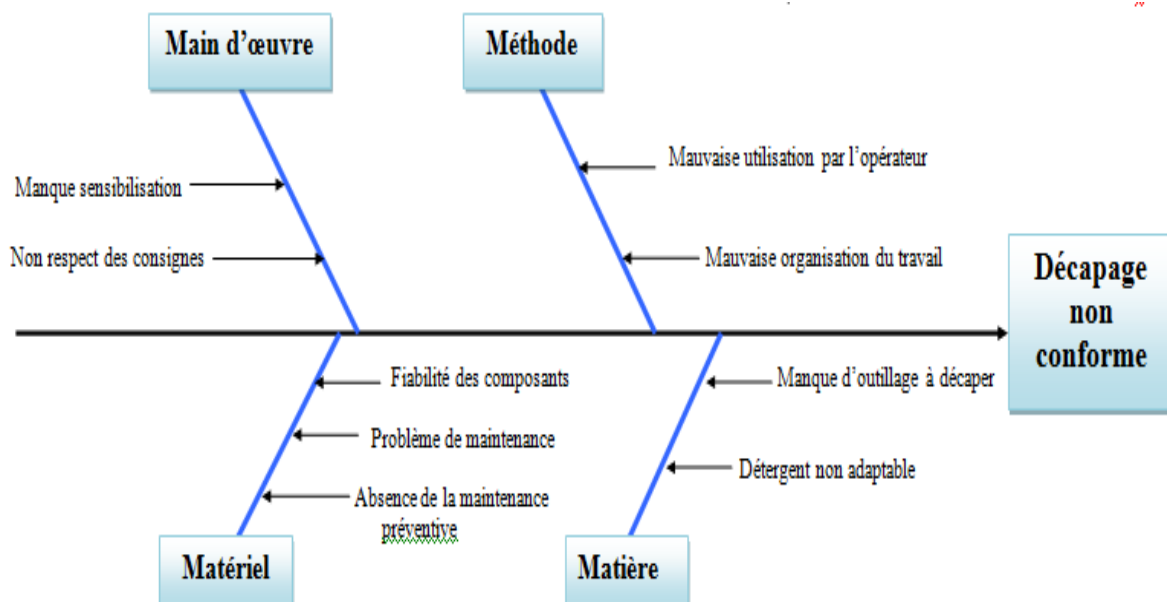


Figure 6 : diagramme ISHIKAWA des machines de décapage

I.1.1 pompe de lavage :

La pompe de lavage est le paramètre principal agissant sur le mauvais décapage. Alors il faut prévoir un autre système de lavage plus efficace.

I.1.2 mauvaise utilisation par l'opérateur :

Au début de chaque cycle de décapage l'opérateur saisi, à l'aide d'un pupitre de commande, les différentes étapes pour configurer la machine. Cette opération permet au système de démarrer .ainsi que la mauvaise utilisation permet de donner un décapage à la fin de cycle non conforme.

Alors il faut concevoir un système automatisé pour bien garantir le respect de toutes les étapes.

I.1.3 l'emplacement de l'armoire électrique sur la machine:

Actuellement, l'armoire est collée à la machine, ce qui permet au produit chimique de se fuiter sur cette dernière et provoquer un milieu non propre.

De plus, la nouvelle armoire électrique contient un périphérique décentralisée qui doit etre lié à un CPU pour le traitement du programme.

C'est pour ces raisons qu'on a proposé de séparer l'armoire électrique de la machine et de la placer à coté du CPU situant à une armoire électrique d'une autre machine automatisée.

I.1.4 la position de la résistance

La résistance électrique est placée au-dessous de la machine du côté caché ce qui rend l'opération de la maintenance difficile et parfois dangereuse pour les techniciens, car le produit situé dans le réservoir est un liquide acide.

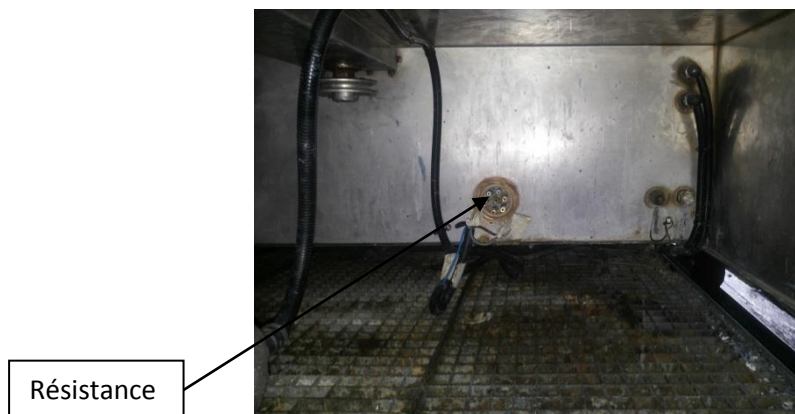


Figure 7 : position de la résistance dans l'ancienne machine

I.1.5 Les problèmes de maintenabilité

Les machines de décapage actuelles ne sont pas fiable et n'ont pas un plan de maintenance préventif, ce qui handicape leur maintenance, d'où l'idée d'élaborer ce plan comme réactivité en cas de panne.

Le tableau suivant illustre ce plan :

Sous-Ensemble (20 C. Maxi)	Elément (20 C. Maxi)	Opération à effectuer (60 C. Maxi)	Temps (h:mm:ss) prévu	Périodicité (4 C.)	Etat (3 C.) machine	Outillage (20 C. Maxi)	Gamme (O/N)	Echange pièces		N°interv ention (10 C.)	AM (1 C.)	MP (1 C.)	Spécialité (2 C.)
								Syst./Condi.	Quantité désignation réf. (40 C. Maxi) et Four.				
	Armoire	contrôle visuel des parties électriques	00:05:00	S01	AHT	gants	N	S		S01decapage		X	S01decapage
	partie extérieure	nettoyer la partie extérieure de la machine	00:05:00	S01	AHT	gants	N	S		S01decapage		X	EM
	partie intérieure	nettoyer la partie intérieure de la machine	00:10:00	A01	AHT		N	S		S01decapage		X	EM
	cuve	contrôler le niveau dans la cuve	00:05:00	Q01	AHT		N	S		S01decapage		X	EM
	cuve	vidange	00:20:00	M01	AHT		N	S		S01decapage		X	EM
	rampes d'aspersion	démonter les rampes d'aspersion et nettoyer l'intérieur des éventuelles impuretés	00:20:00	M01	AHT		N	S		S01decapage		X	EM
	filtre cylindrique	nettoyer le filtre cylindrique de la cuve	00:10:00	M01	AHT		N	S		S01decapage		X	EM
	cuve	nettoyer la cuve après vidange	00:20:00	M01	AHT		N	S		S01decapage		X	EM
motoréducteur	roulement	effectuer le graissage des roulements de l'axe du plateau	00:20:00	M01	AHT		N	S	polymer 400	S01decapage		X	EM
	sonde de niveau	nettoyer les sondes de niveau encrassées	00:10:00	Q01	AHT		N	S		S01decapage		X	EM
	pompe de lavage	remplacer le joint tournant de la pompe	00:20:00	S01	AHT		N	S		S01decapage		X	EM
		fixation											
		raccordements											
		ctrl fixation 2 poulie et alignement											
	courroie	ctrl fixation 2 poulie et alignement											
	résistance	raccordements électriques											

Tableau 7 : plan de maintenance préventif pour les machines de décapage

II. Etude et conception

II.1 Partie électrique

II.1.1 Partie moteurs

Tous les moteurs électriques de la machine de décapage sont des moteurs asynchrones triphasés, compte tenu des avantages offerts par ce type de moteurs :

- construction très simple, donc un coût d'achat moins élevé (5 à 10 fois moins cher qu'un moteur à courant continu de même puissance),
- beaucoup plus robuste, car ils ne nécessitent pas pratiquement d'entretien, en raison d'absence de contact électrique mobile, Temps de démarrage minimal, etc...

Et compte tenu de la nature de la charge entraînée, qui ne nécessite pas une mise en rotation progressive et qui peut supporter une mise en rotation rapide et un fort couple de démarrage.

II.1.2 Recensement des moteurs

Le recensement des moteurs est une étape préliminaire indispensable à la réalisation de l'inventaire des entrées-sorties. Dans ce qui suit, nous allons nous intéresser à l'identification des moteurs par équipement, ce qui facilitera leur localisation par la suite :

- 1 moteur d'extraction de la vapeur dans la machine
- 1 pompe de lavage
- 1 pompe de vidange
- 1 motoréducteur

Dispositifs de protection communs :

- Le sectionneur d'isolement permet de déconnecter le fonctionnement de la machine pour des opérations de maintenances par exemple Des fusibles pour la protection de la résistance chauffante.



Figure 8: sectionneur principal

- Le contacteur **KM** permet d'alimenter le moteur avec une commande manuelle ou automatique à l'aide d'un automate programmable.



Figure 9: contacteur

- Des disjoncteurs DISJ magnétothermiques pour la protection contre les surcharges, cette dernière est assurée par un bilame qui en s'échauffant lors du passage du courant, Et la protection contre le court-circuit qui est assurée par une boucle magnétique qui induit l'ouverture du circuit lorsqu'elle est parcourue par un courant de forte intensité.



Figure 10: disjoncteur magnétothermique

II.2 Partie automatisé

II.2.1 Gestion de marche

Parfois, il faut donner à l'opérateur la possibilité de manœuvrer quelques parties indépendamment des autres. C'est la raison pour laquelle nous avons introduit des boutons poussoirs des voyant dans l'armoire électrique, nous avons abouti à mettre à la disposition de l'opérateur les modes suivants :

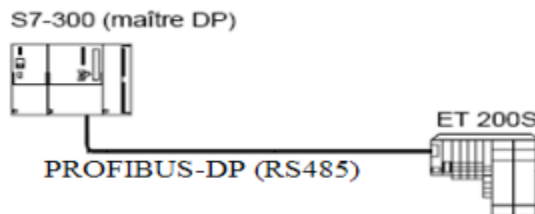
- Bouton Marche / Arrêt.
- Bouton de Réarmement.
- Bouton démarrage du cycle.
- Voyant cycle terminé.
- Voyant sous tension.
- Arrêt d'urgence.



Figure 11: la forme du pupitre de commande de la gestion de démarrage

II.2.2 Automates programmables

Pour avoir de meilleures performances, il a été jugé indispensable d'automatiser la machine par un automate programmable comporte une interface DP intégrer permettant de raccorder le CPU en tant que maître DP au PROFIBUS DP avec des coupleurs esclaves ET200S



La machine sera alors automatisée par le biais d'un automate programmable SIEMENS série 7-300 qui sera doté d'une CPU 314C-2DB.

II.2.3 L'unité décentralisée choisie

Pour ce projet nous avons choisi d'utiliser l'unité décentralisée ET200S. Le système de périphérie ET 200S se compose principalement de divers modules terminaux passifs sur lesquels on peut connecter les modules électroniques et départs-moteurs. L'ET 200S est intégrée dans la communication PROFINET IO en tant que composante IO via le coupleur IM151-3 PN. Jusqu'à 63 modules, modules de puissance, modules périphériques.

A travers ce module, la périphérie décentralisée est connecté à l'automate (unité central de commande). Les modules électroniques à entrées analogiques de l'ET 200S permettent d'acquérir, d'analyser et de convertir en valeurs numériques les signaux analogiques des actionneurs (les capteurs et les moteurs).

La station périphérique décentralisée ET 200S est un IO DEVICE modulaire en degré de protection IP20.

La fonction I-Device (périphérique IO intelligent) permet la communication simple et rapide de contrôleur à contrôleur via l'accès direct à la vue d'adresse IO avec le protocole PROFINET IO. Les contrôleurs locaux tels que la CPU ET 200S peuvent être plus facilement intégrés.



Figure 12: Unité décentralisée ET200S

Nombre des entrées et sorties Entrées	Entrées TOR: 8, Sorties TOR: 8, Entrées Analogiques : 4 Sorties analogiques : 2
Module d'alimentation	24V
Communication Profibus (cuivre/fibre optique)	Oui(12 Mbit/s / 12 Mbit/s)
PROFINET (cuivre/fibre optique)	utilisable / disponible

Tableau 8: quelques caractéristiques Techniques de l'unité décentralisé ET200S

II.2.4 Cartes d'entrées/sorties

Pour déterminer le nombre de cartes d'entrées et de sorties nécessaires, il a fallu avant tout établir une liste de tous les signaux numériques qui seront traités par notre automate programmable. Le nombre exact de ces signaux reste primordial pour la détermination de la quantité de cartes d'E/S qu'il faudra prévoir.

Pour ce faire, le bilan des signaux a été établi. Ceci a permis de balayer l'ensemble des entrées et des sorties de notre système. Le tableau suivant dresse le nombre d'entrées et de sorties numériques :

- Des cartes d'Entrée/ Sorties avec 14 I/O (input-output) réparties selon leurs types comme il est représenté sur le Tableau 9 :

Type des I/O	Nombre
Entrées logiques (DI)	7
Sorties logiques (DO)	7

Tableau 9: Répartition des Entrées/ Sorties

II.2.5 Liaison Profibus/ Profinet

- PROFIBUS

PROFIBUS est un système de bus pour réseaux niveau cellule avec un nombre limité de stations connectées. Il se base sur la norme européenne EN 50170, PROFIBUS. Le respect des exigences formulées dans cette norme garantit l'ouverture du réseau PROFIBUS aux équipements normalisés d'autres fabricants. Le réseau PROFIBUS utilise la méthode d'accès dite du "passage de jeton dans une architecture Maître-Esclave". Il convient donc de distinguer les stations actives des stations passives.

- PROFINET

PROFINET est un nouveau bus de terrain qui permet à tous les équipements d'automatisme, automates, appareils de contrôle-commande ou encore capteurs et actionneurs, d'échanger des données.

II.2.6 Réalisation du programme de la machine de décapage

- Outils de programmation

Une application d'automatisme possède, en général, au moins une configuration matérielle, une table de mnémoniques et un programme exécutable. Pour la série des API S7-300, un seul logiciel est nécessaire pour gérer tout cela. Il s'agit du SIMATIC MANAGER.

En effet, ce logiciel constitue une plate-forme pour la réalisation de notre projet. Nous commençons, après l'insertion de tout le matériel requis pour l'application, par la configuration matérielle, puis l'édition de la table des mnémoniques et la réalisation du programme au niveau de STEP7.

- Insertions des différents composants

Dans notre projet, créé dans le SIMATIC MANAGER, nous avons inséré un automate S7-300, une liaison MPI et une liaison PROFIBUS DP comme le montre la figure :

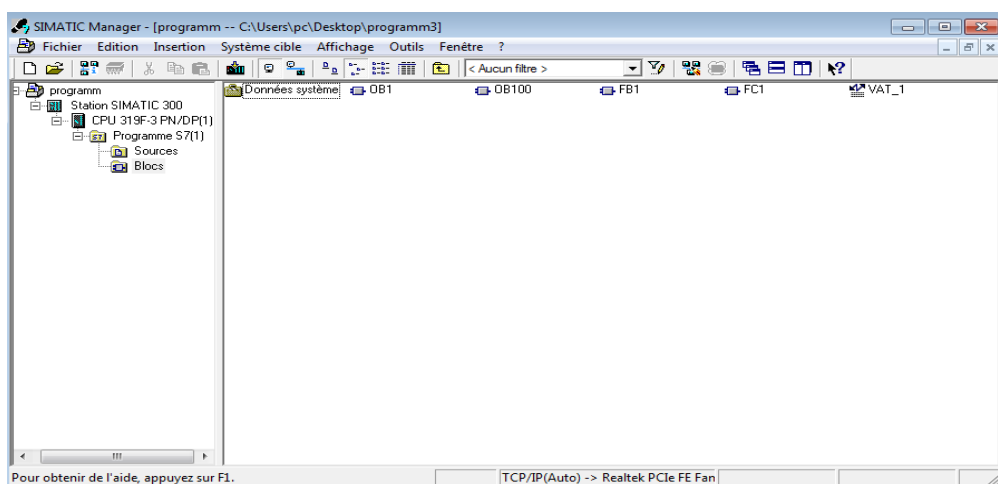


Figure 13: Projet d'automatisation de la machine

- Configuration matérielle

Selon le choix que nous avons établi auparavant, nous avons inséré les composants de notre automate programmable en tenant compte de leurs caractéristiques et références. La figure suivante présente la configuration matérielle :

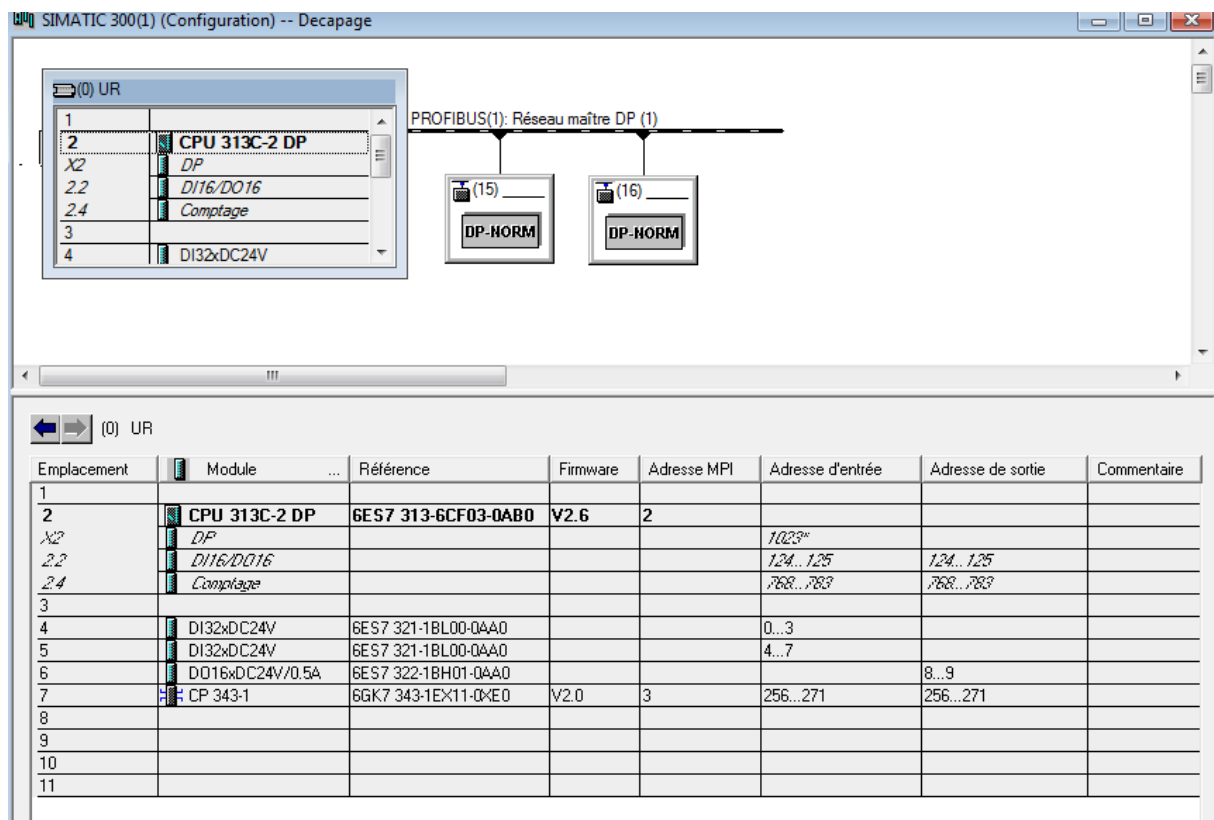


Figure 14: Configuration matérielle.

- Table des mnémoniques

Au niveau de notre automate, nous insérons une table de mnémoniques dans laquelle nous inclurons toutes les variables (entrées, sorties,...) en spécifiant l'adresse de l'opérande et le type de donnée. La figure ci-dessous montre une partie de notre table de mnémonique :

Programme S7(1) (Mnémoniques) -- programm\Station SIMATIC 300\CPU 319F-3 PN/DP(1)					
	Etat	Mnémonique	Opérande	Type de d	Commentaire
1		bascule	M 0.0	BOOL	
2		bp-arret	E 2.6	BOOL	
3		bp-marche-tension	E 1.4	BOOL	
4		bp-start-cycle	E 1.1	BOOL	
5		cond-déma	M 3.0	BOOL	
6		electrovanne	A 3.7	BOOL	
7		extracteur	A 3.1	BOOL	
8		Fn_cycle	M 60.1	BOOL	fin de cycle
9		INIT	OB 100	OB 100	
10		memento	M 5.5	BOOL	
11		memoire-chauffage	MW 10	WORD	
12		moto-rédu	A 3.5	BOOL	
13		niv-max	E 2.5	BOOL	
14		niv-min	E 2.4	BOOL	
15		niv-securite	E 2.3	BOOL	
16		pompe-lavage	A 3.0	BOOL	
17		resistance	A 3.3	BOOL	
18		securité-ok	E 1.2	BOOL	
19		sortie-rég-marche	E 2.0	BOOL	
20		sortie-relais-14	E 1.0	BOOL	
21		temporisation	T 30	TIMER	
22		VAT_1	VAT 1		
23		voya-marche-ten...	A 3.4	BOOL	
24		voyant-cycle ter...	A 3.2	BOOL	
25					

Tableau 9 : Table de mnémoniques.

• Simulation

Le but de cette simulation est de vérifier si la conception des programmes logiques est bien conforme au fonctionnement voulu qui a été décrit auparavant dans le cahier du procédé. Pour ce faire, la simulation est réalisée à l'aide des logiciels de siemens STEP 7.

Chargement d'une CPU

Ce chargement se fait en deux étapes :

- Procédez au chargement de la configuration matérielle de la CPU
 - Ce chargement est nécessaire dans le cas où la carte mémoire de la CPU a été effacée. Ce chargement permet d'attribuer l'adresse IP au coupleur (configuration sauvegardée dans la carte mémoire de la CPU)
- Procédez au chargement du programme standard et de sécurité
 - Ce chargement peut être fait directement sous condition qu'aucune modification n'est été apportée au programme de sécurité, sinon une compilation de ce dernier est nécessaire.

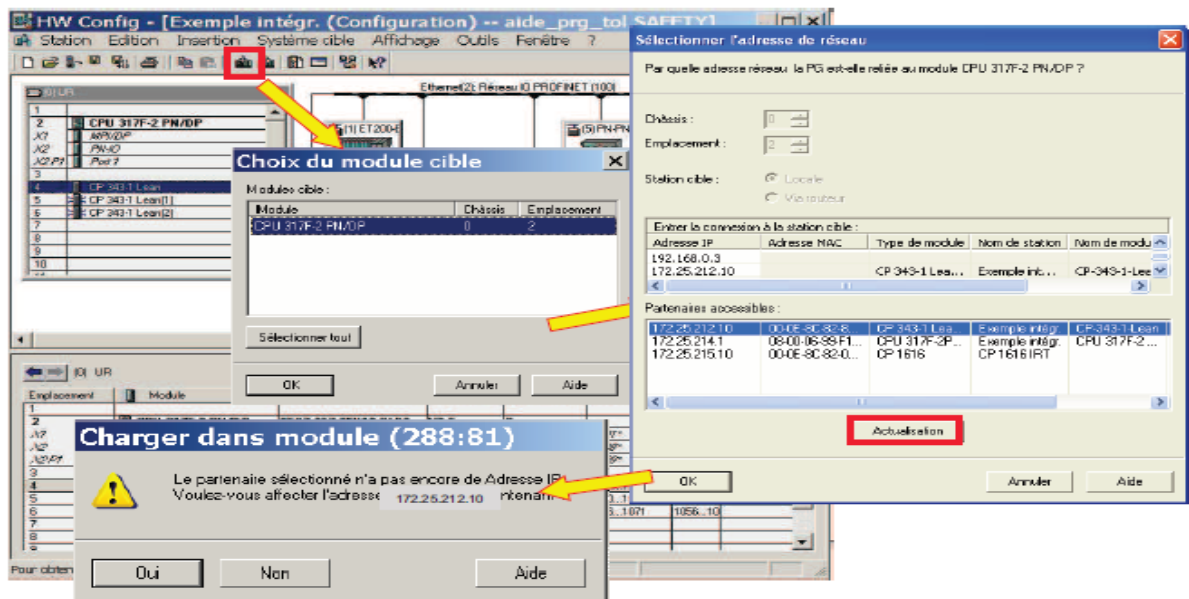


Figure 15: étape du chargement du CPU

II.3 Choix et configuration des capteurs

II.3.1 Définition

Un capteur transforme une grandeur physique en une grandeur normée, généralement électrique, qui peut être interprétée par un dispositif de contrôle commande.

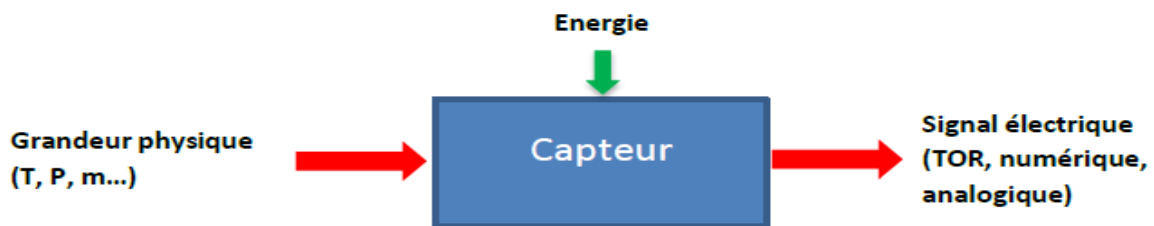
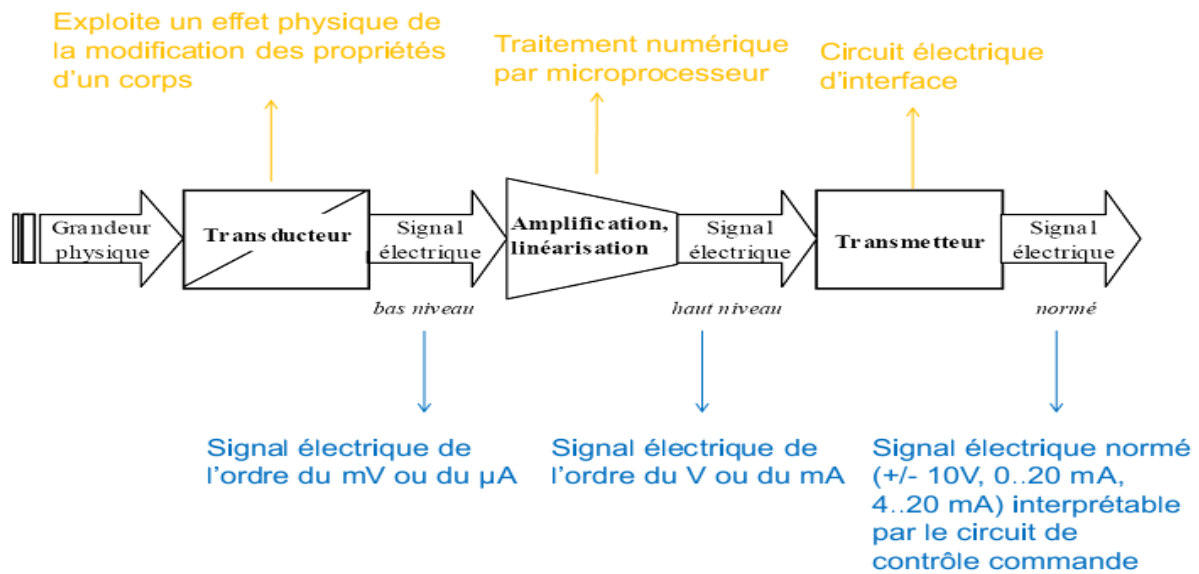


schéma d'un capteur industriel :



- **Méthode de choix de la technologie**

Les capteurs qu'on a utilisés dans ce projet sont des capteurs de températures, de détecteur de niveau, de contact, donc pour le choix de la technologie on se sert des diagrammes de critères de choix.

II.3.2 capteur de détection de porte

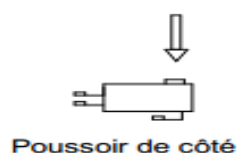
Généralités

Les capteurs de détection sont constitués:

- ✓ d'un élément sensible mécanique ou électrique
- ✓ d'un ou plusieurs contacts de type NF (normalement fermé = à ouverture) ou de type NO (normalement ouvert = à fermeture)

Les avantages en sont les suivants :

- sécurité de fonctionnement élevée : fiabilité des contacts et manœuvre positive d'ouverture
- bonne fidélité sur les points d'enclenchement (jusqu'à 0,01 mm)
- séparation galvanique des circuits
- bonne aptitude à commuter les courants faibles combinée à une grande endurance électrique
- tension d'emploi élevée
- mise en œuvre simple
- grande résistance aux ambiances industrielles



Poussoir de côté

Figure 16: capteur fin de course

II.3.3 capteur de température

- thermocouple J

Une sonde de thermocouple se compose d'un thermocouple logé à l'intérieur d'un tube métallique. La paroi du tube est appelée gaine de la sonde.



Figure18: Sonde de thermocouple J

Les matériaux de gaine les plus courants sont l'acier inoxydable et l'Inconel

Cependant, on a choisi ce type de thermocouple en raison qu'il est composé d'acier inoxydable qui est reconnu par sa compatibilité chimique plus importante et pour sa résistivité aux températures très élevées



Figure19: schéma fonctionnel d'une sonde de thermocouple

- régulateur de température

Chaque fois qu'il y a "régulation", il y a adaptation de la fourniture de chaleur aux besoins réels du produit. L'existence d'une sonde permet d'avoir le feedback de la situation et de fournir l'intensité voulue. Il y a comparaison entre la consigne attendue et la valeur atteinte et de cet écart naît une action correctrice.

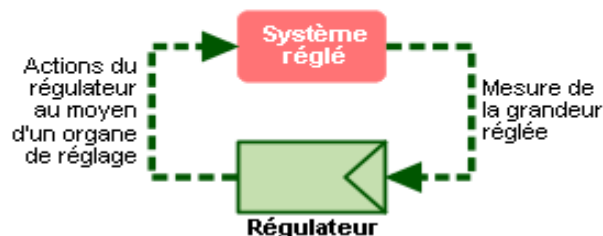
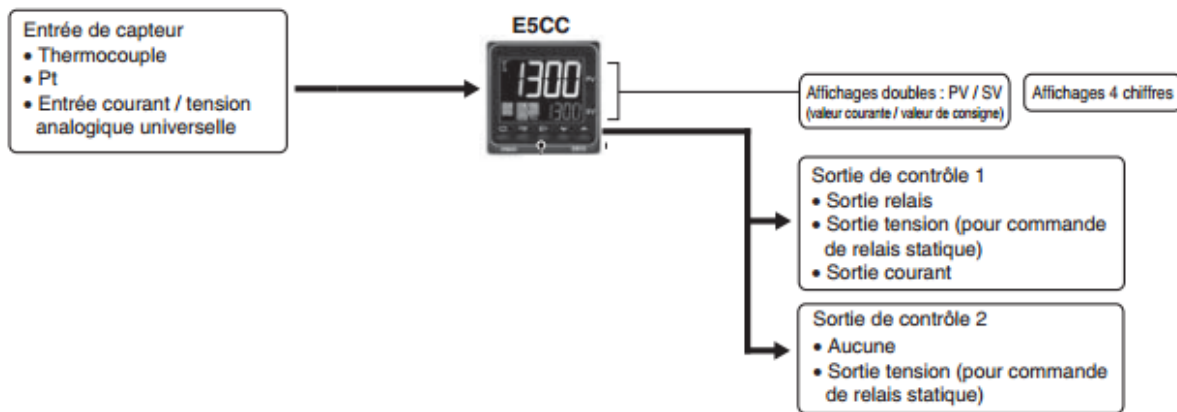


Figure20 : principe de régulation

Principales fonctions d'E/S du régulateur :



Câblage et Connexions externes du régulateur :

Voir l'annexe 1

II.3.4 capteur de niveau

- **Principe de régulation de niveau :**

Pour s'assurer que le niveau de produit dans la cuve est situé dans la fourchette appropriée, la machine est dotée d'une électrovanne pour agir sur le débit alimentant la cuve. Actuellement, c'est l'opérateur qui gère le niveau dans la cuve en le remplissant à l'aide d'une pompe externe.

Dans ce qui suit, nous allons proposer que le réglage du niveau se fasse automatiquement via un automate programmé, le principe est strictement le même, sauf que cette fois la machine se déclenche automatiquement si le on a une mise sous niveau. Par conséquent, il est indispensable de démarrer l'électrovanne au cours du cycle car la mise sous niveau signifie qu'il ya une fuite de produit à l'extérieur.

Critères de choix des détecteurs de niveau :

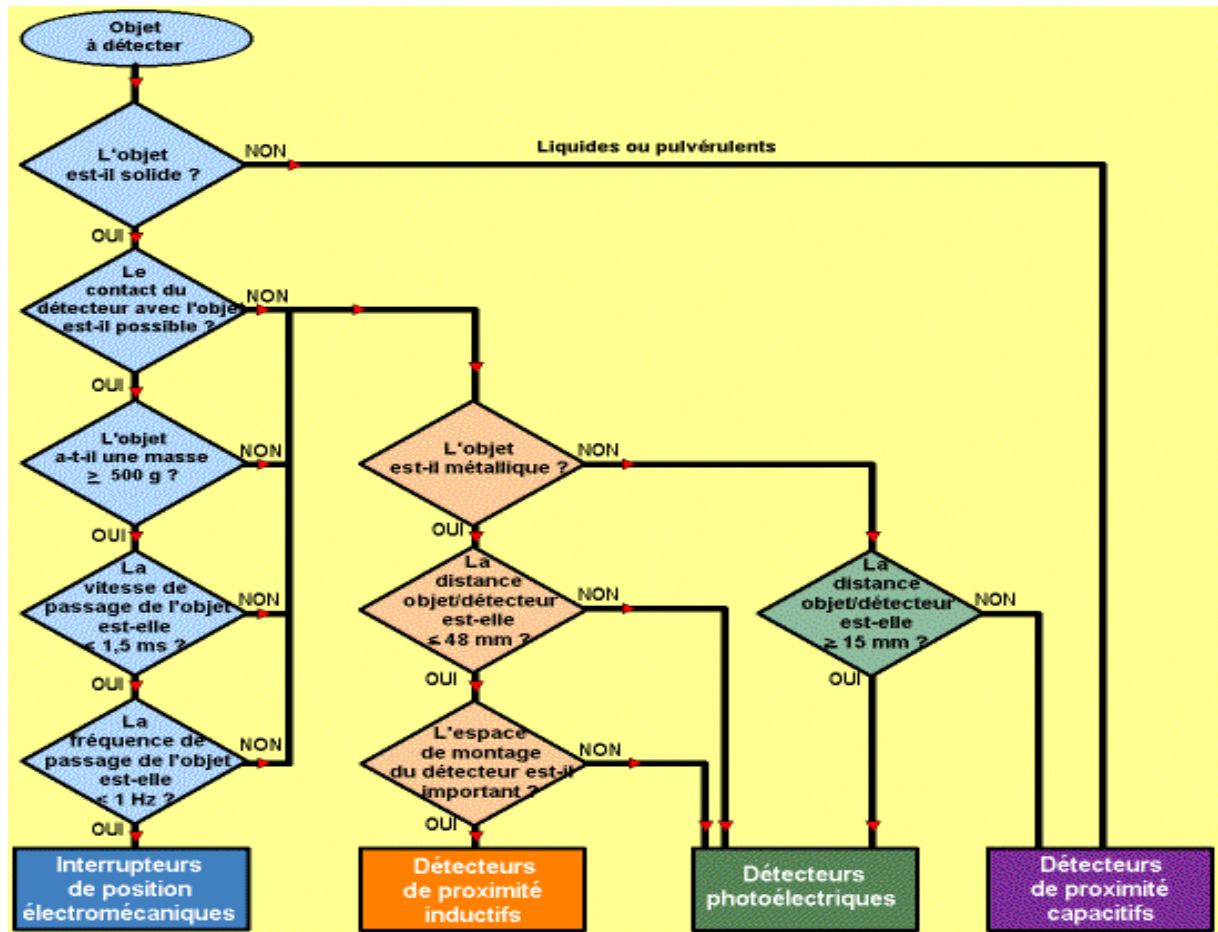


Figure 17 : critères de choix des détecteurs de niveau

Donc les détecteurs convenables pour notre projet est : les détecteurs de proximité inductifs.

II.3.5 Relais de sécurité PNOZ

Le bloc logique de sécurité PNOZ surveille les fonctions de sécurité telles que les arrêts d'urgence, les protecteurs mobiles, les barrières immatérielles, les commandes bi manuelles et bien d'autres encore...

Dans notre projet on a utilisé le relais d'arrêt d'urgence PNOZ X3P, pour la surveillance de poussoirs d'arrêt d'urgence et le capteur du capot de la machine.

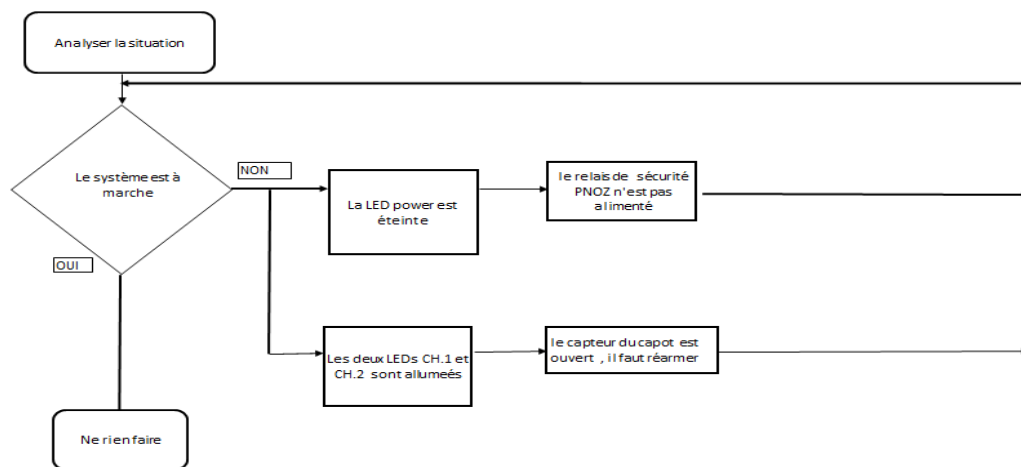


Figure 18 : Pilz pnoz X3

La conception typique des relais de sécurité est basée sur la combinaison classique de 3 contacteurs 13-14,23-24,33-34. La conception redondante garantit qu'une erreur de câblage ne conduise pas à une perte de la fonction de sécurité. Deux relais (K1, K2) avec des contacts à guidage forcé fournissent les contacts de commutation de sécurité. Les deux canaux d'entrée CH1 et CH2 commandent chacun des deux relais internes. Le circuit est activé par le relais de démarrage K3. Un autre circuit de surveillance se trouve entre les bornes Y1 et Y2.

Logigramme de fonctionnement :

L'alimentation du mouvement dangereux du motoréducteur et de la pompe de lavage est coupée lorsque le système de sécurité détecte l'actionnement de l'arrêt d'urgence ou bien l'ouverture du capot de la machine. La figure suivant illustre ce fonctionnement :



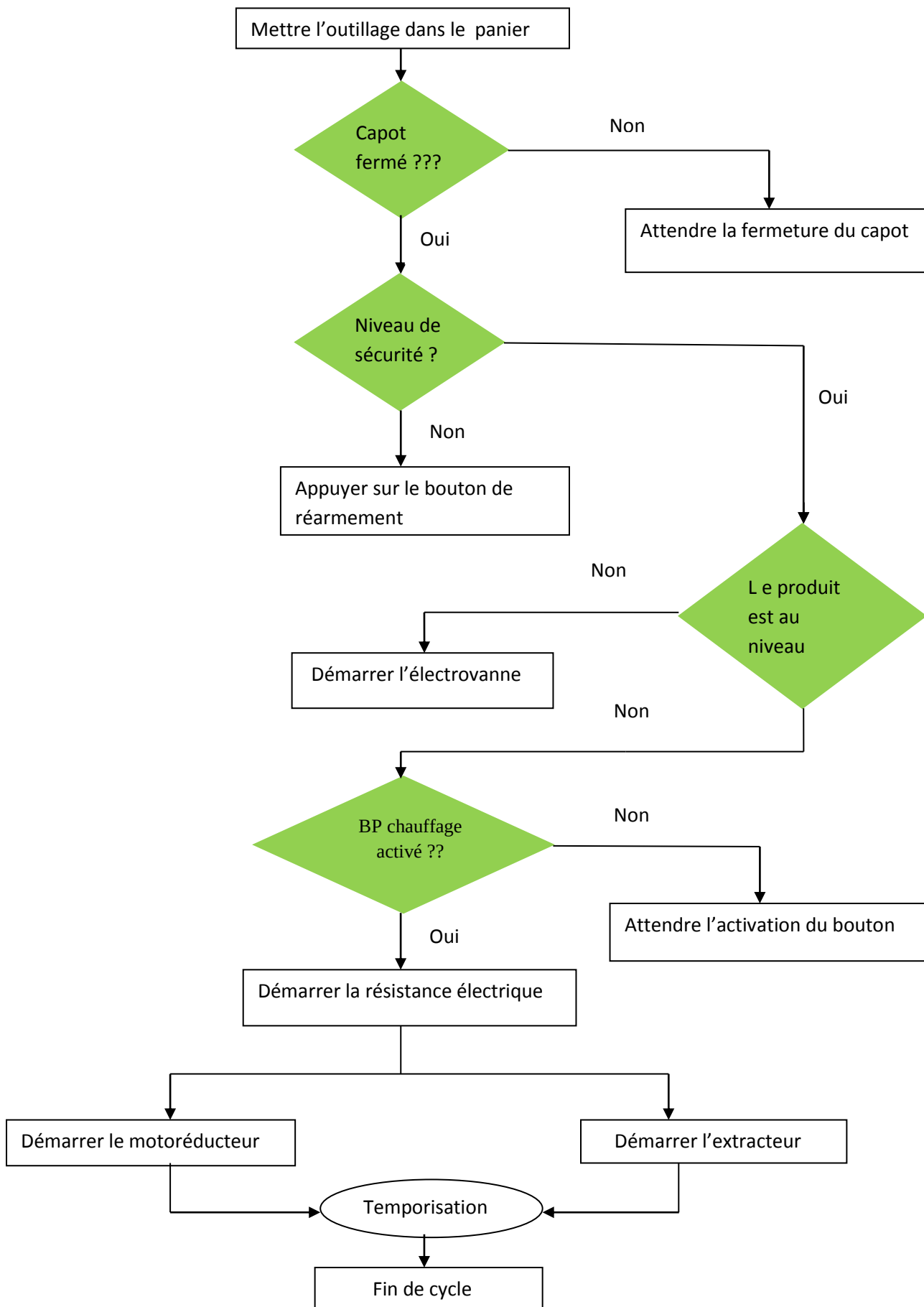
Câblage :

Voir annexe 2

II.3.6 Programme principal

Le programme principal est divisé en parties : une partie d'initialisation où les conditions de sécurité doivent être satisfaites et une autre où le CPU est toujours en écoute des ordres donnés par le programme enregistré.

Le schéma suivant illustre le fonctionnement de la machine de décapage :



II.4 Partie mécanique

La conception de la nouvelle machine de décapage se diffère au niveau de la conception du réservoir de la pompe, parce que nous avons choisi une pompe centrifuge, et nous avons changé l'emplacement de la résistance.

Croquis de la machine **Annexe (9)**

II.4.1 Pompe de lavage :

La pompe est un organe de base d'un système d'extraction d'eau. Elle peut être :

- centrifuge ou volumétrique,
- immergée ou en surface.

La garniture mécanique ou joints d'étanchéité est un organe essentiel de toutes machines tournantes (pompes, agitateurs, compresseurs...).

Il permet d'assurer l'étanchéité entre un arbre rotatif et une enceinte stationnaire.

Une garniture mécanique de pompe se place entre l'arbre de pompe et le corps de pompe.

Les matières de garnitures : carbone, carbure de silicium, carbure de tungstène, céramique, EPDM, nitrile/NBR, viton.



Figure 19 : garniture de la pompe

Type de pompe :

Marque	Pression	Température	Puissance	Débit	Type de fluide
LOWARA	0.8 MPa	110°C	0.55 kW	4.8 m ³ /h	Fluide agressif
EBARA	1.6 MPa	120°C	0.75 kW	1.6 m ³ /h	Fluide agressif
SALMSON	1.6MPa	120°C	1.85 kW	1.6 m ³ /h	Fluide agressif

Tableau 10 : caractéristique de trois marques de pompes

On a effectué un test pour la pompe EBARA dans l'ancienne machine de décapage, mais la pompe à résister seulement un mois et après sa garniture à dégrader, à cause de la forte acidité du produit utilisé pour décaper les outils.

Donc on a passé à tester la pompe salmson pour un mois, et il a bien fonctionner c'est pour cela qu'on a choix de travailler avec la pompe salmson.

II.4.2 Motoréducteur

Le motoréducteur est un ensemble constitué d'un réducteur déjà équipé d'un moteur électrique. Un réducteur mécanique a pour but de modifier le rapport de vitesse ou/et le couple entre l'axe d'entrée et l'axe de sortie d'un mécanisme.

Dans l'ancienne machine de décapage, sur l'arbre du moteur électrique est fixée une poulie de diamètre 12 cm. Cette poulie entraîne une courroie plate, laquelle entraîne une autre poulie de diamètre 6cm, dont l'axe est relié au panier qui contient les outils à décapé.

Ce système fonctionne correctement c'est pour cela qu'on a adopté le même système dans la nouvelle machine.

II.4.3 Choix de vérin à gaz

LES VERINS A GAZ sont principalement utilisés pour aider à soulever une trappe, un hayon de voitures, un auvent...

Les vérins à gaz ou ressorts à gaz comme leur nom l'indique sont remplis du gaz, et un peu d'huile.



Figure 20: Vérin à gaz

Dans notre projet on est besoin de deux vérins à gaz pour soulever le capot de la machine, pour faire le choix du vérin qui convient à notre machine on a mesuré le poids du capot et on a calculé la force nécessaire du vérin.

- **La force du vérin à gaz nécessaire**

N = nombre de ressorts à gaz nécessaire

X = poids en Kg de l'objet à soulever

Y = longueur en mètres de l'objet à soulever

Z = Distance en mètres entre le point d'application du ressort et l'axe de rotation

La force / pression nécessaire au ressort à gaz :
on a trouvé cette formule dans le catalogue :

$$F = \left(\frac{X.Y}{2.N.Z}\right).g$$

$$N = 2$$

$$X = 90 \text{ kg}$$

$$Y = 112 \text{ cm}$$

$$Z = 70 \text{ cm}$$

$$F = 360 \text{ N}$$

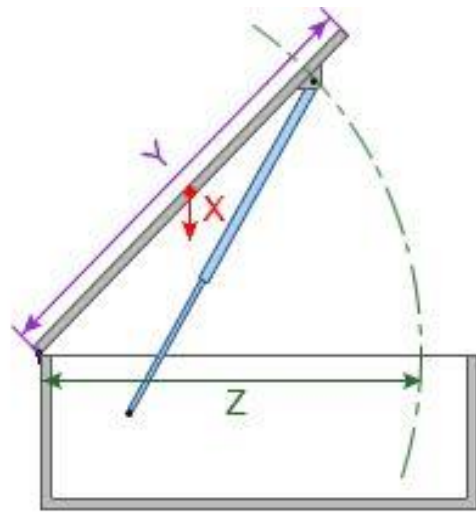


Figure 21 : croquis de la machine

La force du capot :

$$P = mg$$

$$P = 90 \cdot 10 = 900 \text{ N}$$

Dans le secteur maintenance on a trouvé 2 vérins à gaz la force de chacun est 1400 N mais, Puisque on a vas utiliser 2 vérins à gaz, le total de force est 2800 N, le capot applique seulement une force de 884 N, donc les vérins ne convient plus à notre machine, c'est pour cela qu'on a demandé de commandé des vérins d'une force 450N chacun.

- Rédaction du manuel

Le manuel fournit les consignes à respecter pour assurer le bon fonctionnement de la machine et pour éviter des dommages matériels éventuels. Il s'agit d'une description analytique qui a pour finalités de:

- Mettre en place les conditions requises pour la marche normale,
- Repérer les procédures d'arrêts en cas de défauts,

La rédaction de ce manuel est réalisée en collaboration avec des opérateurs expérimentés et qualifiés à cet effet, en tenant compte des spécifications liées aux tâches à effectuer et, en particulier, des mesures de sécurité et de mise en garde.

On a réalisée l'AMDEC et le plan de maintenance préventive comme réactivité en cas de panne de la machine.

Voir l'annexe (10) et (11).

III. Réalisation

Ici on a vas présenter les étapes de la réalisation de la machine :

- Premièrement nous avons ramené la tôle d'inox au département emboutissage pour la découpe suivant les plans que nous avons dessiné sous le logiciel CATIA V5
- Puis nous avons ramené la pièce coupée dans l'atelier Kaizen pour le soudage et l'assemblage.





- Après que nous avons reçus les composants électriques, nous avons commencé le câblage de l'armoire.



- Après que le câblage de l'armoire à terminer on tester l'armoire plusieurs fois pour s'assurer du fonctionnement

IV. Calcul du cout et gain

IV.1 Couts

- Etude technico-économique

Cette partie, bien qu'elle soit la dernière à être évoquée, reste l'une des plus importantes puisqu'elle détermine le gain et par la suite la survie du projet, et aussi de savoir si l'affaire est rentable.

Dans le but de maximiser la rentabilité d'une entreprise il faut :

- Sélectionner les projets d'investissement qui ajoutent de la valeur à l'entreprise, c'est-à-dire qui rapportent plus qu'ils ne coûtent,
- Optimiser les financements pour réduire, ou stabiliser, le coût du financement des projets.

- Chiffrage de l'affaire

On discerne tous ce qui est informations concernant les dépenses, prix de matériels, marge, résultat, moyens...etc.

Les composants électriques et mécaniques :

Ceci sera dans le but de nous permettre l'estimation globale des prix sous forme d'un bilan qui mettra en évidence tout les dépenses.

Désignation	Référence	QNTÉ	Prix
BUSES	MNUG4L	28	615,2
VERIN A GAZ	MG400N	2	237,86
SONDE DE NIVEAU	RLCL/A	1	510,04
ELECTROVANNE D'ARRIVEE D'EAU	CE8615	1	1704,24
MOTEUR POUR REDUCTEUR	TR63B4	1	1585,6
POULIE DE TRANSMISSION	PGP122	1	297,51
ROULEMENT	60052RS	1	298,76
GRAISSEUR	INM8	1	44,74
JOINT D'ARBRE DE ROTATION DU PANIER	CSCX51	1	95,08
POIGNER TYPE M 643 LG		1	67,09
MANCHON D'INOX FILTRAGE 2 POUSSE		2	314
MANCHON D'INOX FILTRAGE 1/2 POUSSE		2	180
MANCHON D'INOX FILTRAGE 3/8 POUSSE		2	160
BAGUETTE INOX DIAMETRE 2,5MM			3160
2 TOLE INOX 4MM			4372,5
LA SOMME			13642,62

Tableau14 : couts des composants mécaniques

IV.2 Gains

DESIGNATION	PRIX
INTERRUPTEUR-SECTIONNEUR PRINCIPAL	263,71
SONDE DE NIVEAU	510,04
DISJONCTEUR MAGNETO-THERMIQUE TRIPOLAIRE 0,4-0,63ACDE PAR BP REGLABLE (VOIR R100	237,04
DISJONCTEUR POUR PROTECTION MOTEUR, TYPE PKZMO, 380V-400V/50HZ/25A/12.5KW,REGL	727,44
DISJONCTEUR MAGNETO-THERMIQUE TRIPOLAIRE 1,6-2,5A CDE PAR BP REGLABLE (VOIR R1000	234,48
DISJONCTEUR MAGNETO-THERMIQUE TRIPOLAIRE 0,63-1 A CDE PAR BP REGLABLE (VOIR R100	265,67
SONDE DE NIVEAU AVEC N ^o 3 CAPTEUR	3634,76
SONDE DE TEMPERATURE TYPE J L=200MM	1043,75
REGULATEURDE TEMPERATURE VOLTAGE 24 VAC/VDC	2011,97
Pilzpnoz X3	3000
Somme	12292,41 MAD

Tableau15 : couts des composants électriques

IV.2.1 Gains initiaux

Le prix que proposent les fournisseurs de la machine de décapage « MAGIDO » est

200 000DH avec les frais de transport. Alors que le coût de notre machine est **50 000DH**, ce qui donne un gain de :

$$150\ 000 + (50\ 000 - 12292,41 - 13642,62) = 174\ 064,97\ \text{MAD}$$

IV.2.2 gains permanents

Comme déjà mentionné, les deux machines de décapages existant déjà ne sont plus capacitaire et représente des défaillances menant souvent à des arrêts imprévus de la production des outils, ces arrêts engendrent alors de grandes pertes pour

Le tableau suivant donne le bilan des heures d'arrêt durant un an :

La réalisation de la nouvelle machine à permet d'augmenter la cadence de production des outils

Conclusion

Tout au long de ce chapitre, l'accent a été porté, dans une première partie, sur la conception future de la nouvelle machine de décapage, puis sur l'élaboration des schémas électriques, ensuite sur l'automatisation des séquences de marche et d'arrêt qui permettant la mise en place de toutes les consignes de sécurité, ainsi que la réalisation , en fin nous avons présenter dans la fin du chapitre un bilan des gains.

Conclusion générale

Le travail que nous avons réalisé dans le cadre de ce Projet de Fin d'Etudes nous a été très bénéfique. En effet, il nous a permis d'une part de nous intégrer dans le milieu industriel, et d'autre part d'établir des relations avec les professionnels confirmés dans le domaine d'automobile.

Dans ce projet nous avons conçu une machine automatisée qui permet le décapage des outils utilisés pour caler les caisses pendant la peinture, et ceci à l'aide des capteurs qui relèvent les différentes grandeurs qui régissent le fonctionnement. Les signaux issus de ces derniers sont conditionnés par une automate programmable, assurant le contrôle permanent des paramètres de décapage,

A l'issue de ces quatre mois et demi de travail, nous avons concouru les différentes étapes de réalisation d'un projet industriel, et ceci partant de l'établissement du cahier des charges pour effectuer l'étude et la conception. Ensuite nous avons contacté différents fournisseurs pour l'achat du matériels afin d'implémenter notre solution.

En guise de conclusion, nous sommes fières de voir **Renault Tanger Med** adopte notre solution et nous espérons que notre nouveau machine sera d'une grande utilité pour les perspectives d'optimisation.

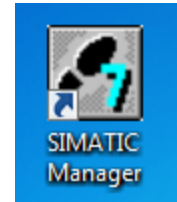
Annexes :

1. Description de logiciel STEP7

STEP7 est le progiciel de base pour la configuration et la programmation de systèmes d'automatisation *SIMATIC S300* et *S400*. Il fait partie de l'industrie logicielle *SIMATIC*. Le logiciel de base assiste dans toutes les phases du processus de création de la solution d'automatisation, La conception de l'interface utilisateur du logiciel *STEP7* répond aux connaissances ergonomiques modernes.

STEP7 comporte les quatre sous logiciels de base suivants :

1.1 Gestionnaire de projets *SIMATIC Manager*

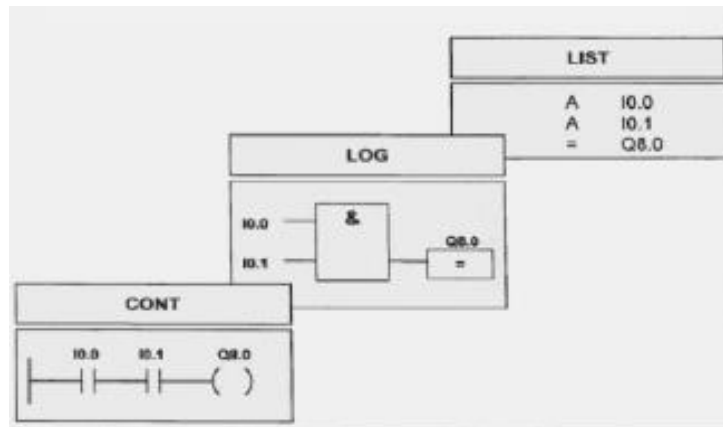


SIMATIC Manager constitue l'interface d'accès à la configuration et à la programmation. Ce gestionnaire de projets présente le programme principal du logiciel *STEP7* il gère toutes les données relatives à un projet d'automatisation, quel que soit le système cible sur lequel elles ont été créées. Le gestionnaire de projets *SIMATIC* démarre automatiquement les applications requises pour le traitement des données sélectionnées.

1.2 Editeur de programme et les langages de programmation

Les langages de programmation CONT, LIST et LOG, font partie intégrante du logiciel de base.

- Le schéma à contacts (CONT) est un langage de programmation graphique. La syntaxe des instructions fait penser aux schémas de circuits électriques. Le langage 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.
- 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.
- Le logigramme (LOG) est un langage de programmation graphique qui utilise les boîtes de l'algèbre de Boole pour représenter les opérations logiques. Les fonctions complexes, comme par exemple les fonctions mathématiques, peuvent être représentées directement combinées avec les boîtes logiques.



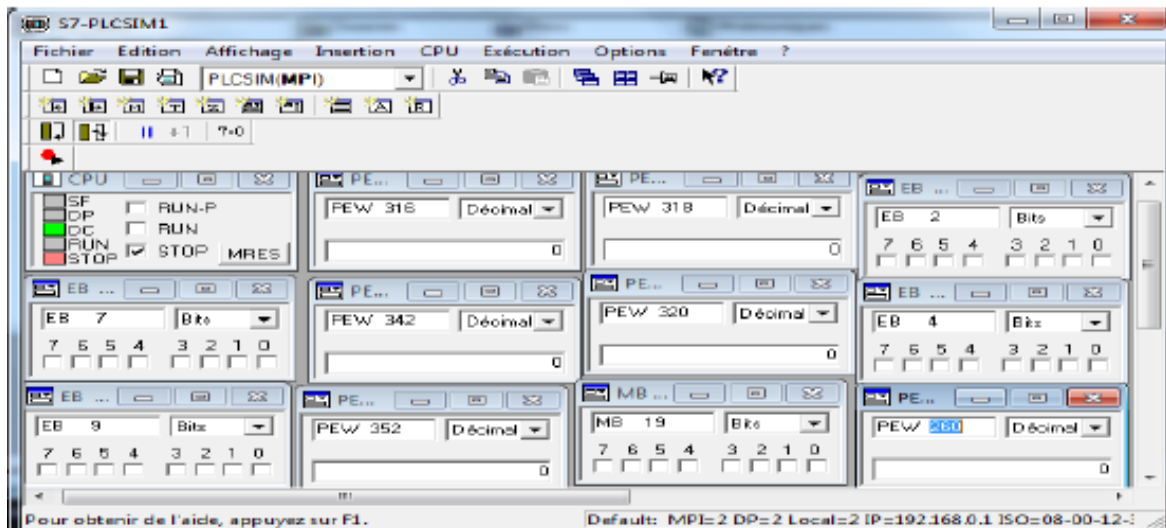
1.3 Paramétrage de l'interface PG-PC

Cet outil sert à paramétrer l'adresse locale des PG/PC, la vitesse de transmission dans le réseau MPI (Multipoint Interface ; protocole de réseau propre à *SIEMENS*) ou PROFIBUS en vue d'une communication avec l'automate et le transfert du projet.

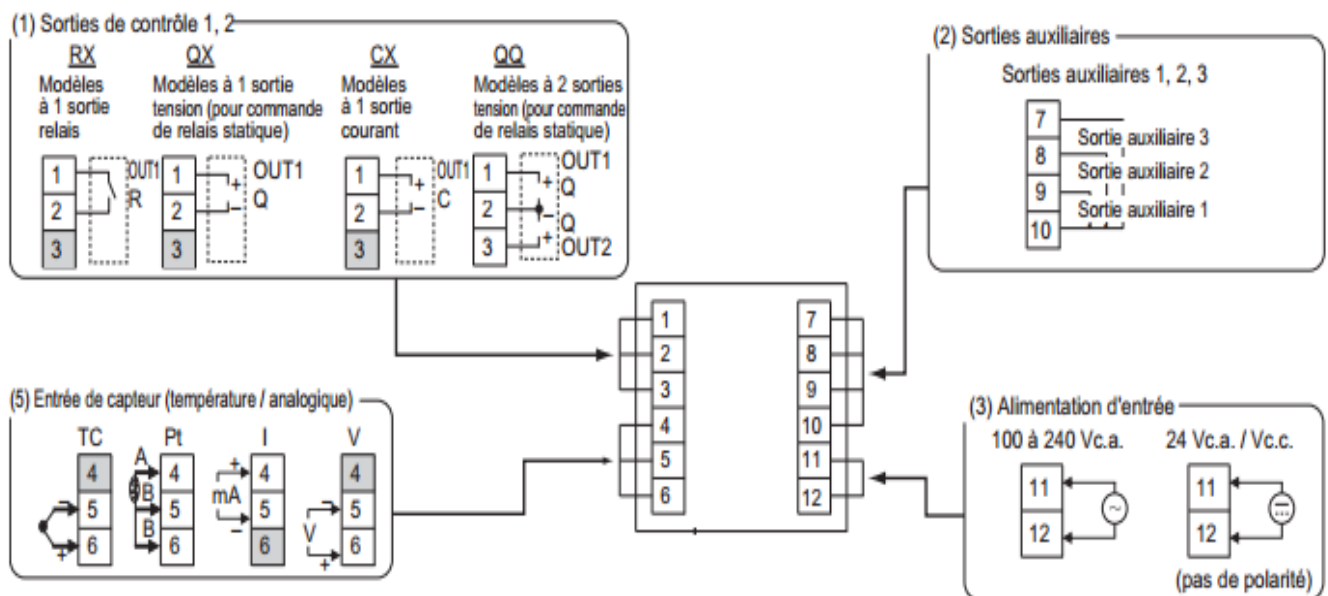
1.4 Le simulateur des programmes *PLCSIM*

L'application de simulation de modules *S7-PLCSIM* permet d'exécuter et de tester le programme dans un Automate Programmable (AP) qu'on simule dans un ordinateur ou dans une console de programmation. La simulation étant complètement réalisée au sein du logiciel *STEP7*, il n'est pas nécessaire qu'une liaison soit établie avec un matériel S7 quelconque (CPU ou module de signaux). L'AP S7 de simulation permet de tester des programmes destinés aux CPU S7-300 et aux CPU S7-400, et de remédier à d'éventuelles erreurs.

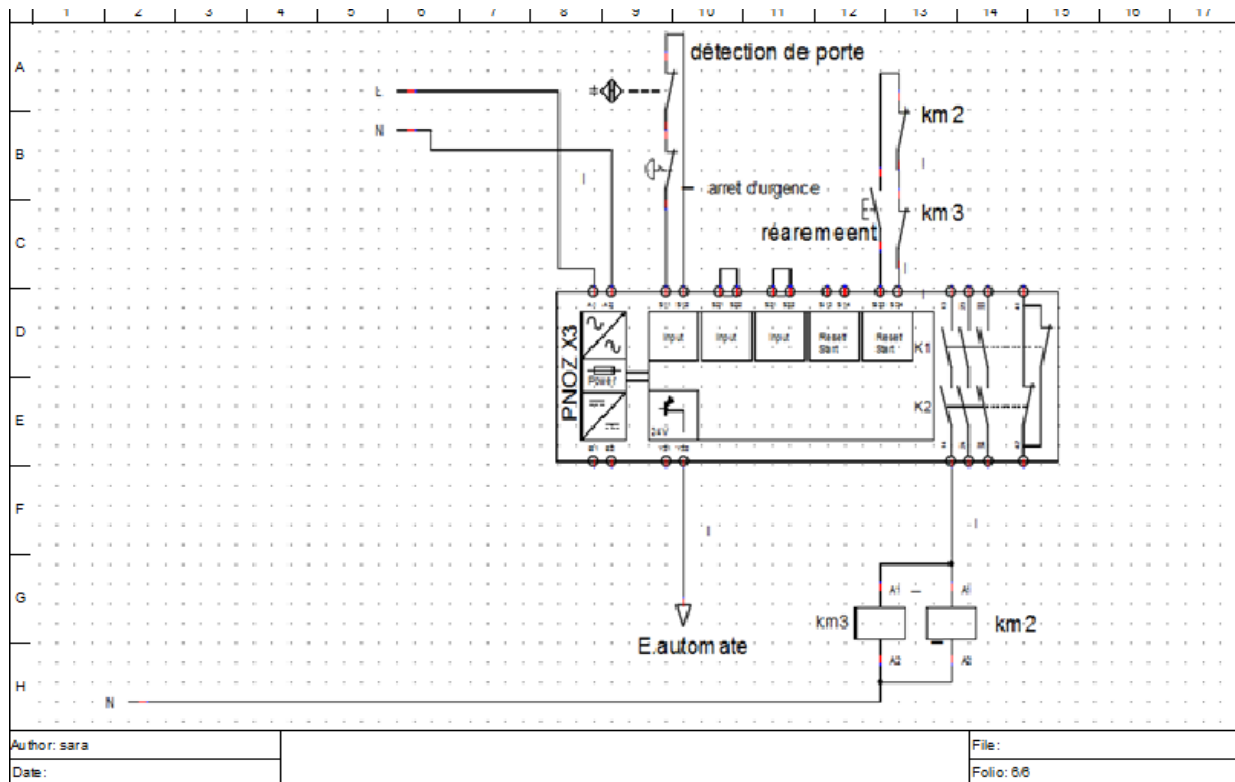
S7-PLCSIM dispose d'une interface simple permettant de visualiser et de forcer les différents paramètres utilisés par le programme (comme, par exemple, d'activer ou de désactiver des entrées). Tout en exécutant le programme dans l'AP de simulation, on a également la possibilité de mettre en œuvre les diverses applications du logiciel *STEP7* comme, par exemple, la



Annexe1: câblage du régulateur de température OMRON



Annexe2 : câblage du pilz



Annexe 3 : suivi du décapage pour le mois 3

Date	Shift 1							Shift 2							Shift 3						
	PMD1		PMD2		Total		object	PMD1		PMD2		Total		object	PMD1		PMD2		Total		object
	E	\$	E	\$	E	\$		E	\$	E	\$	E	\$		E	\$	E	\$	E	\$	
03/01/2015	0	370	0	0	0	370	1000	0	650	0	0	0	650	1000	0	358	0	0	0	358	1000
03/02/2015	0	180	0	0	0	180	1000	0	312	0	257	0	569	1000	0	261	0	0	0	261	1000
03/03/2015	0	357	0	0	0	357	1000	482	495	0	0	482	495	1000	0	133	0	317	0	450	1000
03/04/2015	550	548	978	436	1528	984	1000	428	297	0	266	428	563	1000	0	244	0	614	0	858	1000
03/05/2015	395	338	1356	955	1751	1293	1000	354	585	0	0	354	585	1000	0	655	0	0	0	655	1000
03/06/2015	368	277	431	740	799	1017	1000	294	217	0	0	294	217	1000	0	92	0	240	0	332	1000
03/07/2015	368	368	0	408	368	776	1000	0	199	0	307	0	506	1000	0	79	0	0	0	79	1000
03/08/2015	0	0	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	0	0	1000	0	125	0	0	0	125	1000
03/09/2015	372	180	0	0	372	180	1000	400	745	0	0	400	745	1000	0	580	0	0	0	580	1000
03/10/2015	320	249	0	124	320	373	1000	395	312	421	320	816	632	1000	0	221	0	0	0	221	1000
03/11/2015	408	263	0	0	408	263	1000	488	394	418	250	906	644	1000	0	244	0	20	0	264	1000
03/12/2015	271	190	0	0	271	190	1000	401	364	336	74	737	438	1000	0	0	0	0	0	0	1000
13/3/2015	344	148	0	0	344	148	1000	424	378	0	54	424	432	1000	0	303	0	0	0	303	1000
14/3/2015	276	100	0	0	276	100	1000	454	405	213	120	667	525	1000	0	44	0	0	0	44	1000
15/3/2015	0	191	0	0	0	191	1000	392	70	0	0	392	70	1000	0	0	0	0	0	0	1000
16/3/2015	0	70	0	0	0	70	1000	0	340	0	0	0	340	1000	0	258	0	0	0	258	1000
17/3/2015	366	256	613	215	979	471	1000	316	435	0	0	316	435	1000	0	189	0	615	0	804	1000
18/3/2015	360	360	984	597	1344	957	1000	368	766	0	0	368	766	1000	0	0	0	513	0	513	1000
19/3/2015	329	276	594	404	923	680	1000	408	363	0	0	408	363	1000	0	313	0	0	0	313	1000
20/3/2015	293	293	0	518	293	811	1000	292	565	0	0	292	565	1000	0	113	0	0	0	113	1000
21/3/2015	340	305	0	112	340	417	1000	0	662	0	0	0	662	1000	0	121	0	0	0	121	1000
22/3/2015	0	164	0	0	0	164	1000	0	114	0	0	0	114	1000	0	108	0	0	0	108	1000
23/3/2015	383	383	0	0	383	383	1000	937	460	0	0	937	460	1000	0	532	0	0	0	532	1000
24/3/2015	306	522	0	0	306	522	1000	283	583	884	208	1167	791	1000	0	572	0	0	0	572	1000
25/3/2015	0	507	0	0	0	507	1000	376	376	435	264	811	640	1000	0	150	0	163	0	313	1000
26/3/2015	334	594	0	0	334	594	1000	296	382	506	100	802	482	1000	0	76	0	477	0	553	1000
27/3/2015	352	769	0	0	352	769	1000	1249	856	0	0	1249	856	1000	0	252	0	200	0	452	1000
28/3/2015	382	439	0	0	382	439	1000	315	435	0	186	315	621	1000	0	151	0	0	0	151	1000
29/3/2015	0	344			0	344	1000	0	274	0	0	0	274	1000	0	167	0	0	0	167	1000
30/3/2015	288	330	0	0	288	330	1000	421	581	0	0	421	581	1000	0	411	0	0	0	411	1000
31/3/2015	236	402	0	0	236	402	1000	324	521	0	0	324	521	1000	0	417	0	0	0	417	1000

Annexe 6 : nomenclature

Pièces mécaniques :

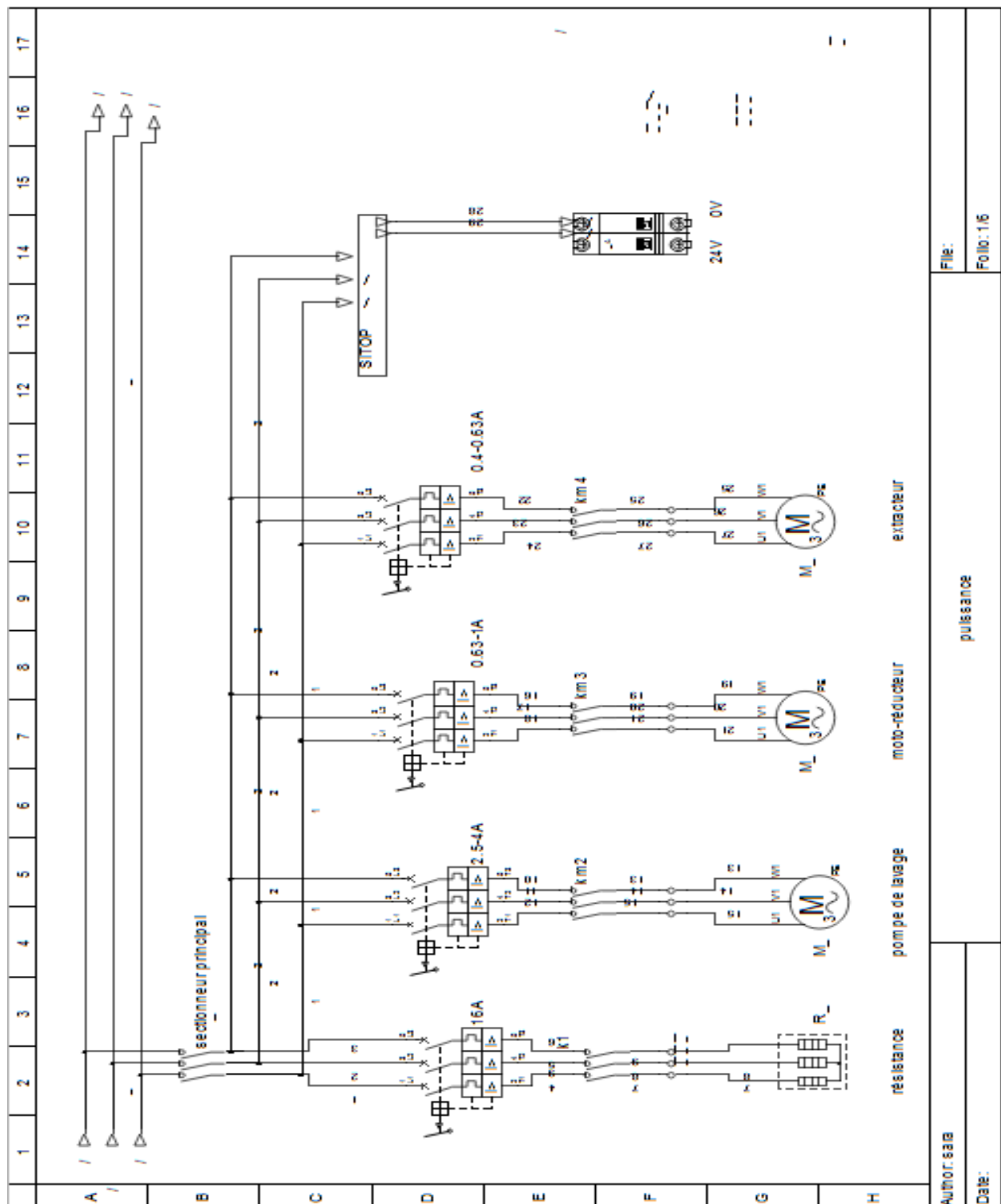
Code Mabec	Désignation	QNTE
------------	-------------	------

R905170001	BUSES	28
R905170002	VERIN A GAZ	2
R905170003	INTERRUPTEUR DE SECURITE	1
R905170004	RESISTANCE ELECTRIQUE	1
R905170005	POMPE DE LAVAGE	1
R905170006	SONDE DE NIVEAU	1
R905170007	ELECTROVANNE D'ARRIVEE D'EAU	1
R905170008	MOTEUR POUR REDUCTEUR	1
R905170009	REDUCTEUR	1
R905170010	POULIE DU MOTOREDUCTEUR	1
R905170011	POULIE DE TRANSMISSION	1
R905170012	PALIER	1
R905170013	ROULEMENT	1
R905170014	GRAISSEUR	2
R905170015	COURROIE TRAPEZOIDALE POUR LE MOTOREDUCTEUR	1
R905170016	JOINT D'ARBRE DE ROTATION DU PANIER	1
R905170017	FILTRE	1
R905170018	POMPE DE VIDANGE	1
R905170019	ASPIRATEUR DE BUSES	1
R905170020	TUYAU DE RETOUR	1

Pièces électriques

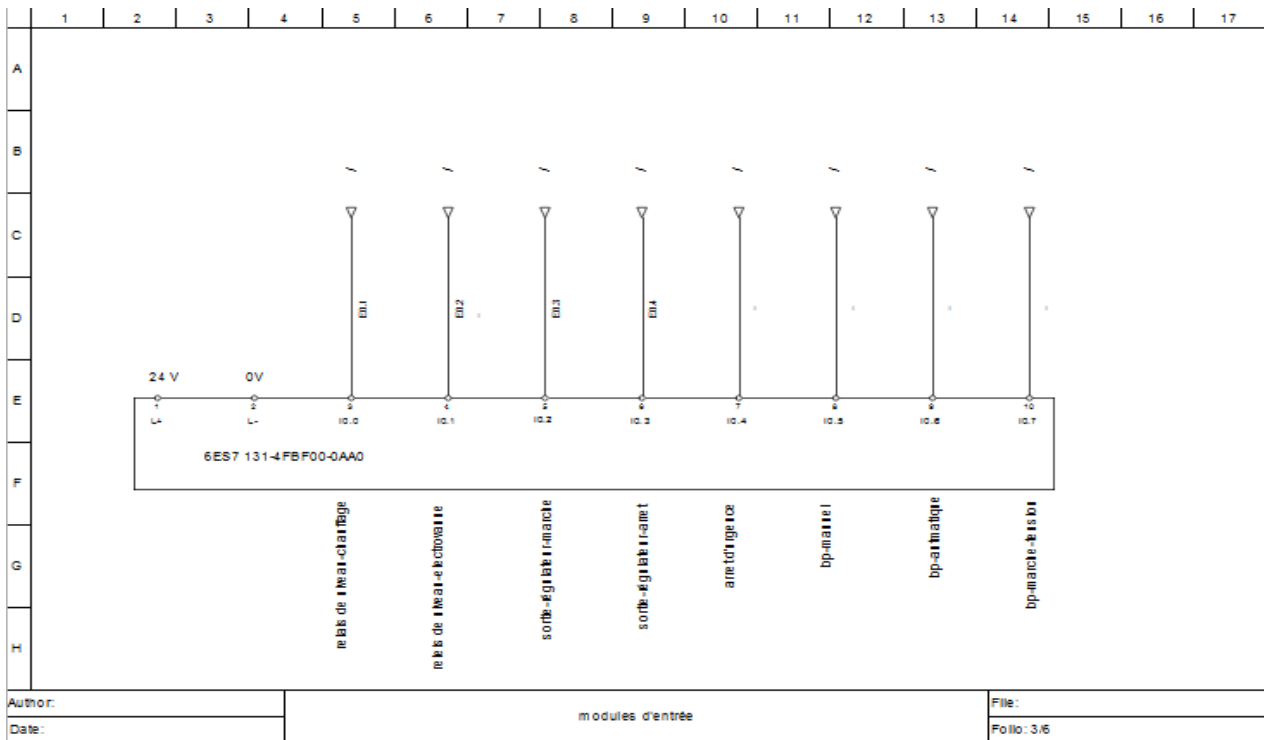
Désignation	QUANTITE
DISJONCTEUR MAGNETOTHERMIQUE 140M C2E8B40	3
Détecteurs DE NIVEAU D'EAU	1
CONTACTEURS	4
Alimentation SITOP	1
RELAIS DE SECURITE : PILZ	1
cartouche fusible (10x38)	1
Disjoncteur fusible	1
Contacteur sectionneur	1
Borniers	1
ET200s	1

Annexe7: schémas électriques

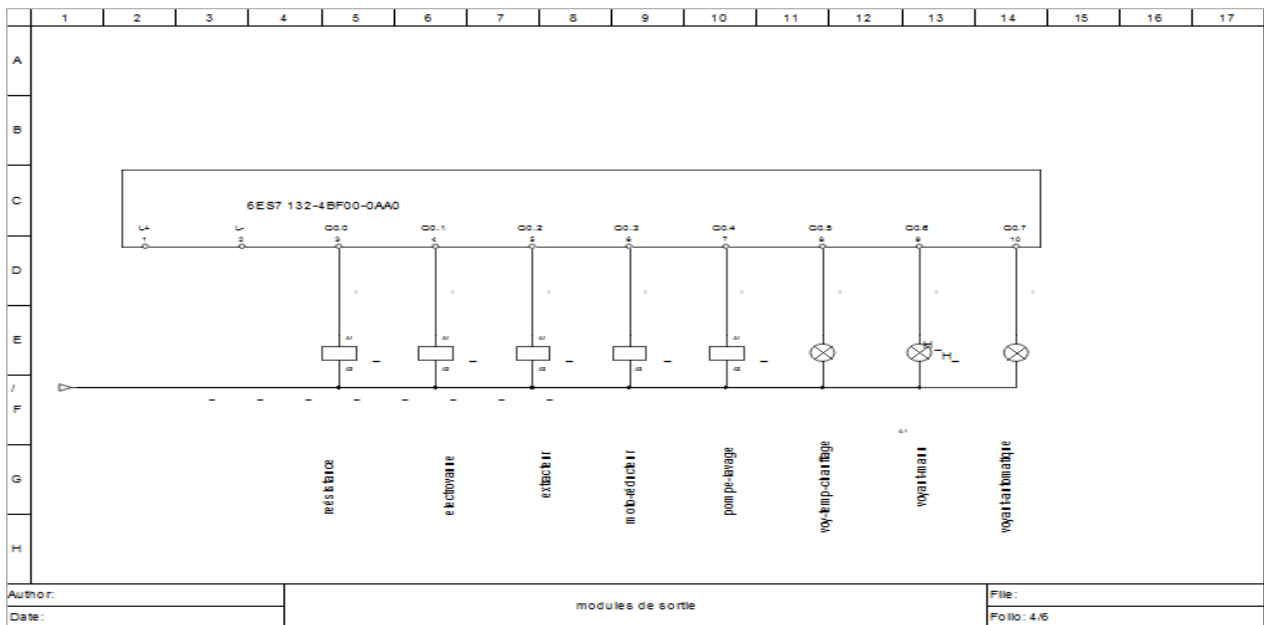


Annexe8 : câblage de l'automate :

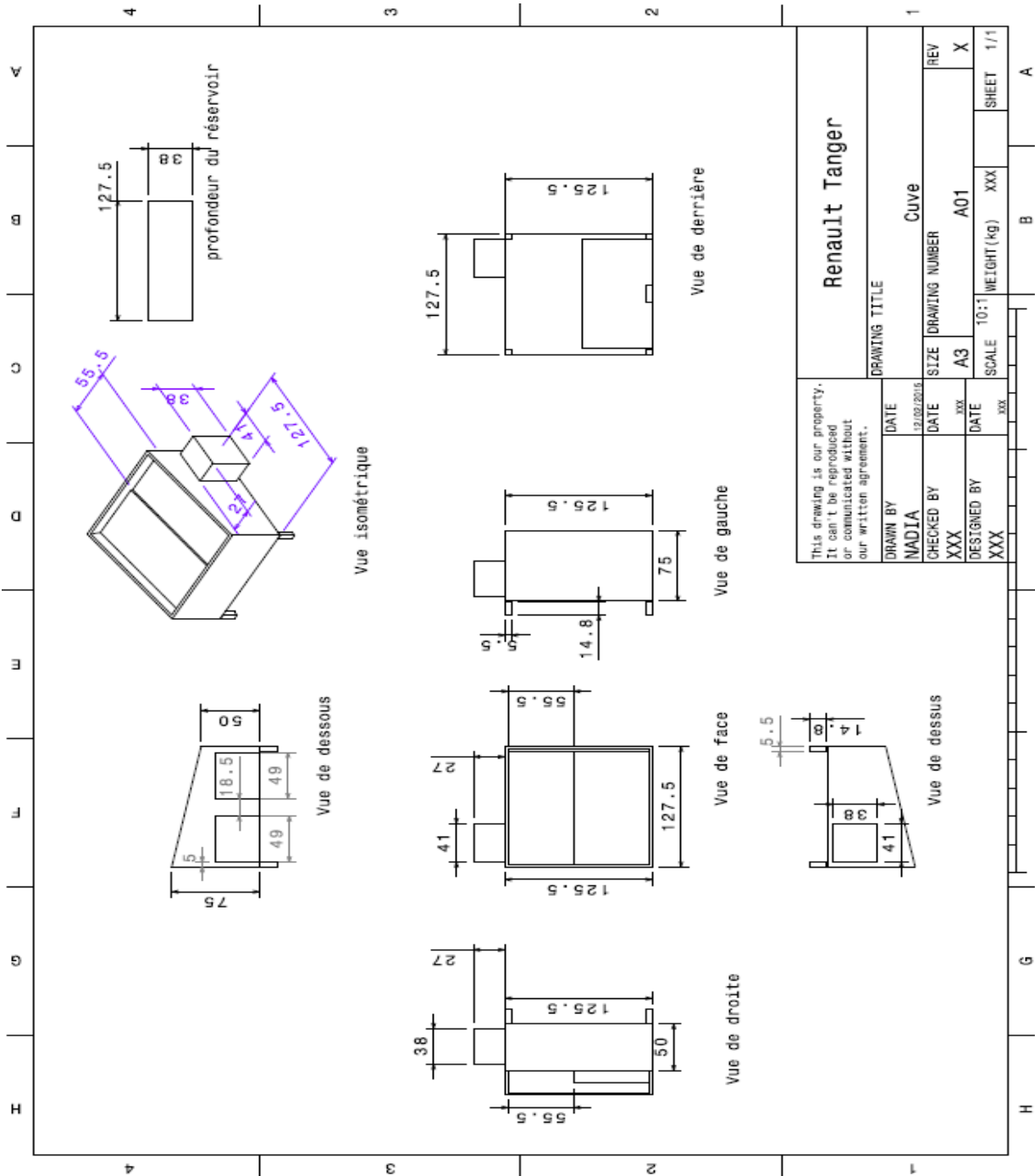
Les entrées de l'automate :

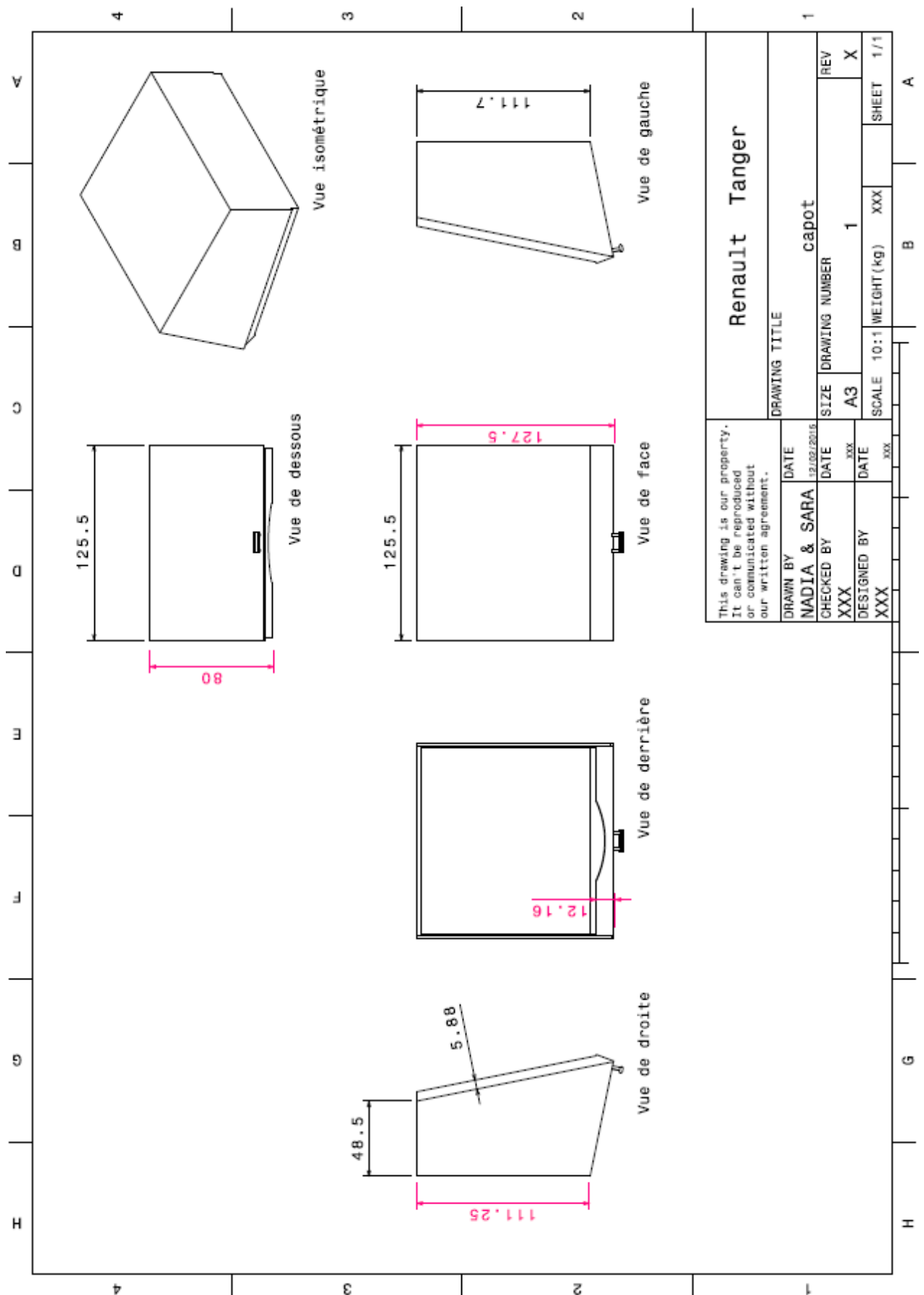


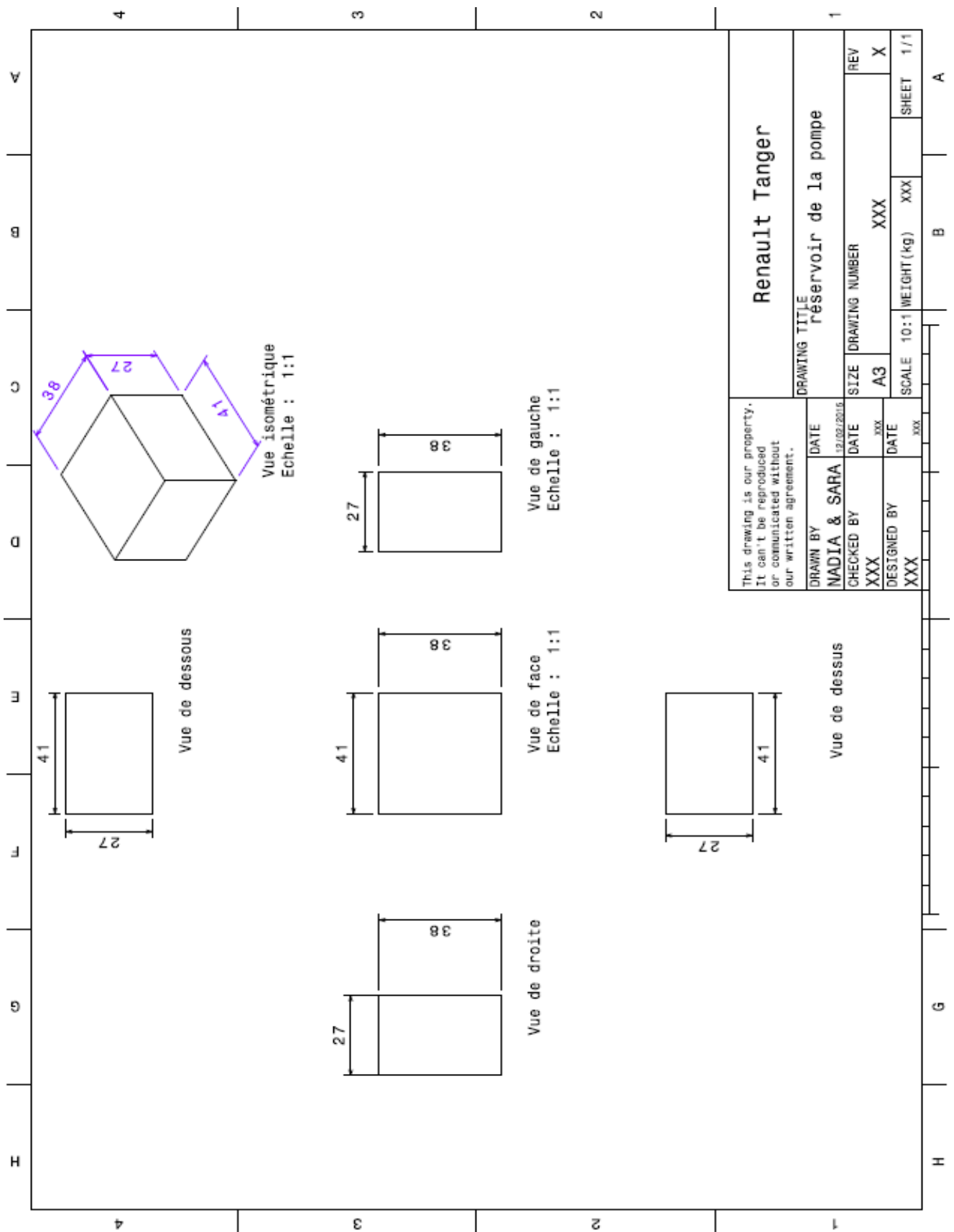
Les sorties de l'automate :



Annexe 9 : dessin de la machine





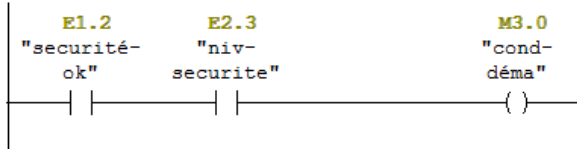


Annexe 11 :

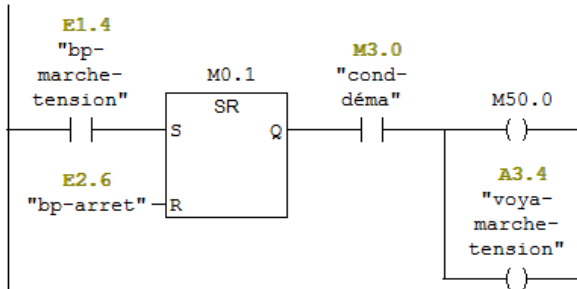
Programme de la machine sous Step7 :

Réseau 1: les conditions de démarrage

Commentaire :

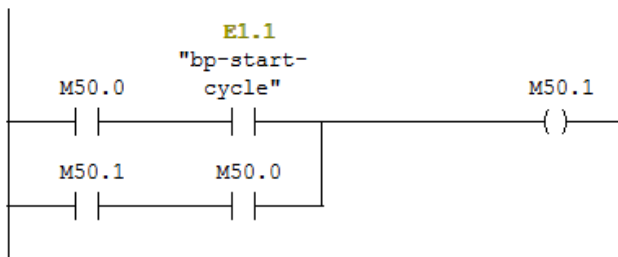


Réseau 2 : marche/arret



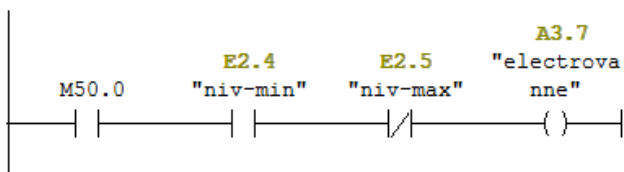
Réseau 3 : Marche de cycle

Commentaire :



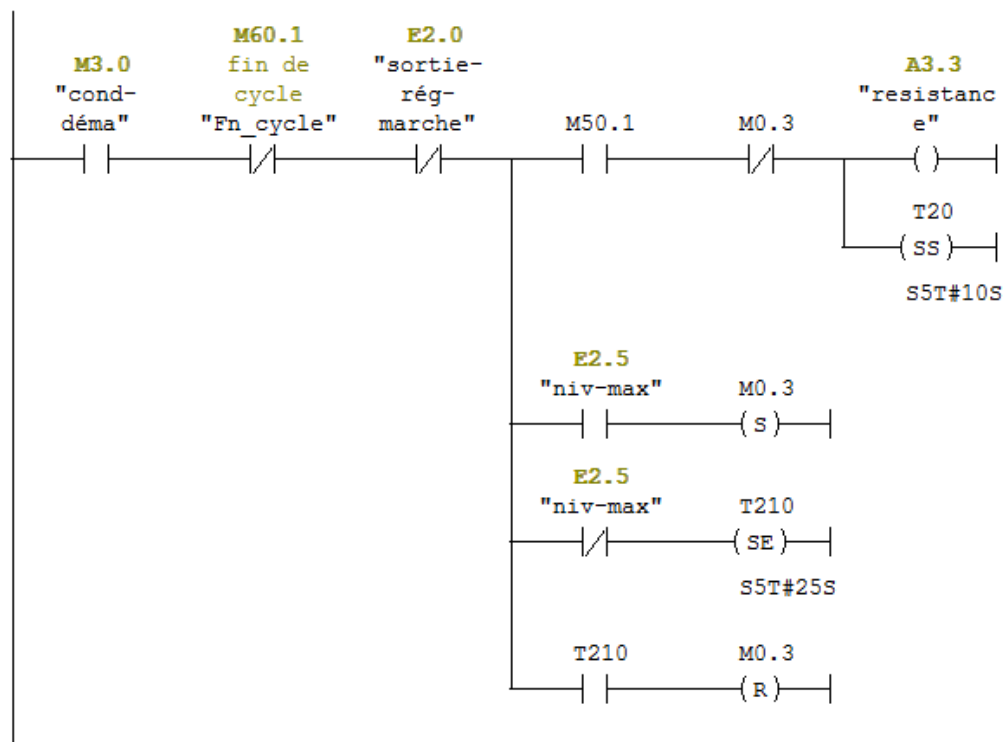
Réseau 4 : electrovanne

Commentaire :



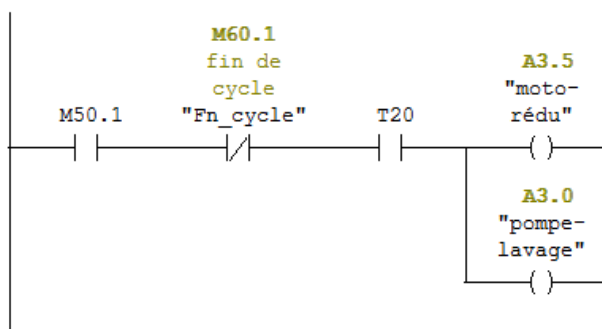
Réseau 5 : démarrage du resistance

Commentaire :



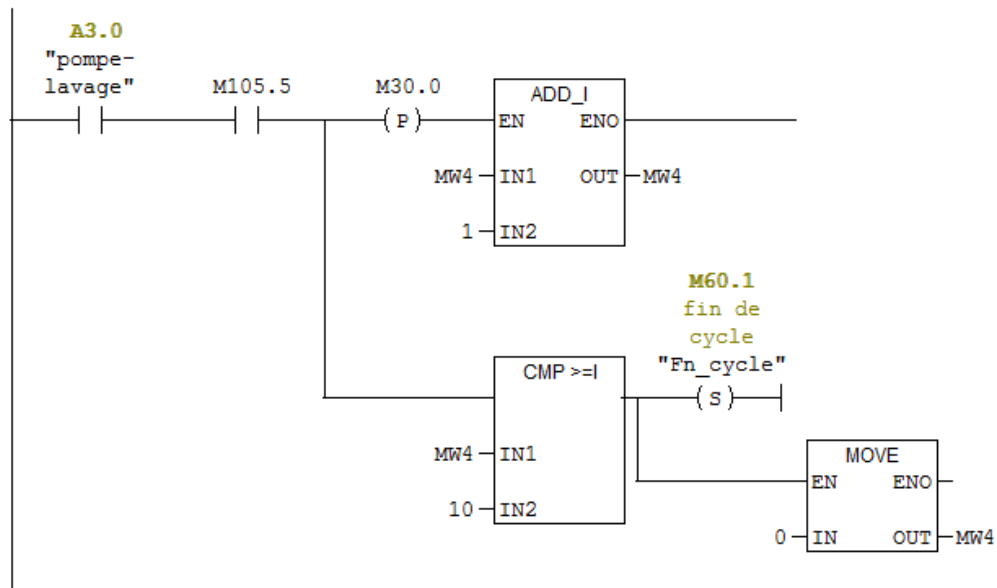
Réseau 6 : démarrage du motoréducteur, pompe de lavage

Commentaire :



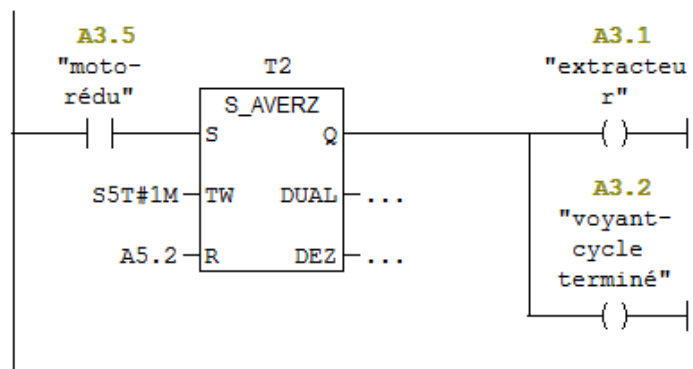
Réseau 7 : fin de cycle

Commentaire :



Réseau 8 : extraction

Commentaire :



Bibliographie

<http://group.renault.com/>

<https://www.termometros.com/fr/thermocouple-type->

<http://www.magido.com/>

www.salmson.com/

<https://www.ebara.co.jp/en/>

Résumé

Notre stage de fin d'études qui s'est déroulé au sein de RENAULT-NISSAN TANGER, se donne pour objectif Conception et réalisation d'une machine de décapage des supports ouvrants des caisses de voitures.

Ce rapport présente les travaux menés dans le cadre d'un projet de fin d'étude inscrit dans une vision d'augmenter le nombre des outils décaper au sein du département peinture, la réalisation de la machine vise l'amélioration de la performance et l'augmentation du rendement de la production des outils. Après l'observation du fonctionnement de la machine ancienne, nous avons procédé comme suit : D'abord une étape descriptive de l'analyse fonctionnelle de la machine, ensuite vient l'étape de la conception qui consiste à réaliser un dessin de la nouvelle machine avec les modifications nécessaires. Le troisième point à traiter c'est la partie automatisation qui est la partie la plus délicate car les deux autres anciennes machines ne sont plus automatisées, le défi qu'on a c'est le choix de nouveau composant électrique et suivre le standards Renault.

Et pour clôturer, on a mis à la disposition de l'opérateur un manuel fournit les consignes à respecter pour assurer le bon fonctionnement de la machine et pour éviter des dommages matériels éventuels.

Mots clés: Décapage – outils – capitaliser – Standards Renault – retour d'expérience

Abstract

Our internship graduation which took place within RENAULT-NISSAN TANGIER's objective Design and implementation of a stripping machine supports opening crates and cap the return of the two machines experience.

This report presents the work as part of a final project study with a vision to increase the number of tools in the paint stripping department; the embodiment of the machine is designed to improve the performance and increasing the efficiency of production tools. After observing the operation of the old machine, we proceeded as follows: First a descriptive stage of functional analysis of the machine, then comes the design stage which consists in a design of the new machine with the necessary modifications. The third point to address is the part that automation is the tricky part because the other two older machines are more automated, the challenge we have is the choice of new electrical component and follow the Renault standards.

And to close, it was made available to the operator manual provides guidelines to follow to ensure the smooth operation of the machine and to avoid possible damage.

Keywords: Stripping - tools - leverage - Renault Standards –feedback