

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

Université Mouloud Mammeri De Tizi-Ouzou



Faculté De Génie Electrique Et D'informatique
DEPARTEMENT D'AUTOMATIQUE

Projet de Fin d'Etude
DeMASTER PROFESSIONNEL
Spécialité :Automatique industriel

Présenté par
BENFRARES Rachida
BOURA Milissa

Mémoire dirigé par **M. TOUAT**

Thème

**Etude, automatisation par un automate
S7-300 et la supervision de la rectifieuse
VOUMARD 300 CNC**

Mémoire soutenu publiquement le 12 /07 / 2018 devant le jury composé de:

Mr. MELAH RABAH

Mr. ALI BEY MOHAMED

Mr. TERIKI HASSEN

2017/2018

Projet réalisé à la Société Nationale de Véhicules Industriels « SNVI ».

Remerciements

*Avant tous nous remercions **Dieu** tout puissant qui ma donné la patience, la volonté, le courage d'affronter tous les obstacles afin d'aller jusqu'au bout de notre travail.*

*Nous tenons à remercier notre promoteur **Mr. TOUAT** pour son aide et ces conseils durant l'élaboration de ce projet.*

*Nos sincères remerciement à notre co-promoteur **Mr. SADALI** et ses collègues **Mr. MADANI** du service de mécanique pour leurs aides inestimables et leurs précieux conseils.*

*Mille mercis à Madame **HABIB** qui nous à permis d'avoir ce stage.*

Nous remercions également les membres de jury d'avoir accepté d'examiner notre travail.

*Tous nos remerciements a l'ensemble du personnel de **SNVI** pour leurs collaborations et leur accueil chaleureux.*

Nos derniers remerciements s'adressent à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet.

 **Merci.**



Je dédie ce modeste travail à:

Mes très chers parents, pour leur amour, leurs sacrifices et

leur soutien moral durant toute ma vie

Mes deux frères Ghiles et Sonia, les êtres les plus chers au monde.

Ma grand-mère Noura.

Mes cousins et cousines

Ma chère binôme Rachida et à toute sa famille, merci pour tous

ce qu'on a partagé durant la réalisation de ce travail

Mes chères copines : Lydia, Sinda, Narimane, Sonia, Fariel

et à toute la promotion 2017-2018

MILISSA.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

Mes très chers parents pour leurs amour et pour le

A l'esprit de grande mère FATIMA

encouragement, leurs soutient et leurs patience qu'ils m'ont inculqué

A mes très chères sœurs Malika, Drifa et Noura

A mes frères Said, Ali et Mohamed;

A mon neveu Mohamed mes nièces Lina, Marwa et Houda

A mon chère fiancé AZIZ et sa famille

Ma chère binôme Milissa et à toute sa famille

A tous mes amis et collègues sans exception

RACHIDA.

Liste des figures



Liste de figures

Figure I.1 : Les différents composants de la machine.

Figure I.2 : Emplacement des éléments principaux de la vue de face de la machine.

Figure I.3 : Emplacements des éléments principaux de la vue arrière de la machine.

Figure I.4 : Rectification diamètre.

Figure I.5 : Rectification face avant.

Figure I.6 : Système d'axes.

Figure I.7 : Course et rayon d'action de la tourelle porte broches.

Figure I.8 : La tourelle.

Figure I.9 : Architecture de la broche.

Figure I.10 : Le circuit de refroidissement broche.

Figure I.11 : Entraînement des axes X et Z.

Figure I.12 : Entraînement de l'axe E.

Figure I.13 : La broche.

Figure I.14 : Pupitre de commande.

Figure I.15 : La partie inférieure de la console commande.

Figure I.16 : Bouton de limitation de la vitesse de rotation de la poupée porte pièce.

Figure I.17 : Limitation de vitesse d'avance.

Figure I.18 : Partie supérieure de la console de commande.

Figure I.19 : Contacts à clés de la console de commande.

Figure I.20 : La console de commande de la machine.

Figure I.21 : Principe de fonctionnement Auto-tast.

Figure II.1: La structure matérielle de la 840D.

Liste de figures

Figure II.2 : Architecture de la commande numérique.

Figure II.2: Module d'alimentation.

Figure II.3: Module d'entraînement.

Figure II.4: Carte de régulation.

Figure II.5: Structure d'une commande d'axe.

Figure III.6: Automate programmable Siemens.

Figure III. 7 : Structure interne d'un API.

Figure III. 8 : Compositions de l'automate S7-300.

Figure III.4 : Vue de portal.

Figure III.5 : Vue du projet.

Figure III.6 : Création d'un projet.

Figure III.7 : Configuration matériel.

Figure III.8 : L'ajout des appareils.

Figure III.9 : Adressage E/S.

Figure III.10 : Compilation.

Figure III.11 : Chargement.

Figure III.12: La configuration matérielle.

Figure III.13: Vue des blocs.

Figure III.14 : Actionnement de déférentes pompes.

Figure III.15: Desindexage de la tourelle.

Figure III.16: Arrosage.

Figure IV.9 : Schéma synoptique d'un système de supervision.

Liste de figures

Figure IV.2 : Vue d'accueil.

Figure IV.3 : Vue principale.

Figure IV.4 : Vue de la machine.

Figure IV.5 : Vue du diamatage.

Figure IV.6: Vue d'indexage de la tourelle.

Figure IV.7: Vue de désindexage de la tourelle.

Figure IV.8: Vue de translation selon Z.

Liste des tableaux



Liste de tableaux

Tableau I.1 : Composants de la vue de face de la machine.

Tableau I.2 : Composants de la vue arrière de la machine.

Tableau I.3 : Caractéristiques des axes numériques programmables.

Tableau I.4 : Caractéristiques des broches.

Tableau II.1 : Vue d'ensemble des interfaces de la carte de régulation.

Tableau II.2 : Raccordement au capteur.

Tableau II.3 : Raccordement au capteur.

Sommaire



Sommaire

Introduction générale.....	1
Représentation de l'entreprise	2
ChapitreI : Description et étude technologique de la machine	
1. Introduction	8
2. Description générale de la machine.....	8
2.1 Définition	8
2.2 Composition de la rectifieuse VOUMARD 300 CNC	9
2.3 Principe de rectification de la VOUMARD	11
2.4 Caractéristique de la machine	12
2.4.1 Axes.....	12
2.4.2 Répartition des courses.....	14
3. Etude technologique de la machine.....	14
3.1 Partie opérative.....	14
3.2 Partie dialogue.....	19
3.3 Instrumentation.....	25
4. Fonctionnement de la machine.....	26
4.1 Enclenchement de la machine	26
4.2 Préparation de la machine	27
4.3 Départ cycle.....	27
Conclusion.....	31
ChapitreII : la commande numérique 840D et asservissement d'axe	
1. Définition	32
2. Structure matérielle de la 840D.....	32
3. Architecture de la commande numérique 840D.....	33
3.1 Module d'alimentation	33
3.2 Module de puissance	34
3.3 Les carte de régulation	34

Sommaire

4. Structure d'une commande d'axe.....	39
4.1 Asservissement d'un axe.....	40
Conclusion.....	41
Chapitre III : Automatisation de la machine par l'automate programmable industriel S7-300	
1. Introduction.....	42
2. Définition.....	42
3. Architecture des automates programmables industriels.....	42
4. cahier de charge.....	44
5. Choix d'un automate programmable.....	44
6. Présentation de l'automate S7-300.....	44
7. Programmation sous TIA Portal.....	45
7.1 Description du logiciel TIA Portal.....	45
7.2 SIMATIC STEP7.....	45
7.3 Vue du portail et vue du projet.....	46
8. Création d'un projet et configuration d'une station de travail.....	46
8.1 Création d'un projet.....	47
8.2 Configuration et paramétrage du matériel.....	47
8.3 Adressage E/S.....	48
8.4 Compilation et chargement de la configuration matériel.....	49
9. Notre choix du matériel.....	50
10. Bloc du programme utilisateur.....	51
11. Types de programme.....	52
11.1 Structure du programme proposé.....	52
11.2 Exemples du programme.....	53
Conclusion.....	54

Sommaire

Chapitre IV : Développement de la plateforme Sommaire

1. Introduction	55
2. Définition	55
3. Constitution d'un système de supervision.....	55
4. Avantage de la supervision	57
5. Logiciel de supervision Win CC	57
6. Etablissement d'une liaison HMI.....	57
7. Création des vues	57
Conclusion.....	61
Conclusion générale	62
Bibliographie	

Introduction générale



Introduction générale

Introduction générale :

L'automatisme est le domaine scientifique et technologique qui exécute et contrôle des tâches techniques par des machines fonctionnant sans intervention humaine, ou à l'aide d'une intervention réduite.

Les marchés évoluent de plus en plus et le cycle de vie des produits ne cesse de raccourcir. Dans le secteur de la construction d'équipements et de machines, ceci se traduit par des impératifs sans cesse plus élevés, tels que l'augmentation de productivité, le respect des directives de sécurité et l'optimisation du diagnostic ainsi que de la facilité de maintenance et de conduite.

Les machines-outils à commande numérique (MOCN) sont des machines dotées d'une commande numérique, qui désignent l'ensemble des matériels et logiciels ayant pour fonction de donner les instructions de mouvements à tous les organes de la machine. Elles ont vu le jour au début des années 50, à partir d'un besoin croissant de l'industrie aéronautique, pour l'usinage en fraisage des pièces mécaniques complexes de moteur d'avion. Le besoin est né, essentiellement, de la nécessité de combinaison des mouvements dans l'espace et des différents axes de travail des machines outils (MO). La création des MOCN correspond, par nature, à des besoins en usinage de pièces de petites et moyennes séries.

Ainsi, l'évolution des machines-outils à commande numérique, en usinage mécanique, s'inscrit dans une évolution continue vers une automatisation industrielle de plus en plus intégrée. Dans le cadre de notre projet de fin d'études, les responsables de la société nationale des véhicules industriels (SNVI) nous ont chargé de faire une étude, en vue de l'adaptation d'un automate programmable S7-300 à la place d'un S5 pour la rectifieuse VOUMARD 300 CNC, le S7 300 présente de meilleurs avantages vue sa grande souplesse, sa fiabilité et sa capacité à répondre aux exigences actuelles comme la commande et la communication.

Pour ce faire, nous avons élaboré le plan de travail suivant :

Dans le premier chapitre, nous donnerons une description générale de la machine ainsi que son fonctionnement.

La commande numérique 840D fera l'objet du deuxième chapitre.

Le choix d'un automate programmable industriel et sa configuration fera l'objet du troisième chapitre.

Dans le troisième chapitre nous présentons un automate programmable S7-300 et sa configuration.

On clôtura cette étude dans le quatrième chapitre par la supervision de ce projet.

Nous terminerons notre travail par une conclusion générale.

Présentation de l'entreprise



Présentation de l'entreprise SNVI

1) Introduction :

La Société Nationale de Véhiculés Industriels « SNVI » est une organisation et une unité économique qui réunit plusieurs services et moyens pour produire de biens ou services destinés à la vente sur le marché afin de réaliser ses objectifs.

1.1) Historique :

Le cycle d'évolution de l'industrie mécanique en Algérie est marqué par trois grandes phases essentielles :

1957 à 1967

Implantation de la société française BERLIET (02 Juin) sur le territoire algérien par la construction, en Juin 1957 d'une usine de montage de véhicule « poids lourd » à 30 Km à l'est d'Alger.

1967-1981

Après 1962 l'industrie mécanique en Algérie était au stade embryonnaire, se limitant aux besoins de l'époque.

En 1967, fut créé la SONACOME regroupant en son sein 11 entreprises qui deviendront autonomes à partir de 1980.

Ce choix organisationnel a été confirmé par le conseil des ministres, le 06 juillet 1981, donnant ainsi naissance à la société nationale de Véhicules Industriels (S.N.V.I) par décret n°81-342 du 12 décembre 1981.

1981-1995

La société SNVI est devenue une entreprise publique socialiste : de 1981 à 1995.

Lors d'une réunion tenue par le comité national de restructuration de la Société Nationale de la Construction Mécanique « SONACOME », et le décret de sa création lui consacra un statut de Gestion Socialiste des Entreprises (GSE) en vigueur au plan institutionnel.

1995-2000

Dés mai 1995, la SNVI change de statut juridique pour devenir une EPE régie par le droit commun : la SNVI est alors érigée en société par action, au capital social de 2.2 milliard de dinars.

Etant une EPE, la SNVI est placée sous le contrôle du Holding Public Mécanique, un sous produit de la restauration industrielle amorcée par le gouvernement dès 1994 et orienté par le

Présentation de l'entreprise SNVI

conseil national des participations de l'état (C.N.P.E), lequel est présidé par le chef de gouvernement (le Premier ministre).

Celui-ci se donne pour mission générale la gestion des capitaux marchands de l'état. A ce titre le holding exerce par délégation, tous les attributs du droit de propriété sur les actions de la S.N.V.I qui sont transférées.

La SNVI a pris le contrôle de l'entreprise publique économique « FONDAL » Société Par Action (SPA), depuis le 4 Août 2002, et ce conformément aux résolutions arrêtées par l'assemblée générale des holdings publics en liquidation.

Toute politique d'investissement, toute stratégie de restructuration interne et de redéploiement de la SNVI, sont définies par le holding en question.

Elle a été transformée, par le conseil national de planification en : société par actions, suivant le mécanisme défini par le décret législatif n° 93.08 du 25/04/1993 et dispositions réglementaires particulières applicables à l'entreprise publique économique.

1.2) Objet Social :

La société à pour objectifs : La recherche, le développement de la production, de l'exportation et de la distribution dans le secteur des véhicules industriels.

1.2.1) Dénomination Sociale :

Sa domination demeure toujours ' Entreprise Nationale des Véhicules Industriels, en abrégé « S.N.V.I ».

1.2.2) Siège social :

Son siège est à Rouïba –Alger- route Nationale N°05, BP.153.

1.2.3) Capital social :

Le capital social est fixe à la somme de 2.200.000.000 de dinars, conformément à la décision du Conseil National de la Planification N°457/DP/CNP, avec obligation pour l'entreprise les dettes Trésor :

- En titre participatifs, sur une base contractuelle avec le trésor Public, pour un montant de 2.100.000.000,00 de dinars.

Présentation de l'entreprise SNVI

- En obligation sur une base contractuelle 10.036.000.000, 00 de dinars.

Il est divisé en 4 400 actions, numérotés de 1 à 4 400 de 500.000, 00 Da de valeur nominale, souscrite, libérées et détenue à 100% par le fond de participation « bien d'équipement ».

1.2.4) Nouvelle réorganisation du holding :

Le conseil national des participations de l'état estime que le succès de la réhabilitation du secteur publics réside dans l'unité de la direction au niveau de l'action et d'une hiérarchie raccourcie de prise de décision clairement établis.

Le 03 juin 2000, le holding public mécanique devient HOMELEC (Holding mécanique et Electronique), Holding constitué du regroupement de deux holdings mécanique, électronique.

1.3) Mission :

La SNVI, entreprise nationale de véhicules industriels est chargée dans le cadre du plan national de développement économique et social de la recherche, du développement, de la production, de l'exportation, de la distribution et de la maintenance des véhicules industriels.

Par véhicules industriels, il faut entendre :

- les camions,
- les autos bus,
- les autos cars,
- les camions spéciaux,
- les remorques et semi remorques.

Et d'une manière générale, tous les véhicules destinés au transport routier, des personnes, des biens et des matières d'une charge utile supérieure à 1,5 tonne.

1.4) Les Objectifs :

1.4.1) Satisfaire les besoins nationaux en véhicules industriels :

- Rentabiliser la production,
- Acquérir rapidement une gamme de technologie (taux d'intégration élevé, grand nombre des produits),
- Création et rationalisation de l'emploi,

Présentation de l'entreprise SNVI

- Utiliser les techniques performantes et adaptées,

1.4.2) Comblent l'écart entre l'offre et la demande :

- Commercialiser les véhicules industriels fabriqués localement,
- Assurer la disponibilité de la pièce de rechange de la gamme SNVI,
- Assurer le service après vente.

1.4.3) Minimiser le prix des produits et de services en assurant sa rentabilité :

- Minimiser le prix de revient,
- Financer partiellement le développement de l'entreprise par la commercialisation.

1.4.4) Formation quantitative et qualitative du personnel :

- Assurer une bonne qualité de formation pour le personnel
- Assurer une formation pour une large partie du personnel

1.4.5) Contribuer au progrès économique et social :

- Assurer l'implantation industrielle et commerciale sur l'ensemble du territoire,
- Assurer la disponibilité des produits sur l'ensemble du territoire à un prix uniforme.

2) Organisation de la SNVI :

Le siège social de la SNVI se situe à Rouïba, à 30 Km à l'Est d'Alger. Elle est adoptée d'un modèle organisationnel uniforme structuré en cohérence parfaite avec les objectifs du contrat de performance de la manière suivante :

- Une assemblée des travailleurs soutenue par des commissions permanente,
- Un conseil de surveillance,
- Un directeur générale de l'entreprise assisté par les cadres dirigeants, des directeurs d'unités (commerciale, production et prestation de services).

Pour accomplir ses différentes missions, la SNVI a développé toute une variété d'activités qu'on peut regrouper en deux grandes catégories homogènes : les activités opérationnelles et les activités fonctionnelles.

Présentation de l'entreprise SNVI

2.1) Les activités opérationnelles :

Sont des activités de la production et sont sous la responsabilité de la direction industrielle. Les unités de production prennent en charge le processus de fabrication des véhicules industriels depuis la forge jusqu'au montage (y compris les activités annexes, telles que la maintenance, le contrôle de qualité, les études ...).

Les unités de production sont :

- Véhicules Industriels de Rouïba (V I R),
- Division Carrosserie Rouïba (DCR),
- Division Fonderie de Rouïba (DFR).

2.2) Les activités de distribution et de maintenance :

Ces activités concernent entre autres :

- La vente des véhicules industriels et leurs équipement en Algérie et à l'étranger,
- La vente de pièces de rechange pour le soutien de la gamme SNVI,
- Le service de la garantie,
- La réparation, l'entretien et la rénovation de la gamme SNVI
- La formation et la documentation,
- L'assistance technique à la clientèle, assurée par les réseaux primaires et secondaires repartis à travers le territoire national : Rouïba, Tizi-Ouzou, Bechar, Hussein dey, Tlemcen, Sétif, Constantine, Ouargla, Oran, Sidi moussa et Annaba.

2.3) Les activités fonctionnelles de soutien :

Sont des activités non productrices qui concourent au bon déroulement des activités opérationnelles, grâce à leurs prestations indispensables, notamment aux plans administratifs et des systèmes de gestion en générale. Il y a trois unités implantées toutes au centre du pays, à Alger :

- Transit, dédouanement et transport, rattachée hiérarchiquement à la direction des achats et approvisionnement à Rouïba,
- Unité étude et recherche, rattachées hiérarchiquement à la direction technique,
- Unité gestion de produits, rattachée hiérarchiquement à la direction commerciale.

Présentation de l'entreprise SNVI

2.4) Les effectifs administratifs et de production:

Le centre Mécanique emploie 429 personnes qui se répartissent comme suite:

2.4.1) Effectifs de production du bâtiment Mécanique:(413)

ERMOD	Effectif D	Ind	T.S	T.N	CM	TOTAL
3000		03				03
3001 ORD		27	10	02		39
2002 METHODOD		24	04	17	03	48
3010	14	07		08	04	33
3020	19	02		10	05	36
3030	18	01		10	05	34
3040	09			07	02	18
3050	19	09		04	04	36
3060	21	03		20	04	48
3070	08	06		05	03	22
3080	06	01		01	01	09
3090	12	02		08	03	25
MNT		56			06	62
						413

Tableau 1 : Effectif du bâtiment mécanique.

2.4.2) Personnels cadres:(20)

- 01 chef de centre.
- 03 cadres ordonnancement
- 04 cadres méthode
- 08 cadres fabrication
- 04 cadres maintenance.

Description et étude technologique de la machine



1) Introduction :

L'usinage par rectification est une méthode d'obtention des pièces par abrasion.

L'outil en tournant en opposition à la pièce, provoque l'arrachage de petites particules de matériau. Les vitesses de coupe sont très élevées et permettent d'atteindre de bons rendements de production. Les enlèvements de matière sont de 0,02 à 0,5 mm sur le diamètre. D'autre part, les pièces ont souvent subi un traitement de trempe, et présentent des duretés de l'ordre supérieur à 55 HRC. La rectification est pour ainsi dire, le seul moyen permettant de corriger les déformations produites pendant le traitement thermique. Avec la rectification on assure une grande précision dimensionnelle ainsi qu'un état de surface de grande qualité. Les exigences d'usinage sont de l'ordre de:

- tolérances dimensionnelles: IT7-IT5 (IT3)
- état de surface: Ra 0,8-0,2 μm (Ra 0,05 μm)
- erreurs de rondeur et rectitude: 10-1 μm (0,5 μm)

On peut distinguer différents types de rectification et par conséquent, des machines différentes:

- Rectification plane
- Rectification cylindrique extérieure ou intérieure
- Rectification sans centre

Par la suite, on se focalisera sur la rectification cylindrique. Celle-ci est utilisée pour obtenir des surfaces extérieures et intérieures circulaires ou de révolution

2) Description générale de la machine :**2.1) Définition :**

La VOUMARD 300 à commande numérique par ordinateur (CNC) est une rectifieuse cylindrique qui permet de réaliser la rectification à grande vitesse (haute précision) pour :

- Les Diamètres intérieurs.
- Les Faces avant et/ou arrière.

Elle occupe une place très importante dans l'unité de production SNVI. Elle est composée essentiellement de :

- 1 : Bâti monobloc : c'est la partie inférieure de la machine sur laquelle ils sont posés les différentes parties de la machine. Il est doté d'un système de guidage pour le déplacement longitudinal et transversal de la tourelle.

- 2 : Une poupée porte outils (tourelle) : Elle est dotée de quatre broches avec indexage programmable au degré près.
 - 3 : Une poupée porte pièce (mandrin) : Une broche rotative sur laquelle la pièce est fixée
 - 6 : Consol de commande (pupitre) : interface de programmation avec un écran plat permet le dialogue homme-machine.
 - 8 : Porte diamant : un dispositif dressage de meules
- Remarque : les composants 4-5-7 ne sont pas utilisés.

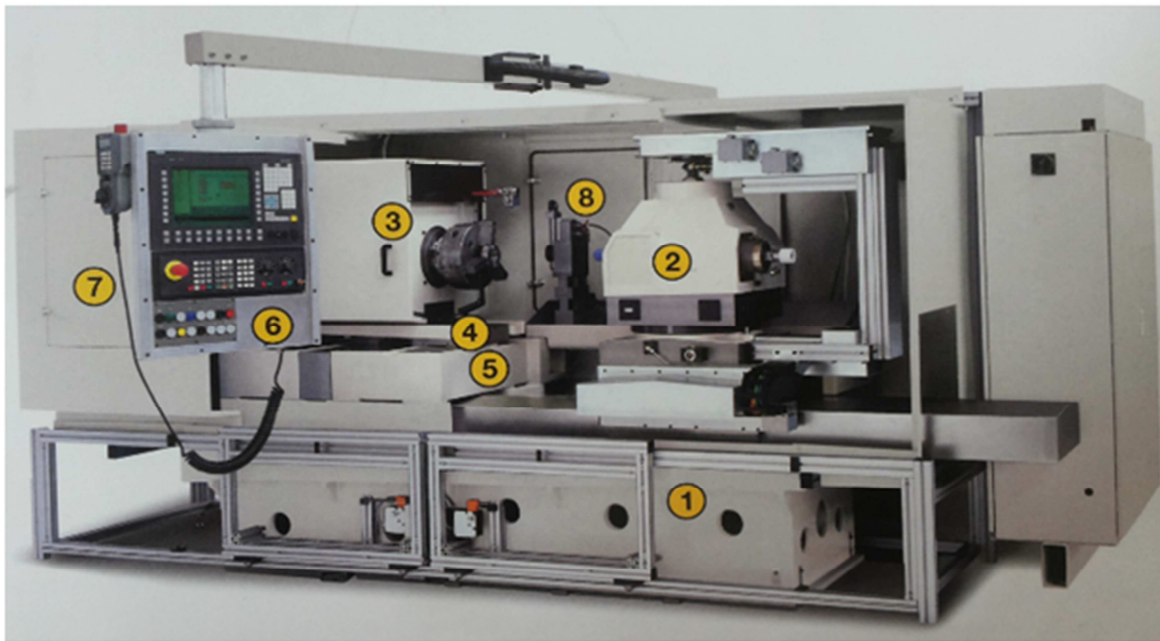


Figure I.1 : Les différents composants de la machine.

2.2) Composition de la rectifieuse VOUMARD 300 CNC :

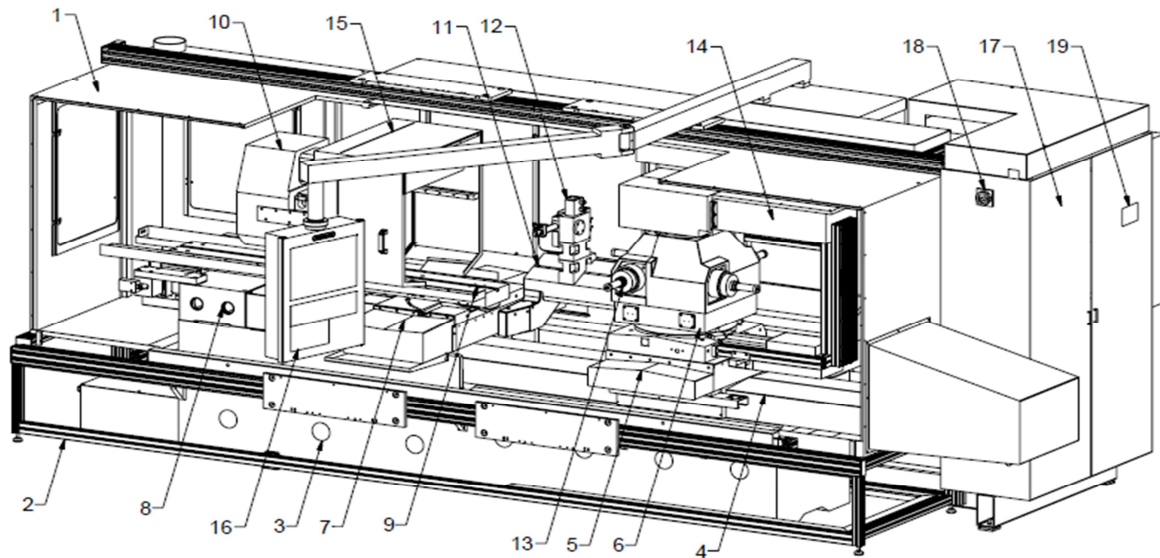


Figure I.2 : Emplacement des éléments principaux de la vue de face de la machine

Tableau I.1 : Composants de la vue de face de la machine.

1	Carrosserie
2	Carde de carrosserie
3	Bâti de la machine
4	Axe Z (axe longitudinal)
5	Axe X (axe transversal)
6	Tourelle prote_broche de rectification
7	Axe U (axe transversal)
8	Pont arrière
9	Axe B (pivotement du support de la PPP)
10	Poupée porte pièce (PPP)
11	Support des dispositifs de dressage
12	Dispositif de dressage (porte diamant)
13	Broches_moteurs
14	Canal de distribution pour unités X Z TN et broches
15	Protection sur poupée porte_pièce
16	Console de commande
17	Armoire électrique

18	Interrupteur principal
19	Plaquette d'identification de la machine

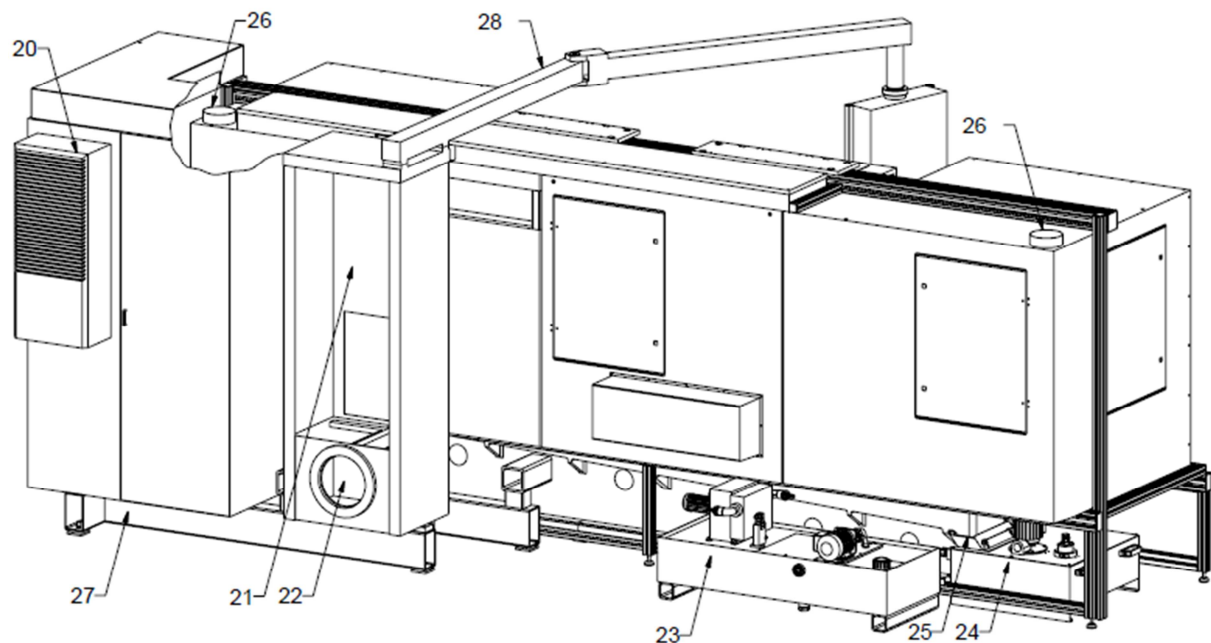


Figure I.3: Emplacement des éléments principaux de la vue arrière de la machine.

Tableau I.2 : Composants de la vue arrière de la machine.

20	Climatiseur d'armoire électrique
21	Agrégat hydropneumatique
22	Réservoir hydraulique
23	Système de refroidissement broches
24	Bac de repompage du liquide de coupe
25	Ecoulement du liquide de coupe
26	Orifice pour épuration d'air
27	Châssis des éléments de commande
28	Bras pour console de commande

2.3) Principe de rectification de la VOUMARD :

a) Principe de rectification du diamètre :

Considéré comme rectification diamètre toute rectification dont l'axe d'avance principal est X, un cycle de rectification diamètre utilise les positions suivantes :

X1 : position d'entrée (position permettant l'entrée axiale de la meule dans la pièce (axe Z))

X1 : position de rectification (position à partir de laquelle la meule avance à la vitesse de rectification).

X4 : position finale (cote finale).

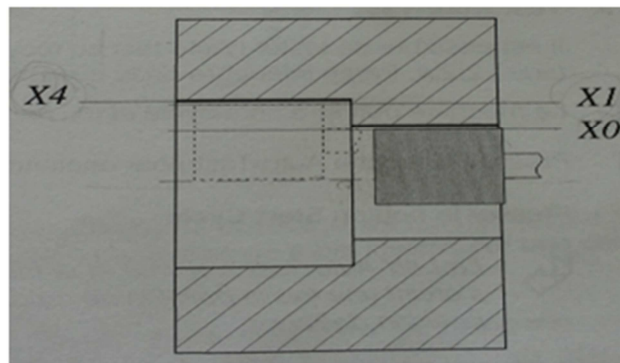


Figure I.4 : Rectification diamètre

b) Principe de rectification face avant :

Considéré comme rectification face avant toute rectification dont l'axe est Z, un cycle de rectification face avant utilise les positions suivantes :

Z0 : position Z limite sortie.

Z1 : position de rectification (position à partir de laquelle la meule avance à la vitesse de rectification).

Z4 : position finale (cote finale).

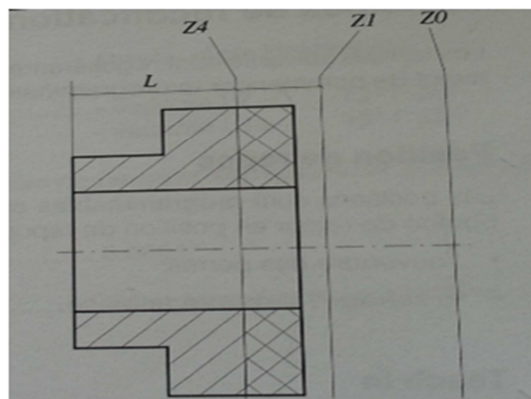


Figure I.5 : Rectification face avant.

2.4) Caractéristique de la machine :

2.4.1) Axes :

a) Configuration :

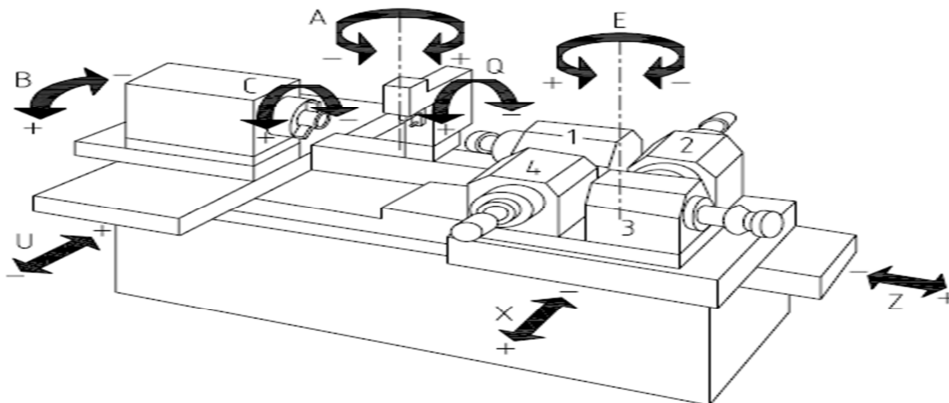


Figure I.6 : Système d’axes.

Axes linéaires principaux :

X : déplacement transversal de la tourelle et des meules.

Z : déplacement longitudinal de la tourelle et des meules.

U : déplacement transversal de la table porte-pièce (non utilisé).

Axes de rotation :

C : rotation de l’arbre poupée porte-pièce

E : rotation et indexage de la tourelle porte broches

Remarque : les axes A, B, Q et U non utilisés

b) caractéristiques des axes numériques programmables:

Tableau I.3 : Caractéristiques des axes numériques programmables.

désignation	Mesure	Vitesse max	Course	Système d’entraînement	
				Transmission de mouvement	Entrainement
X	Absolue (règle)	20m/min	300mm	Vis a billes pas : 10mm	Servomoteur 1FT6
Z	Absolue (règle)	20m/min	600mm	vis a billes pas : 10mm	Servomoteur 1FT6

C	incrémental (codeur)	600tr/min	360°	Accouplement direct	moteur couple 1FT6
E	Absolu (codeur moteur)	Vitesse Fixe 16tr/min	Position1 :0 (-10°/+30°) Position2 :90° (-10°/+30°) Position3 :180° (-10°/+30°) Position4 :270° (-10°/+30°)	Réducteur de vitesse	Servomoteur 1FT6

2.4.2) Répartition des courses :

La figure 5 illustre l'espace de travail ainsi les différentes courses

- La course X est répartie par rapport au centre de la pièce
 - Dans le sens rectification intérieure : 120mm
 - Dans le sens rectification extérieure : 180mm
- Le rayon d'action de la tourelle porte broches 650mm

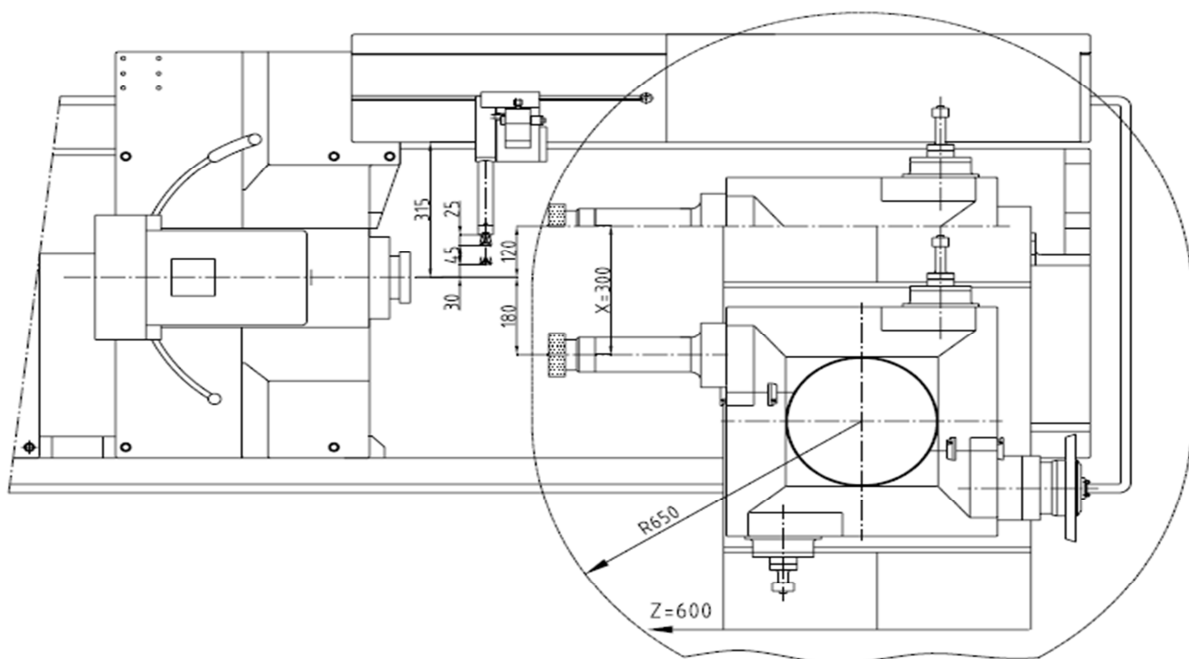


Figure I.7 : Course et rayon d'action de la tourelle porte broches.

3) Etudes technologique de la machine :

On peut deviser cette étude en deux parties :

3.1) Partie opérative :

C'est la partie visible du système. Elle comporte les éléments du procédé (actionneurs, pré actionneur...)

a) Tourelle :

Elle est montée sur le bâti, le chariot (tourelle) peut se déplacer dans les deux axes des coordonnées de base X, Z dans le sens (+) ou (-) pendant le travail dans le cycle automatique ou pendant la commande manuelle à l'aide des boutons ou le volant à main électronique.

Le choix de la broche se fait par la rotation de la tourelle selon l'axe E, L'indexage de précision est obtenu par l'intermédiaire de deux couronnes dentées. C'est en réalité le maintien en position indexage et le désindexage qui sont assurés par un piston hydraulique.

a.1) Caractéristiques des broches :

Tableau I.4 : Caractéristiques des broches.

	Moteur 1	Moteur 2	Moteur 3	Moteur 4
Broche	VMZ 7.5	VMZ 40	VMZ15	VMZ30
Diamètre de nez	32	43	53	43
Puissance (km)	7	15	14	15
Vitesse max (tr/min)	7500	20000-40000	15000	20000-30000
Courant (A)	16.5	37	31	37
Tension (V)	350	350	350	350
Fréquences max(Hz)	250	667-1330	500	667-1000
Nbre de pôles	4	4	4	4

a.2) L'architecture de la broche :

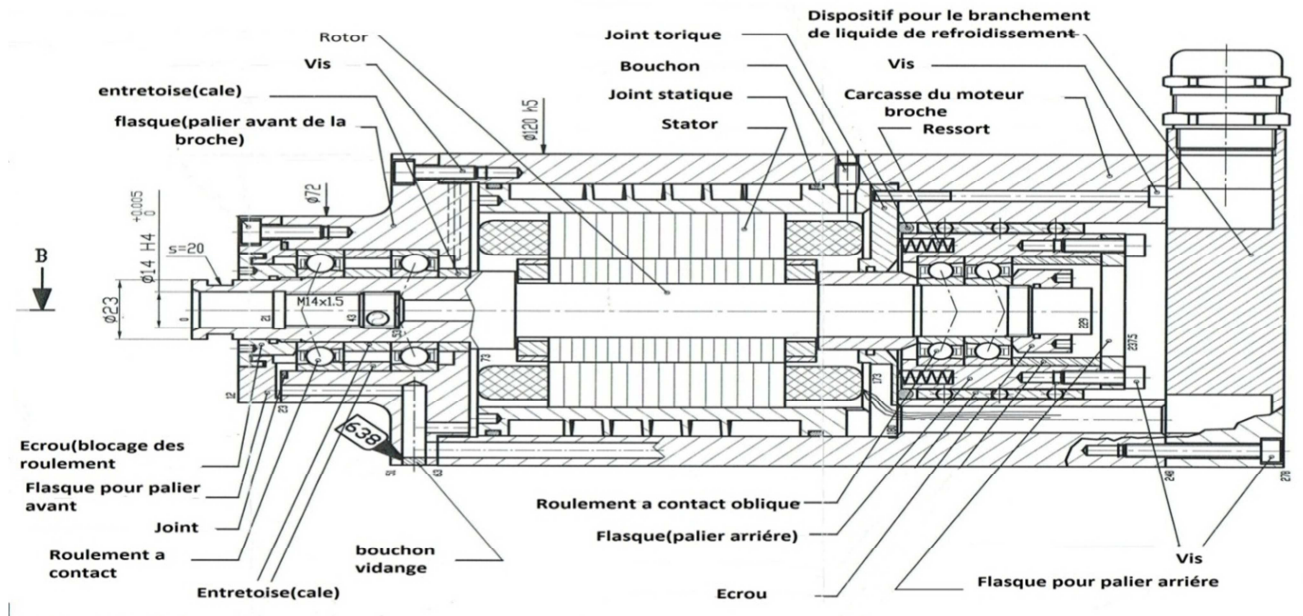


Figure I.9 : Architecture de la broche.

a.3) Le circuit de refroidissement des broches :

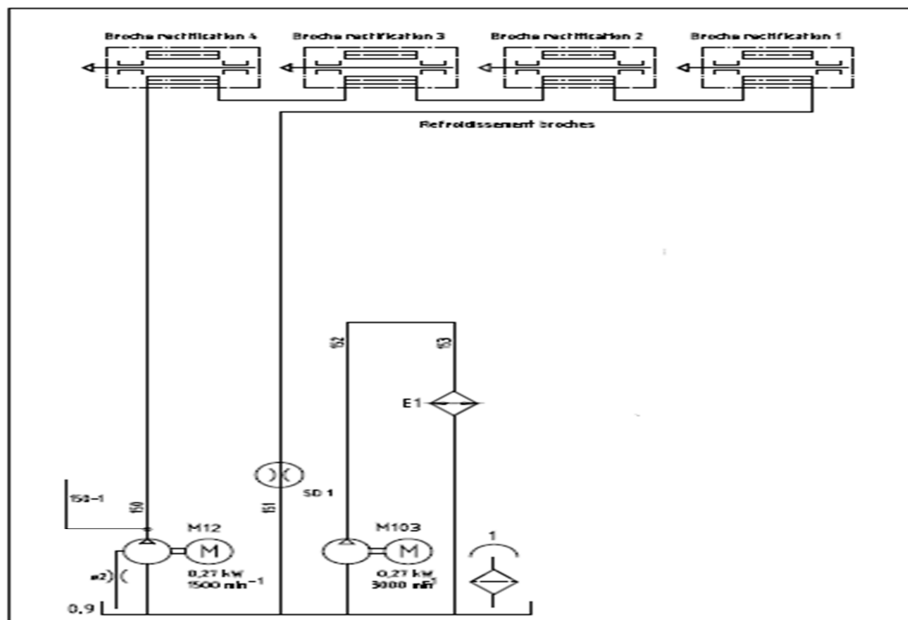


Figure I.10 : Le circuit de refroidissement broche

Afin de garantir le bon fonctionnement des broches de rectification, ces dernières sont équipées d'un système de refroidissement a huile schématisé par la figure I.10. Le système de refroidissement comprend :

- Une pompe de circulation M103.
- Une pompe de transfert de l'huile M12.
- Un échangeur E1.
- Contrôle de débit SD1.
- Filtre de remplissage 1.

a.4) Entraînement des axes X et Z :

Le déplacement linéaire selon X ou Z de la tourelle est assuré par un servomoteur triphasé synchrone faisant entrainer une vis à bille par un accouplement directe. La vis et la noix transforme le mouvement de rotation du moteur en un mouvement de translation.

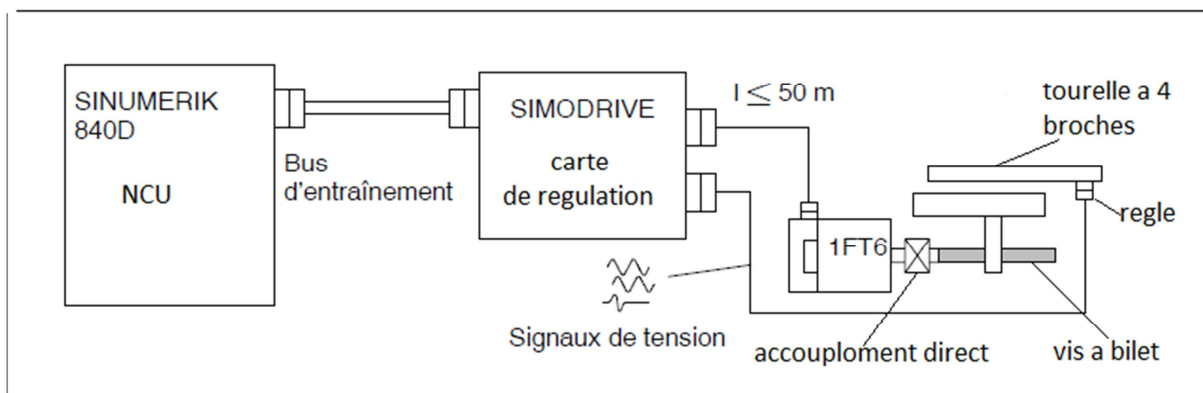


Figure I.11 : Entraînement des axes X et Z.

a.5) Entraînement de l'axe E :

La rotation angulaire à quatre positions de l'axe E est assurée par un servomoteur synchrone triphasé faisant tourner la tourelle, la vitesse de rotation de la tourelle est réduite avec un rapport 1/180.

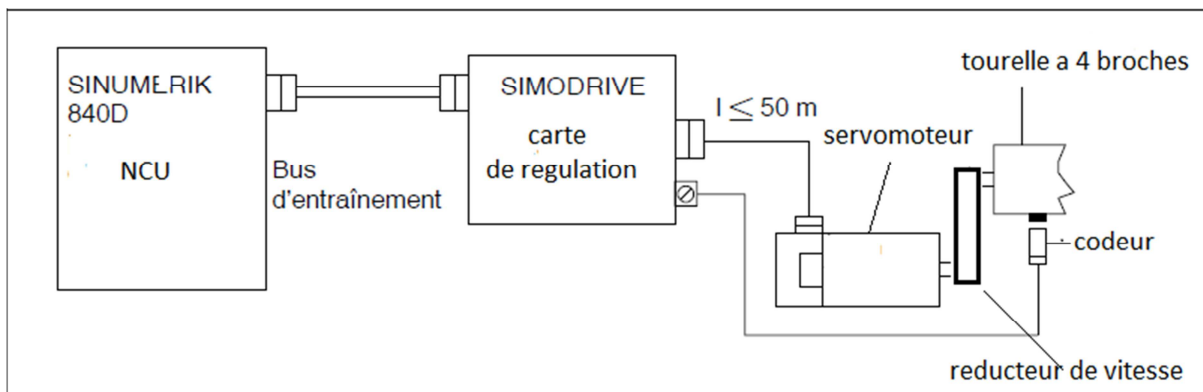


Figure I.12 : Entraînement de l'axe E.

b) La broche (poupée porte pièce) :

C'est l'organe qui porte la pièce. Elle est montée sur une poupée fixe prévue pour travailler en mandrin. Elle assure les fonctions suivantes :

b.1) Serrage et desserrage de la pièce :

Le serrage et le desserrage de la pièce sont assurés par un vérin hydraulique à double effet (la commande de serrage peut se faire positivement ou négativement). L'alimentation de la chambre positive permet la sortie de la tige du vérin, d'où le desserrage ou la libération de la pièce. L'alimentation de la chambre négative permet le retour de la tige et le serrage de la pièce.

b.2) Entraînement de broche :

L'entraînement de la broche est assuré par un servomoteur triphasé à une vitesse de 600tr/min.

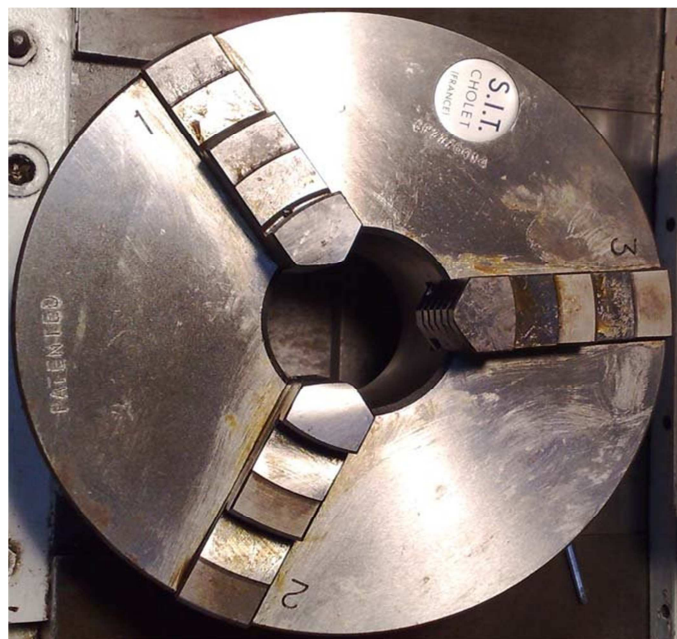


Figure I.13: La broche

c) Porte diamant :

Une tête robuste diamantée permet de dresser les meules en éliminant les éventuels, les défauts d'une meule qui sert à équilibrer cette dernière. Ils existent trois types de dressages :

- Début d'avance
- Intermédiaire
- A la demande

3.2) Partie dialogue :

Permet d'intervenir sur le système (marche, arrêt, arrêt d'urgence.....) et de visualiser son état.

a) Console de commande (pupitre de commande) :

Est un périphérique de télécommunication des entrées sorties d'un système de traitement de l'information c'est généralement un terminal dédié uniquement à l'envoi et retour des commandes. Spécifiquement il s'agit d'un dispositif de communication homme machine.

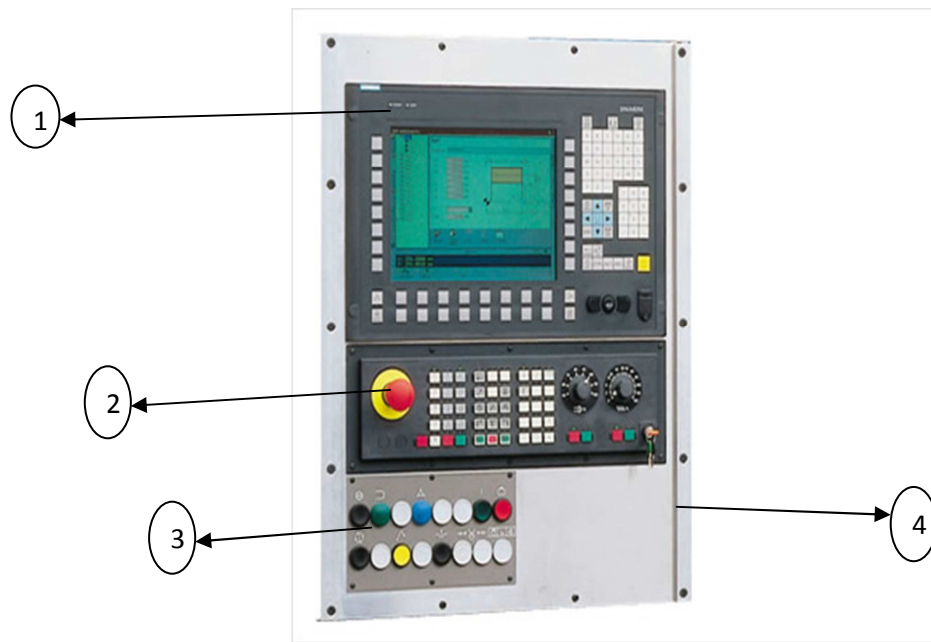


Figure I.14 : Pupitre de commande.

- 1) Partie supérieure de la commande.
- 2) Bouton d'arrêt d'urgence.
- 3) Bouton poussoir et console à clé permettant la commande et la sélection directe de certaines fonctions de la machine.
- 4) Partie inférieure de la commande.

b) La partie inférieure de la commande :

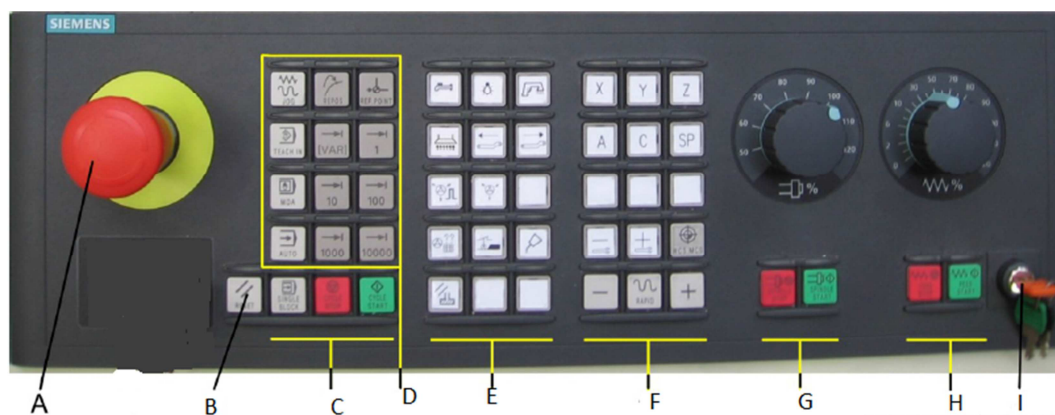


Figure I.15 : La partie inférieure de la console commande.

A : touche de l'arrêt d'urgence.

B : touche RESET

C et D :



CYCLE STOP _ Arrêt du cycle de la marche de la machine



CYCLE START _ Démarrage du cycle de la marche de la machine



VAR _ Grandeur éligible de l'accroissement



1 _ Accroissement 0.001 mm



JOG _ La commande manuelle



REPOS _ Retour a la coordonnée prédéfinie



REF POINT _ Mise en référence des axes



TEACH IN _ Composition des programmes par intermédiaire du dialogue avec la machine dans le régime de service MDA



MDA _ Programme directe



AUTO _ Cycle automatique de la marche de la machine



SINGLE BLOCK _ Marche de la machine par de différents blocs du programme

E :



Sélection de l'axe X



Sélection de l'axe Y



Sélection de l'axe Z



Touche directionnelle « moins » pour la commande d'urgence



Touche directionnelle « plus » pour la commande d'urgence



Sélection des coordonnées absolues /géométrie de la position des axes



Touche directionnelle, avance de l'axe correspondant dans le sens +



Touche directionnelle, avance de l'axe dans le sens –



Avance accéléré de l'axe

F : bouton de limitation de la vitesse de rotation de la poupée porte pièce

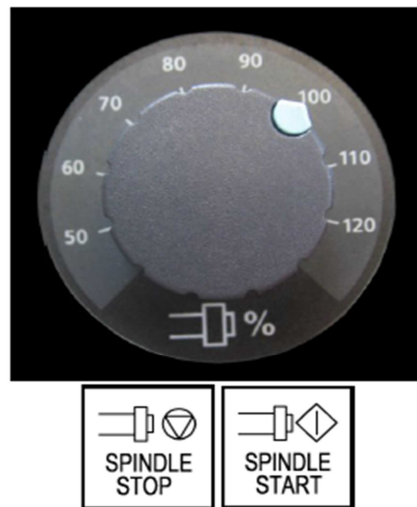


Figure I.16: Bouton de limitation de la vitesse de rotation de la poupée porte pièce.

H : Bouton de limitation de vitesse d'avance.

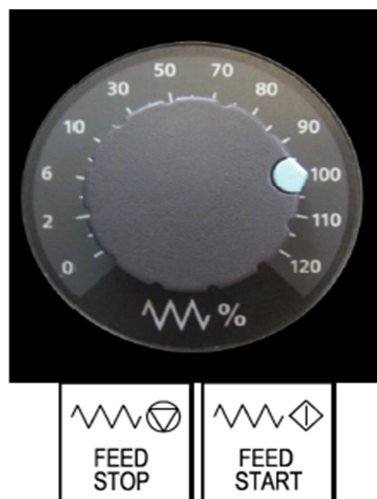


Figure I.17 : Limitation de vitesse d'avance.

I : Commutateur de la sélection des droits d'accès de l'opérateur.

c) Partie supérieure de la commande :

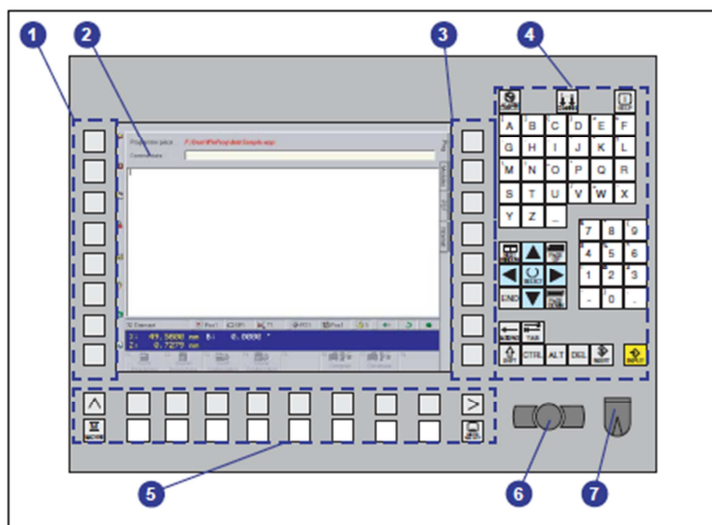


Figure I.18 : Partie supérieure de la console de commande.

La partie supérieure de la console la commande se compose des éléments principaux suivants :

- 1 : touches se la fonction.
- 2 : écran LCD de visualisation du logiciel VMProg.
- 3 : touches de fonction.
- 4 : clavier de la console de commande.
- 5 : touches de commande raccourcie.
- 6 : souris compatible Windows.

d) Boutons poussoirs et contacts à clés :

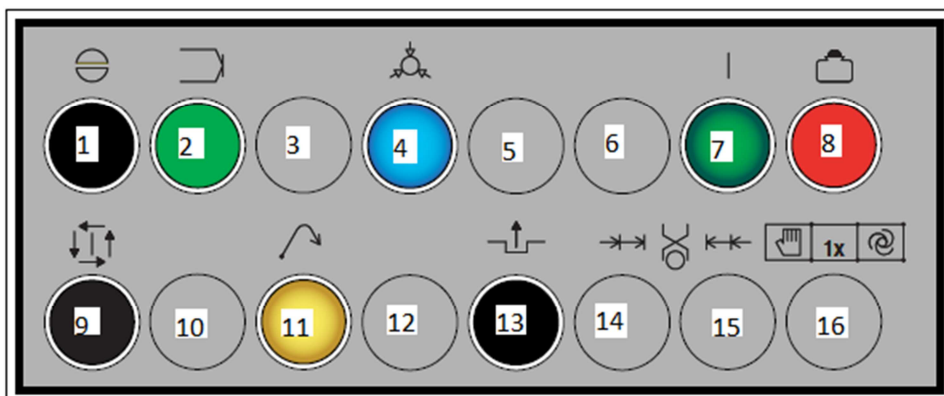


Figure I.19 : Contacts à clés de la console de commande.

1 : bouton de quittance d'arrêt d'urgence.

2 : voyant de fin de cycle.

4: voyant de serrage de la pièce.

7 : bouton d'activation de circuit de puissance.

8 : bouton d'arrêt de la puissance.

9 : bouton START CYCLE permettant de lancer le fonctionnement en mode AUTO.

11 : bouton d'interruption du cycle automatique et de retour en position de repos.

14 : bouton d'activation d'un des mouvements de chargement.

15 : bouton d'annulation du dernier mouvement de chargement effectué avec le bouton d'activation.

16 : de gauche à droite :

- Commande manuelle de système de chargement.
- Commande du système de chargement pièce par pièce.
- Commande de système de chargement en mode automatique.

e) **Mini console de commande :**

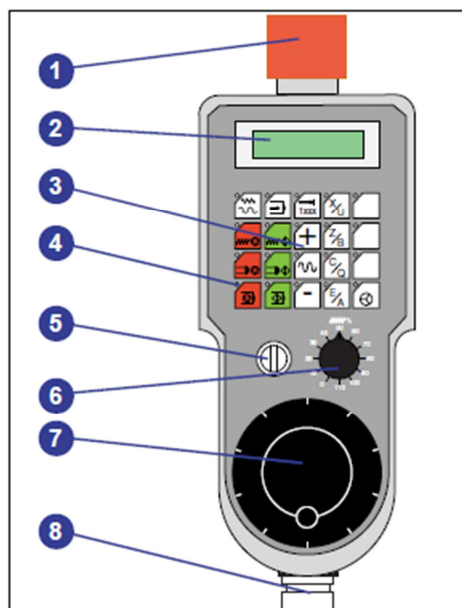


Figure I.20: La console de commande de la machine.

- 1 : bouton d'arrêt d'urgence.
- 2 : affichage LCD 2 ligne de 16 caractères.
- 3 : touches de fonctions.
- 4 : LED affichage l'état de la touche de fonction correspondante.
- 5 : interruption à clé à deux positions (ON/OFF).
- 6 : sélecteur de vitesse d'avance à 12 positions.
- 7 : volant électronique de déplacement des axes.
- 8 : câble de connexion à la console de commande.

3.3) Instrumentation :

a) Moteur triphasé asynchrone :

Il possède une plaque à borne composée de trois enroulements que l'on peut coupler en étoile ou en triangle. Il peut avoir deux sens de rotation. Son circuit de puissance comporte une protection contre les courts circuits par fusible, et contre la surchauffe par un relais thermique, ainsi qu'un contacteur pour la commande.

b) Servomoteur 1FT6 :

Un servomoteur est un moteur conçu pour générer le mouvement précis d'un élément mécanique selon une commande externe.

Un servomoteur est un système motorisé capable d'atteindre des positions prédéterminées, puis de les maintenir. On parle d'une position d'angle dans le cas d'un moteur rotatif et d'une position de distance dans le cas d'un moteur linéaire. Le démarrage et la conservation de la position prédéterminée sont commandés par un système de réglage.

Les moteurs 1FT6 sont des moteurs synchrones excitations a aimant permanent de faible encombrement avec un codeur intégré fonctionne avec SIMODRIVE 611D.

c) Détecteur de proximité :

Un détecteur de proximité est un transmetteur de signaux électrique. Il se différencie d'un interrupteur de fin de course mécanique par le fait que la commande est déclenchée lors de l'approche donc sans contact mécanique et qu'il fonctionne électroniquement donc sans contact électrique.

d) Choix d'un codeur :

Il existe deux possibilités :

- Avec référence :
 - ✓ Par rapport a un point fixe : codeur absolu
 - ✓ Par rapport au dernier déplacement : codeur incrémental
- Selon le nombre de pas voulu :
 - ✓ Plus le codeur aura de pas et plus la précision sera grande

➤ Codeur incrémental :

Un codeur incrémental délivre un certain nombre d'impulsion par tour. Le nombre d'impulsion est une mesure pour le déplacement angulaire ou linéaire. Un disque fixe sur un arbre est divisé en segments transparents et opaques, une lumière émise par des LED traverse les fentes du disque créant sur des diodes photosensibles un signale analogique.

Ce signal est converti en un signal numérique ou logique (selon le type d codeur)

La plupart sont pourvus de deus rangées de segments (voie A et voie B) et d'un segment Top Z. les deux voies déphasées de 90° indiquent le de rotation, tandis que le top Z le nombre de tour.

➤ Codeur absolu :

Le disque comporte n nombre de pistes (n bits) et chaque piste a son propre système de lecture. Pour chaque position angulaire de l'axe le disque fournit un code binaire ou gray.

e) Vis à billes :

Une vis à billes est un mécanisme assurant la conversion d'un mouvement de rotation en un mouvement de translation. C'est un équivalent du mécanisme vis-écrou ou des billes sont intercalées entre les deux pièces.

La présence des billes permet de diminuer fortement les frottements qu'on rencontre dans un système vis-écrou simple.

4) Fonctionnement de la machine :**4.1) Etape 01 : enclenchement de la machine**

Afin d'éviter toute erreur de manipulation durant la mise en marche de la machine, nous appliquons la procédure suivante pour le démarrage

1 : Vérifier que les portes de l'armoire électrique sont fermées

2 : enclencher l'interrupteur principal de la machine (sectionneur général), ce qui provoque

- La Mise sous tension de circuit de puissance : redresseur, les transformateurs.
- L'Alimentation de stabilisateur de tension.
- La Mise sous tension de circuit de commande : automate, cartes d'axe et SIMODRIVE 611D
- L'allumage de l'éclairage machine et climatiseur.

3 : vérifier que le bouton d'arrêt d'urgence soit relâché

4 : attendre la fin de l'initialisation de la console de commande

5 : presser le bouton de quittance d'arrêt d'urgence

6 : enclencher le circuit de puissance de la machine au moyen du bouton d'activation ce que provoque le fonctionnement de :

- la pompe hydraulique
- la Pompe de circulation d'arrosage
- le Refroidisseur d'huile
- l'aspirateur des fumées
- le séparateur magnétique

Et l'Alimentation de :

- Modules déportés destinés à l'alimentation des bobines des distributeurs

6 : choisir un mode de fonctionnement de la machine, automatique en pressant la touche AUTO ou manuel

4.2) Etape 02 : préparation de la machine

Avant d'effectuer des cycles de rectification, il est nécessaire de vérifier que la machine est prête et que tous les éléments sont adaptés au type de travail à réaliser, nous devons effectuer les opérations suivantes :

1 : monter tasseaux et meules correspondants au cycle de rectification.

2 : contrôler la hauteur des diamants par rapport aux meules.

3 : vérifier le dispositif de serrage.

4 : vérifier les mors de serrage.

5 : serrer une pièce et contrôler sa géométrie.

6 : vérifier qu'il est possible d'atteindre toutes les parties de la pièce à rectifier avec les meules correspondantes sans dépasser les limites des possibilités de la machine (tenir compte de l'usure de meules).

7 : vérifier qu'il est possible d'atteindre le diamant de dressage avec toutes les meules en fonction des programmes de dressage à effectuer (tenir compte de l'usure de meules).

8 : adapter le système d'arrosage pièce et dressage.

9 : effectuer tous les contrôles usuels en rectification.

4.3) Etape 03 : départ cycle

Le cycle est divisé en deux séquences

Séquence 01 : diamètre intérieur en plongée X avec une avance auto-tast

Séquence 02 : face avant extérieure en plongée Z avec une avance auto-tast

Séquence 01 :

Avant le départ nous devons d'abord :

Fixer la pièce sur la poupée porte pièce « mandrin », le serrage de la pièce se fait par une impulsion sur la pédale qui excite la bobine de distributeur, ce dernier fait sortir la tige de vérin hydraulique double effet qui permet de fermer les trois pinces pour fixer la pièce.

Fermer les deux portes manuellement, une fois les portes sont fermées, elles sont verrouillées et leur fermeture est détectée par deux fins de courses.

Pendant notre présence à l'atelier et pendant le fonctionnement de la machine, nous avons constaté que la machine à plusieurs cycles de fonctionnement, chaque cycle est programmé selon le type de la pièce à usiner, c'est ce que nous appelons **programme pièce**.

Une impulsion sur le départ cycle à deux mains, provoque la rotation de la poupée porte pièce à une vitesse constante (600 tr/min), la rotation de la broche porte meule et désindexage de la tourelle (une montée de 1mm) à l'aide d'un vérin hydraulique, dès que le niveau haut de la tourelle est détecté par un détecteur de proximité, la tourelle tourne sur l'axe E à l'aide d'un servomoteur pour choisir une broche, le choix de la broche est programmé dans le programme pièce.

Une fois la broche est choisie, la tourelle descend « indexage de la tourelle », le niveau bas est détecté par un détecteur de proximité, la tourelle reprend sa position de repos (X_0, Z_0).

La tourelle se déplace selon l'axe X avec une vitesse d'avance rapide (V_r) à l'aide d'une vis à billes entraînée par un servomoteur, la course est programmée dans le programme pièce, la mesure est faite à l'aide d'une règle (codeur de position linéaire), le moteur et la règle sont reliés à une carte d'axe (carte de régulation à consigne numérique) de la commande numérique qui commande le fonctionnement du moteur. Après elle se déplace aussi selon l'axe Z de même principe que l'axe X avec une vitesse d'avance rapide (V_r).

Le premier contact pièce-meule active l'auto-tast ce qui provoque un recule de la tourelle selon l'axe X pour diminuer sa vitesse à une vitesse appelée vitesse travail (V_p), une fois la vitesse est réduite la tourelle retrouve sa position X1 et le déclenchement de l'arrosage, le type d'arrosage soit extérieur ou intérieur est programmé dans le programme pièce, la tourelle continue son avance jusqu'à la cote finale de la rectification-0.01(X4-0.01).

Puis la poupée porte meule recule à une vitesse (V_r) selon X puis selon Z jusqu'au porte diamant, à la position programmée, l'arrêt de l'arrosage, le bras porte diamant qui est en position haut descend à l'aide d'un vérin hydraulique, le niveau bas est détecté par un détecteur de proximité.

Pour dresser la meule, la tourelle effectue des déplacements à une vitesse (V_p) selon X et selon Z (des positions programmées).

Une fois le diamantage est fini, le bras porte diamant remonte, le niveau haut est détecté par un détecteur de proximité, marche de l'arrosage, la tourelle avance selon Z puis selon X jusqu'à X4 pour finir la rectification diamètre intérieur (finition)

À la fin de la séquence 1, arrêt de l'arrosage, arrêt de rotation de poupée porte meule et la tourelle retrouve sa position repos.

Séquence 02 :

Desindexage de la tourelle (une montée de 1mm) à l'aide d'un vérin hydraulique, dès que le niveau haut de la tourelle est détecté par un détecteur de proximité, la tourelle tourne sur l'axe E à l'aide d'un servomoteur pour choisir une broche, le choix de la broche est programmée dans le programme pièce.

Une fois la broche est choisie, la tourelle descend « indexage de la tourelle », le niveau bas est détecté par un détecteur de proximité, la tourelle reprend sa position de repos (X_0, Z_0).

La tourelle se déplace selon l'axe X avec une vitesse d'avance rapide (V_r) à l'aide d'une vis à billes entraîné par un servomoteur, la course est programmé dans le programme pièce, la mesure est faite à l'aide d'une règle (codeur de position linéaire), le moteur et la règle sont reliés à une carte d'axe (carte de régulation à consigne numérique) de la commande numérique qui commande le fonctionnement du moteur. Après elle se déplace aussi selon l'axe Z de même principe que l'axe X avec une vitesse d'avance rapide (V_r).

Le premier contact pièce-meule active l'auto-tast ce qui provoque un recule de la tourelle selon l'axe Z pour diminuer sa vitesse à une vitesse appelée vitesse travail (V_p), une fois la vitesse est réduite la tourelle retrouve sa position Z1 et le déclenchement de l'arrosage et le

type d'arrosage soit extérieur ou intérieur est programmé dans le programme pièce, la tourelle continue son avance jusqu'à la cote finale de la rectification-0.01 (Z4-0.01).

Puis la poupée porte meule recule à une vitesse (V_r) selon Z puis selon X jusqu'au porte diamant, à la position programmée, l'arrêt de l'arrosage, le bras porte diamant qui est en position haute descend à l'aide d'un vérin hydraulique, le niveau bas est détecté par un détecteur de proximité

Pour dresser la meule, la tourelle effectue des déplacements à une vitesse (V_p) selon X et selon Z (des positions programmées)

Une fois le diamantage est fini, le bras porte diamant remonte, le niveau haut est détecté par un détecteur de proximité, marche de l'arrosage, la tourelle avance selon X puis selon Z jusqu'à Z4 pour finir la rectification face avant

À la fin de la séquence 2, arrêt de l'arrosage, la tourelle retrouve sa position repos, arrêt de rotation de la broche poupée porte pièce et poupée porte meule

Ouverture manuelle des deux portes et une impulsion sur la pédale permet le desserrage de la pièce

Fin de cycle.

Remarque :

- Pendant le cycle plusieurs opérations de diamantage sont programmées selon programme pièce, le nombre de diamantage dépend de la surépaisseur de la pièce à rectifier
- Le graissage est lancé chaque 20 min

Auto-tast :

Le système de rectification avec auto-tast permet d'éviter la rectification dans l'air et de réduire le temps de rectification

Le principe de fonctionnement :

Lorsque l'auto-tast n'est pas utilisé, la meule avance depuis la position de rectification à la vitesse d'avance programmée V_p

Lorsque l'auto-tast est utilisé, la meule avance à la vitesse programmée de l'auto-tast (vitesse d'avance rapide V_r , depuis la position de la rectification jusqu'à détecter la surface de la pièce, le contact meule – pièce enclenche alors la vitesse d'avance programmée V_p

Le temps de rectification dT est alors variable en fonction de la surépaisseur réelle de la pièce

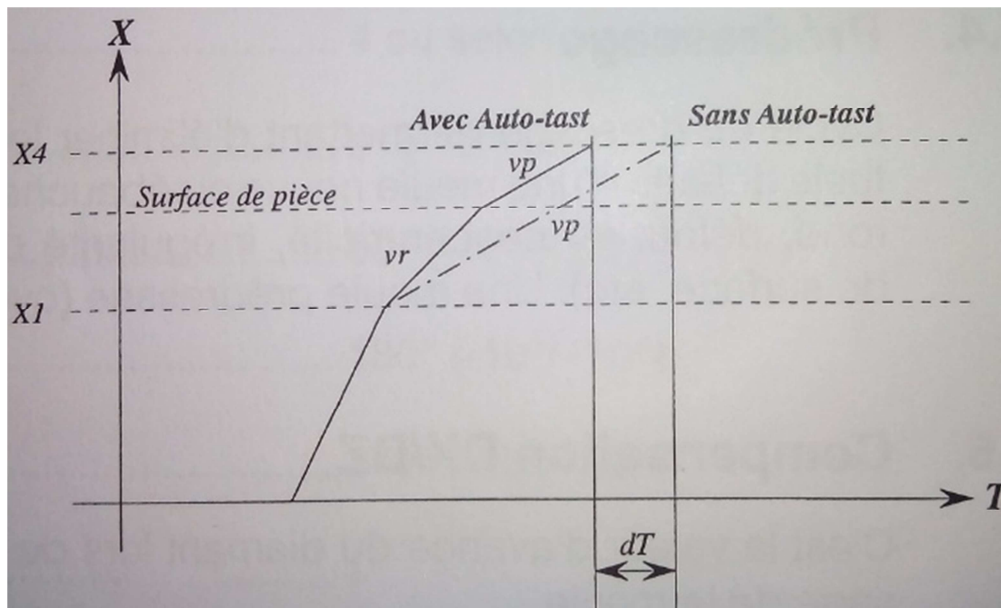


Figure I.21 : Principe de fonctionnement Auto-tast.

Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons présenté la VOUMARD CNC 300 et le principe de fonctionnement de cette dernière ainsi que les composants essentielles qui la constituent.

Dans le prochain chapitre nous allons nous présenter la commande numérique 840D et ces compositions essentielles.

La commande numérique 840D et asservissement d'axe



Chapitre II la commande numérique 840D et asservissement d'axe

1) Introduction :

La SINUMIRIK 840 D, fabriquée et commercialisée par la firme SIEMENS, présente un exemple de commande numérique qui gouverne les machines outils à usinage mécanique, et qui présente une ultime importance dans le domaine d'automatisme. Grâce au développement de matériel informatique (microprocesseur), la CN 840 D a apporté beaucoup d'avantages, parmi lesquels on cite :

- Une initialisation de la CN lors de la mise sous tension.
- Une chaîne de sécurité de systèmes par SIUMIRIK Safety intégré.
- La visualisation des programmes, sur l'écran de pupitre, facilite la recherche des pannes.

2) Définition :

La SINUMERIK est un bloc de commande numérique à calculateur (CNC) destinée à des machines-outils.

La commande CNC permet d'exécuter entre autres les fonctions de base suivantes en liaison avec une machine-outil :

- élaboration et adaptation de programmes pièce.
- exécution de programmes pièce.
- commande manuelle.
- accès aux supports de données internes et externes.
- édition de données à destination des programmes.
- gestion d'outils, de points d'origine, etc. dans les données utilisateur nécessaires pour les programmes.
- diagnostic commande et machine.

3) L'architecture matérielle de 840D :

Sur les machines à commande numérique ou le centre d'usinage le contrôle de l'ensemble des mouvements nécessaires aux déplacements des axes ou changements d'outils et à l'usinage proprement dit est assuré automatiquement par une unité centrale couramment appelée Directeur de Commande Numérique (DCN) inclus dans la CN. On observe ainsi la mise en œuvre de plusieurs microprocesseurs décentralisés afin de gérer les tâches simultanées d'une machine outil ou centre d'usinage.

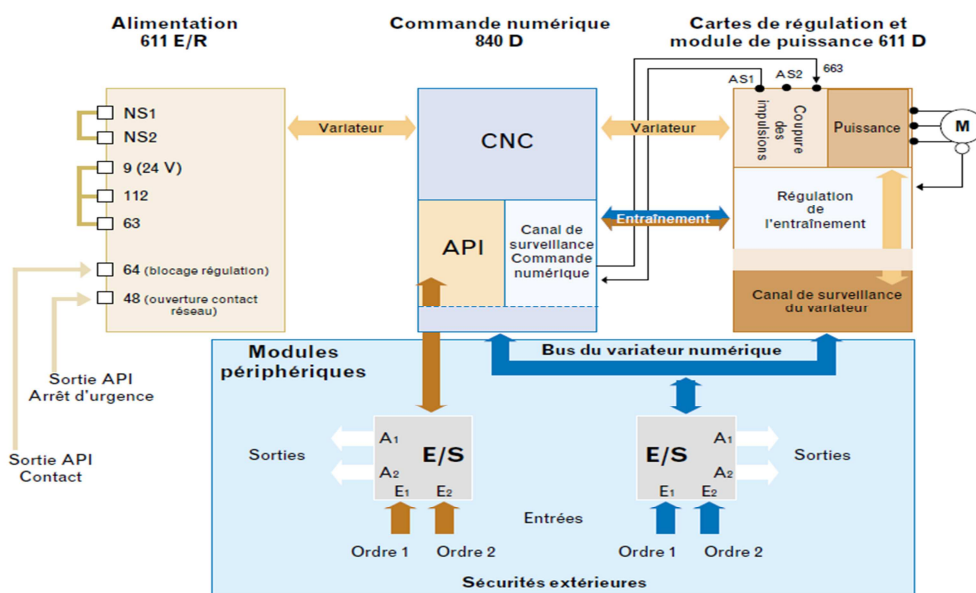


Figure II.1: Architecture matérielle de la 840D.

Pour atteindre ces objectifs la société Siemens a mise en œuvre une structure redondante avec des comparaisons croisée des sorties qui apparait sur la figure.

Il faut aussi souligner que cette structure exige l'utilisation des composants spécifiques suivants :

- Une commande numérique CNC de type SinumeriK 840D.
- Des variateurs Simodrive 611D équipés de carte de régulation a interface numérique.
- Des moteurs d'axe intégrant un capteur optique.

4) Architecture de la commande numérique 840D :

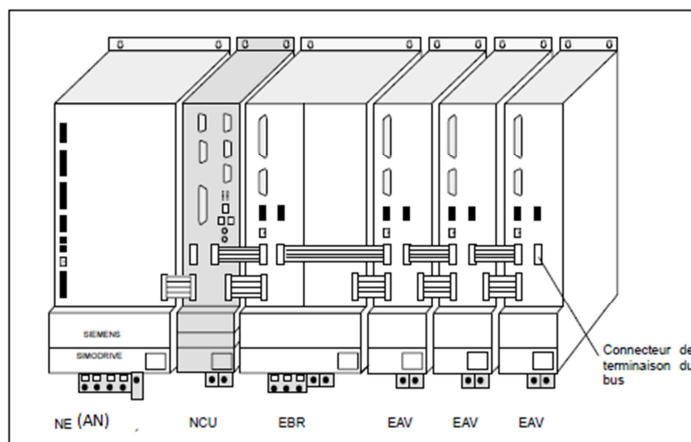


Figure II.2 : Structure de la commande numérique.

3.2) Module de puissance :

Le module de puissance constitue, avec le module de régulation, un module d'entraînement des applications d'avance ou de broche principale.

Le module de puissance apporte l'énergie nécessaire aux cartes de régulation et au moteur qu'elles pilotent. Son choix s'effectue par rapport au moteur et à la carte de régulation choisies.

3.3) Les cartes de régulation :

Pour le fonctionnement des moteurs 1FT6/1FK, des cartes numériques de régulation sont disponibles en version un axe et en version deux axes

SINUMERIK 840D charge le logiciel d'entraînement dans la carte de régulation pendant la phase d'initialisation (mise sous tension réseau ou reset) via le bus d'entraînement.

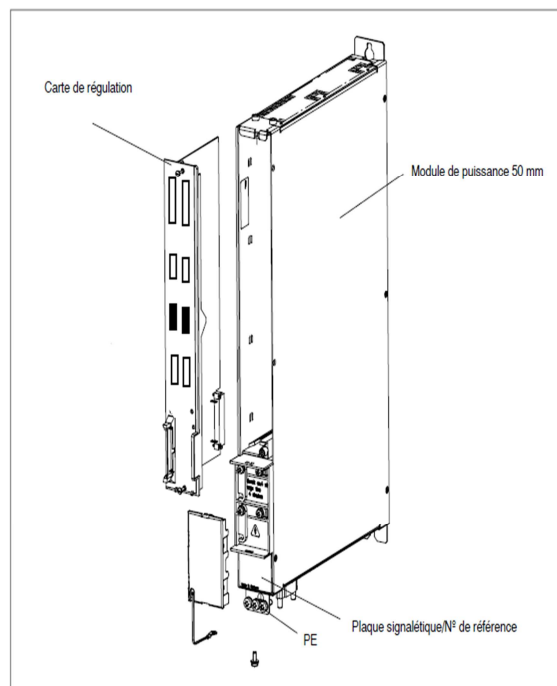


Figure II.3: Module d'entraînement.

a) Carte régulation d'entraînement à un axe :

Elle est destinée pour la régulation l'entraînement broche EBR et entraînement avance EAV.

b) Carte régulation d'entraînement à deux axes :

Elle est destinée uniquement pour la régulation avance EAV.

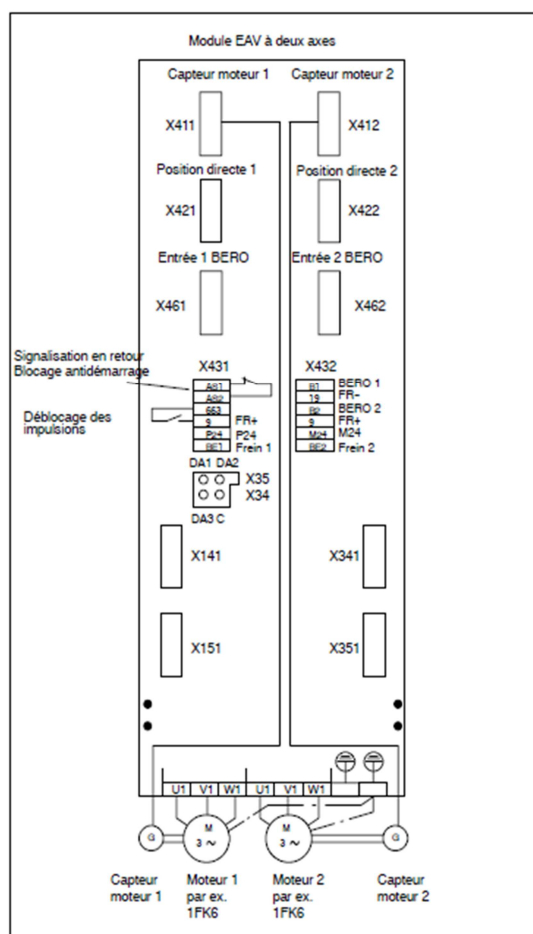


Figure II.4: Carte de régulation.

c) Vue d'ensemble des interfaces de la carte de régulation :

Tableau II.1 : Vue d'ensemble des interfaces de la carte de régulation

Numéro de borne	Désignation	Fonction	Type
AS1	X431	Relais blocage anti démarrage	NF
AS2	X431	Relais blocage anti démarrage	E
663	X431	Débloqué des impulsions : La borne 663 agit sur le relais, l'ouverture de la borne provoque le blocage des impulsions d'attaque et l'annulation du couple moteur.	

Chapitre II la commande numérique 840D et asservissement d'axe

9	X431	Potentiel de déblocage	S
P24	X431	Alimentation +24 V pour commande frein	E
BE1	X431	Sortie commande frein axe 1	S
B1	X432	–	–
19	X432	Potentiel de déblocage négatif	S
B2	X432	–	–
9	X432	Potentiel de déblocage positif	S
M24	X432	Alimentation 0 V pour commande frein	E
BE2	X432	Sortie commande frein axe 2	S
	X34/X35	Prise de mesure CNA	
	X411	Capteur mesure axe 1	
	X412	Capteur mesure axe 2	
	X421	Capteur direct de position axe 1	
	X22	Capteur direct de position axe 2	
	X461	–	
	X462	–	
	X351	Bus de variateur	
	X141/341	Bus d'entraînement	

d) Raccordement au capteur X411/X412 :

Tableau II.2 : Raccordement au capteur.

Contact	X411 (1 Axe) X412 (2 Axe)	Fonction
1	PENC	Alimentation du capteur
2	MENC	Masse alimentation du capteur
3	AP	Signal incrémental voie A
4	AN	Signal incrémental inverse voie A

Chapitre II la commande numérique 840D et asservissement d'axe

5	N	Masse blindage intérieur
6	BP	Signal incrémental voie B
7	BN	Signal incrémental inverse voie B
8	M	Masse blindage intérieur
9	-	Réservé, ne pas affecter
10	ENDATCLK	Signal synchrone interface EnDat
11	-	Réservé, ne pas affecter
12	XENDATCLK	Signal synchrone inverse interface EnDat
13	THMOP	Sonde de température KTY 84 (+)
14	PSENSE	Remote/Sense Alimentation du capteur (P)
15	ENDATDAT	Signal de données interface EnDat
16	MSENSE	Alimentation capteur RemoteSense (N)
17	RP	Signal de repère de référence/top zéro
18	RN	Signal de repère de référence inverse/top zéro
19	CP	Signal de piste absolu monotour C
20	CN	Signal de piste absolu monotour inverse C
21	Maitre	Signal de piste absolu monotour D
22	DN	Signal de piste absolu monotour inverse D
23	XENDATDAT	Signal de données inverse interface EnDat
24	M	Masse blindage intérieur
25	THMOTCOM	Sonde de température KTY 84 (--)

e) Raccordement au capteur X421/X422 :

Tableau II.3 : Raccordement au capteur.

Contact	X421 (1 Axe) X422 (2 Axe)	Fonction
1	PENC	Alimentation du capteur
2	MENC	Masse alimentation du capteur
3	AP	Signal incrémental voie A
4	AN	Signal incrémental inverse voie A
5	ENDATDAT	Signal de données interface EnDat

6	BP	Signal incrémental inverse voie B
7	BN	Signal incrémental inverse voie B
8	XENDATDAT	Signal de données inverse interface EnDat
9	PSENSE	Remote/Sense Alimentation du capteur (P)
10	RP	Signal de repère de référence/top zéro
11	MSENSE	Alimentation capteur RemoteSense (N)
12	RN	Signal de repère de référence inverse/top zéro
13	M	Masse blindage intérieur
14	ENDATCLK	Signal synchrone interface EnDat
15	XENDATCLK	Signal synchrone inverse interface EnDat

5) Structure d'une commande d'axe :

Le raccordement au réseau électrique s'effectue par l'intermédiaire d'un module d'alimentation qui délivre à la fois la tension du circuit intermédiaire 600V et la tension d'alimentation de l'électronique. Ce module alimente le ou les modules de puissance qui eux-mêmes alimentent les actionneurs ou les moteurs.

Adjoint de cartes de régulation à ces modules de puissance deviennent des variateurs de vitesse ils peuvent ainsi piloter des axes de types avance ou des axes de types broche.

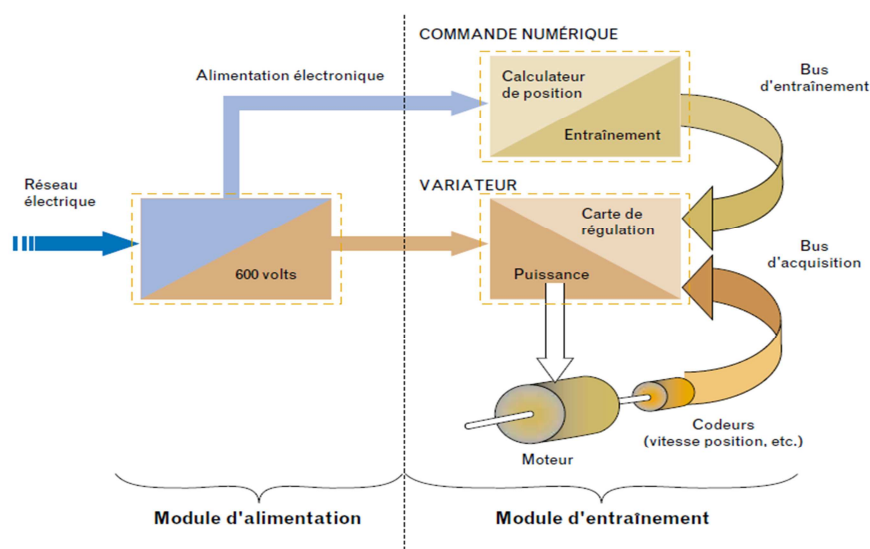


Figure II.5: Structure d'une commande d'axe.

Chapitre II la commande numérique 840D et asservissement d'axe

4.1) Asservissement d'axe :

Généralement les déplacements sont obtenus par une chaîne cinématique constituée d'un moteur et d'un réducteur commandant le système vis animant l'organe mobile de la machine.

Le moteur est généralement alimenté par un variateur de vitesse.

L'instruction (la donnée) représente la valeur de consigne, la valeur actuelle est celle qu'exprime le capteur correspondant, leur différence constitue le signal d'erreur c'est-à-dire la donnée principale de la boucle d'asservissement

Ainsi une dynamo tachymétrique montée en bout d'arbre fournit une tension proportionnelle à la vitesse de rotation du moteur donc au déplacement de l'outil par rapport à la pièce.

C'est cette tension qu'est comparée à la tension de référence, l'écart qui en résulte appliqué à l'entrée du variateur permet d'atteindre et de stabiliser la vitesse du moteur à la valeur donnée.

Les capteurs de mesure interprète les signaux émis, l'ensemble étant appelé système de mesure, ce système mesure sert à contrôler en permanence la position effective du mobile par rapport à la position demandée.

Cette chaîne peut se reproduire sur chacun des mouvements de la machine qu'ils soient linéaires ou circulaires.

Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons définie la commande numérique 840D et ces différents composants.

D'après son étude, nous avons constaté son utilité à l'asservissement des axes numérique

Dans le prochain chapitre nous présenterons l'automate programmable S7-300 de SIEMENS ainsi que le logiciel TIA Portal avec lequel nous programmerons notre procédé à automatiser.

Automatisation de la machine par un automate programmable industriel S7-300



1) Introduction :

Les automates programmables industriels sont apparus à la fin des années soixante, à la demande de l'industrie automobile américaine, qui réclamait plus d'adaptabilité de leurs systèmes de commande.

Les coûts de l'électronique permettant alors de remplacer avantageusement les technologies actuelles.

Avant : utilisation de relais électromagnétiques et de systèmes pneumatiques pour la réalisation des parties commandes \Rightarrow logique câblée.

Inconvénients : cher, pas de flexibilité, pas de communication possible.

Solution : utilisation de systèmes à base de microprocesseurs permettant une modification aisée des systèmes automatisés \Rightarrow logique programmée.

2) Définition :

L'automate programmable industriel A.P.I (Programmable Logic Controller PLC) est un appareil électronique programmable. Il réalise des fonctions d'automatisme pour assurer la commande de pré-actionneurs et d'actionneurs à partir d'informations logiques, analogiques ou numériques. On le trouve non seulement dans tous les secteurs de l'industrie, mais aussi dans les services et dans l'agriculture.

La force principale d'un automate programmable industriel API réside dans sa grande capacité de communication avec l'environnement industriel, Outre son unité centrale et son alimentation, il est constitué essentiellement de modules d'entrées/sorties, qui lui servent d'interface de communication avec le processus industriel de conduite.

Et il a comme rôles principaux dans un processus :

- D'assurer l'acquisition de l'information fournie par les capteurs.
- En faire le traitement.
- Elaborer la commande des actionneurs.
- Assurer également la communication pour l'échange d'informations avec l'environnement.

3) Architecture des automates programmables industriels :

a) Aspect extérieure :

Les automates peuvent être de type compact ou modulaire.

Chapitre III Automatisation de la machine par l'automate programmable industriel S7-300

De type compact, il intègre le processeur, l'alimentation, les entrées et les sorties selon les modèles. Ces automates, de fonctionnement simple, sont généralement destinés à la commande de petits automatismes.

De type modulaire, le processeur, l'alimentation et les interfaces d'entrées / sorties résident dans des unités séparées (modules).

Ces automates sont intégrés dans les automatismes complexes où puissance, capacité de traitement et flexibilité sont nécessaires.



Figure III.1: Automate programmable Siemens.

b) Structure interne :

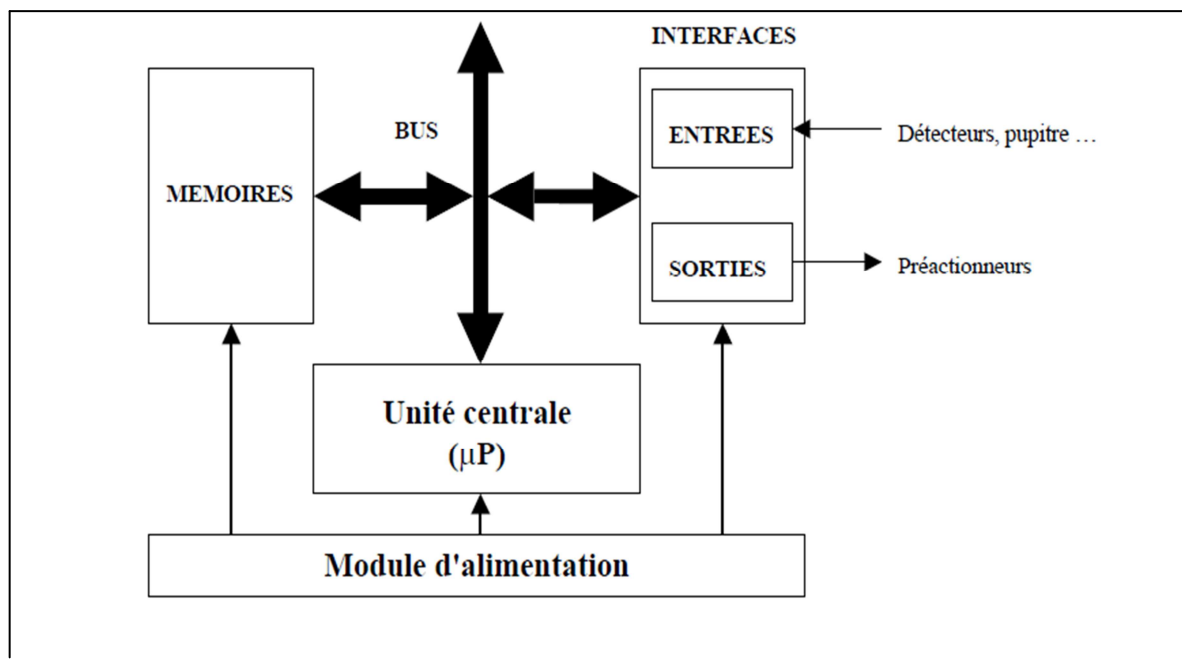


Figure III. 2: Structure interne d'un API.

- Module d'alimentation : il assure la distribution d'énergie aux différents modules.
- Unité centrale : à base de microprocesseur, elle réalise toutes les fonctions logiques, arithmétiques et de traitement numérique (transfert, comptage, temporisation ...).
- Le bus interne : il permet la communication de l'ensemble des blocs de l'automate et des éventuelles extensions.
- Mémoires : Elles permettent de stocker le système d'exploitation (ROM ou PROM), le programme (EEPROM) et les données système lors du fonctionnement (RAM). Cette dernière est généralement secourue par pile ou batterie. On peut, augmenter la capacité mémoire par adjonction de barrettes mémoires type PCMCIA.
- Interfaces d'entrées / sorties :
 - Interface d'entrée : elle permet de recevoir les informations du S.A.P. ou du pupitre
 - Interface de sortie : elle permet de commander les divers pré-actionneurs et éléments de signalisation du S.A.P. tout en assurant l'isolement électrique.

4) Cahier des charges :

Actuellement la machine est commandés par un automate modulaires de la série S5 de fabricant Siemens.

En raison de l'ancienneté du système ainsi que le fonctionnement tout au long de l'année, l'entreprise a décidé de procéder à une rénovation.

5) Choix d'un automate programmable :

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

- Le nombre et la nature des entrées et des sorties.
- Le type de programmation souhaitée et les besoins de traitement permettant le choix de l'unité centrale et la taille de la mémoire utilisateur.
- La nature de traitement (temporisation, couplage,.....etc.).
- Le dialogue (la console détermine le langage de programmation).
- La communication avec d'autres systèmes.
- La fiabilité et la robustesse.

6) Présentation de l'API S7-300 :

Le SIMATIC S7-300 est un système de commande modulaire pour des applications haut de gamme. Il dispose d'une gamme de modules complète pour une adaptation optimale aux tâches les plus diverses et se caractérise par la facilité de réalisation d'architectures décentralisées et la simplicité d'emploi.

Chapitre III Automatisation de la machine par l'automate programmable industriel S7-300

Les modules susceptibles de faire partie d'un système d'automatisation modulaire S7-300 sont les suivants :

a) Module d'alimentation(PS) :

S7-300 travaille avec une tension de 24V DC, dont le module d'alimentation l'offre et l'assure en convertissant la tension secteur 380/220V AC en 24V DC. Pour contrôler cette tension une led qui s'allume en indiquant le bon fonctionnement et en cas de surcharge un témoin se met a clignoté.

b) Unité central(CPU) :

CPU (Central Processing Unit) est le cerveau de l'automate. Elle est chargée de toutes les opérations transmises par le programme utilisateur et lit les états des signaux d'entrées, et à travers passe à la commande des sorties selon un programme inclus dans la CPU a partir d'une console de programmation ou d'une cartouche de mémoire.

c) Module de coupleur :

Les coupleurs permettent à l'automate de communiquer avec le milieu extérieur (console, imprimante ...) ou de le relier avec d'autres automates.

d) Modules SM pour Entrées/Sorties TOR :

Les modules Entrées/Sorties TOR sont des interfaces qui permettent à l'automate de raccorder des signaux TOR à l'automate S7-300, projeté par des capteurs et actionneurs TOR les plus divers.

e) Modules analogique :

Ces modules sont spécifiques pour raccorder des capteurs et actionneurs à l'automate de type analogique.

f) Module de fonction (FM) :

Ce module réduit la charge de traitement de la CPU, en assurant des tâches lourdes en calcul. Comme il assure les fonctions spéciales telles que le comptage, la régulation et la commande numérique.

g) Module de communication (CP) :

Par des exigences très fortes en vitesse de transmission rapide, de gros volumes de données, le module de communication joue un rôle clé dans le cadre de la communication industrielle. Il permet d'établir des liaisons homme-machine qui sont effectuées à l'aide des interfaces de communication.

h) Module de simulation :

C'est un module très indispensable car il permet à l'utilisateur et l'automaticien de tester son programme lors de la mise en marche de la machine configuré du processus.

i) Châssis d'extension (UR) :

Les châssis d'extensions sont utilisés pour le montage et le raccordement électrique des différents modules.

j) Console de programmation (PG ou PC SIMATIC) :

C'est l'endroit principal où se produit la saisie, le traitement et l'archivage des données machines et celles de processus ainsi que la suppression du programme.

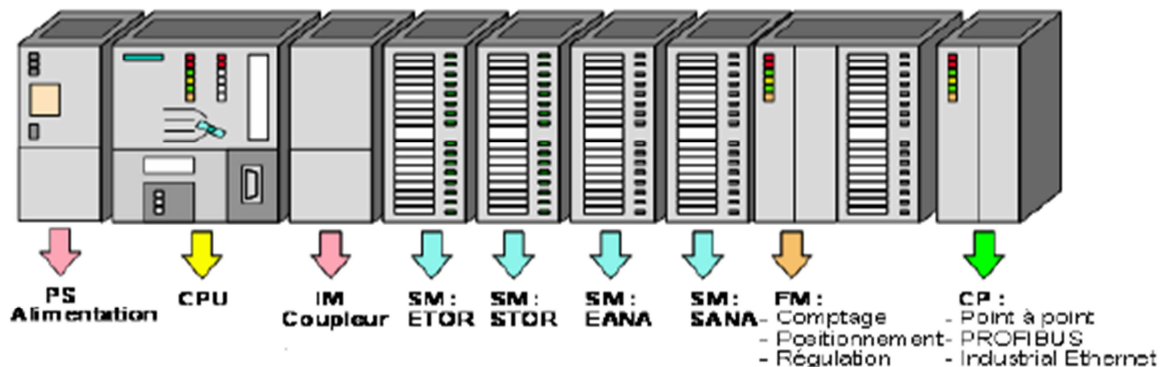


Figure III. 3: Compositions de l'automate S7-300.

7) Programmation sous TIA Portal (Totally Integrated Automation):

7.1) Description du logiciel TIA Portal :

La plateforme « Totally Integrated Automation Portal » est le nouvel environnement de travail Siemens qui permet de mettre en œuvre des solutions d'automatisation avec un système d'ingénierie intégré comprenant les logiciels SIMATIC Step7 et SIMATIC WinCC.

7.2) SIMATIC STEP 7 :

SIMATIC STEP 7 intégré à TIA Portal est le logiciel de configuration, programmation, vérification et diagnostic de tous les automates SIMATIC. Doté d'un grand nombre de fonctions conviviales, SIMATIC STEP 7 garantit une efficacité nettement supérieure pour toutes les tâches d'automatisation, qu'il s'agisse de la programmation, de la simulation, de la mise en service ou de la maintenance.

7.3) Vue du portail et vue du projet :

Lorsqu'on lance TIA Portal, l'environnement de travail se décompose de deux types de vue :

Chapitre III Automatisation de la machine par l'automate programmable industriel S7-300

- **Vue du portail** : elle est axée sur les tâches à exécuter et sa prise en main est très rapide.
- **Vue du projet** : elle comporte une arborescence avec les différents éléments du projet, les éditeurs requis s'ouvrent en fonction des tâches à réaliser. Données, paramètres et éditeurs peuvent être visualisés dans une seule et même vue.

a) Vue du portail ;

Chaque portail permet de traiter une catégorie de tâche (action) la fenêtre affiche la liste des actions peuvent être réalisées pour la tâche sélectionnée.

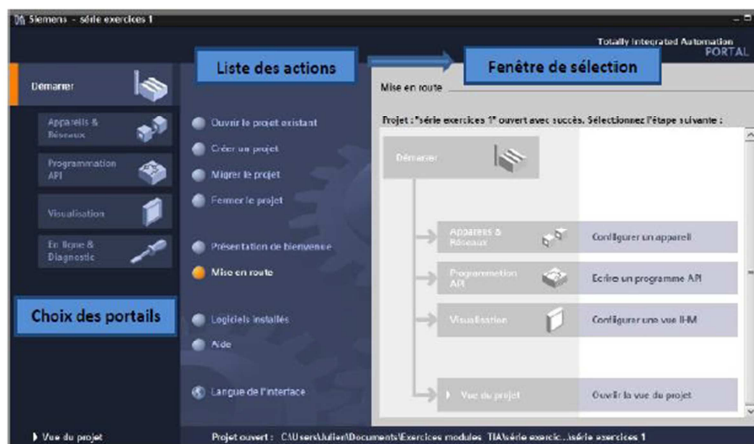


Figure III.4: Vue de portail.

b) Vue du projet :

L'élément « Projet » contient l'ensemble des éléments et des données nécessaires pour mettre en œuvre la solution d'automatisation souhaitée.

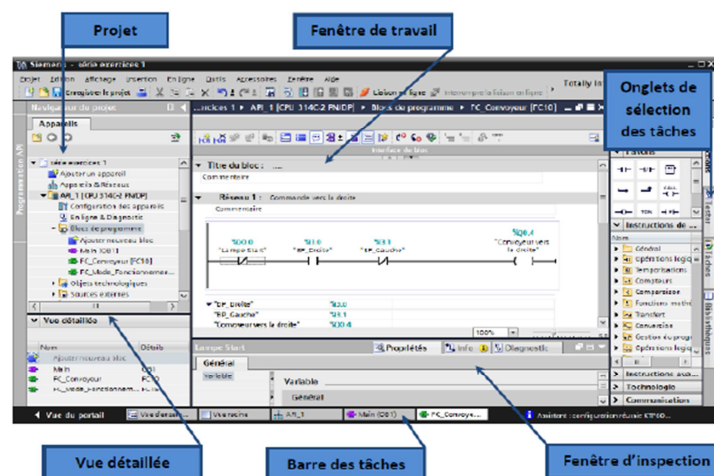


Figure III.5: Vue du projet.

La fenêtre de travail : permet de visualiser les objets sélectionnés dans le projet pour être traités. Il peut s'agir des composants matériels, des blocs de programme, des tables des variables, des HMI,...

La fenêtre d'inspection : permet de visualiser des informations complémentaires sur un objet sélectionné ou sur les actions en cours d'exécution (propriété du matériel sélectionné, messages d'erreurs lors de la compilation des blocs de programme,...).

Les onglets de sélection de tâches ont un contenu qui varie en fonction de l'objet sélectionné (configuration matérielle, bibliothèques des composants, bloc de programme, instructions de programmation).

Cet environnement de travail contient énormément de données. Il est possible de masquer ou réduire certaines de ces fenêtres lorsque l'on ne les utilise pas. Il est également possible de redimensionner, réorganiser, désancrer les différentes fenêtres.

8) Création d'un projet et configuration d'une station de travail :

8.1) Création d'un projet :

Pour créer un projet dans la vue du portail, il faut sélectionner l'action « *Créer un projet* ».

On peut donner un nom au projet, choisir un chemin où il sera enregistré, indiquer un commentaire ou encore définir l'auteur du projet. Une fois que ces informations sont entrées, il suffit de cliquer sur le bouton « *créer* »

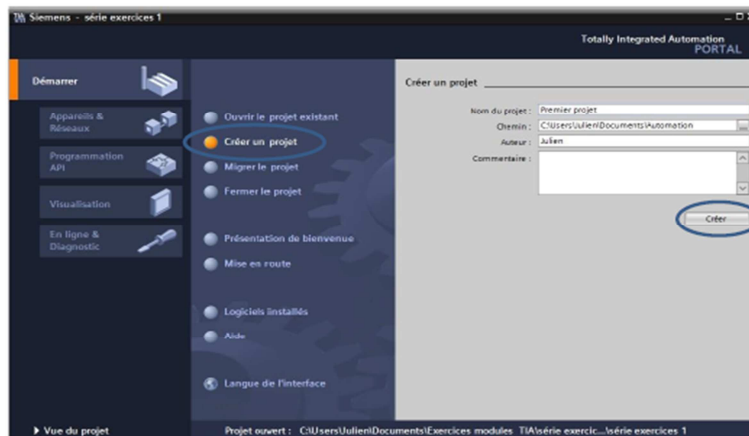


Figure III.6: Création d'un projet.

8.2) Configuration et paramétrage du matériel :

Une fois le projet est créé, on peut configurer la station de travail. La première étape consiste à définir le matériel existant. Pour cela, on peut passer par la *vue du projet* et cliquer sur

Chapitre III Automatisation de la machine par l'automate programmable industriel S7-300

« *Ajouter un appareil* » dans le navigateur du projet. La liste des éléments que l'on peut ajouter apparaît (API, HMI, système PC). On commencera par faire le choix de notre CPU pour ensuite venir ajouter les modules complémentaires (alimentation, E/S TOR ou analogiques, module de communication,.....).

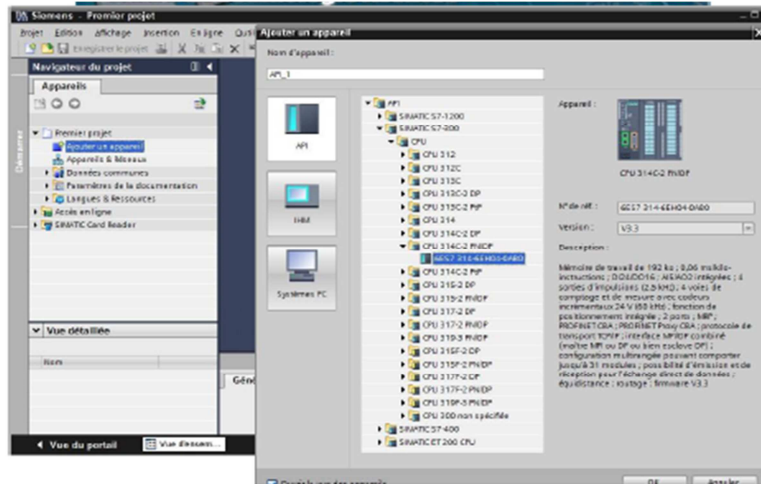


Figure III.7: Configuration matériel.

Les modules complémentaires de l'API peuvent être ajoutés en utilisant le catalogue. Si l'on veut ajouter un écran ou un autre API, il faut repasser par la commande « ajouter un appareil » dans le navigateur du projet.

Lorsque l'on sélectionne un élément à insérer dans le projet, une description est proposée dans l'onglet information.

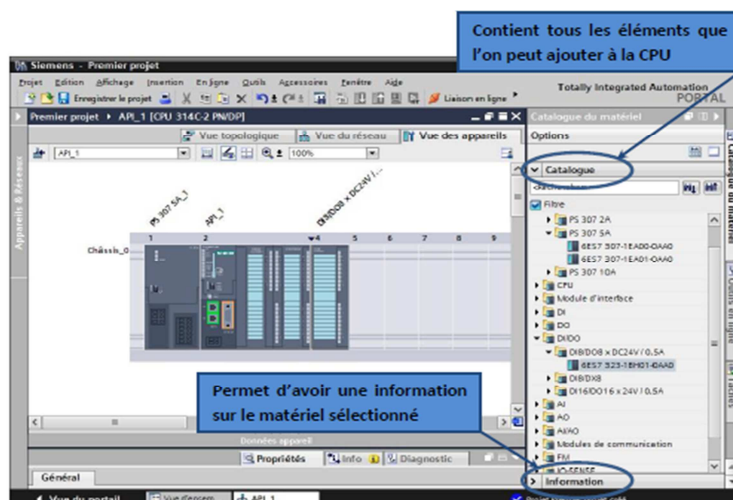


Figure III.8: L'ajout des appareils.

8.3) Adressage E/S :

Pour connaître l'adressage des entrées et sorties présentes dans la configuration matériel, il faut aller dans « *appareil et réseau* » dans le navigateur du projet.

Dans la fenêtre de travail, on doit s'assurer d'être dans l'onglet « *Vue des appareils* » et de sélectionner l'appareil voulu.

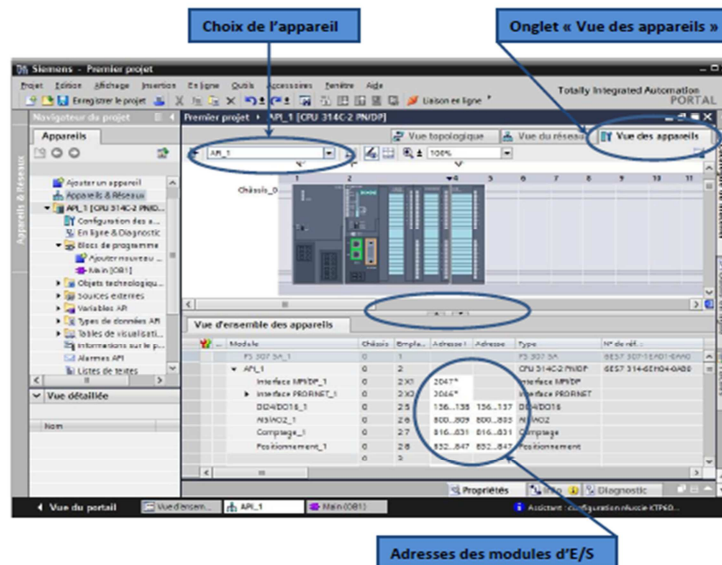


Figure III.9: Adressage E/S.

8.4) Compilation et chargement de la configuration matériel :

Une fois la configuration matérielle réalisée, il faut la compiler et la charger dans l'automate. La compilation se fait à l'aide de l'icône « *compiler* » de la barre de tâche. On sélectionne l'API dans le projet puis cliquer sur l'icône « *compiler* ». En utilisant cette manière, on effectue une compilation matérielle et logicielle.

Chapitre III Automatisation de la machine par l'automate programmable industriel S7-300

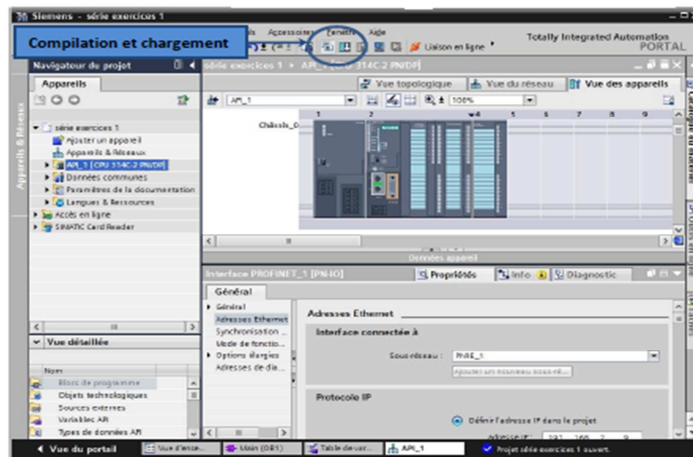


Figure III.10: Compilation.

Pour charger la configuration dans l'automate, on effectue un clic sur l'icône « *charger dans l'appareil* ». La fenêtre ci-dessous s'ouvre et vous devez faire le choix du mode de connexion (PN/IE, Profibus, MPI).

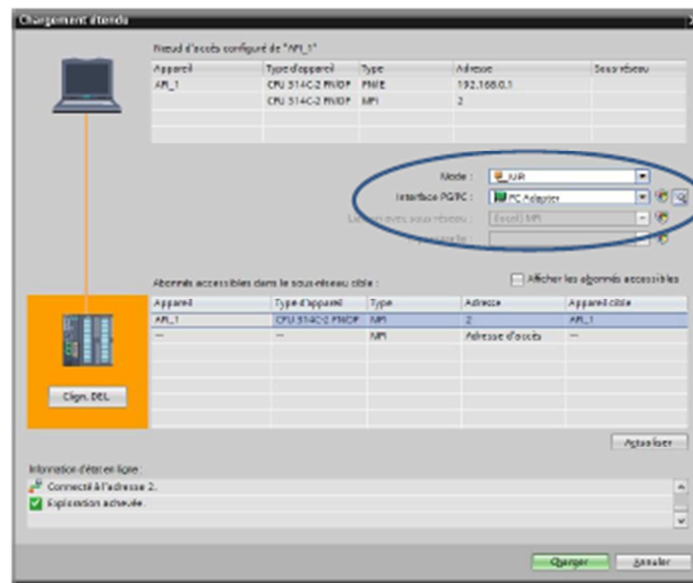


Figure III.11: Chargement.

9) Notre choix du matériel :

Après identification générale des entrées /sorties on a utilisé au total:

- Des entrées numériques : 31
- Des sorties numériques : 40.

Alors on a choisi les modules qui peuvent contenir ce nombre d'entree et sortie :

Chapitre III Automatisation de la machine par l'automate programmable industriel S7-300

- **Emplacement 1** : module d'alimentation PS 307 2A.
- **Emplacement 2** : CPU 315 2-DP.
- **Emplacement 3** : est réservé comme adresse logique pour un coupleur dans une configuration multi-châssis.

Deux modules d'entrées numériques :

- **Emplacement 4** :DI 32*24V DC.
- **Emplacement 5** :DI 16*24V DC.

Deux modules de sorties numériques :

- **Emplacement 6**:DO 32*24 DC/0.5A.
- **Emplacement 7**: DO 16*24 DC/0.5A.

La configuration matérielle du notre projet est illustrée par la figure ci-dessous

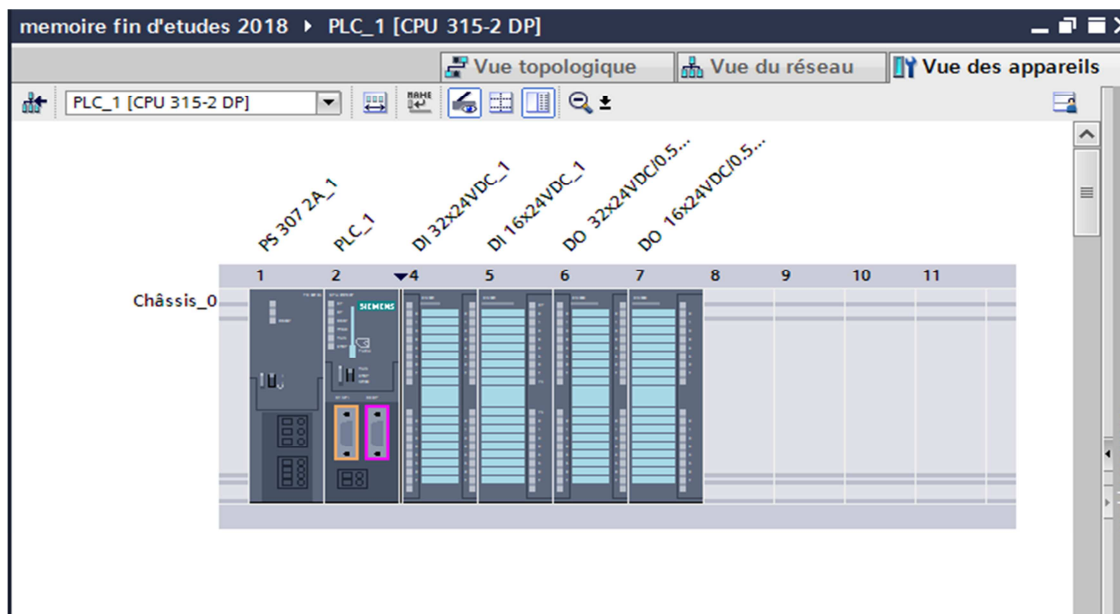


Figure III.12: La configuration matérielle.

10) Bloc du programme utilisateur :

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

a) Bloc d'organisation (OB) :

Les blocs d'organisations (OB) constituent l'interface entre le système d'exploitation de la CPU et le programme utilisateur. Il gère le traitement de programme cyclique et déclenché par alarme, ainsi que le comportement de mise en route de l'API et le traitement des erreurs.

L'OB contient l'instruction d'appel de bloc pour ramener les autres blocs

(FB, FC, . .) afin d'être exécutés par l'automate.

b) Bloc de donnée (DB) :

Les blocs de données sont destinés au stockage des données nécessaires au traitement du programme. On distingue des blocs de données d'instance et des blocs de données globaux.

c) Bloc fonctionnel (FB) :

C'est un bloc programmable, rémanent, subordonné à un bloc d'organisation afin qu'il puisse être traité par la CPU. Un bloc de données d'instance est associé à ce dernier qui en constitue la mémoire. Il intervient dans des programmes spéciaux (programmation des régulateurs, fonction de signalisation, de calcul, de saut à l'intérieur d'un bloc, etc.).

d) Fonction (FC) :

Une fonction FC, est un bloc de codes programmables, sans mémoire. Les FC peuvent faire appel à des blocs de données globaux pour la sauvegarde des données.

Les programmes sont exécutés quand cette fonction est appelée par d'autres blocs de code. Ce dernier se fait pour renvoyer une valeur de fonction au bloc appelant, ou pour l'exécution d'une fonction technologique

11) Types de programmes :

a) Programme linéaire :

Il est utilisé pour les commandes simples et de volumes moins importants. Les multiples opérations et instructions de différentes fonctions sont stockées dans un seul bloc d'organisation (OB1) qui traite cycliquement le programme.

b) Programme structuré :

Pour les automatismes complexes, le programme utilisateur est subdivisé en fonctions principales que l'on programme à l'aide des blocs (OB, FB, FC) ces fonctions sont chargées dans OB1.

Le bloc OB1 contient le programme principal qui sera exécuté par la CPU, ce bloc fait appel aux autres blocs pour délivrer les données correspondantes, et dès que la CPU termine l'exécution du programme stocké dans le bloc appelé, elle continue l'exécution du programme du bloc appelé.

11.1) Structure du programme proposé :

L'écriture du programme utilisateur complet se fait dans le bloc d'organisation OB1.

Ce type de traitement est requis de la commande de procédés simples, exigeant des programmes de taille et complexités réduites.

Pour les automatismes complexes, la subdivision en parties plus petites est recommandée.

Chapitre III Automatisation de la machine par l'automate programmable industriel S7-300

Celle-ci correspondent aux fonctions technologiques du processus, et sont appelées blocs (programmation structurée). Cette structure offre les avantages suivants :

- Ecriture des programmes importants mais clairs.
- Organisation simple du programme.
- Facilité de modification.
- Tests faciles de programme.
- Facilité de mise en service.

Quant à la structure hiérarchique des blocs de la machine, elle est illustrée dans la figure suivante :

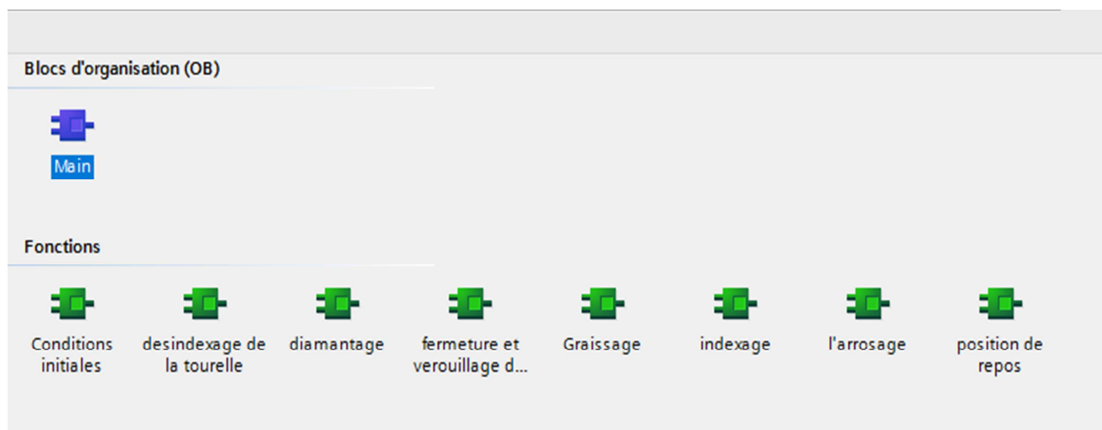


Figure III.13: Vue des blocs.

11.2) Exemples du programme :

La figure ci-dessous représente l'actionnement de différentes pompes

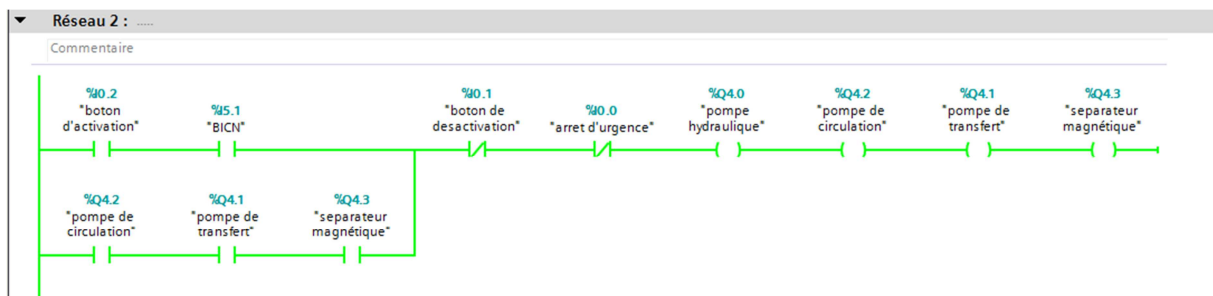


Figure III.14 : Actionnement de différentes pompes.

Chapitre III Automatisation de la machine par l'automate programmable industriel S7-300

La figure suivante représente le bloc FC4 qui contient le desindexage de la tourelle.

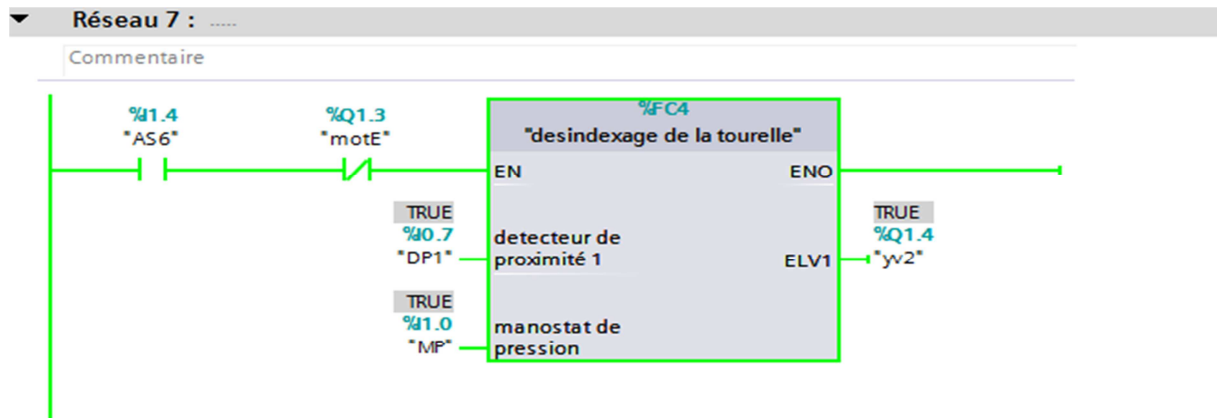


Figure III.15: Desindexage de la tourelle.

La figure suivante représente le bloc FC6 qui contient l'arrosage.

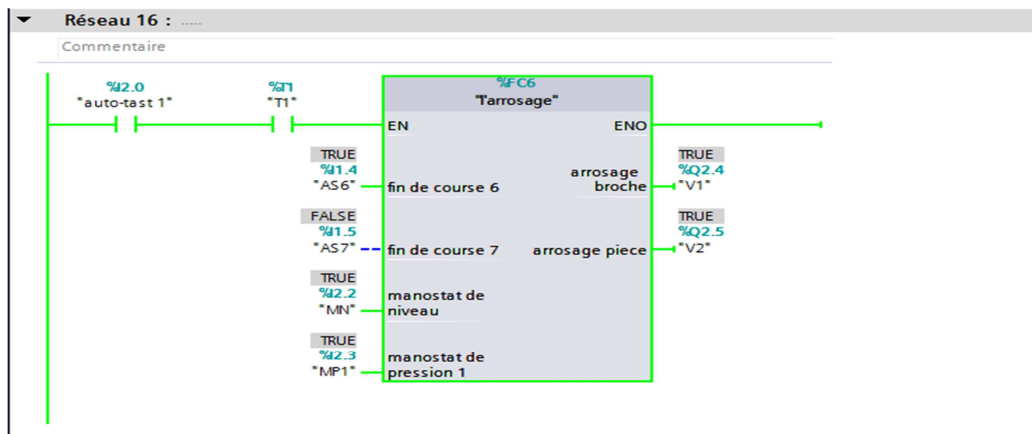


Figure III.15: Arrosage.

Conclusion : L'automatisation de la machine VOUMARD via le logiciel « TIA PORTAL V 14 », a pour but d'intégrer un nouveau programme sous l'automate programmable industriel « S7-300 », pour augmenter les performances, améliorer la sécurité de l'opérateur, augmenter la précision et la rapidité de la tâche réalisée, et minimiser l'erreur.

Développement de la plateforme de supervision



1) Introduction :

La supervision est une technique de suivie et de pilotage informatique des procédés de fabrication automatisées. Elle concerne l'acquisition des données et la modification manuelle ou automatique des paramètres de commande des processus généralement confiés aux automates programmables. Elle est née avec l'apparition des API. Cette correspondance entre la supervision et les automates industriels a très vite lié cette dernière aux constructeurs d'automates. Le logiciel de supervision est une entité capable de présenter à l'opérateur des informations utiles, afin qu'il prenne les bonnes décisions pour la conduite du procédé. Il a essentiellement pour mission de collecter les données. La supervision se situe au plus haut niveau dans l'hierarchie des fonctions de production. Il est donc essentiel de présenter à l'opérateur sous forme adéquate les informations nécessaires sur le procédé pour une éventuelle prise de décision. Cette présentation passe par des images synthétiques qui représentent un ensemble de vues.

2) Définition de la supervision :

La supervision est une forme évoluée de dialogue Homme-Machine, elle présente beaucoup d'avantage pour les processus industriels de production. Elle facilite à l'opérateur la surveillance de l'état de fonctionnement d'un procédé ainsi que son contrôle-commande. Elle permet grâce à des vues préalables créées et configurées à l'aide d'un logiciel de supervision, d'intégrer et de visualiser en temps réel toutes les étapes nécessaires à la fabrication d'un produit et de détecter les problèmes qui peuvent survenir en cours de fonctionnement dans une installation industrielle.

Les fonctions de la supervision sont nombreuses, on peut citer quelques unes :

- Elle répond à des besoins nécessitant en général une puissance de traitement importante.
- Assure la communication entre les équipements d'automatismes et les outils informatiques d'ordonnancement et de gestion de production.
- Coordonne le fonctionnement d'un ensemble de machines enchaînées constituant une ligne de production, en assurant l'exécution d'ordres communs (marche, arrêt, ...etc.)
- Assiste l'opérateur dans les opérations de diagnostic et de maintenance.

3) Constitution d'un système de supervision :

La plus part des systèmes de supervision se composent d'un moteur central (logiciel), auquel se rattachent des données provenant des équipements (automates). Le logiciel de supervision assure l'affichage, le traitement des données, l'archivage et la communication avec d'autres périphériques.

Il est composé des modules suivants :

a) Module de visualisation :

Il permet d'obtenir et de mettre à la disposition des opérateurs l'évaluation du procédé par ses volumes de données instantanées.

b) Module d'archivage :

Il mémorise des données (alarme et événement) pendant une longue période, puis il les exploite pour des applications spécifiques à des fins de maintenance ou de gestion de production.

c) Module de traitement :

Il permet de mettre en forme les données afin de les présenter via le module de visualisation aux opérateurs sous une forme prédéfinie.

d) Module de communication :

Assure l'acquisition et le transfert des données et gère la communication avec les automates et autres périphériques.

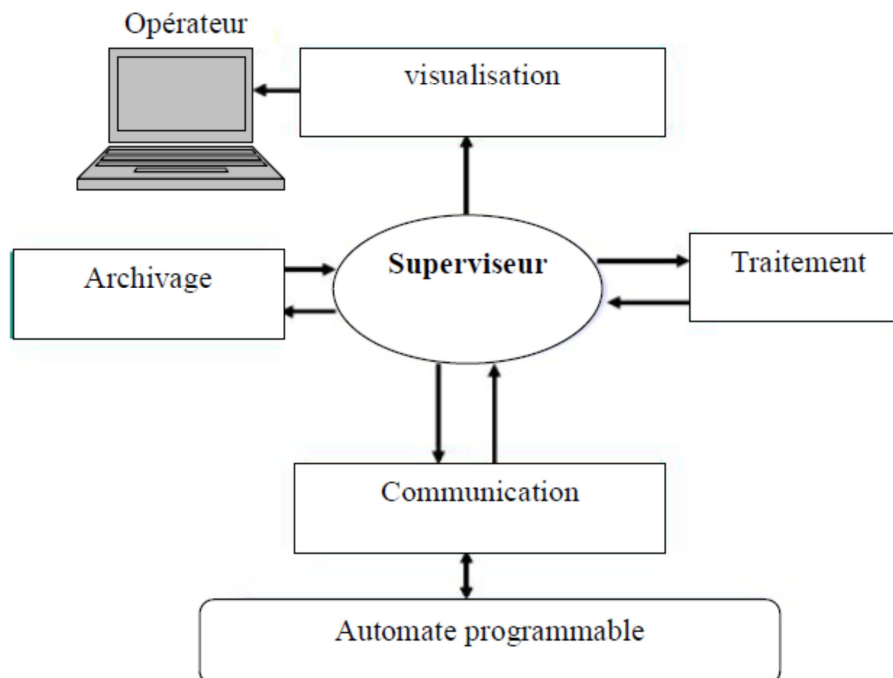


Figure IV.1 : Schéma synoptique d'un système de supervision.

4) **Avantage de la supervision :**

Un système de supervision donne de l'aide à l'opérateur dans la conduite du processus, son but est de présenter à l'opérateur des résultats expliqués et interprétés, ses avantages principaux sont :

- Surveiller le processus à distance.
- La détection des défauts.
- Le diagnostic et le traitement des alarmes.

5) **Logiciel de supervision WinCC :**

Le SIMATIC Wincc (Windows Control Centre) est un logiciel de supervision développé par la firme SIEMENS. Ce logiciel est une interface Homme Machine (HMI) graphique qui assure la visualisation et le diagnostic du système, admet la saisie, l'affichage des données tout en facilitant les tâches de conduite.

Le contrôle des machines est assuré par les automates programmables industriels API, on déduit alors que le Wincc c'est une communication entre l'opérateur et les automates Programmables.

6) **Etablissement d'une liaison HMI :**

Pour notre plateforme de supervision nous avons choisis un écran SIMENS TP 1200comfort avec une liaison MPI qui relie notre pupitre à la CPU.

7) **Création des vues :**

Cette étape consiste à créer des vues dans l'éditeur « Graphique Designer » qui nous permet d'insérer les différents objets dont nous avons besoin par la bibliothèque interne de WinCC.

Dans notre projet nous avons créé 6 vues :

- Vue d'accueil.
- Vue principale.
- Vue de la machine.
- Diamantage.
- Indexage et désindexage de la tourelle.
- Position de repos.

Vue d'accueil :

Cette vue permet d'accéder directement à la vue principale.

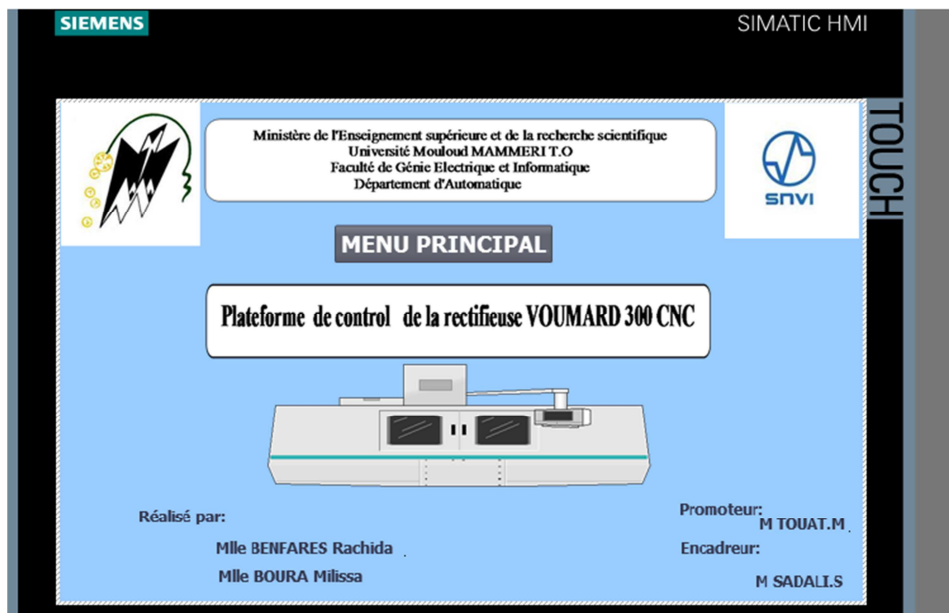


Figure IV.2 : Vue d'accueil.

Vue menu principale :

La vue d'accueil qui comporte les différents boutons de navigation qui serviront à basculer vers les autres vues.

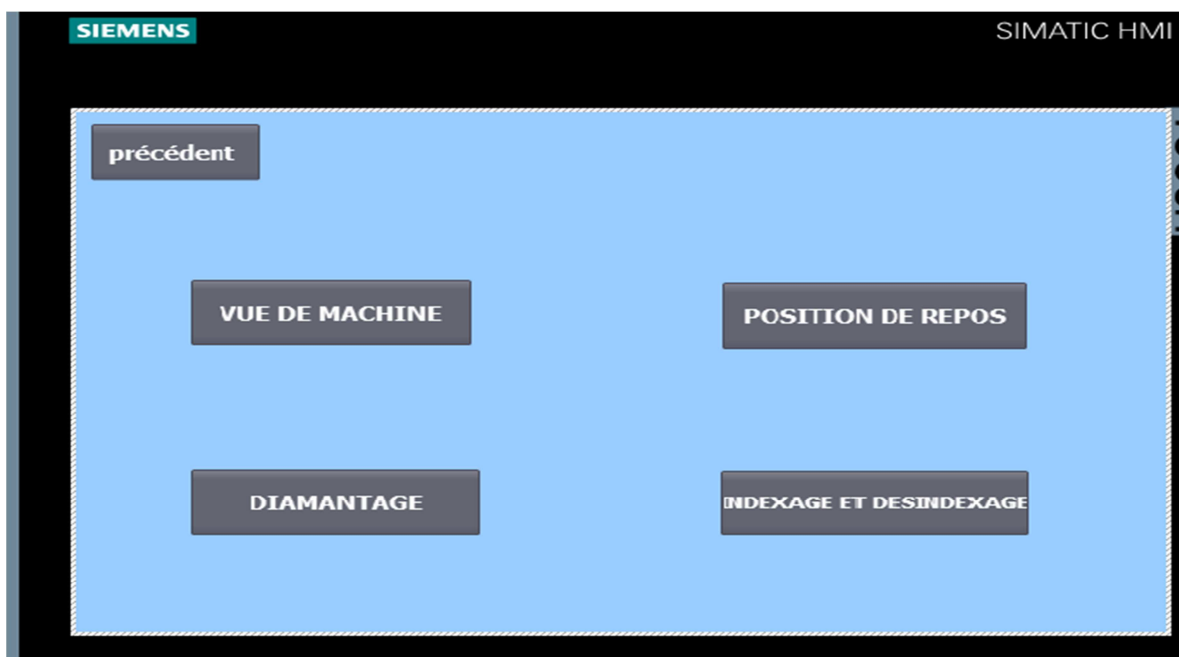


Figure IV.3 : Vue principale.

Vue de la machine :

Cette vue permet de visualiser les différents composants, mouvement de la machine.

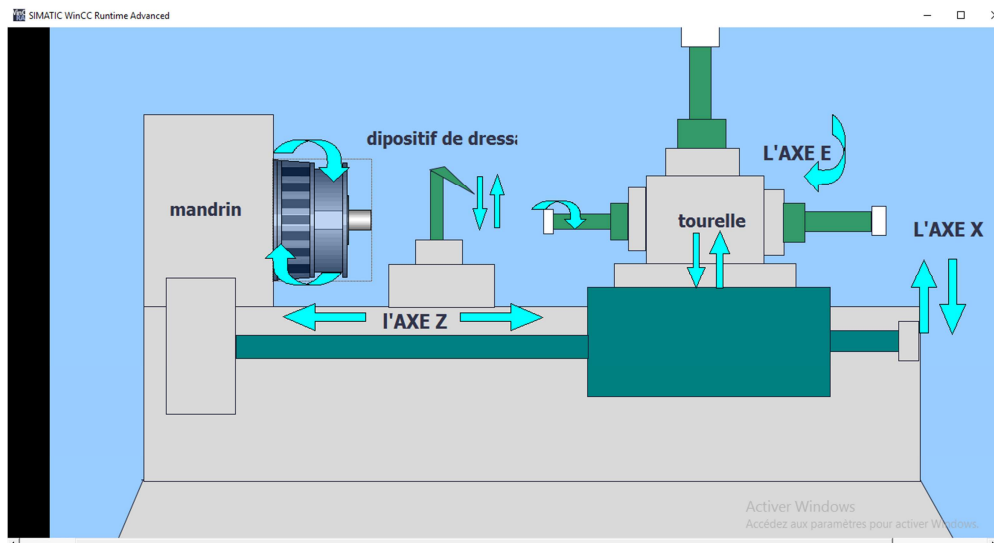


Figure IV.4 : Vue de la machine.

Vue du diamantage :

Cette vue permet de visualiser le diamantage des meules.

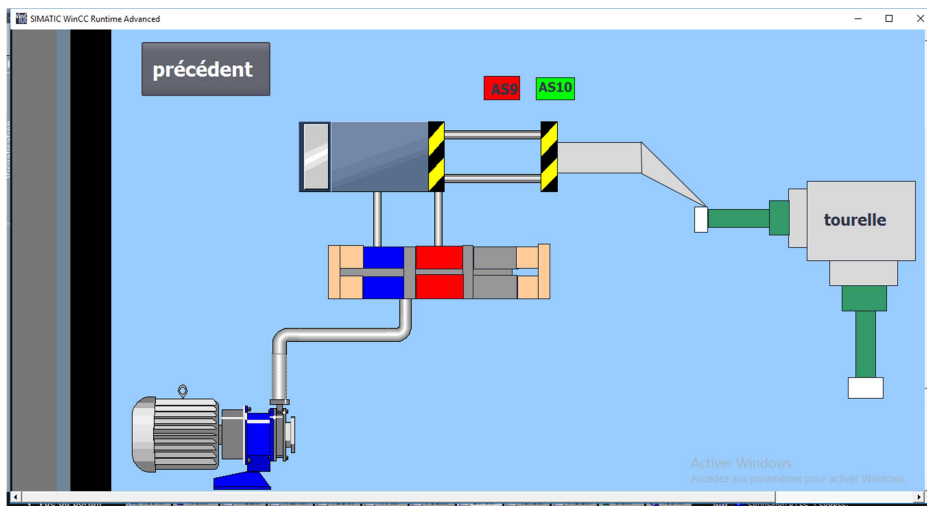


Figure IV.5 : Vue du diamantage.

Vue d'indexage et désindexage de la tourelle :

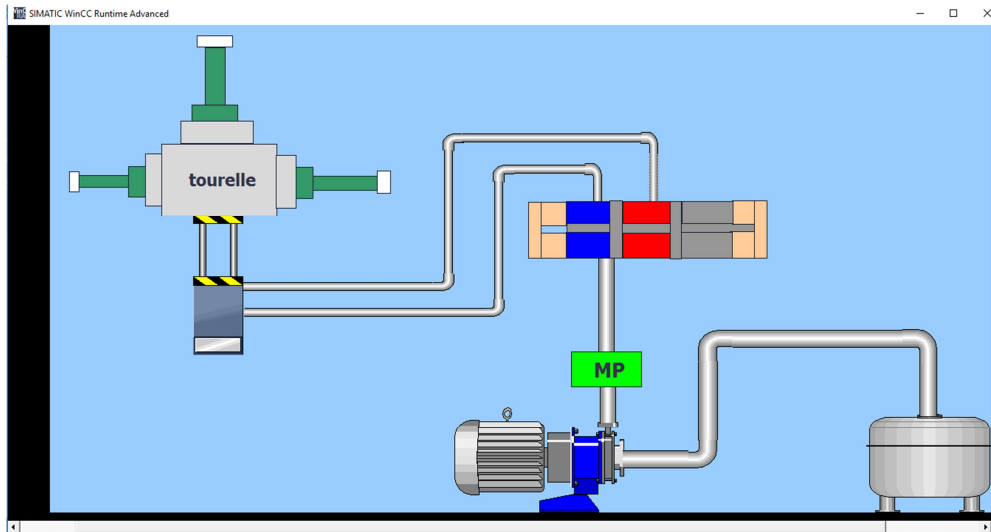


Figure IV.6: Vue d'indexage de la tourelle.

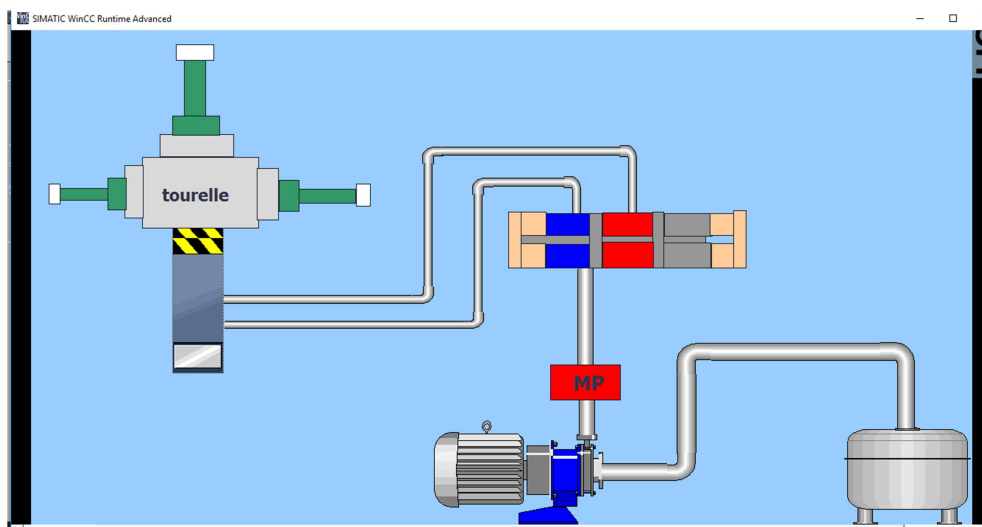


Figure IV.7: Vue de désindexage de la tourelle.

Vue de la position de repos :

Cette vue permet de visualiser la translation de la tourelle selon l'axe Z afin d'atteindre sa position de repos.

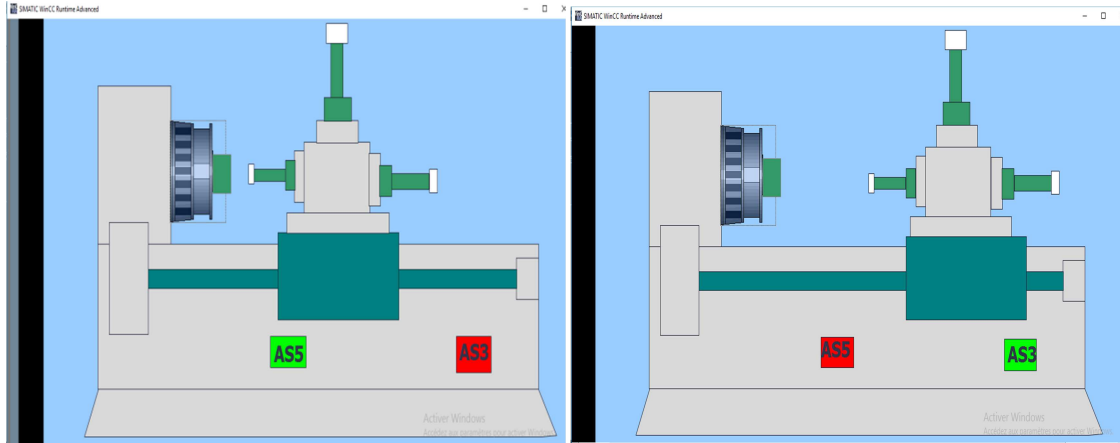


Figure IV.8: Vue de translation selon Z.

Conclusion :

Dans ce dernier chapitre, nous avons présentés l'importance de la supervision des procédés industriels et ses outils de la réalisation.

Nous avons élaboré sous le logiciel WinCC TIA Portal les vues qui permettent de suivre l'évolution du système en temps réel. La vue d'accueil et les vues principales qui le composent ont été présentées.

Cette étude nous a permis de comprendre leur fonctionnement ce qui va nous faciliter le diagnostic de la machine.

Conclusion générale



Conclusion générale

Conclusion générale :

Notre projet de fin d'études est effectué, en grande partie au sein de la société nationale (SNVI) zone industrielle ROUIBA, dans le but de concevoir une solution programmable pour la VOUMARD CNC 300 et de remplacer l'ancienne automate S5 par un S7-300.

Après l'étude technologique de la machine, nous sommes arrivés à l'adaptation d'un automate S7-300 et cela grâce au logiciel de programmation « TIA PORTAIL V14 », qui nous a facilité le paramétrage et la programmation ainsi que la simulation.

La prise de connaissance du SIMATIC STEP 7 intégré à TIA Portal, nous a permis de programmer le fonctionnement de la machine et d'en récupérer les états des variables qui nous intéressent pour créer notre interface homme-machine (IHM). Pour la conception de l'IHM en vue de la supervision du système, nous avons exploité les performances de SIMATIC WinCC (TIA portal), qui est un logiciel permettant de gérer les interfaces graphiques avec des visualisations et des animations actualisées.

Ce projet était une occasion d'appliquer nos connaissances acquises durant notre formation.

Il nous a permis d'acquérir un savoir faire dans le domaine pratique, de tirer profit de l'expérience des personnes du domaine et d'autre part, d'apprendre une méthodologie rationnelle à suivre pour l'élaboration des projets d'automatisation. Cela a été pour nous une expérience très enrichissante.

Enfin, nous espérons que ce modeste travail sera d'une grande utilité pour l'industrie et pour les promotions à venir.

Bibliographie



BIBLIOGRAPHIE :

[1] : Documentation SNVI :

Manuel d'utilisation et de la maintenance, version 1.0/ date : 03/01/2006.

840D/810D/FM-NC, Manuel d'utilisation, Cycles de mesure, Edition 12.97

SIMODRIVE 611, Manuel de configuration, Variateur à onduleur à transistors pour entraînements triphasés d'avance et de broche, Edition 02/98

[3] : www.siemens.com/simatic-wincc-tia portal.

[4] : www.siemens.com/tia portal.

[5] : Site officiel de SIEMENS : Logiciel SIMATIC WinCC Comfort.

<http://www.industry.siemens.com/topics/global/fr/tia-portal/hmi-sw-tiaportal/WinCC-tia-portal-es/default.aspx>.

<http://www.industry.siemens.com/to>[2] : Documentation technique SIEMENS :

www.industry.siemens.com/topics/global/fr/tia-portal/hmi-sw-tiaportal/

www.industry.siemens.com/towincc-tiaportal-es/Pages/Default.aspx.

[6] : William Bolton, « Automates Programmables Industriels », DUNOD, Paris, 2015.

[7] : Alain GONZAGA, « Les automates programmables industriels », 2004.

[8] : [www.usinage sur machine-outil a commande numérique.mht](http://www.usinage-sur-machine-outil.com).

[9] : Documentation siemens 840D.

[10] : SIMODRIVE 611 D manuel de configuration Edition 02 /2007.

[11] : Philippe RAYMOUND « les automates programmables industriels », BTS Octobre 2005.

[12] : P. Bonnet, Master ASE SMART, « introduction à la supervision », Lille 1, Novembre 2010.

[13] : Mémoire Djellaili. A et Telmoun. KH :

« Étude technologique de la machine aléseuse et adaptation d'un automate S7-300 »

Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou, département automatique promotion 2009.

Annexe A : Table de mnémoniques



Annexe A : Table de mnémoniques



Annexe

...d'etudes 2018 > PLC_1 [CPU 315-2 DP] > Variables API > Table de variables standard [107]



















Variables Constantes utilisateur Constantes système

Table de variables standard

	Nom	Type de données	Adresse	Réma...	Acces...	Visibl...	Commentaire
1	arret d'urgence	Bool	%I0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	boton de desactivation	Bool	%I0.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	boton d'activation	Bool	%I0.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	pompe hydraulique	Bool	%Q4.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	pompe de transfert	Bool	%Q4.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	pompe de circulation	Bool	%Q4.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	separateur magnétique	Bool	%Q4.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	pedale	Bool	%I0.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	EV	Bool	%Q0.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
10	BP	Bool	%I0.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
11	AS1	Bool	%I0.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
12	AS2	Bool	%I0.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
13	mot	Bool	%Q0.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
14	B1	Bool	%Q0.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
15	B2	Bool	%Q0.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
16	DP1	Bool	%I0.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
17	MP	Bool	%I1.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
18	YV1	Bool	%Q1.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
19	AS3	Bool	%I1.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
20	AS4	Bool	%I1.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
21	AS5	Bool	%I1.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
22	RmotZ	Bool	%Q1.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
23	AmotX	Bool	%Q1.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

26	AS6	Bool	%I1.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
27	AS7	Bool	%I1.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
28	yv2	Bool	%Q1.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
29	motC	Bool	%Q1.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
30	mot BCH 1	Bool	%Q1.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
31	DP2	Bool	%I1.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
32	M.motC	Bool	%M1.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
33	M.mot BCH 1	Bool	%M1.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
34	SR(5)	Bool	%M1.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
35	RmotX	Bool	%Q1.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
36	AS8	Bool	%I1.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
37	SR(4)	Bool	%M1.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
38	auto-tast 1	Bool	%I2.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
39	AmotZ	Bool	%Q2.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
40	VRX	Bool	%Q2.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
41	VRZ	Bool	%Q2.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
42	T1	Timer	%T1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
43	VPZ	Bool	%Q2.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
44	T2	Timer	%T2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
45	MN	Bool	%I2.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
46	MP1	Bool	%I2.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
47	V1	Bool	%Q2.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
48	V2	Bool	%Q2.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
49	SR(8)	Bool	%M1.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Annexe

	Nom	Type de données	Adresse	Réma...	Acces...	Visibl...	Commentaire
74	 éclairage armoire	Bool	%Q6.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
75	 asperateur de fumées	Bool	%Q7.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
76	 stabilisateur de tension	Bool	%Q7.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
77	 éclairage machine	Bool	%Q7.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
78	 BICN	Bool	%I5.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
79	 SR(7)	Bool	%M7.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
80	 QM1	Bool	%I5.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
81	 QM2	Bool	%I5.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
82	 QM3	Bool	%I5.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
83	 QM4	Bool	%I5.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
84	 QM5	Bool	%I5.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
85	 QM6	Bool	%I5.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
86	 QM7	Bool	%I6.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
87	 A.bac d'arrosage	Bool	%Q7.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
88	 A.refroidisseur de huile	Bool	%Q7.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
89	 QM8	Bool	%I6.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
90	 MN1	Bool	%I6.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
91	 EV5	Bool	%Q7.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Annexe B : Schémas électriques



