

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

UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU



FACULTE DE GENIE ELECTRIQUE ET D'INFORMATIQUE
DEPARTEMENT D'ELECTROTECHNIQUE

Mémoire de Fin d'Etudes de MASTER PROFESSIONNEL

Domaine : Sciences et Technologies

Filière : Génie Electrique

Spécialité : ELECTROTECHNIQUE INDUSTRIELLE

Présenté par
Koula KACETE
Mohand TAKOURABT

Thème

Automatisation de la presse mécanique B04 par un automate programmable industriel

Mémoire soutenu publiquement le 11 juillet 2017 devant le jury composé de :

Mr L'Hacene ARAB

Maître assistant-A, UMMTO, Président

Mr Ahmed NAHI

Maître assistant-A, UMMTO, Rapporteur

Mr Ramdane AMMOUR

Ingénieur, Co-promoteur, EASM

Mr Takfarinas CHELLI

Maître assistant-A, UMMTO, Examineur

Mr Said AISSOU

Maître assistant-B, UMMTO, Examineur

Remerciements

Nous remercions Dieu pour ses biens faits, pour sa miséricorde, pour nous avoir permis d'acquérir ce savoir et d'enrichir nos connaissances.

Nous tenons à exprimer nos remerciements à notre promoteur M. NAHJ Ahmed pour son encadrement, pour son aide et pour ses conseils durant toute la période du travail.

Pour M. AMMOUR Ramdan de nous avoir proposé, aider durant la réalisation du projet et de nous avoir former. Pour M. FEKKJK Arezki pour son aide.

Pour M. AJT EL MENCEUR Djamel et M^{elle}. LATEB Célia les encadreurs au niveau de l'unité cuisson à l'ENJEM.

Nos remerciements s'adressent également aux membres de jury qui nous ferons l'honneur de juger notre travail.

Sans oublier tous nos collègues de la faculté sans exception.

Dédicaces

Je dédie ce mémoire de fin d'étude à :

A mes chers parents

A mon frère Ghiles

A mes sœurs Lisma et Maissa

A tous mes amis et mes collègues d'étude

Koula

Dédicaces

Je dédie ce mémoire de fin d'étude à :

A mes chers parents

A mon frère Boudjema

A mes sœurs Fatima, Ouiza et Liza

A tous mes amis et mes collègues d'étude

Mohand

SOMMAIRE

SOMMAIRE

Introduction générale.....	1
CHAPITRE. I. DESCRIPTION DE LA PRESSE	
I.1 Introduction.....	3
I.2 Les parties constituant la presse.....	3
I.3 Description des différentes parties de la machine.....	4
CHAPITRE. II. MODELISATION DE LA MACHINE PAR LE GRAFCET	
II.1 Introduction.....	13
II.2 Généralité sur le Grafcet.....	13
II.2.1 Définition et symbolisation d'un Grafcet.....	13
II.3 Constitutions de l'organigramme.....	13
II.3.1 Règles d'évolution du GRAFCET.....	15
II.3.2 Structure d'un Grafcet.....	17
II.3.3 Niveau d'un Grafcet.....	18
II.4 Conclusion.....	18
CHAPITRE.III. REALISATION DE L'ARMOIRE ELECTRIQUE	
III.1 Introduction.....	19
III.2 Les étapes de réalisation de l'armoire.....	19
III.3 Collecte d'information sur la presse.....	19
III.4 Le choix des organes de commande.....	20
III.5 Le choix de l'alimentation stabilisée.....	21
III.6 Choix du démarrage des moteurs.....	21
III.6.1 Le démarrage direct.....	22
III.7 Le démarrage par variateur de vitesse.....	22
III.8 Différents niveaux de protection.....	23
III.8.1 La protection et la sécurité des personnes.....	23
III.8.2 La protection contre les surcharges et les courts-circuits.....	23
III.9 Type de protection.....	25
III.9.1 Par fusible.....	25
III.9.2 Par disjoncteur.....	25
III.9.3 Par relais thermique.....	25
III.10 Choix de la section des conducteurs et des protections.....	26
III.10.1 Le calcul de la section des câbles.....	27

III.11	Vérification de la chute de tension dans les conducteurs.....	31
III.12	Choix des composants pour les départs moteurs	32
III.13	Choix de l'armoire	35
III.13.1	Choix du coffret	35
III.13.2	L'installation	36
III.13.3	Le câblage.....	37
III.14	Conclusion	39
CHAPITRE IV. PROGRAMMATION ET SUPERVISION DU SYSTEME DE COMMANDE DE LA PRESSE		
IV.1	Introduction.....	40
IV.2	Configurations matérielles	40
IV.3	Structure du programme de la presse.....	41
IV.4	Présentation du contrôle et de la supervision de la presse	42
IV.4.1	Vue d'accueil.....	42
IV.4.2	Vue de paramétrage de la presse	43
IV.4.3	Vue des conditions de démarrage et les tests manuels des moteurs	44
IV.4.4	Vue des recettes	45
IV.4.5	Vue d'information sur le cycle de production	46
IV.4.6	Vue d'alarmes	46
IV.4.7	Vue de paramètres pupitre ou système	47
IV.5	Conclusion	48
Conclusion générale		49

***JNTRODUCTION
GENERALE***

Introduction générale

Dans tous les domaines de l'industrie, la notion de mise en forme des matériaux intervient soit en amont, en aval ou en cours de production. L'objectif premier de cette mise en forme est de conférer à une pièce métallique des dimensions situées dans une fourchette de tolérances données ainsi que des caractéristiques géométriques précises. Ce procédé regroupe plusieurs techniques dont l'intérêt est le travail des métaux en feuilles. Il en résulte alors une forme déterminée.

La presse étudiée est commandée par un système de cartes électroniques appelées CNC1000. Le système de commande CNC1000 sert, à l'aide d'un programme, à piloter et à commander la presse de loin. La CNC n'assure pas une bonne flexibilité lors d'une n'importe quelle modification dans la machine car dans chaque modification, l'installation électrique demande elle-même une modification, aussi la non disponibilité des cartes électroniques sur le marché.

L'automatisation est un domaine qui associe les notions de la mécanique, de l'électronique et de l'informatique. Elle permet d'exécuter des tâches industrielles avec une intervention humaine réduite.

Grâce à l'invention des API (Automates Programmables Industriels), des machines à commande numérique sont apparues. Ils peuvent accomplir des tâches complexes : non seulement de contrôle, mais aussi de pilotage des machines, de traitement de données, de circulation de l'information et de simulation. Ils sont utilisés dans tous les stades du processus productif (conception, production, contrôle de la qualité des produits...etc.).

L'automatisation des installations constitue un des facteurs contribuant à la croissance de la productivité, et un élément important dans l'amélioration de la sécurité du travail ainsi que la réduction des coûts de production.

Au mois d'Aout 2016, il y a eu un dysfonctionnement de la presse, le moteur à courant continu ne synchronise pas l'avancement de la tôle et la montée-descente du coulisseau. Alors l'équipe de la maintenance a essayé, en vain, de trouver le problème et y remédier. A chaque fois que le moteur de l'alimentateur tire la tôle, celle-ci avance de **2mm** à peu près et le moteur DC s'arrête (affichage du code 10) ; au mois de septembre 2016, la presse a perdu son automatisme. A partir de là, la décision de remplacement de la commande par la CNC par un système d'automate programmable(API) fut prise.

C'est dans ce cadre que nous avons été chargés par l'entreprise **EASM** (Entreprise d'Automatisation des Système et de Maintenance) située à AIT BOUADOU, Daïra de OUADIA, d'étudier et d'automatiser la presse mécanique **CRSPC 2447** au niveau de l'unité cuisson de l'entreprise **ENIEM**.

Notre travail est réparti comme suit :

Dans le premier chapitre, nous allons illustrer toutes les différentes parties constituant la presse et son mode de fonctionnement.

Dans le deuxième chapitre, nous allons modéliser la presse à l'aide de l'outil GRAFCET.

Dans le troisième chapitre, nous allons dimensionner et réaliser une nouvelle armoire électrique.

Dans le dernier chapitre, nous allons élaborer un programme STEP7 et un système de supervision WINCC Flexible.

CHAPITRE. I. DESCRIPTION DE LA PRESSE

I.1 Introduction

Dans notre travail nous allons étudier et automatiser la presse mécanique **CRSPC 2447** fabriquée par l'Entreprise Italienne **MANZONI**. Elle a une structure monobloc en acier laminé qui lui donne une grande rigidité et résistance à la déflexion (0,003 par tonne), et aussi un système de transmission à roue excentrique qui assure plus de précision.

Une presse mécanique est une machine qui utilise un mécanisme pour faire fonctionner ses matrices à la vitesse appropriée et leur donner l'énergie suffisante pour découper, percer et obtenir la forme désirée.



Figure I-1 : Presse à bâti monobloc

I.2 Les parties constituant la presse

Les parties constituant la presse sont représentées sur le schéma bloc de la presse.

- a) La presse.
- b) Coulisseau.
- c) Ejection supérieure.
- d) Réducteur simple.
- e) Groupe embrayage frein.
- f) Groupe Arbre excentrique.

- g) Groupe joint bielle / coulisseau.
- h) Chargement de course manuel.
- i) Installation pneumatique.
- l) Installation électrique.
- m) Fausse table d'appui outil amovible.
- n) Cylindre d'équilibrage du coulisseau.
- o) Installation de graissage automatique temporisée.
- p) Moteur à vitesse variable.
- q) Réglage du coulisseau.
- r) Dispositif de sécurité hydraulique.
- s) Ecran de protection SICK.

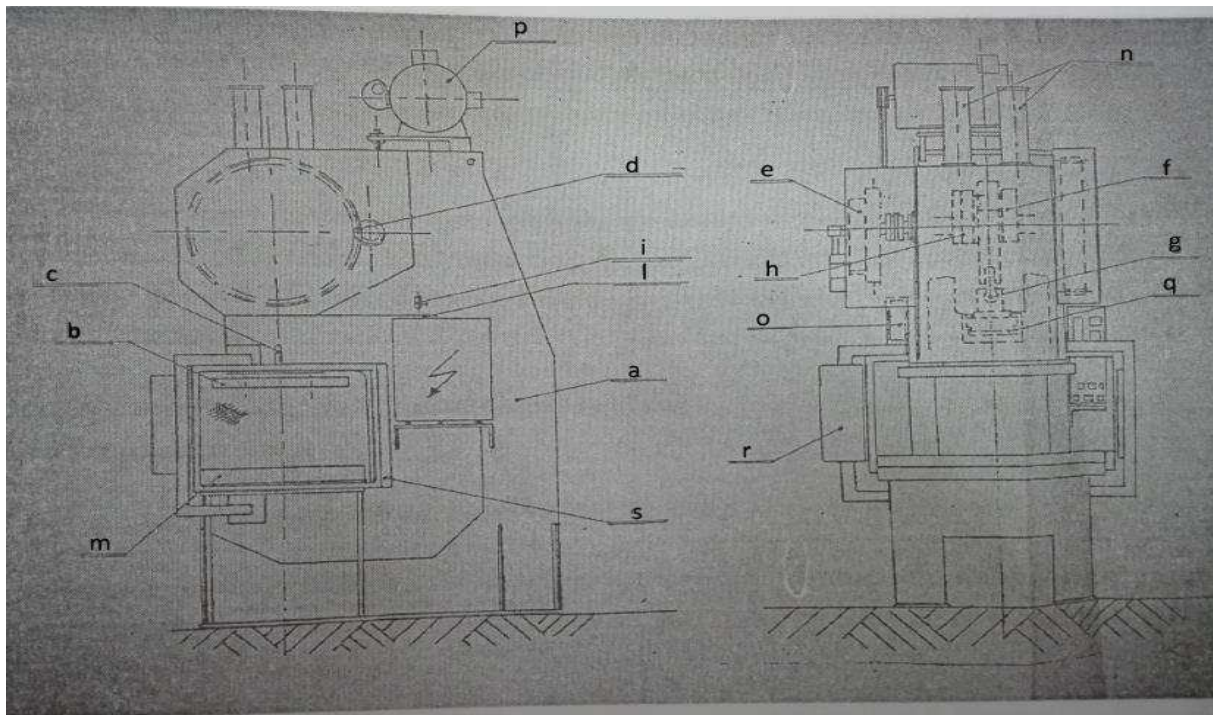


Figure I-2: Vue de face et vue de droite de la presse

I.3 Description des différentes parties de la machine

La presse est constituée de plusieurs parties que nous avons démontrées juste après.

I.3.1 La presse

Elle est constituée de plusieurs parties, chacune a son rôle. Basé sur un déplacement vertical du coulisseau sur une distance limitée par un point mort haut (PMH) et un point mort bas (PMB), et par les différents moules (Outils), la presse fabrique toute sorte de pièces culinaires prêtes au montage [1].

1.3.2 Le coulisseau

Réalisé en fonte d'acier ($1000 \times 700 \text{ mm}$), le coulisseau glisse sur un système de glissière antiripage avec possibilité de réglage frontal et latéral. Toutes les parties de glissement sont grattées à main et couplées avec des jeux inférieurs à $0,05 \text{ mm}$ selon les dimensions [1].



Figure I-3: Coulisseau

1.3.3 Ejection supérieure

Elle est composée de tiges en acier qui traversent le coulisseau dans la direction gauche-droite et balancées par des ressorts de rappel. La course d'éjection est réglable par deux contrastes misent sur la structure [1].

1.3.4 Réducteur à réduction simple

Il est composé du groupe pignon/engrenage monté respectivement sur un arbre tournant sur des coussinets plats en bronze. Tous les engrenages sont en acier, avec denture inclinée de telles façons à réduire les usures superficielles et garantir une bonne résistance aux chocs. Le réducteur est contenu dans un logement de la structure, tourne dans un bain d'huile et isolé acoustiquement [1].

1.3.5 Groupe Embrayage Frein

Il est de type pneumatique mono-disque, turbo refroidi à bas moment d'inertie. Le dimensionnement est effectué selon les tours et l'énergie de la presse indiquée dans les caractéristiques techniques. Le volant est dimensionné pour le fonctionnement en cycle continu [1].

1.3.6 Groupe Arbre excentrique

Il est réalisé en acier allié, forgé, trempé et revenu après dégrossissage. Il tourne sur des gros coussinets plats en bronze. Il est dimensionné de façon à supporter les surcharges dues à d'éventuelles manœuvres erronées [1].

1.3.7 Groupe joint bielle / coulisseau

Ce joint est obtenu par une vis à tête sphérique avec filetage trapézoïdal. La tête de la sphère est fixée au coulisseau par un demi-joint en bronze avec embout de récupération des jeux [1].

1.3.8 Chargement de course manuel

Il est composé d'un système d'excentriques mis sur l'arbre principal de commande de la bielle. La position des excentriques est garantie par un embrayage frontal à dents plats glissant en direction axiale. Il y a la possibilité d'environ 12 positions différentes de 0 à la course maximale prévue. Le changement de course s'obtient de manière pratique et fonctionnelle avec l'emploi d'une clé spéciale en dotation de la presse [1].

1.3.9 Installation pneumatique

Elle est composée de filtres graisseurs, régulateur de pression, manomètres, et réservoir de compensation pour maintenir une pression constante, même à des vitesses ou fréquences d'embrayage élevées [1].

- 1) Réservoir d'air.
- 2) Ballon d'azote.
- 3) Réservoir d'huile.
- 4) Filtre.
- 5) Manomètre.

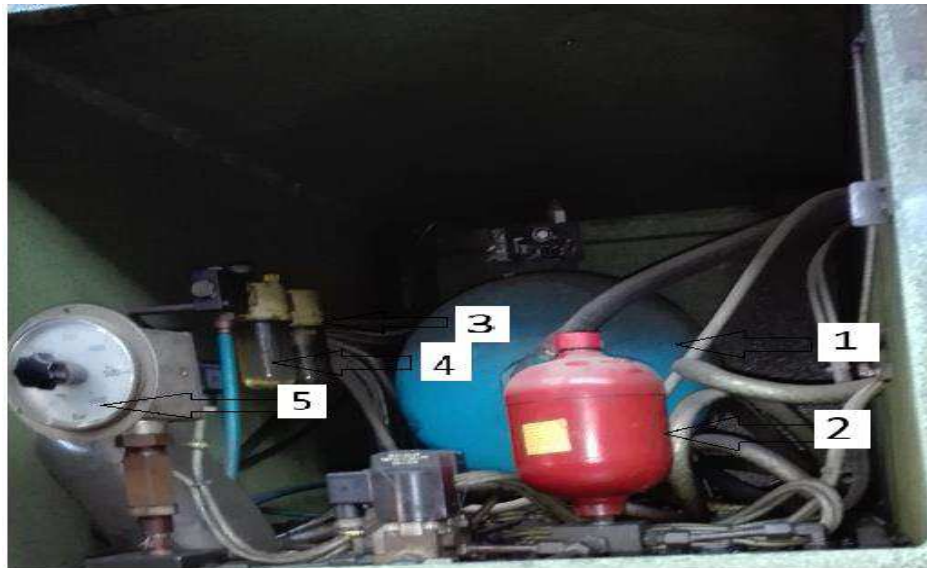


Figure I-4 Installation pneumatique

I.3.10 Installation électrique

Elle est réalisée conformément aux préventions des accidents de travail. Toute anomalie de l'installation, fonctionnement défectueux du détecteur de contrôle ou des bobines électrovannes cause l'arrêt de la presse.

Toutes les présélections sont effectuées sur le tableau de commande à clé qui peut être enlevée. La logique de contrôle et de commande sont réalisées avec des cartes modulaires électroniques [1].

I.3.11 Fausse table d'appui outil amovible

Elle est composée d'une plaque en acier vissée sur le bâti (1300×850mm). Cette solution permet une haute précision dans le travail, possibilité de personnaliser la fausse table sortante selon les exigences et possibilité de montage des coussins d'emboutissage du haut, éliminant les trous dans la fondation [1].

I.3.12 Cylindre d'équilibrage du coulisseau

Ils ont la fonction importante d'équilibrer le poids du coulisseau et du demi-outil supérieur et par conséquence de rendre le mouvement le plus doux et régulier possible [1].

I.3.13 Installation de graissage automatique temporisé (à huile)

Elle est réalisée par une pompe pneumatique qui distribue la quantité de lubrifiant à tous les points prévus par une installation centralisée. La quantité d'huile est réglée par des doseurs appropriés calculés en fonction de la vitesse et des dimensions du support. Le temps d'intervalle entre un coup de pompe et le suivant est réglé par un temporisateur. Toutes les pompes sont équipées d'un contrôle de niveau minimum du lubrifiant avec signal visuel et arrêt de la presse [1].

I.3.14 Moteur à vitesse variable

C'est un moteur asynchrone à courant alternatif triphasé à bagues avec sens de rotation réversible. Il est équipé de ventilateur de refroidissement et il est protégé par des relais thermiques et fusibles. Il travaille à couple constant et puissance variable [1].

I.3.15 Réglage du coulisseau

Le réglage du coulisseau est motorisé. Il est obtenu avec un système à vis sans fin (roue hélicoïdale), actionné par un moteur auto-frein [1].

I.3.16 Dispositif de sécurité hydraulique à moteur

Il est composé d'un coussin d'huile pré chargé avec une pompe à engrenages mis sous le groupe de réglage du coulisseau. La valeur d'intervention de la sécurité est réglable jusqu'à 40% de la puissance nominale. En cas de dépassement de la valeur de tarage de la puissance choisie, la presse s'arrête immédiatement avec signal lumineux [1].

I.3.17 Ecran de protection SICK

Ils sont montés frontalement et ont deux photocellules. Ils ont pour rôle la protection des personnes [1].

I.4 Le groupe dérouleur

Il est constitué essentiellement d'un bâti sur lequel est montée la partie tournante qui porte les deux mandrins mâchoires.



Figure I-5: Le groupe dérouleur

I.4.1 Les deux mandrins (mâchoires)

Ils sont formés de trois dents qui s'étirent à l'aide d'un vérin pour tenir rigidement la bobine. Le dérouleur contient deux mandrins pour monter la bobine du côté accessible (on la fait tourner en actionnant sur la pédale de plus sa vitesse de déroulement peut se modifier à l'aide d'une vis).

- 1) Pédale.
- 2) Vis de réglage de la vitesse.

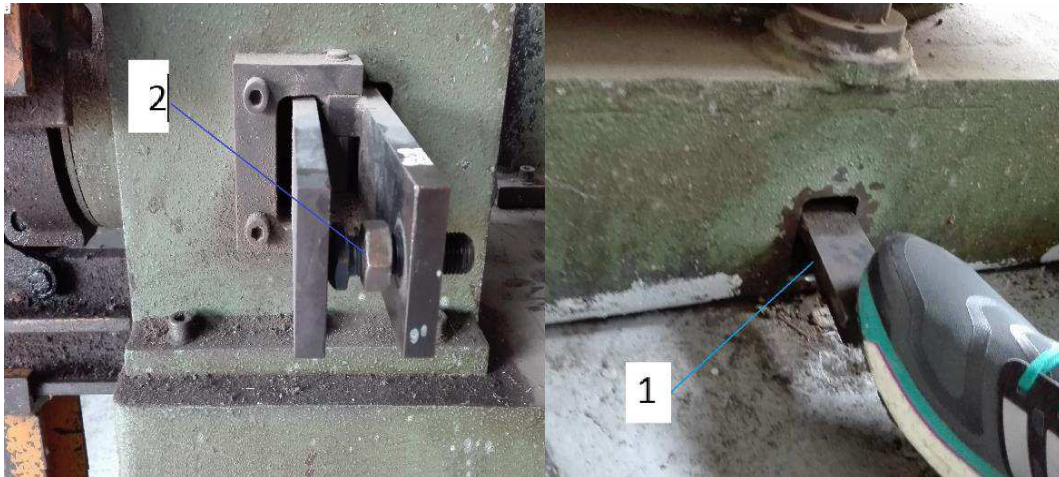


Figure I-6: Pédale et vis de réglage de la vitesse.

I.5 Le bloc redresseur

Il est constitué d'un moteur et d'un ensemble d'engrenages et des rouleaux qui servent à redresser les froissements et les déformations de la tôle.

- 1) Boite à cames.
- 2) Tige.



Figure I-7: Redresseur

I.6 L'alimentateur

L'alimentateur est constitué de :

Deux rouleaux superposés entraînés par un moteur à courant continu sur lequel est monté un encodeur pour le calcul du pas.

Deux vérins montés en parallèle, attachés sur le rouleau supérieur pour régler la distance entre les deux rouleaux à l'aide d'un distributeur.

- 1) Vérins.
- 2) Distributeur.
- 3) Encodeur (moteur).
- 4) Moteur DC.
- 5) Courroie.

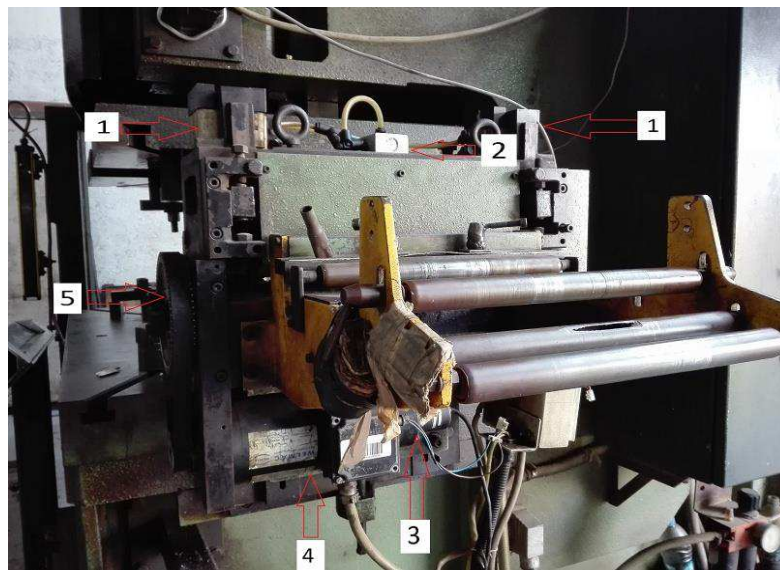


Figure I-8: L'alimentateur

I.7 Installation hydraulique

L'installation ne demande aucun entretien préventif du fait qu'elle est à circuit fermé, mais il faut contrôler le niveau de l'huile périodiquement et remplir le réservoir éventuellement.

Mais il est nécessaire de mettre l'installation à décharge ; par un robinet approprié, monté sur l'installation elle-même, avant de procéder à n'importe quel entretien.

- 1) Pressostat.
- 2) Moteur.
- 3) Réservoir d'huile.



Figure I-9: Installation hydraulique

I.8 Principe de fonctionnement de la presse

La presse est du type mécanique avec un mouvement du coulisseau par un système excentrique.

Le démarrage du moteur principal provoque avec lui la rotation du volant par l'intermédiaire d'un arbre et d'un réducteur. Il entraîne une bielle excentrique qui est liée à un coulisseau.

Pour que le moteur principal démarre, un enchainement d'étapes sont observer. Il faut vérifier que :

- Le moteur ventilateur est démarré.
- Le moteur variateur couplé mécaniquement avec le moteur principal est démarré.
- Le pressostat est réglé à un niveau supérieur de **10 à 11 Bar** maximum et un niveau inférieur de **5 Bar**.
- La pression du réseau d'alimentation de l'embrayage n'est pas à moins de **4,5 Atm**.
- Le signal entre le récepteur et l'émetteur des photocellules est ininterrompu.

Une fois toutes ses conditions sont réunies, la presse démarre.

Donc comme on l'a déjà dit, son démarrage engendre la rotation du volant dans le vide. Pour faire fonctionner la presse, autrement dit la montée et la descente du coulisseau, l'installation pneumatique assure l'introduction de l'air dans le réseau de l'embrayage, le piston se déplace en se rapprochant du disque d'embrayage et détermine ainsi l'accouplement de l'arbre et du réducteur de la bielle liée au coulisseau.

Au même temps, la tôle est avancée par l'alimentateur (moteur DC) qui est démarré, à travers ses deux rouleaux qui sont en mouvement rotatif. Dès qu'il y a un manque de tôle, la

tige du bloc redresseur est montée, donc cette dernière provoque le démarrage du moteur dérouleur pour faire compléter le manque de tôles.

Un encodeur couplé et tourne avec le moteur DC, envoie un nombre d'impulsions vers la carte interface (CNC1000), qui elle compte et traduit ces impulsions en valeurs numériques et donne l'ordre au moteur DC de s'arrêter. Ce système est aussi muni d'un contrôleur DC chargée du freinage immédiat du moteur DC pour assurer une meilleure précision et pour obtenir des pièces aillons les mêmes dimensions.

L'installation d'alimentation de l'air est toujours pourvue d'un réservoir d'accumulation pour permettre un accouplement rapide et une possibilité de faire plusieurs accouplements successifs.

Pour arrêter la presse, il suffit juste de couper l'air et le disque se déplace vers le disque du frein et ainsi détermine l'arrêt du coulisseau.

I.9 Conclusion

Ce chapitre est consacré à la présentation et la description de la presse dont nous avons exposé ses différentes parties essentielles et son principe de fonctionnement.

Dans le prochain chapitre, nous allons faire une modélisation de la presse par l'outil GRAFCET.

CHAPITRE. II. MODELISATION DE LA MACHINE PAR LE GRAFCET

II.1 Introduction

La création d'une machine automatisée nécessite un dialogue ou un document régissant le rapport entre le fournisseur, concepteur du matériel de commande et son client utilisateur futur de ce matériel. Ce document appelé cahier des charges contient les besoins et les conditions de fonctionnement de la machine.

Ce dialogue n'est pas toujours facile ; le client ne possède peut-être pas la technique lui permettant de définir correctement son problème, et dans la plupart des cas, cette description reste confuse, vague, ambiguë et incomplète (surtout si des actions doivent se dérouler simultanément). C'est pourquoi l'**ADEPA** (Agence pour le Développement de la Productique Appliquée à l'industrie) a créé le **GRAFCET** en 1977 et normalisé en 1982 par la NFC03-190.

Ce chapitre a pour objectif d'exposer les différents concepts de base du logiciel et décrire le programme **GRAFCET**.

II.2 Généralité sur le Grafcet

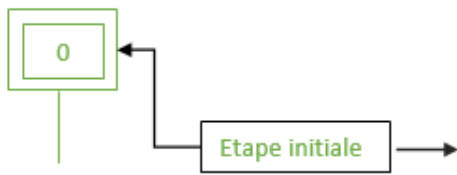
II.2.1 Définition et symbolisation d'un Grafcet

Le GRAFCET (GRAPhe de Commande Etapes Transitions) est un diagramme fonctionnel qui décrit graphiquement, suivant un cahier des charges, les différents comportements de l'évolution d'un automatisme séquentiel, permettent de construire des modèles ayant une structure graphique à laquelle on associe une interprétation, aussi il établit une correspondance à caractère séquentiel et combinatoire entre :

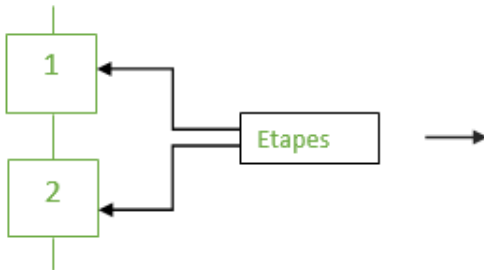
- Les entrées, c'est-à-dire les transferts d'informations de la partie opérative vers la partie de commande,
- Les sorties, transferts d'informations de la partie commande vers la partie opérative.

Le GRAFCET correspond à une succession alternée d'**étapes** et de **transitions**. Chaque étape est associée au comportement ou à l'**action** à obtenir, et chaque transition est associée aux informations permettant le franchissement sous forme d'une condition logique appelée **réceptivité** [2].

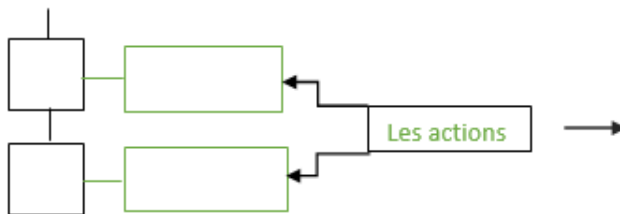
II.3 Constitutions de l'organigramme



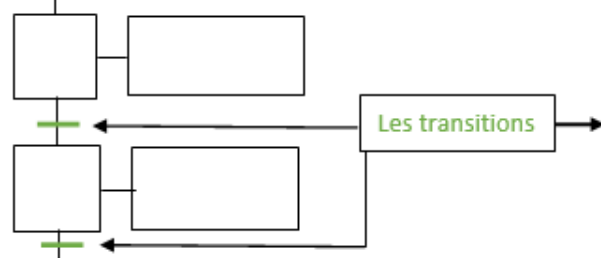
Elle représente le système à l'état repos. Activée au début du cycle.



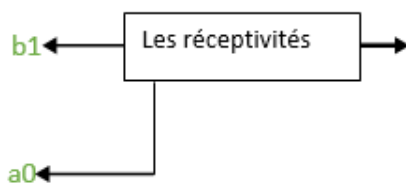
Elles représentent les différentes opérations numérotées correspondant au travail à obtenir dans une suite logique établie par le concepteur. Elles sont activées unes après l'autres.



Toujours en association avec une étape elles décrivent le travail à effectuer lorsqu'une étape est activée



Elles réunissent des étapes qui se suivent et indiquent l'évolution d'une étape à l'autre, c'est donc un passage obligatoire entre deux étapes.



Sur chaque transition est associée une réceptivité. Le franchissement de cette transition ne peut avoir lieu que si

- 1- La transition est validée ;
- 2- La réceptivité associée est vraie.

Il en résulte la désactivation de l'étape précédente et l'activation de l'étape suivante.

II.3.1 Règles d'évolution du GRAFCET

La modification de l'état de l'automatisme appelé évolution, et régie par cinq règles [3].

- Règle 1 :

L'étape initiale est activée inconditionnellement au départ du système. Elle correspond souvent à un repos vis-à-vis de la partie opérative [3].

- Règle 2 :

Franchissement d'une transition : cette condition ne peut se produire que si :

- La transition est validée (étapes immédiatement précédentes actives).
- La réceptivité qui lui est associé est vraie (=1).

La transition devient alors franchissable et est obligatoirement franchie [3].

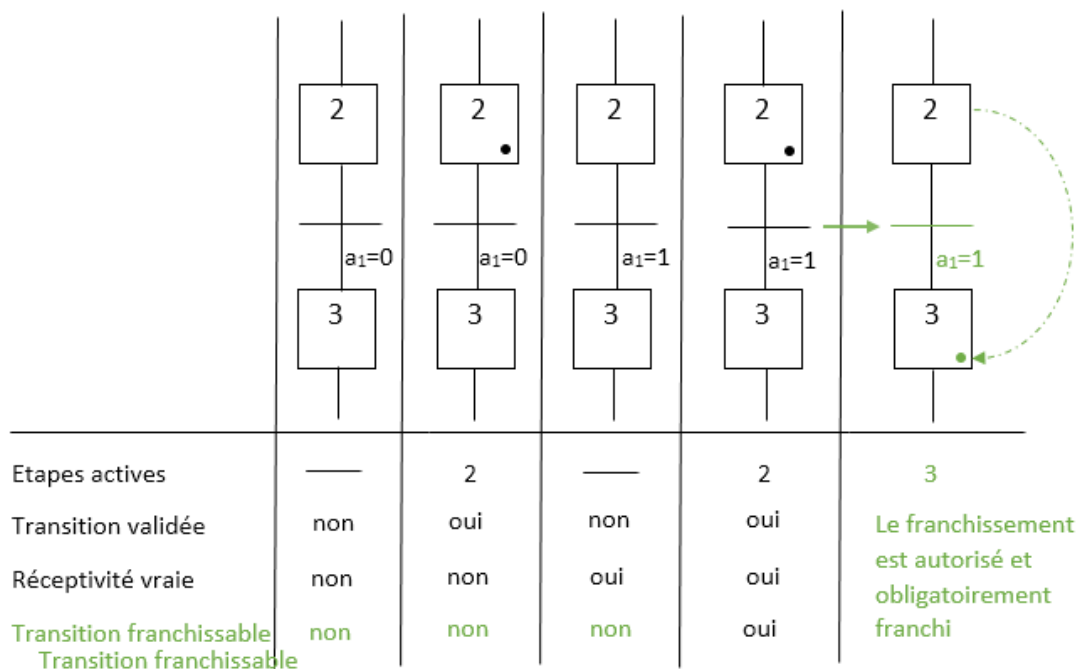


Figure II-1 :Franchissement d'une transition

- Règle 3 :

Evolution des étapes actives par le franchissement d'une transition, ceci entraîne l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes reliées à cette transition et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes reliées à cette transition [3].

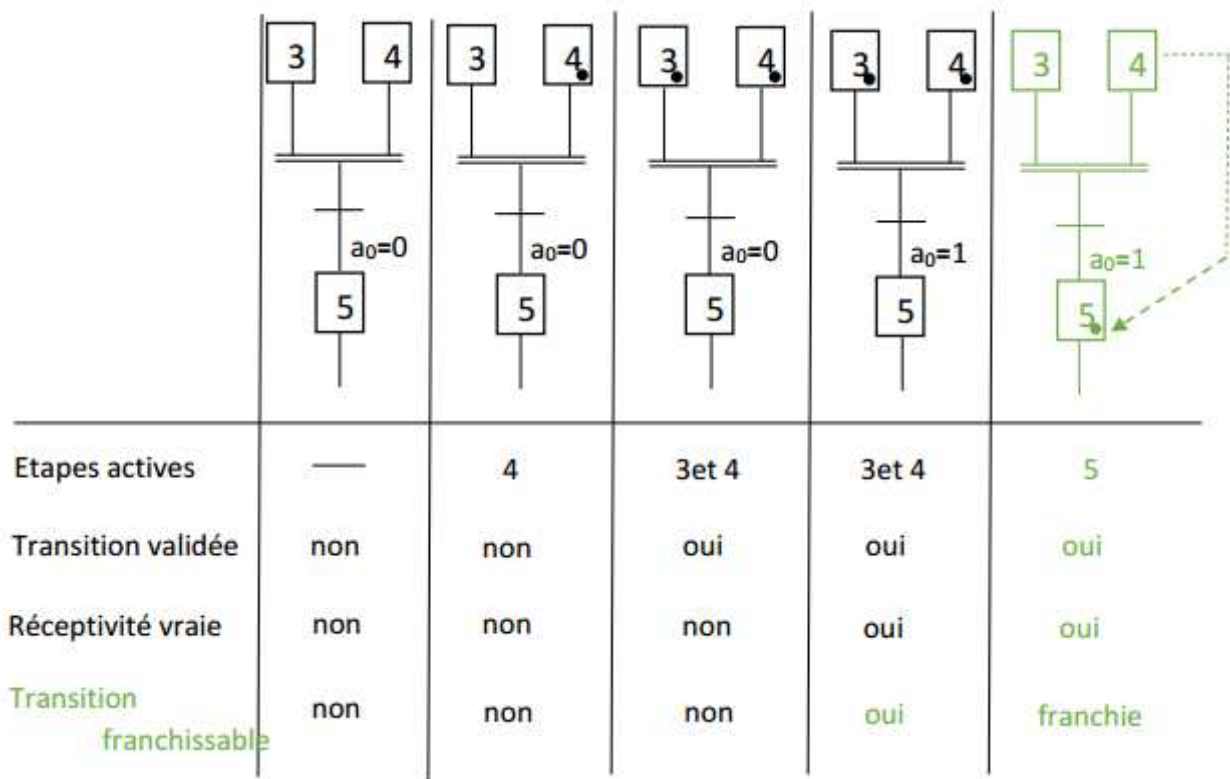
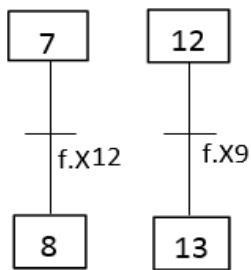


Figure II-2 :Evolution des étapes

Règle 4 :

Evolutions simultanées : plusieurs transitions simultanément franchissables (franchissable en même temps) sont simultanément franchies (franchies en même temps) [3].



Cette règle permet de décomposer le GRAFCET en plusieurs diagrammes tout en assurant leurs interconnexions.

Les transitions f.X12 et f.X9, franchissable en même temps, assurent la synchronisation des deux étapes.

- Si 7 active, X9=1.
- Si 12 active, X12=1.
- Si 12 inactive, X12=0.

Règle 5 :

Activation et désactivation simultanées : si, au cours du fonctionnement, une même étape doit à la fois être désactivée et activée, elle reste active pour éviter des commandes transitoires non désirées [3].

II.3.2 Structure d'un Grafcet

II.3.2.1 Séquence unique

Dans le cas d'un système automatisé simple, le déroulement des opérations se fait étape par étape, dans un ordre déterminé et logique [4].

II.3.2.2 Les séquences multiples

Pour des impératifs de cahier des charges, le mécanisme peut devenir complexe. Les GRAFCET vont donc évoluer de manières différentes comme le fait de choisir des séquences ou d'exécuter plusieurs séquences en même temps [4].

II.3.2.3 Le saut conditionnel

II.3.2.3.1 Le saut d'étapes

Le saut permet de sauter une ou plusieurs étapes lorsque les actions associées à ces étapes deviennent inutiles [4].

Le déroulement des étapes va se faire comme suit :

- Si $x=1$ et $\boxed{3}$ active, les étapes $\boxed{4}$ $\boxed{5}$ $\boxed{6}$ seront normalement exécutées.
- Si $x=0$, les étapes $\boxed{4}$ $\boxed{5}$ $\boxed{6}$ ne seront pas exécutés et le cycle passera directement à l'étape $\boxed{7}$.

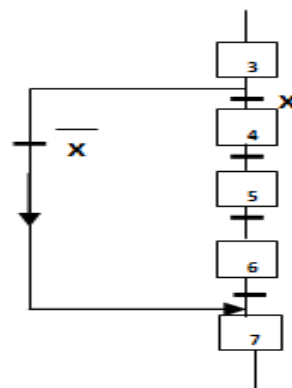
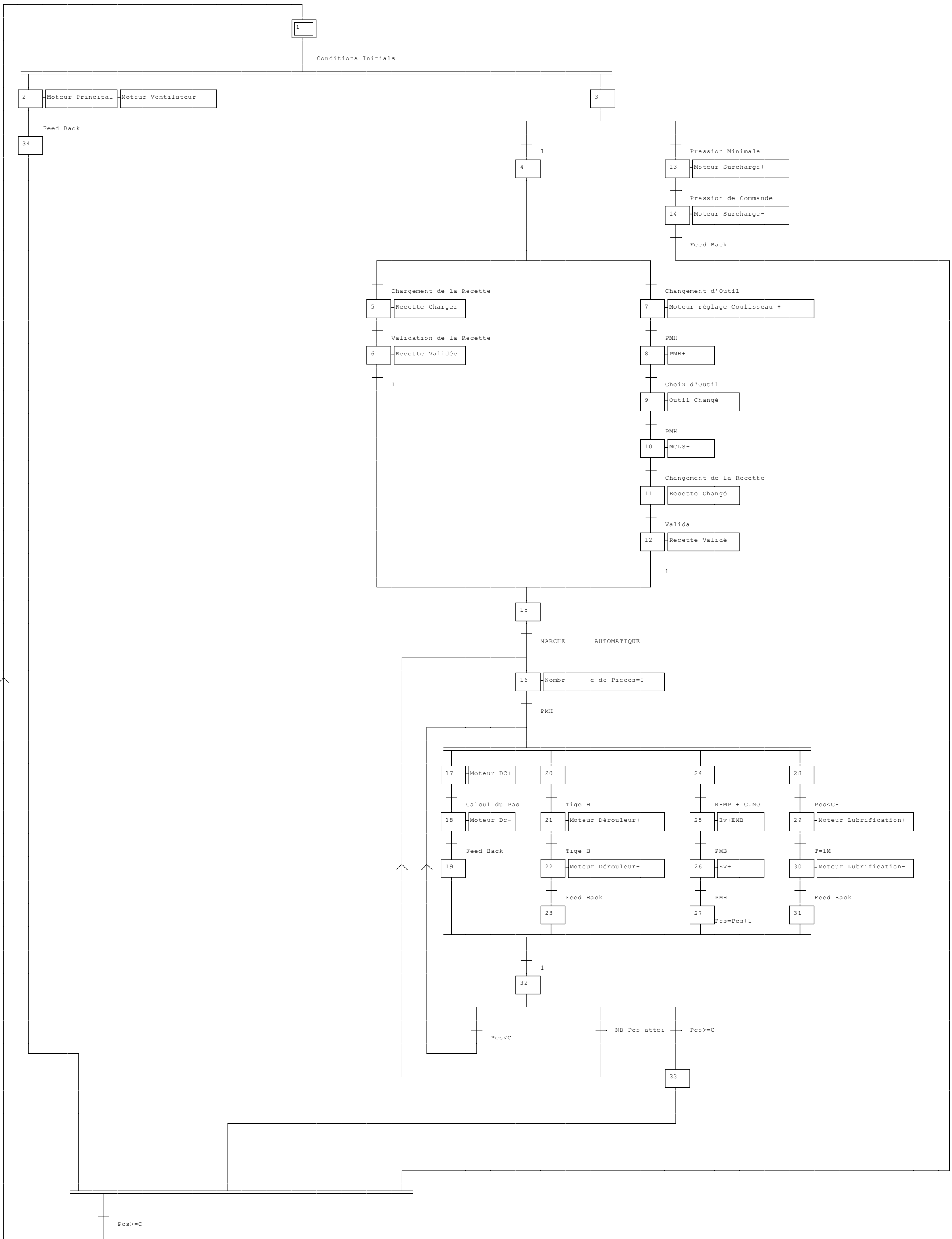


Figure II-3: Le saut d'étapes



II.3.2.3.2 La reprise d'étapes

Le cycle permet de reprendre plusieurs fois une même séquence.

- Si $f=1$ et $\boxed{6}$ active, on passera à l'étape $\boxed{7}$.
- Si $f=0$, alors on reprendra les étapes $\boxed{4}$ $\boxed{5}$ $\boxed{6}$.

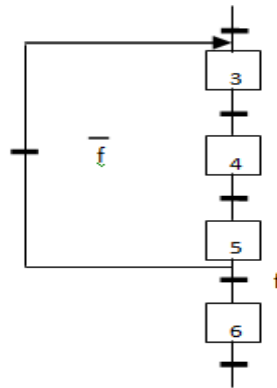


Figure II-4: La reprise de l'étape

II.3.3 Niveau d'un Grafcet

II.3.3.1 GRAFCET Niveau 1

Il décrit les réactions de l'automatisme face aux informations issues de la partie opérative. Il doit définir de façon claire et précise les différentes fonctions, informations et commande impliquées dans l'automatisation de la partie opérative. Ni la nature, ni les caractéristiques des différents capteurs ou actionneurs utilisés n'ont leurs places à ce niveau.

II.3.3.2 GRAFCET Niveau 2

A ce niveau, les renseignements sur la nature exacte des capteurs et actionneurs employés, leurs caractéristiques et les contraintes qui peuvent en découler doivent intervenir. La représentation des actions et réceptivités est écrite en abrégé et non pas en mots. A ces spécifications d'interfaces peuvent également s'ajouter des spécifications d'environnement, de l'automatisme : température, humidité, tension d'alimentation, etc.

II.4 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons exposé les différents concepts de base du GRAFCET, et nous avons fait une modélisation par l'outil GRAFCET pour la presse.

Dans le prochain chapitre, nous allons réaliser l'armoire électrique et calculer les sections des câbles.

CHAPITRE.III. REALISATION DE L'ARMOIRE ELECTRIQUE

III.1 Introduction

Une armoire électrique représente l'organe central de toute installation électrique, elle regroupe tous les circuits électriques et en accueille les organes de sécurité et de protection.

Avant d'entamer la réalisation d'une armoire électrique, toute une procédure bien définie est appliquée afin d'assurer le bon fonctionnement des différents composants d'alimentation et des protections des installations et du personnel.

Dans ce chapitre, nous allons présenter la méthode du calcul des sections des câbles électriques et le dimensionnement des différents composants et le câblage de l'installation en tenant compte du processus de la presse étudiant.

III.2 Les étapes de réalisation de l'armoire

Avant de procéder à la réalisation d'une armoire électrique il faut impérativement passer par les étapes décrites ci-dessous :

- Collecte d'information sur la presse mécanique.
- Choix des organes de commande.
- Choix de l'alimentation stabilisé (AC/DC).
- Choix du démarrage des moteurs.
- Dimensionnement des sections des conducteurs et des protections.
- Réalisation du schéma de câblage électrique de l'armoire.
- Choix de l'armoire.
- Câblage des composants de l'armoire.
- Programmation de l'automate programmable.

III.3 Collecte d'information sur la presse

La collecte d'information commence par le relevé des plaques signalétiques des moteurs, puis la nature des signaux des capteurs, le nombre des entrées et sorties...etc.

Nous avons relevé de la presse les informations suivantes :

Le tableau ci-dessus réunit les plaques signalétiques de tous les moteurs.

- Les plaques signalétiques des différents moteurs constituant la presse :

La presse est constituée de sept différents moteurs, chaque un a ses caractéristiques.

Tableau III-1: Plaques signalétiques des moteurs

Moteurs	P _n (KW)	I (A)	U (V)	N (tr/min)	Cos (φ)	η (%)	f (Hz)
Moteur Principal	16/5.4	51/30	220/380	2000/670	0.93	60	50
Moteur Ventilateur	1.3	1	380	2800	0.89	60	50
Réglage Coulisseau	0.18	0.6/0.55	220/380	1380	0.86	60	50
Moteur Surcharge	0.37	1.7/1	220/380	1390	0.89	60	50
Pompe Lubrification	0.12	0.95/0.55	220/380	1300	0.85	53	50
Moteur DC	0.3	0.14	220	1400	/	73	50
Moteur dérouleur	1.1	6/3.7	220/380	1000	0.69	61	50

III.4 Le choix des organes de commande

Pour la réalisation de l'armoire on aura besoin de :

- Contacteurs pour la commande des moteurs.
- Un variateur de fréquence **Schneider** (ATV71HD.18N₄) pour faire varier la vitesse du moteur principal.
- Régulateur de vitesse (MQC 1510-P25) pour faire varier la vitesse du moteur à courant continu.
- Un automate programmable industriel (S7-300 et une CPU314-6ES7-314-1AF100AB0).
- Un pupitre opérateur de commande (Touch Panel Siemens).
- Un relais de phase(A9E21180).
- Un relais de sécurité (XPSAC3721P-Schneider-Electric)
- Des relais à fiches ; pour séparer la partie commande de la partie puissance, ainsi pour garantir la protection des sorties de l'automate programmable industriel.
- Des boutons poussoirs et des voyants.
- Des disjoncteurs moteurs, un disjoncteur principal et des portes fusibles.
- Des borniers.

III.5 Le choix de l'alimentation stabilisée

L'alimentation stabilisée (24VDC) est utilisée pour l'alimentation des organes de commande et les différents capteurs, elle est choisie généralement à base de :

- La tension d'entrée (monophasée ou triphasée).
- La puissance délivrée à sa sortie.
- Le courant et la tension continue de sortie.

Dans notre cas, le choix de l'alimentation stabilisée est basé Sur la somme des consommations en courant, des éléments alimentés, avec la tension 24VDC.

La consommation en courant sous la tension 24 VDC de tous les organes de commande est : $I_{total} = 15A$

Avec : $I_{sources} = I_{total} * K_e$ avec : $K_e=1.2$ (facteur d'extension).

$$I_{sources} = 18A$$

De là on a choisi une alimentation stabilisée (380V AC /24V DC) qui délivre un courant de 20 A.

III.6 Choix du démarrage des moteurs

A la mise sous tension le moteur doit délivrer un couple supérieur à celui opposé par la machine entraînée, ce qui se traduit par un fort appel de courant engendrant des chutes de tensions supplémentaires dans les lignes ainsi que des contraintes thermiques sur le moteur.

Pour ces raisons, il faut parfois choisir un type de démarrage adéquat pour amener le courant pendant le démarrage à une valeur admissible et adapté au besoin du fonctionnement.

De nombreux mode de démarrages peuvent être appliqués aux moteurs asynchrones à savoir :

- Le démarrage direct.
- Le démarrage étoile-triangle.
- Le démarrage par autotransformateur.
- Le démarrage par élimination des résistances statorique ou rotorique.
- Le démarrage par variateur de fréquence.

Le choix d'un démarreur sera lié :

- Au type d'utilisation : souplesse au démarrage.
- A la nature de la charge à entraîner.
- Au type du moteur asynchrone.
- A la puissance de la machine.
- A la puissance de la ligne électrique.
- A la gamme de vitesse requise pour l'application.

Pour les moteurs de la presse, nous avons choisi deux types de démarrages :

III.6.1 Le démarrage direct

C'est le mode de démarrage qui a été choisi pour les avantages qu'il présente (simplicité de l'appareillage, démarrage rapide, coût faible), le démarrage direct convient dans les cas où :

- La puissance du moteur ($P < 5\text{KW}$) est faible par rapport à la puissance du réseau (dimension du câble).
- La machine à entraîner ne nécessite pas de mise en rotation progressive et peut accepter une mise en rotation rapide.
- Le couple de démarrage doit être élevé.

Pour la presse il sera appliqué aux moteurs, ventilateur, dérouleur, moteur lubrification, et moteur surcharge qui ont une puissance faible (5kW).

III.7 Le démarrage par variateur de vitesse

C'est un mode de démarrage performant utilisé dès qu'il est nécessaire de contrôler et de faire varier la vitesse. Il maîtrise parfaitement l'accélération et la décélération du moteur par la commande électronique, la protection des moteurs est assurée à tous les niveaux. Il permet entre autres de :

- Démarrer des charges de forte inertie.
- Changer le sens de rotation avec fréquence de sortie variable.
- Réduire les chocs mécaniques.
- Maîtriser les courants de crêtes au démarrage.
- Optimiser la consommation d'énergie électrique en fonction de la vitesse.

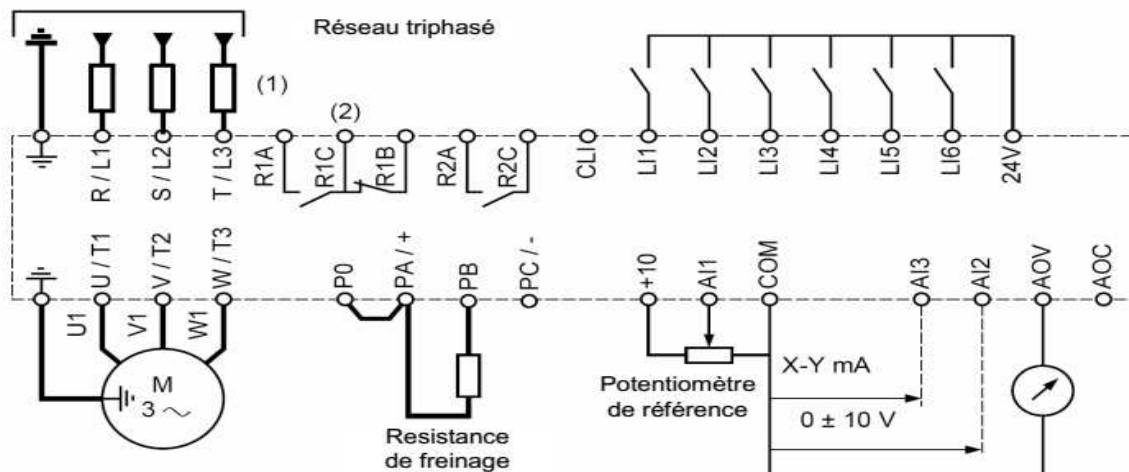


Figure III-1 : Structure interne d'un variateur de fréquence

Pour la presse ce mode de démarrage est appliqué aux moteur principal et moteur à courant continu.

III.8 Différents niveaux de protection

III.8.1 La protection et la sécurité des personnes

La protection des personnes est principale dans toute installation électrique.

La norme NFC15-100 s'applique à toutes les installations électriques. Elle donne les règles de conception et de réalisation des installations basse tension (230/400V), qui est capable de générer une tension de contact U_C supérieure ou égale à la tension limite U_L , présentant un risque potentiel pour l'utilisateur ($U_L=25V$ pour les locaux secs et humides, $U_L=12V$ pour les locaux mouillés).

Pour assurer la protection des personnes, les disjoncteurs différentiels sont conçus afin d'agir contre les courants de fuite ou de défaut que peut endurer une installation ou une personne (contact direct ou indirect).

III.8.2 La protection contre les surcharges et les courts-circuits

Les disjoncteurs sont utilisés de manières variées et très différentes. Ils sont montés sur des panneaux de commande pour la protection des câblages des circuits dérivés et directement dans les équipements pour les protéger.

Avec cette variété d'applications, ces disjoncteurs doivent aussi bien assurer la protection contre les surcharges et les courts-circuits. Couper un courant de court-circuit uniquement limité par la résistance en ligne est un test sévère pour le disjoncteur et si le pouvoir de coupure de celui-ci n'est pas adapté à l'application, il peut littéralement exploser.

Les courants de surcharge peuvent atteindre des valeurs de 2 à 5 fois la valeur du courant nominal du disjoncteur et sont traités différemment du courant de court-circuit. Très

souvent le disjoncteur doit supporter ce courant de surcharge durant une durée appréciable sans déclencher.

III.8.2.1 La protection contre les court-circuits

La protection contre les courts-circuits a pour but de protéger les installations contre les fortes surintensités. Le court-circuit peut être défini par trois caractéristiques principales :

- Leur origine (mécanique, électrique, erreur d'exploitation).
- Leur localisation (interne, externe).
- Leur durée (auto-extincteurs, fugitifs, permanent).

Le courant maximal du court-circuit en tout point est exprimé par la formule suivante :

$$I_{cc \max} = \frac{m * c * U}{\sqrt{3} * \sqrt{Rt^2 + Xt^2}} (KA)$$

Équation III-1: Formule de calcul de Icc [6]

Tel que :

$R_t = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$ en (mΩ) la somme des résistances situées en amont de ce point.

$X_t = X_1 + X_2 + X_3 + \dots$ en (mΩ) la somme des réactances situées en amont de ce point.

U : la tension du réseau utilisé.

m : facteur de charge à vide qui est égal à 1,05.

c : facteur de tension qui est égal à 1,05.

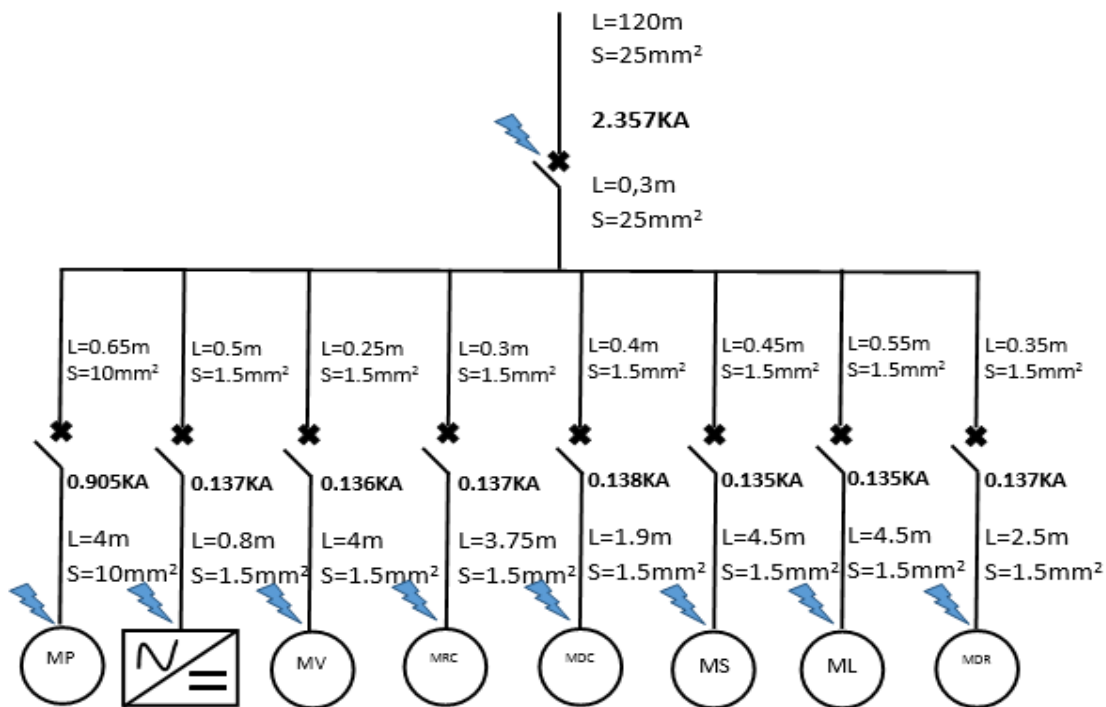


Figure III-2 : les courants de court-circuit

III.8.2.2 La protection contre les surcharges

Le circuit subit une surcharge quand l'intensité qui y circule est de 2 à 5 fois supérieure à la valeur nominale pour laquelle ce circuit a été prévu.

III.9 Type de protection

III.9.1 Par fusible

Les fusibles doivent fondre pour une valeur minimale de court-circuit pour un temps inférieur à 5s [5].

Le pouvoir de coupure des fusibles doit être supérieur ou égal au courant de court-circuit.

III.9.2 Par disjoncteur


Les disjoncteurs doivent déclencher pour une valeur minimale de court-circuit pour un temps inférieur à 5s [5].

Le pouvoir de coupure d'un disjoncteur doit être supérieur ou égale au courant de court-circuit.

III.9.3 Par relais thermique

Les relais thermiques doivent laisser passer la surcharge temporaire due à la pointe de courant au démarrage [5].

III.10 Choix de la section des conducteurs et des protections

 Pour déterminer les sections des câbles, il faut définir :

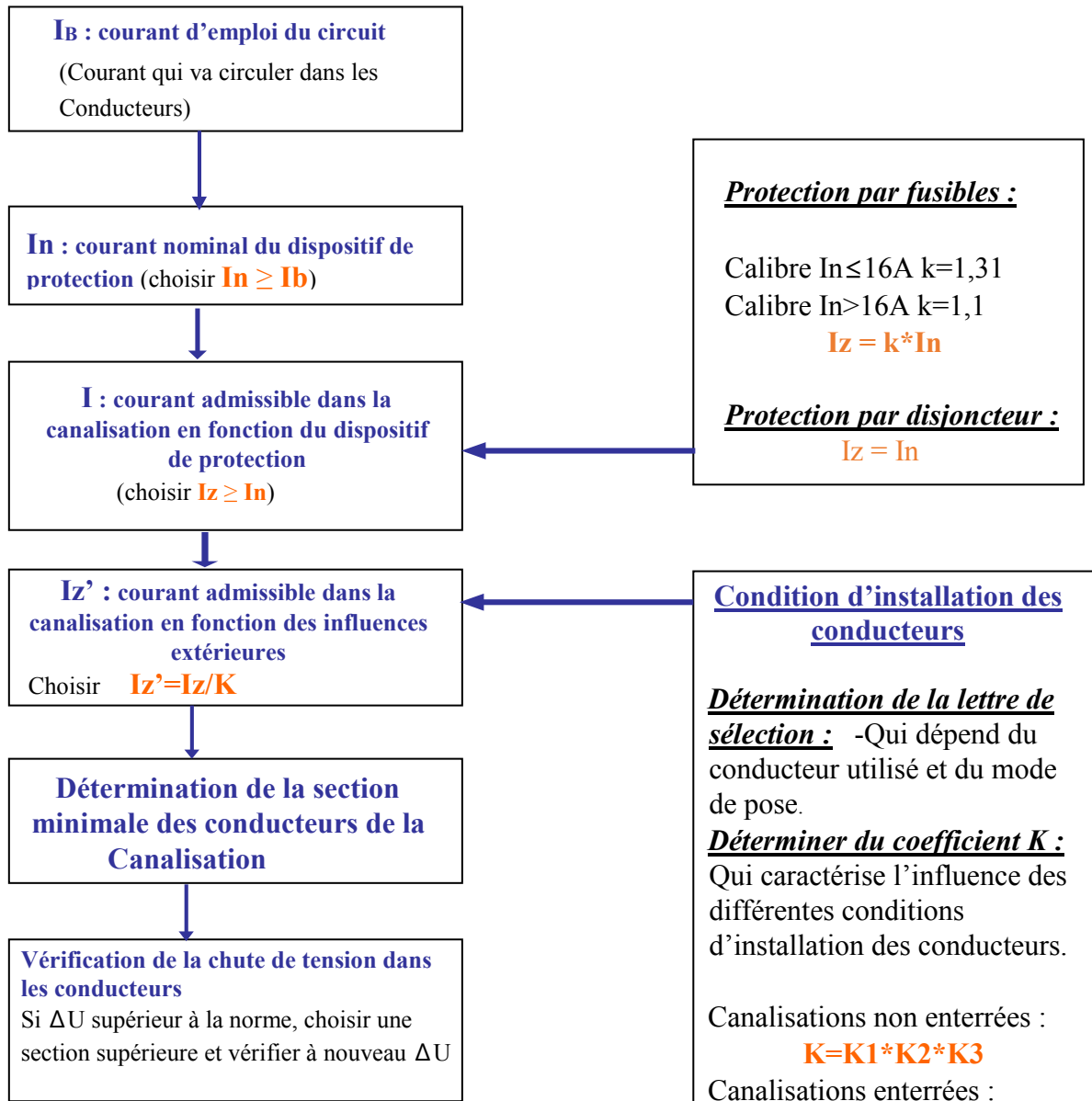


Figure III-3 : Guide pour la détermination des sections des câbles [6]

III.10.1 Le calcul de la section des câbles

En suivant les étapes du logigramme précédent, on déterminera le courant maximal d'emploi I_B , pour déduire le courant assigné I_r du dispositif de protection et enfin le courant admissible I_z' dans les canalisations.

III.10.1.1 Calcul du courant d'emploi I_B

Le courant qui alimente les différentes charges [6].

$$\text{On a : } I_B = P_u * a * K_c * (K_s * K_u * K_e)$$

Avec :

- P_u : puissance utile en (kW).
- a : facteur tenant compte du facteur de puissance et du rendement.

$$\text{Avec : } a = \frac{1}{\eta * \cos\varphi}$$

- K_c : facteur de conversion des puissances en intensités (est le courant absorbé par un récepteur de puissance 1kw en triphasé sous 400v et de $\cos(\varphi)=1$, [$P = 3U * I_b * \cos(\varphi)$]).

$$\text{Avec : } I_b = P / U * \sqrt{3} * \cos(\varphi)$$

$$\text{Donc : } I_b = k_c = 1,44A$$

- K_u : facteur d'utilisation des appareils, il représente le rapport entre les charges maximales simultanées et les charges globales.

Le fait que les récepteurs ne sont jamais utilisés à pleine puissance, pour ce, on introduit le facteur K_u qui varie entre 0.3 et 1.

- Pour l'éclairage et le chauffage : $K_u = 1$
- Pour les moteurs : $K_u = 0.75$
- K_s : facteur de simultanéité.

Tableau III-2: Facteur de simultanéité

Utilisation	Le facteur de simultanéité (K_s)
Eclairage	1
Prises de courant	0.1 - 0.2 (pour un nombre > 20)
Chauffage et conditionnement d'air	1

Dans notre cas : $K_s = 0.8$

- K_e : facteur tenant compte des prévisions d'extension, la valeur du facteur K_e doit être estimée suivant les conditions prévisibles d'évolution de l'installation ; il est au moins égal à 1.

A défaut de précision, la valeur **1,2** est souvent utilisée.

- **Le courant assigné ou nominal du dispositif de protection I_r**

C'est le courant maximal que peut supporter le disjoncteur sans déclenchement, c'est ce réglage qui permet d'assurer la protection contre les surcharges, son choix doit satisfaire deux règles [6]:

- **La règle des courants :**

Il faut que le dispositif de protection ne déclenche pas pour les courants d'intensité normale :

$$(I_b \leq I_r \leq I_z)$$

- **La règle du courant conventionnel de déclenchement :**

Il doit satisfaire la condition suivante : $I_2 < I_z * 1,45$

Avec : I_z le courant admissible dans la canalisation en fonction du dispositif de protection choisit.

- **Le courant admissible en fonction des influences extérieures I_z'**

C'est le courant admissible dans la canalisation adapté aux contraintes caractérisant l'influence des différentes conditions d'installation sur les protections des circuits électriques.

Pour obtenir la section des conducteurs, il faut :

- **Déterminer la sélection qui dépend du conducteur utilisé et de son mode de pose [6].**

Tableau III-3: Mode de pose et la sélection des conducteurs utilisés

Type d'éléments conducteurs	Mode de pose	Lettre de sélection
conducteurs et câbles multiconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> • sous conduit, profilé ou goulotte, en apparent ou encastré • sous vide de construction, faux plafond • sous caniveau, moulures, plinthes, chambranles 	B
	<ul style="list-style-type: none"> • en apparent contre mur ou plafond • sur chemin de câbles ou tablettes non perforées 	C
câbles multiconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> • sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé • fixés en apparent, espacés de la paroi • câbles suspendus 	E
câbles mono conducteurs	<ul style="list-style-type: none"> • sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé • fixés en apparent, espacés de la paroi • câbles suspendus 	F

Dans notre cas la lettre de sélection qui nous conviens est la lettre « **B** ».

- Déterminer le coefficient de correction K qui caractérise l'influence des différentes conditions d'installation.

Le coefficient K s'obtient en multipliant les facteurs de corrections K_1, K_2, K_3 .

- Le facteur de correction K_1 prend en compte le mode de pose [6].

Tableau III-4: Facteur de correction K_1

Lettre de sélection	Cas d'installation	K_1
B	- câbles dans des produits encastrés directement dans 0,70 des matériaux thermiquement isolants	0.70
	- conduits encastrés dans des matériaux thermiquement isolants	0.77
	- câbles multiconducteurs	0.90
	- vides de construction et caniveaux	0.95
C	- pose sous plafond	0.95
B, C, E, F	- autres cas	1

- Nous en prendrons : $K_1= 1$
- Le facteur de correction K_2 prend en compte l'influence mutuelle des circuits côte à côte [6].

Tableau III-5: Facteur de correction K_2

Lettre de sélection	Disposition des câbles jointifs	Facteur de correction K_2 Nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
B, C, F	Encastrés ou noyés dans les parois	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.55	0.55	0.50	0.50	0.45	0.40	0.40
C	Simple couche sur les murs ou les planchers ou tablettes non perforées	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	Pas de facteur de réduction supplémentaire pour plus de 9 câbles.		
	Simple couche au plafond	1.00	0.85	0.76	0.72	0.69	0.67	0.66	0.65	0.64			
E, F	Simple couche sur des tablettes horizontales perforées ou sur tablettes verticales	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72			
	Simple couche sur des échelles à câbles, corbeaux, etc.	1.00	0.88	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78			

Dans notre cas : $K_2 = 0.70$ (pour la lettre de sélection B et pour trois conducteurs).

- Le facteur de correction K_3 prend en compte la température ambiante et la nature de l'isolant [6].

Tableau III-6: Facteur de correction K_3

Températures ambiantes (°C)	Isolation		
	Elastomère (caoutchouc)	Polychlorure de vinyle (PVC)	Polyéthylène réticulé (PR) butyle, éthylène, propylène (EPR)
10	1.29	1.22	1.15
15	1.22	1.17	1.12
20	1.15	1.12	1.08
25	1.07	1.06	1.04
30	1.00	1.00	1.00
35	0.93	0.94	0.96
40	0.82	0.87	0.91
45	0.71	0.79	0.87
50	0.58	0.71	0.82
55	-	0.61	0.76
60	-	0.50	0.71

Dans notre cas : $K_3 = 0.87$ pour une isolation de polychlorure de vinyle (PVC), pour une température ambiante supposée atteindre les 40°C.

A partir des valeurs des coefficients K_1 , K_2 , K_3 que nous avons choisis, le coefficient K vaut :
 $K = 0.609$

Nous passons maintenant au calcul du courant $I_{z'}$ admissible dans la canalisation en fonction des influences extérieures.

$$\text{On a : } I_{z'} = \frac{I_z}{K}$$

A l'aide du tableau suivant, nous allons déterminés la section des conducteurs, soit exacte ou bien approchée.

Tableau III-7: Isolant et nombre de conducteurs chargés (3 ou 2)

		Isolant et nombre de conducteurs chargés (3 ou 2)								
		Caoutchouc ou PVC			Butyle ou PR ou éthylène PR					
Lettre de sélection	B	PVC3	PVC2		PR3		PR2			
	C		PVC3		PVC2	PR3		PR2		
	E			PVC3		PVC2	PR3		PR2	
	F				PVC3		PVC2	PR3		PR2
Section cuivre (mm ²)	1.5	15.5	17.5	18.5	19.5	22	23	24	26	
	2.5	21	24	25	27	30	31	33	36	
	4	28	32	34	36	40	42	45	49	
	6	36	41	43	48	51	54	58	63	
	10	50	57	60	63	70	75	80	86	
	16	68	76	80	85	94	100	107	115	
	25	89	96	101	112	119	127	138	149	161
	35	110	119	126	138	147	158	169	185	200
	50	134	144	153	168	179	192	207	225	242
	70	171	184	196	213	229	246	268	289	310
	95	207	223	238	258	278	298	328	352	377
	120	239	259	276	299	322	346	382	410	437
	150		299	319	344	371	395	441	473	504
	185		341	364	392	424	450	506	542	575
	240		403	430	461	500	538	599	641	679
	300		464	497	530	576	621	693	741	783
400					656	754	825		940	
500					749	868	946		1 083	
630					855	1 005	1 088		1 254	

III.11 Vérification de la chute de tension dans les conducteurs

La norme NF C-15-100 impose que la chute de tension entre l'origine de l'installation BT et tout point d'utilisation n'excède pas les valeurs du tableau ci-dessous [6] :

Tableau III-8: Choix de la chute de tension

Chute de tension maximale à l'origine de l'installation BT et l'utilisation		
	Eclairage	Autres usages
Alimentation par le réseau BT de distribution publique	3%	5%

Le tableau ci-dessous nous donne, la chute de tension par km du câble pour un courant $I_n=1$ A.

Pour calculer les chutes on utilise la relation suivante :

$$\Delta U = K * I_n * L$$

Équation III-2: Calcul de la chute de tension

Avec :

K : donné par le tableau.

I_n : Calibre en ampères du dispositif de protection.

L : longueur du câble en km.

Tableau III-9: Choix du coefficient K

Cuivre	Aluminium	Circuit monophasé			Circuit triphasé équilibré		
		Force Motrice		ECLAIRAGE	Force Motrice		ECLAIRAGE
		Service normal $\cos\phi = 0,8$	Démarrage $\cos\phi = 0,35$	$\cos\phi = 1$	Service normal $\cos\phi = 0,8$	Démarrage $\cos\phi = 0,35$	$\cos\phi = 1$
1.5		24	10.6	30	20	9.4	25
2.5		14.4	6.4	18	12	5.7	15
4		9.1	4.1	11.2	8	3.6	9.5
6	10	6.1	2.9	7.5	5.3	2.5	6.2
10	16	3.7	1.7	4.5	3.2	1.5	3.6
16	25	2.36	1.15	2.8	2.05	1	2.4
25	35	1.5	0.75	1.8	1.3	0.65	1.5
35	50	1.15	0.6	1.29	1	0.52	1.1
50	70	0.86	0.47	0.95	0.75	0.41	0.77
70	120	0.64	0.37	0.64	0.56	0.32	0.55
95	150	0.48	0.30	0.47	0.42	0.26	0.4
120	185	0.39	0.26	0.37	0.34	0.23	0.31
150	240	0.33	0.24	0.3	0.29	0.21	0.27
185	300	0.29	0.22	0.24	0.25	0.19	0.2
240	400	0.24	0.2	0.19	0.21	0.17	0.16
300	500	0.21	0.19	0.15	0.18	0.16	0.13

III.12 Choix des composants pour les départs moteurs

Pour effectuer le choix des composants, il faut connaître la puissance et la tension d'alimentation des moteurs, et l'intersection de ses deux derniers nous donne l'intensité nominale du moteur, comme le montre le tableau suivant :

Tableau III-10: Lecture du tableau des intensités

		200/						433/		500/					
Puissances		208V	220V	230V	380V	400V	415V	440V	460V	525V	575V	660V	690V	750V	1000V
KW	HP	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
0.37	0.5	2	1.8	2	1.03	0.98		0.99	1	1	0.8	0.6		0.4	
0.55	0.75	3	2.75	2.8	1.6	1.5		1.36	1.4	1.21	1.1	0.9		0.6	
0.75	1	3.8	3.5	3.6	2	1.9	2	1.68	1.8	1.5	1.4	1.1		0.75	
1.1	1.5	5	4.4	5.2	2.6	2.5	2.5	2.37	2.6	2	2.1	1.5		1	
1.5	2	6.8	6.1	6.8	3.5	3.4	3.5	3.06	3.4	2.6	2.7	2		1.3	
2.2	3	9.6	8.7	9.6	5	4.8	5	4.42	4.8	3.8	3.9	2.8		1.9	
3		12.6	11.5		6.6	6.3	6.5	5.77		5		3.8	3.5	2.5	
	5			15.2					7.6		6.1			3	
4		16.2	14.5		8.5	8.1	8.4	7.9		6.5		4.9	4.9	3.3	
5.5	7.5	22	20	22	11.5	11	11	10.4	11	9	9	6.6	6.7	4.5	
7.5	10	28.8	27	28	15.5	14.8	14	13.7	14	12	11	6.9	9	6	
9		36	32		18.5	18.1	17	16.9		13.9		10.6	10.5	7	
11	15	42	39	42	22	21	21	20.1	21	18.4	17	14	12.1	11	9
15	20	57	52	54	30	28.5	28	26.5	27	23	22	17.3	16.5	15	12
18.5	25	70	64	68	37	35	35	32.8	34	28.5	27	21.9	20.2	18.5	14.5
22	30	84	75	80	44	42	40	39	40	33	32	25.4	24.2	22	17
30	40	114	103	104	60	57	55	51.5	52	45	41	34.6	33	30	23
37	50	138	126	130	72	69	66	64	65	55	52	42	40	36	28
45	60	162	150	154	85	81	80	76	77	65	62	49	46.8	42	33
55	75	200	182	192	105	100	100	90	124	80	77	61	58	52	40
75	100	270	240	248	138	131	135	125	156	105	99	82	75.7	69	53
90	125	330	295	312	170	162	165	146	180	129	125	98	94	85	65
110	150	400	356	360	205	195	200	178		156	144	118	113	103	78
132		480	425		245	233	240	215		187		140	135	123	90
	200	520	472	480	273	260	260	236	240	207	192	152		136	100
160		560	520		300	285	280	256		220		170	165	150	115
	250			600					300		240	200			138
200		680	626		370	352	340	321		281		215	203	185	150
220	300	770	700	720	408	388	385	353	360	310	288	235	224	204	160
250	350	850	800	840	460	437	425	401	420	360	336	274	253	230	200
280					528										220
315		1070	990		584	555	535	505		445		337	321	292	239
	450			1080					540		432				250
355			1150		635	605	580	549		500		370	350	318	262
	500			1200					600		480				273
400			1250		710	675	650	611		540		410	390	356	288
450	600			1440					720		576				320
500			1570		900	855	820	780		680		515	494	450	350
560			1760		1000	950	920	870		760		575	549	500	380
630			1980		1100	1045	1020	965		850		645	605	550	425
710					1260	1200	1140	1075		960		725	694	630	480
800	1090				1450		1320	1250		1100		830	790		550
900	1220				1610		1470	1390		1220		925	880		610

Après avoir déterminé l'intensité nominale, on définit comme suit :

- Sur la première colonne on définit la plage du courant.
- La deuxième colonne sert à définir le calibre du fusible (si la protection doit se faire par fusible).

- Sur la cinquième colonne on obtient la plage des contacteurs mieux adapté au courant trouvé.
- La dernière colonne sert à définir le relais thermique qui s'adapte sur le contacteur choisi.

Tableau III-11: Lecture du tableau les relais thermiques

Zone de réglage du relais	Fusibles à associer au relais choisis			Pour association avec contacteur LC1	Référence
	aM A	gG A	BS88 A		
Classe 10A (1) avec raccordement par vis-étriers					
0,10...0,16	0,25	2		D09...D38	LRD 01 (2)
0,16...0,25	0,5	2		D09... D38	LRD 02 (2)
0,25...0,40	1	2		D09... D38	LRD 03 (2)
0,40...0,63	1	2		D09... D38	LRD 04 (2)
0,63...1	2	4		D09... D38	LRD 05 (2)
1...1,7	2	4	6	D09... D38	LRD 06 (2)
1,6...2,5	4	6	10	D09... D38	LRD 07 (2)
2,5...4	6	10	16	D09... D38	LRD 08 (2)
4...6	8	16	16	D09... D38	LRD 10 (2)
5,5...8	12	20	20	D09... D38	LRD 12 (2)
7...10	12	20	20	D09... D38	LRD 14 (2)
9...13	16	25	25	D12... D38	LRD 16 (2)
12...18	20	35	32	D18... D38	LRD 11 (2)
16...24	25	50	50	D25... D38	LRD 22 (2)
23...32	40	63	60	D25... D38	LRD 32 (2)
30...38	50	80	80	D32 et D38	LRD 35 (2)
17...25	25	50	50	D40... D95	LRD 3322
23...32	40	63	63	D40... D95	LRD 3353
30...40	40	100	80	D40... D95	LRD 3355
37...50	63	100	100	D40... D95	LRD 3357
48...65	63	100	100	D50...D95	LRD 3359

Le tableau résume tous les calculs effectués pour trouver les sections des câbles et le type de protection :

Tableau III-12: Résumé des calculs des sections des câbles effectué

	Moteur principal	Moteur ventilateur	Réglage coulisseau	Moteur surcharge	Moteur dérouleur	Pompe lubrification	Alimentation API
P_n (KW)	16.00	0.50	0.18	0.37	1.10	0.12	/
A	1.79	1.87	1.94	1.87	2.38	2.22	/
I_{abs} (A)	30.00	1.00	0.36	1.00	3.70	0.55	/
I_B (A)	29.96	0.96	0.36	0.72	2.71	0.27	/
I_r (A)	30.00	1.60	0.63	1.60	3.00	0.63	/
Type de protection	Disj	Disj	Disj	Disj	Disj	Disj	Fusible
$I_z = I_n$ (A)	24.00	1.60	0.63	0.63	2.50	0.63	/
K_1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	/
K_2	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	/
K_3	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	/
K	0.609	0.609	0.609	0.609	0.609	0.609	/
I_z'	49.26	2.63	1.03	2.63	4.93	1.03	/
S_{min} (mm ²)	10.00	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.75
ΔU (V)/% Service normal $\cos \phi = 0,8$	0,384	0,128	0.047	0.144	0.150	0.056	/
	0.096	0.032	0.012	0.036	0.037	0.014	/
ΔU (V)/% Démarrage $\cos \phi = 0,35$	0.180	0.060	0.022	0.067	0.071	0.026	/
	0.045	0.015	0.006	0.017	0.017	0.007	/

III.13 Choix de l'armoire

III.13.1 Choix du coffret

Tout commence par l'analyse complète du schéma électrique afin de déterminer le nombre exact d'appareils électriques à installer dans l'armoire et leurs encombrements pour procéder à une bonne disposition de ces derniers et l'évaluation des espaces entre les différents blocs de l'armoire pour choisir un coffret de $(H \times L \times P) = (1800 \times 1200 \times 400)$ mm



Figure III-4 : Le coffret

III.13.2 L'installation

Nous procédons à l'installation des goulottes pour le passage des fils, des rails pour la fixation des appareils et la mise en place de ces derniers.

Aussi le choix de la ventilation en se basant sur la relation suivante :

$$D = 3,1 \left(\frac{P}{\Delta t} - K * S \right)$$

Avec :

- P : puissance dissipée dans l'enveloppe (w).
- Δt : L'écart de température entre l'intérieure et l'extérieure de l'armoire.
- S : surface extérieure de l'armoire.
- K : coefficient de tôle ($k=5.5 \text{ w/m}^2/\text{°C}$) tôle peinte.



Figure III-5 : Insertion des goulottes

III.13.3 Le câblage

Il y a trois règles à respecter lors de câblage d'une armoire électrique :

- Respecter les couleurs des fils et leurs sections.
- Respecter le repérage des fils et des appareils électriques pour mieux se situer sur le schéma électrique.
- Respecter l'implantation des appareils électriques dans l'armoire (partie commande à gauche séparée de la partie puissance à droite).

Le respect de ces trois règles permet de faciliter la maintenance de l'armoire en cas de problèmes et permet une meilleure compréhension de l'installation.

Une fois tous les appareils mis en place, il faut procéder au câblage des composants de l'armoire en faisant attention au respect des règles de câblage (couleurs, section, repérage des fils).



Figure III-6 : Début de câblage

Ensuite, c'est la pose des tresses de masse, la pose des couvercles de goulottes, la signalisation par colonne lumineuse et par voyants sur l'armoire, la ventilation pour le refroidissement de la partie puissance.

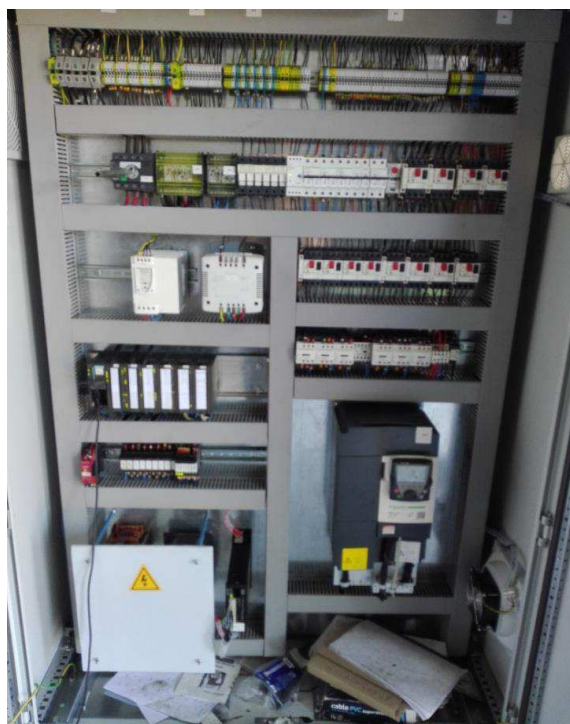


Figure III-1: Armoire finie

Enfin, c'est la mise en place du pupitre opérateur pour la commande de l'installation à distance.



Figure III-7 : Pupitre opérateur

III.14 Conclusion

L'entreprise **EASM** industriel nous a offert un stage, au niveau de son établissement, où nous avons réalisé l'armoire électrique de la presse.

Avant de procéder à la réalisation, nous avons calculé tous les paramètres de l'armoire, ces composants (contacteurs, disjoncteurs, relais thermiques, alimentation stabilisée...etc.), et les sections des conducteurs nécessaire pour garantir le bon fonctionnement de l'installation et assurer la protection contre les courts-circuits, les surcharges et du matériels d'une part et de la protection du personnel d'autre part.

Aussi, nous avons câblé tous les éléments constituant l'armoire d'une manière organisée et avec numérotation pour faciliter l'intervention.

Enfin, nous avons câblé tous les composants de la presse au niveau de l'**ENIEM** avec l'armoire réalisée et assuré la mise en service de la presse.

CHAPITRE IV. PROGRAMMATION ET
SUPERVISION DU SYSTEME DE COMMANDE
DE LA PRESSE

IV.1 Introduction

Ces dernières années, toutes les entreprises cherchent à faciliter la maintenance, améliorer leur gain de production...etc. Pour cela, une solution envisageable est l'automatisation.

Grâce aux API (Automate Programmable Industriel), des machines à commande numérique sont apparues, ont pour but d'accomplir des tâches complexes, non seulement de contrôle, mais aussi de pilotage de machines, de circulation de l'information et de simulation.

Néanmoins, les architectures d'automatismes ont très fortement évolué. Ce phénomène s'est amplifié avec l'avènement des nouvelles technologies de l'information et de la communication. En effet, l'automatisation seule est maintenant insuffisante, la supervision des procédés complexes est devenue indispensable.

Dans ce qui suit, nous allons élaborer un programme qui décrit le fonctionnement de la presse sous **STEP7 (S7-S300)** accompagné d'un système de supervisons sous le logiciel **WINCC** flexible.

IV.2 Configurations matérielles

Le nombre d'entrées / sorties comptabilisées dans l'étude précédente, nous a conduits à choisir la configurations matérielles donnée par la Figure IV-1 ici-bas :

Emplacement	Module	...	Référence	Firmware	Adresse MPI	Adresse d'e...	A...	C...
1								
2	CPU 314		6ES7 314-1AF10-0AB0	V2.0	2			
3								
4	DI32xDC24V		6ES7 321-1BL80-0AA0			0...3		
5	DI16xDC24V		6ES7 321-1BH01-0AA0			4...5		
6	DO16xDC24V/0.5A		6ES7 322-1BH01-0AA0				8...9	
7	FM350 COUNTER		6ES7 350-1AH02-0AE0			304...319	304...	
8	AO4x16Bit		6ES7 332-7ND02-0AB0				320...	
9								
10								
11								

Figure IV-1: Configurations matérielles

IV.3 Structure du programme de la presse

L'écriture du programme utilisateur complet peut se faire dans le bloc d'organisation OB1 (programmation linéaire). Cela n'est recommandé que pour les programmes simples (petite taille).

Pour les automatismes complexes, telle notre la presse, la subdivision en petites parties appelées blocs de programmation structurée est recommandée Figure IV-2.

Nom de l'objet	Nom symbolique	Langage de création	Taille dans la mémor...	Type	Version (en-tête)	Nom (en-tête)
Données système	SDB
OB1		CONT	2100	Bloc d'organisation	0.1	
FB1		CONT	104	Bloc fonctionnel	0.1	
FB2	FONCTION DU MP et MV	CONT	76	Bloc fonctionnel	0.1	
FB3	FM Application Template	LIST	38	Bloc fonctionnel	1.0	FM_App
FB79	ENCODE	LIST	104	Bloc fonctionnel	1.0	ENCODE
FC1		CONT	56	Fonction	0.1	
FC2	Consigne&comptage	CONT	114	Fonction	0.1	
FC3	compteurs&consignePCS	CONT	38	Fonction	0.1	
FC4	CHARGEMENT ET VALID...	CONT	66	Fonction	0.1	
FC5	etapes de CH-VL RECETTE	CONT	90	Fonction	0.1	
FC6	vraie chargement de la R	CONT	106	Fonction	0.1	
FC7	DCY	CONT	66	Fonction	0.1	
FC8	DEMARRAGE CYCLE AU...	CONT	72	Fonction	0.1	
FC9	MOTEUR A CC	CONT	90	Fonction	0.1	
FC10	MOTEUR DERDULEUR	CONT	72	Fonction	0.1	
FC11	EMBRAYAGE	CONT	116	Fonction	0.1	
FC12	MOTEUR LUBRIFICATION	CONT	80	Fonction	0.1	
FC13	MOTEUR SURCHARGE	CONT	74	Fonction	0.1	
FC14	NIVEAU ET RESSION HUIL	CONT	38	Fonction	0.1	
FC105	SCALE	LIST	244	Fonction	2.1	SCALE
DB1		DB	40	DB d'instance du FB 1	0.0	
DB2		DB	40	DB d'instance du FB 2	0.0	
DB3		DB	38	Bloc de données	0.1	
DB4	LES ENTREES	DB	44	Bloc de données	0.1	
DB5	BLOC DE DONNEES POU...	DB	38	Bloc de données	0.1	
DB6	ENTEE PUPI	DB	44	Bloc de données	0.1	
DB7	RECETTES	DB	52	Bloc de données	0.1	
DB9	MODE Pupi	DB	38	Bloc de données	0.1	
DB11	DONNEE_PUP	DB	38	Bloc de données	0.1	
DB20		DB	46	DB d'instance du SF...	0.0	
VAT_1	VAT_1	STATUS	---	Table des variables	0.1	
SFB0	CTU	LIST	---	SFB	1.0	CTU

Figure IV-2 : Structure générale du programme

La structure hiérarchique des blocs du modèle élaboré pour la commande et le contrôle de la presse est illustrée dans le programme en ANNEXE A.

IV.4 Présentation du contrôle et de la supervision de la presse

Le système de supervisons est décomposé en sept parties, chacune représentée par une vue :

- Vue d'accueil (principale).
- Vue de paramétrage de la presse.
- Vue des conditions de d démarrage et les tests manuelle des moteurs.
- Vue des recettes.
- Vue d'information sur le cycle de production.
- Vue d'alarmes.
- Vue de paramètres pupitre ou système.

IV.4.1 Vue d'accueil

La vue de la Figure IV-3 est la vue d'accueil qui comporte les différents boutons de navigation vers les vues de supervision du processus, aussi les boutons de marche pour le démarrage du cycle ainsi que la sélection des modes de fonctionnement (mode Manuel, mode Semi-automatique et mode Automatique).

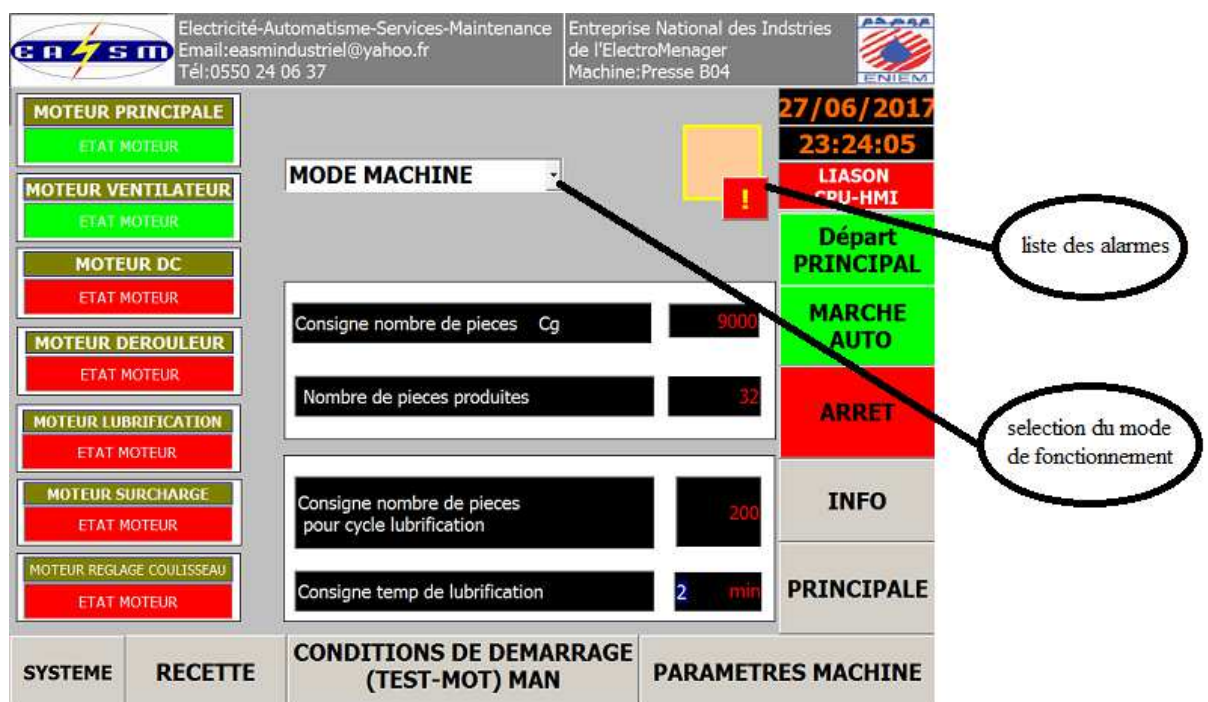


Figure IV-3 : Vue principale

IV.4.2 Vue de paramétrage de la presse

Cette vue nous permet d'introduire tous les paramètres de la presse avant le démarrage du cycle, Figure IV-4.

- La consigne du pas (en mm).
- Le nombre de pièces à produire.
- La consigne de vitesse du moteur à courant continu (%).
- La consigne de vitesse du moteur principal en (%).
- La consigne de nombre de pièces pour le cycle de lubrification.
- La consigne du temps de lubrification en (min).

The screenshot shows the HMI interface for the press parameterization screen. At the top, there is a header with logos for EAS M, ENIEM, and contact information for Electricité-Automatisme-Services-Maintenance and Entreprise National des Industries de l'ElectroMenager. The main area contains several input fields for parameters, all currently set to 0. On the right side, there is a vertical menu with buttons for 'LIASON CPU-HMI', 'Départ PRINCIPAL', 'MARCHE AUTO', 'ARRET', 'INFO', and 'PRINCIPALE'. A date and time display shows 27/06/2017 and 00:34:27. A warning icon is visible near the top right.

Figure IV-4 : Vue du paramétrage de la presse

IV.4.3 Vue des conditions de démarrage et les tests manuels des moteurs

La vue de la Figure IV-5 permet de valider les conditions de démarrage et les états des moteurs et permet aussi de faire les tests manuels pour chacun de ces moteurs.

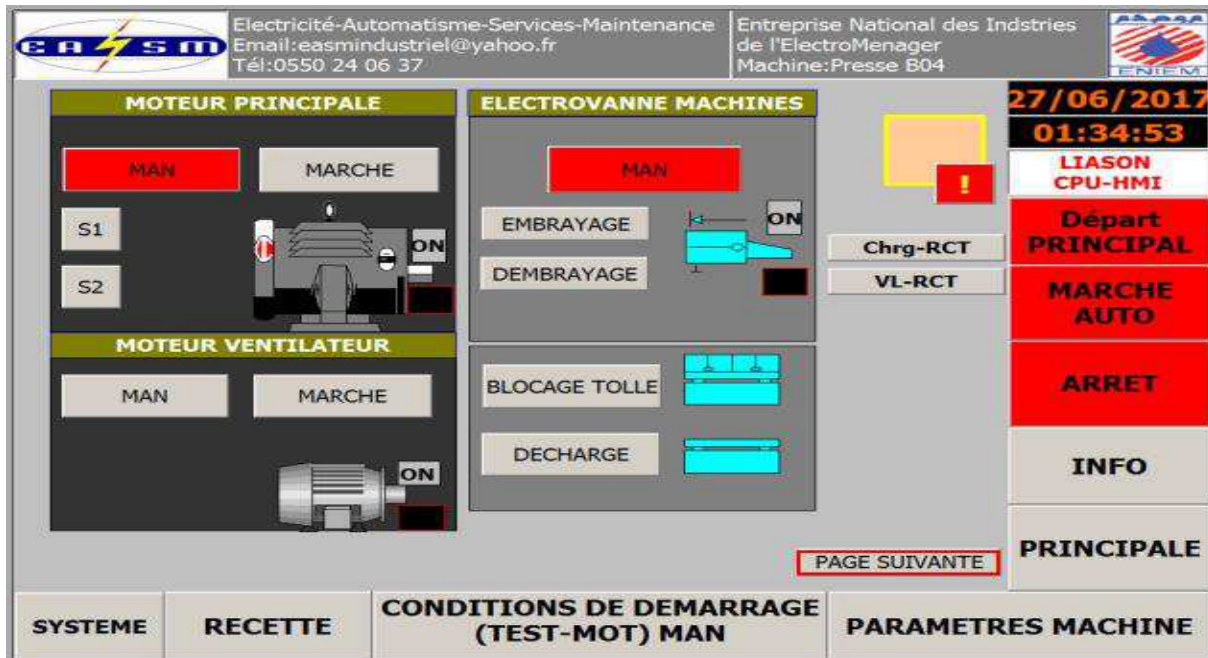


Figure IV-5 : Vue des conditions de démarrage et les tests manuels des moteurs

En cliquant sur le bouton (page suivante), on aura accès aux autres moteurs Figure IV-6.

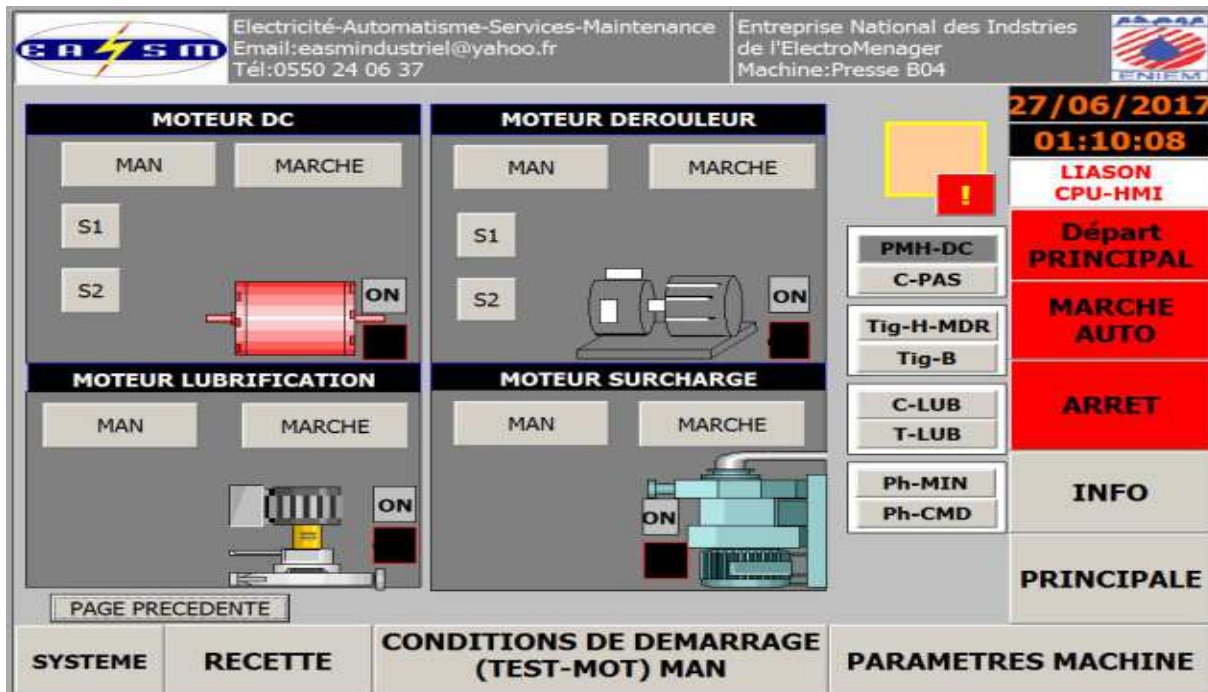


Figure IV-6 : Vue des conditions de démarrage et les tests manuels des moteurs

IV.4.4 Vue des recettes

La vue de la Figure IV-7 permet de choisir l’outil de travail et introduire tous les paramètres concernant cet outil.

Cette vue est protégée pour chaque catégorie d’utilisateurs par un mot de passe qui est défini par le constructeur et peut être modifiable.

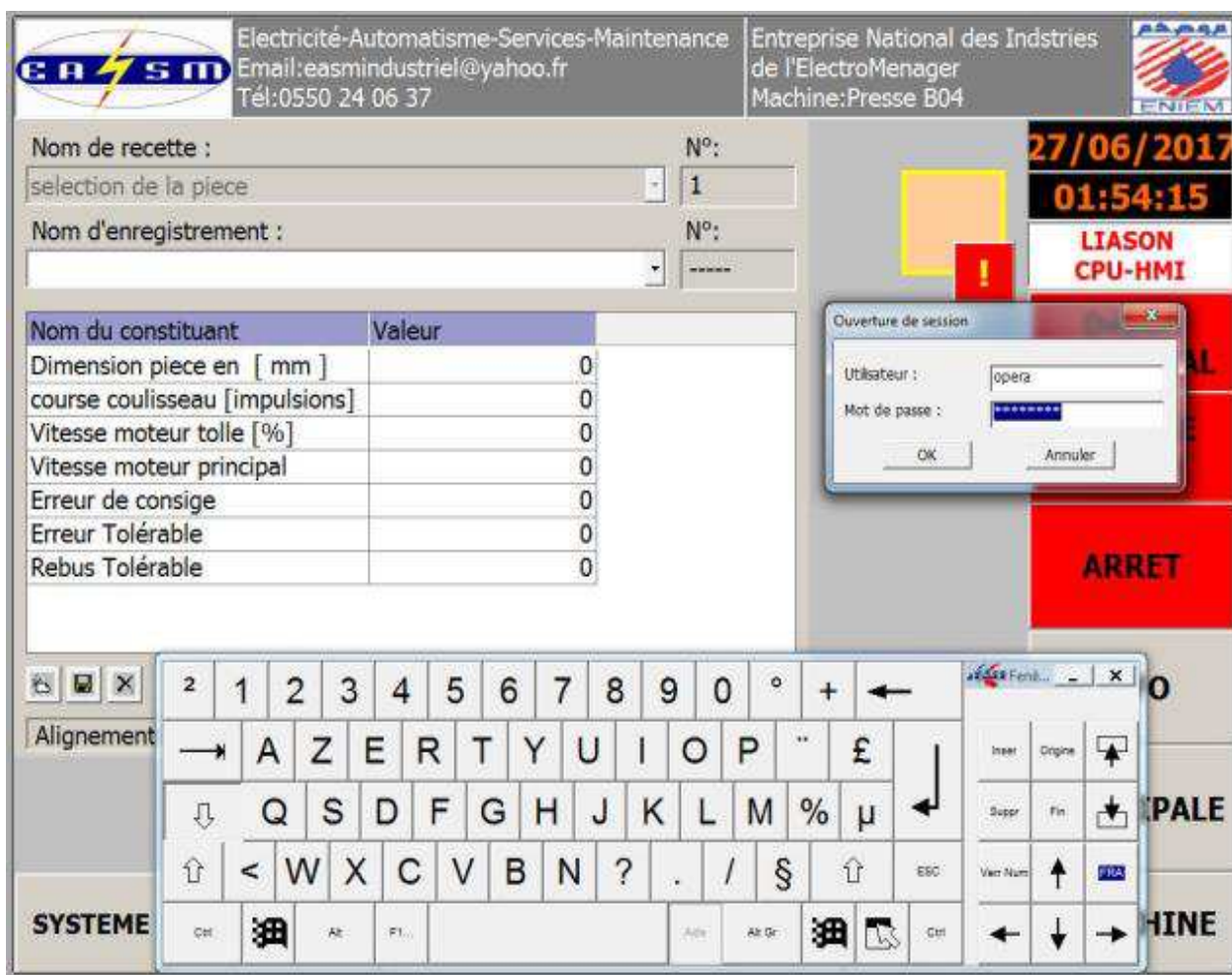


Figure IV-7 : Vue des recettes

IV.4.5 Vue d'information sur le cycle de production

La vue de la Figure IV-8 donne les informations de manière générale sur les étapes à suivre pour le processus ou le démarrage du cycle de la presse.

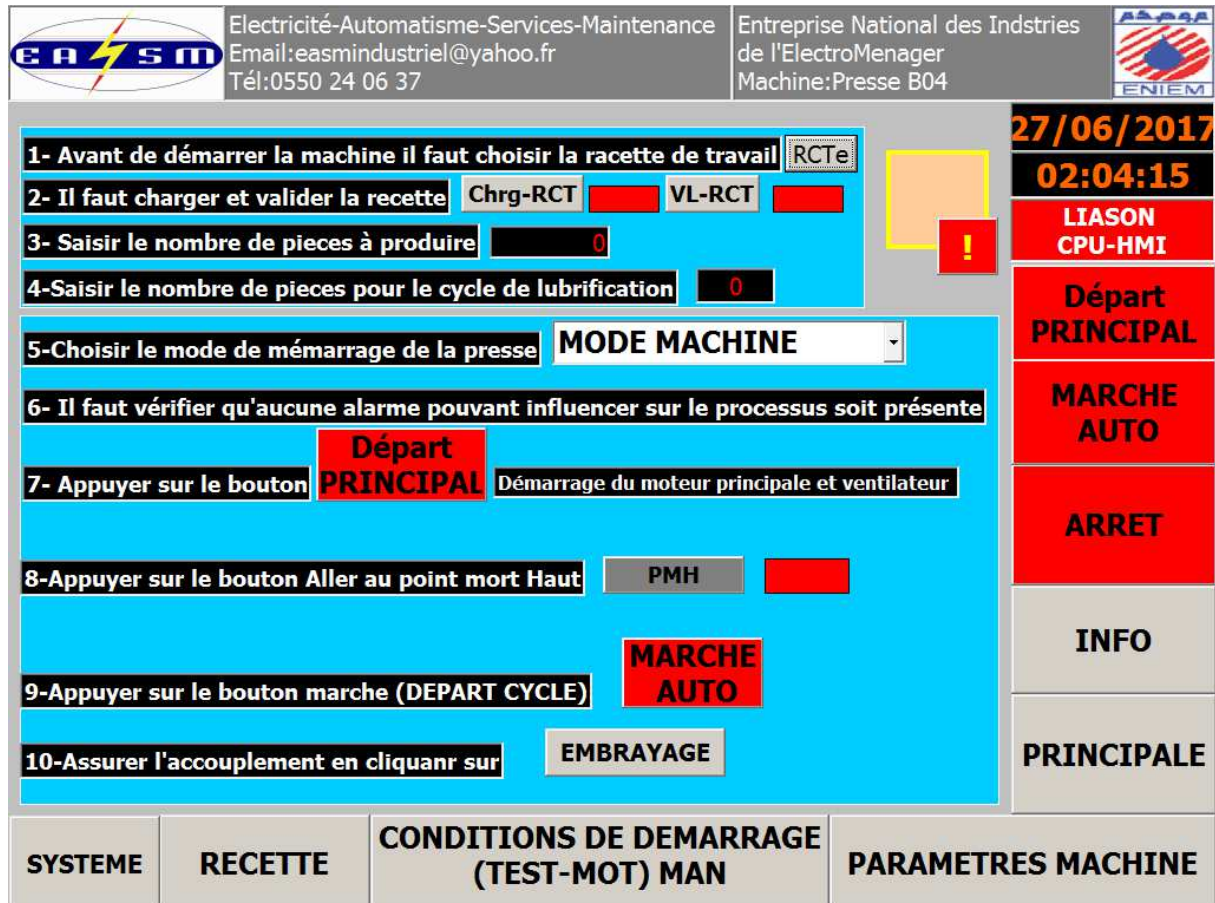


Figure IV-8 : Vue d'information sur le cycle de production

IV.4.6 Vue d'alarmes

C'est une option très importante dans le domaine de l'automatisation où il y a deux types d'alarme à configurer

- Alarmes analogiques.
- Alarmes TOR.

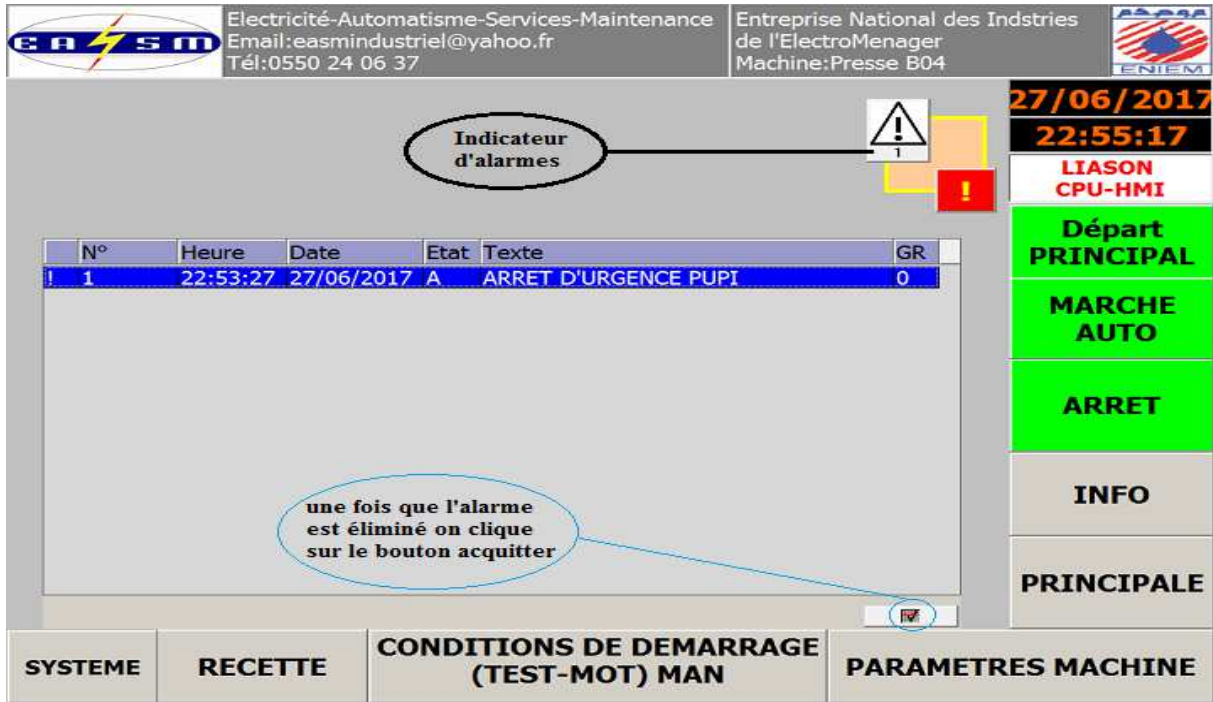


Figure IV-9 : Vue d'alarmes

IV.4.7 Vue de paramètres pupitre ou système

En cliquant sur le bouton **SYSTEME**, une fenêtre s'ouvre Figure IV-10 où on peut faire trois instructions :

- Activer le nettoyage de l'écran.
- Ouvrir le gestionnaire des tâches.
- Ouvrir le clavier virtuel.

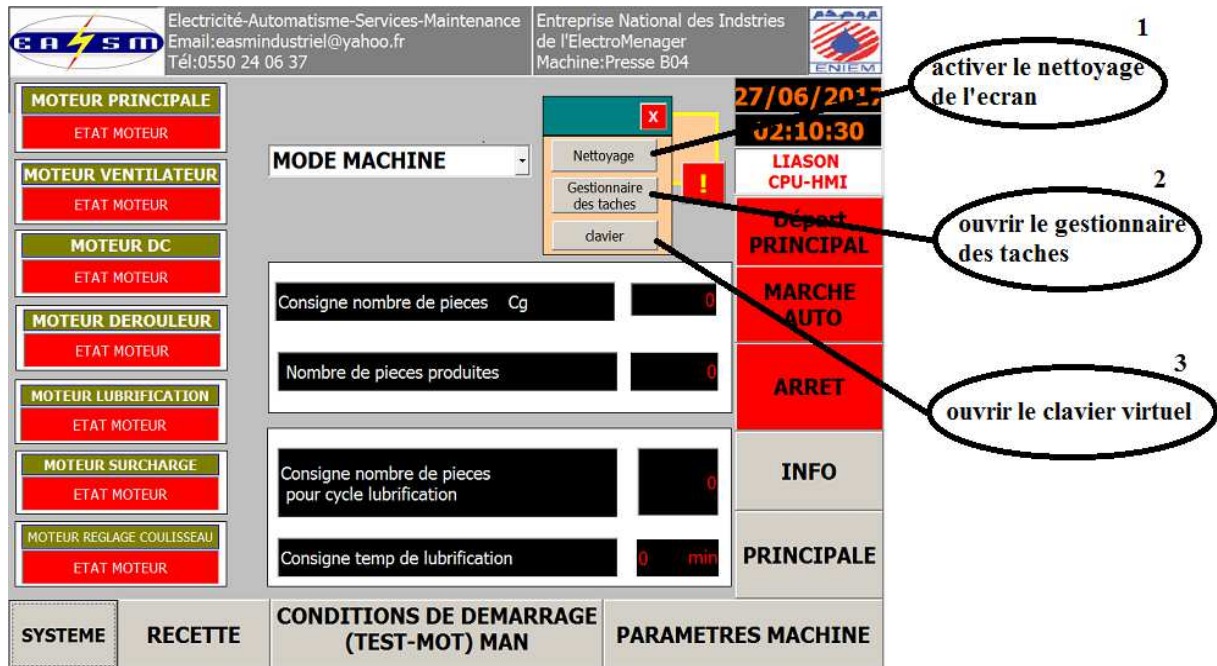


Figure IV-10 : Vue de paramètres pupitre et système

IV.5 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons réalisé le programme **STEP7** qui traduit le fonctionnement de la presse ainsi que les vues de contrôle et de supervision qui permettent de suivre le processus en temps réel.

Le **WINCC flexible** combine entre la simplicité du logiciel de conception graphique et il intègre tous les composants nécessaires aux tâches de visualisation et de pilotage.

Nous avons établi sous **WINCC** sept vues qui représentent les différentes étapes de la supervision.

A partir de la vue principale, qui regroupe l'état de l'ensemble des moteurs, nous pouvons aussi naviguer vers d'autres vues.

Dans la vue des recettes, nous avons inséré les caractéristiques de chaque outil. Cette vue est protégée par un mot de passe opératoire.

Dans la vue système, nous avons rajouté un bouton de nettoyage de l'écran (défragmentation, permet d'améliorer la rapidité d'accès aux informations), et l'accès au générateur de tâches (pour arrêter une application lourde).

La navigation d'une fenêtre à l'autre est souple et rapide.

***CONCLUSION
GENERALE***

Conclusion générale

Dans ce mémoire de fin d'étude, nous avons automatisé une presse, au niveau de l'entreprise nationale ENIEM OUED-AISSI, par le biais d'un automate programmable industriel S7300.

Durant la visite de l'entreprise et grâce à l'encadrement du personnel dont nous avons bénéficié, nous avons appréhendé le fonctionnement de la presse, observer les différentes pièces et organes la constituant (les moteurs, l'ancienne armoire électrique, la CNC1000...etc.) en vue de sa commande.

Afin de procéder à l'automatisation de la presse, il a été jugé nécessaire de remplacer l'ancienne armoire par une nouvelle. Avant de procéder à la fabrication de celle-ci, il a fallu choisir tout l'appareillage de commutations, choisir les sections des câbles, calculer les courants de court-circuit et les chutes de tensions...etc.

Nous avons en premier lieu, étudié le processus de la machine, puis, élaboré une modélisation à l'aide du GRAFCET. Ensuite, traduit ledit GRAFCET par un programme en langage STEP7 que nous avons validé par une simulation.

Sous WINCC Flexible, nous avons rendu la commande et la simulation de la presse simples et conviviales. Le fonctionnement de la presse a été validé par le biais de la simulation et les résultats finaux escomptés sont obtenus.

Durant la réalisation de l'armoire que nous avons effectuée au sein de l'EASM et son installation au niveau de l'ENIEM, nous avons commencé par choisir les différents appareils de commutations à savoir les disjoncteurs, les contacteurs ainsi que les différentes liaisons électriques (câbles) en s'appuyant sur le cahier de charge défini.

Ce travail nous a été d'une grande importance, il nous a permis premièrement d'accomplir la tâche demandée qui est de rénover la presse, visiter plusieurs ateliers et participer à la réalisation de ce travail. Cela, nous a permis, entre autres, d'acquérir des connaissances, de se frotter au monde du travail et de se faire une idée concernant l'environnement l'industriel.

Ce travail peut être amélioré en effectuant des modifications sur le circuit de puissance, autrement dit penser à remplacer les anciens actionneurs de la presse par des nouveaux qui répondront parfaitement aux exigences souhaitées dans le but d'assurer la compétitivité.

Bibliographie

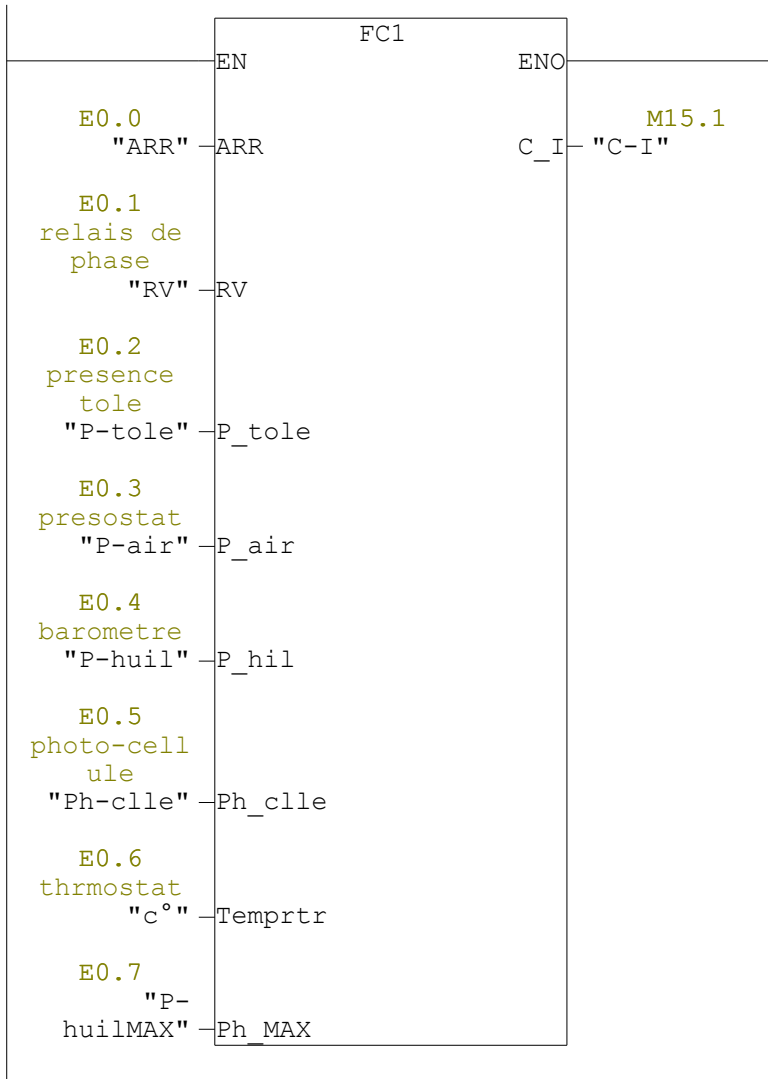
Bibliographie

- [1] Manuel de la presse, « ITEM 36 – MATR.2445, Manzoni presse ».
- [2] Reni David, Hassane Alla, « Du GRAFCET aux réseaux de Petri », 1997.
- [3] S. Moreno, Epeulot, « le GRAFCET, conception, installation dans l'automate programmable », Casteilla 2012.
- [4] Le GRAFCET, PDF.
- [5] Fiche méthodes, « Choix d'un contacteur ».
- [6] ROIZOT Sébastien, « Détermination de la section des conducteurs », <http://www.courselec.free.fr>.

ANNEXES

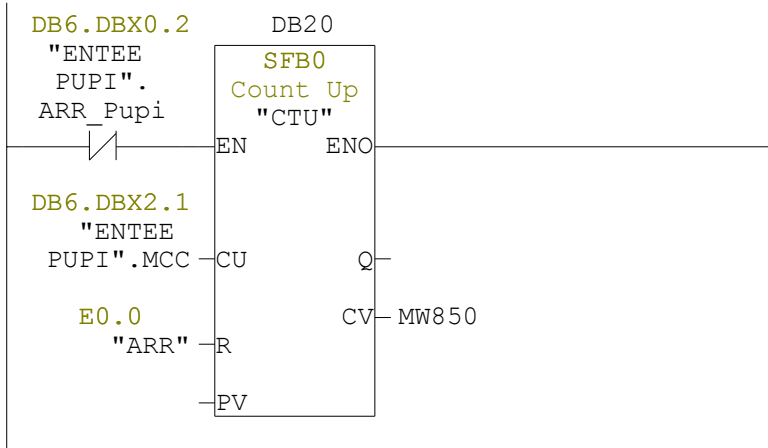
Réseau : 1

Conditions initiales

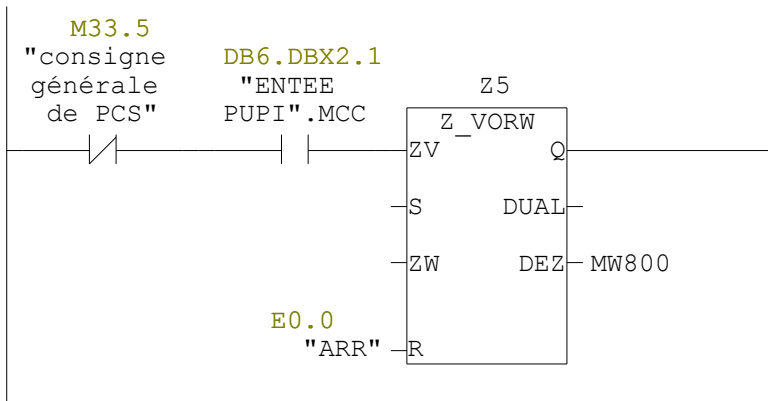


Réseau : 2

comptage de pieces pendant tous le cycle de travail

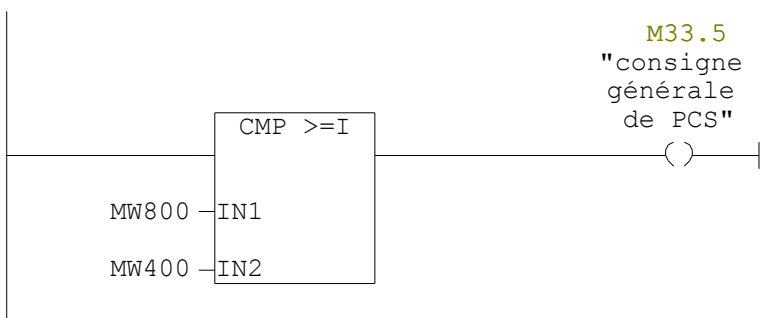


Réseau : 3



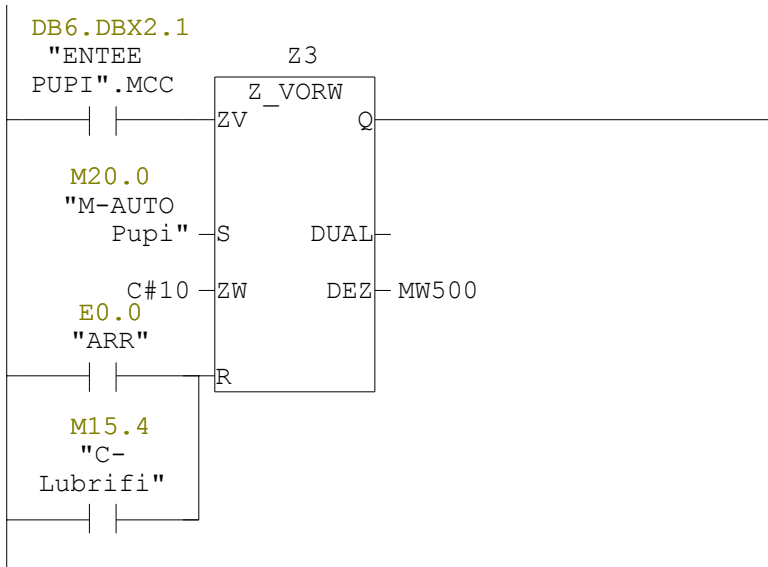
Réseau : 4

CONSIGNE DE PIECES PENDENT TOUT LE CYCLE DE TRAVAIL



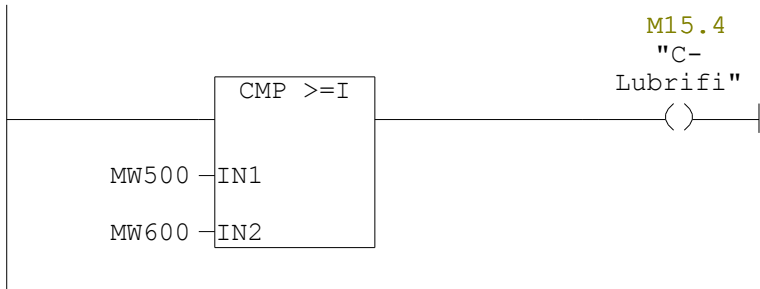
Réseau : 5

REMISE A ZERO DE MDR MCC EMB



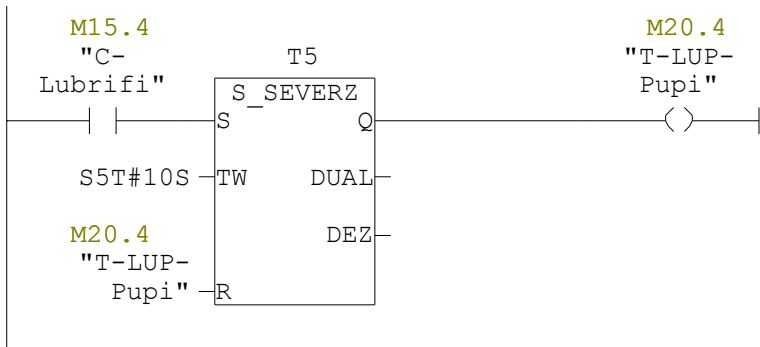
Réseau : 6

consigne de lubrification



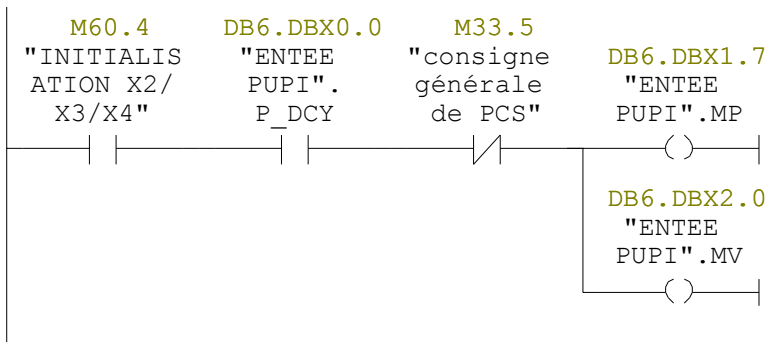
Réseau : 7

consigne temp de lubrification

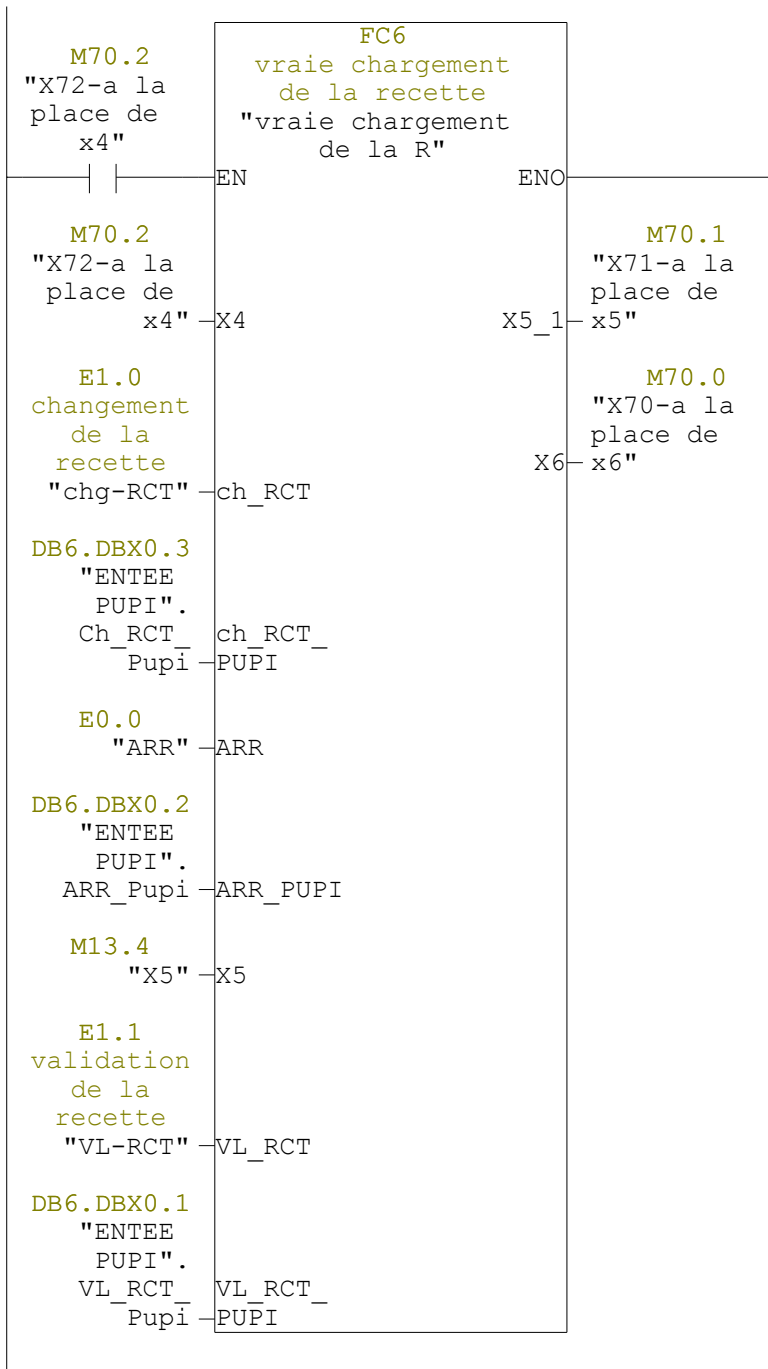


Réseau : 8

FONCTION DE DEMARRAGE MP MV

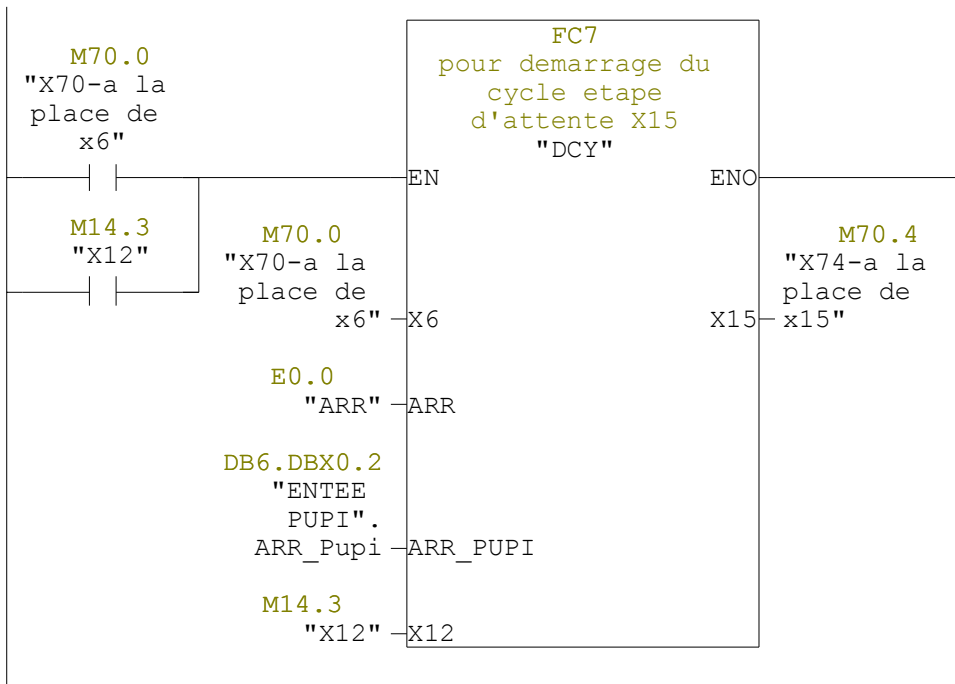


Réseau : 9

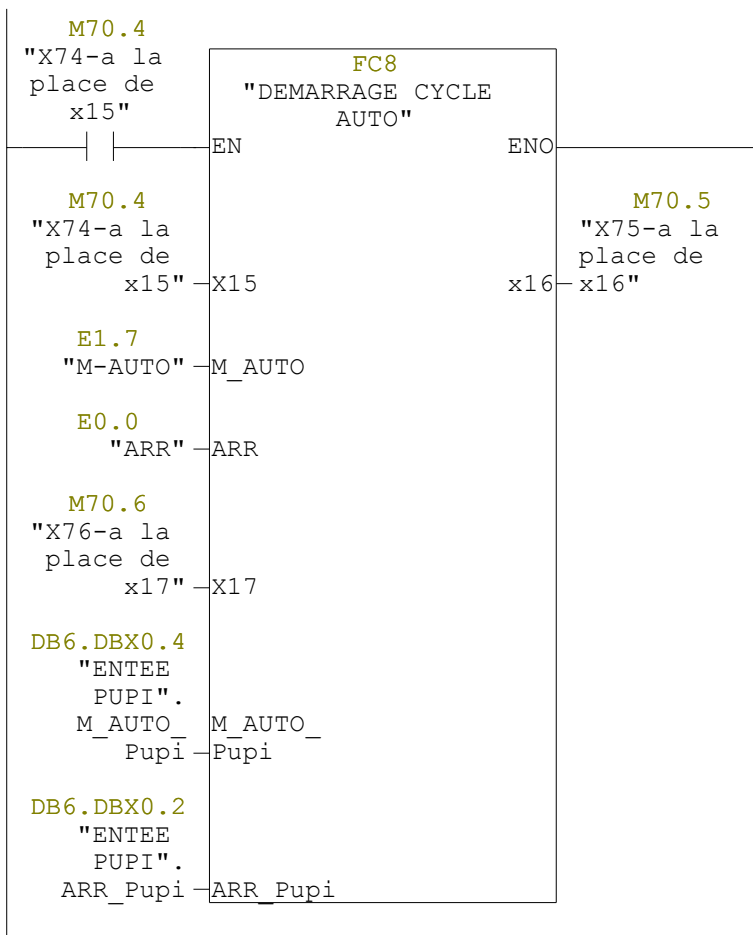


Réseau : 10

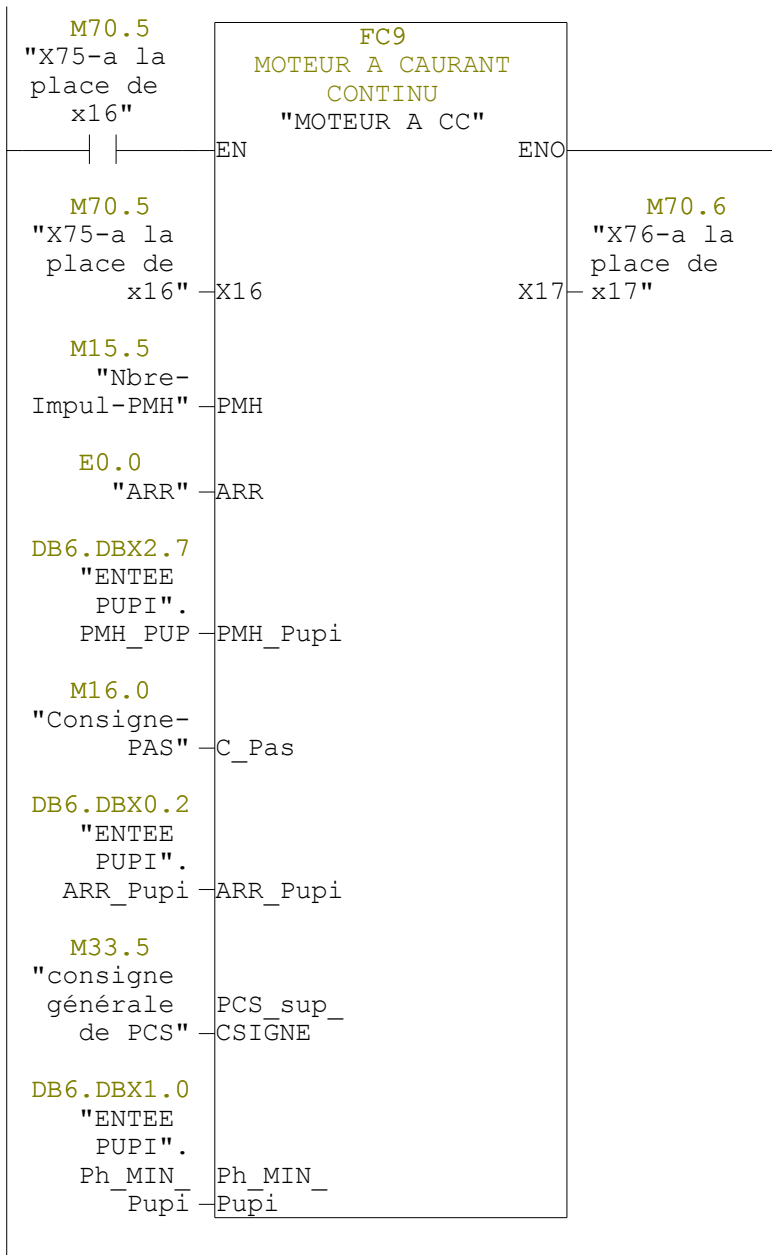
ETAPE D'ATTENTE POUR DEMARRAGE DU CYCLE



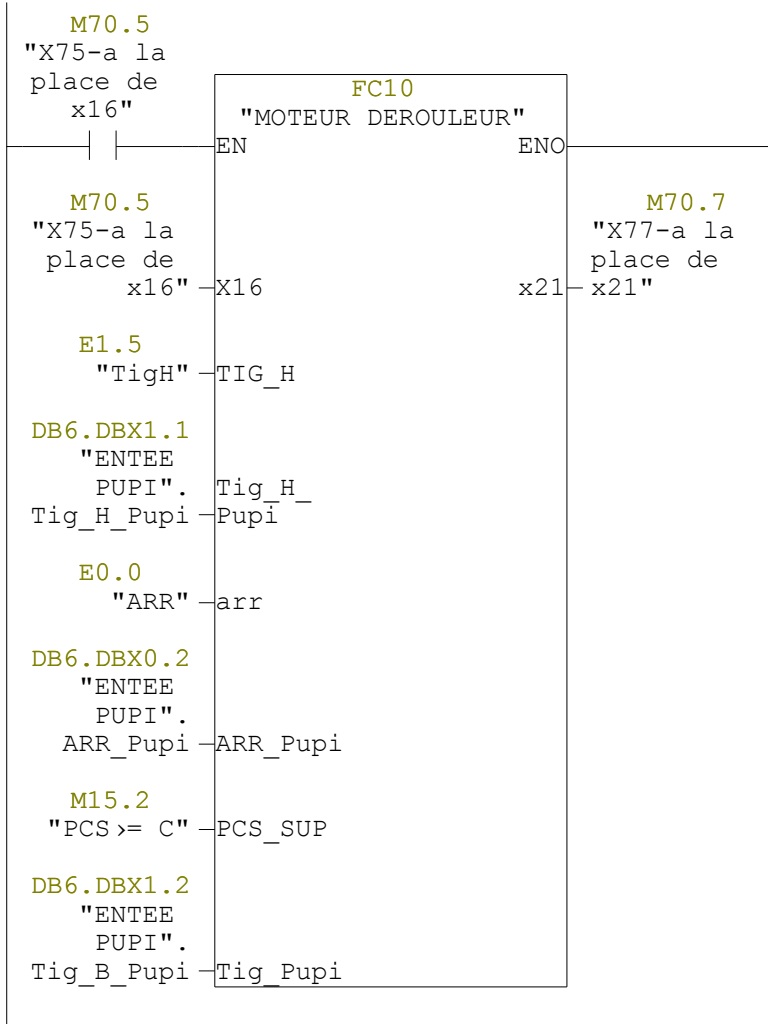
Réseau : 11



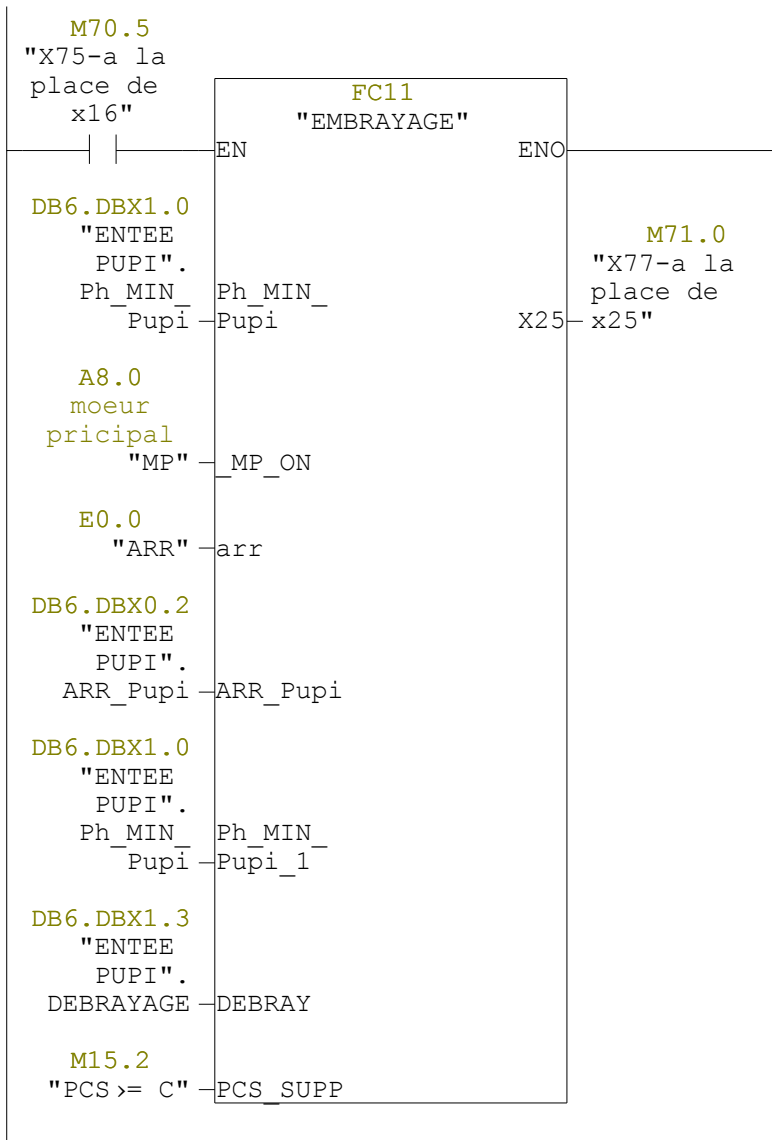
Réseau : 12



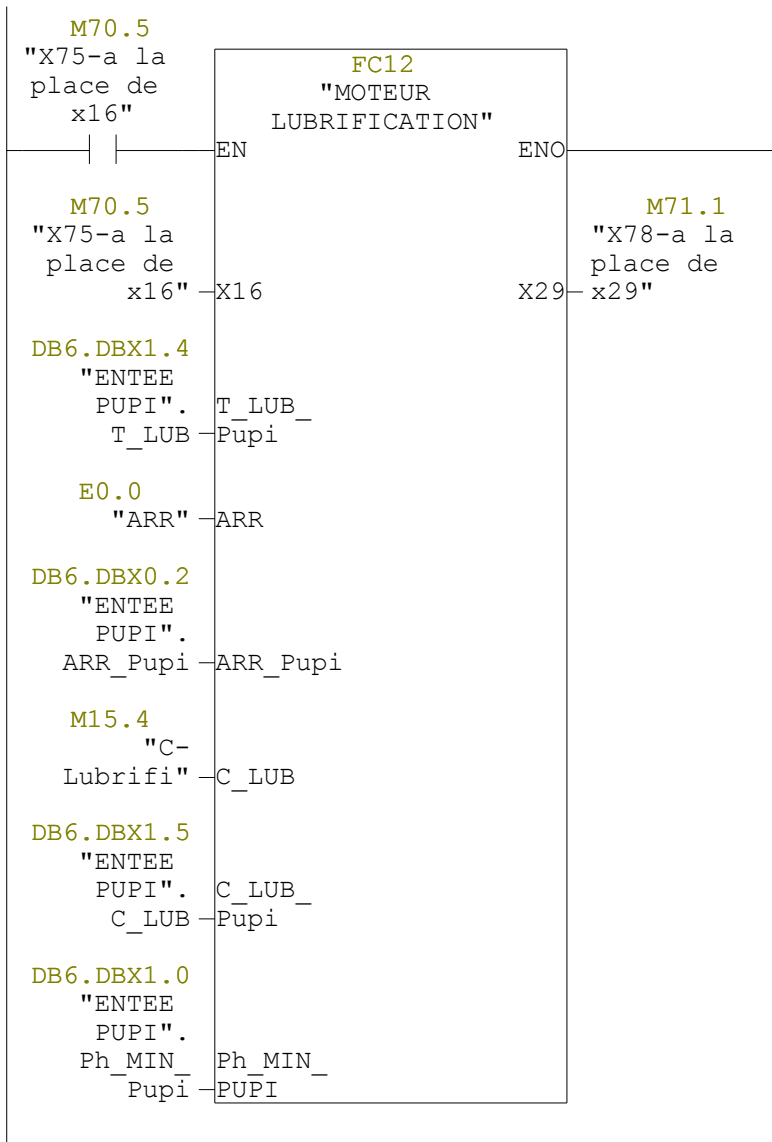
Réseau : 13



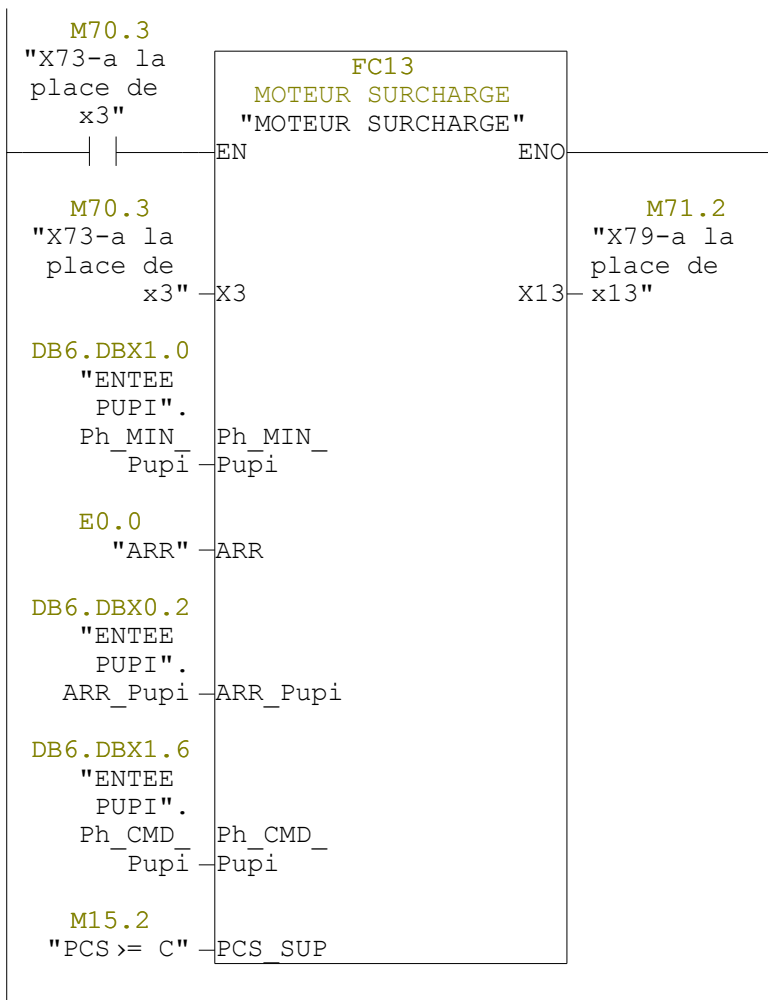
Réseau : 14



Réseau : 15

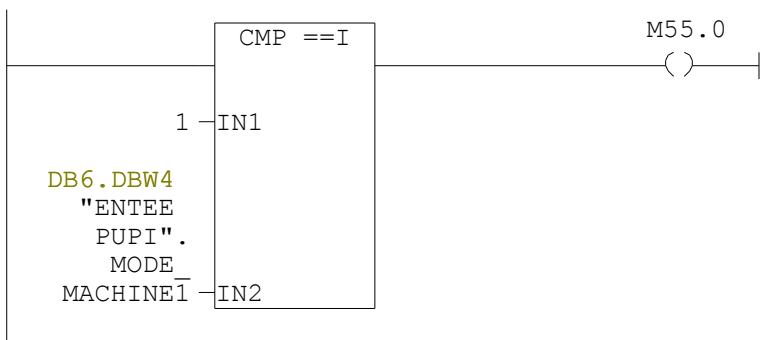


Réseau : 16



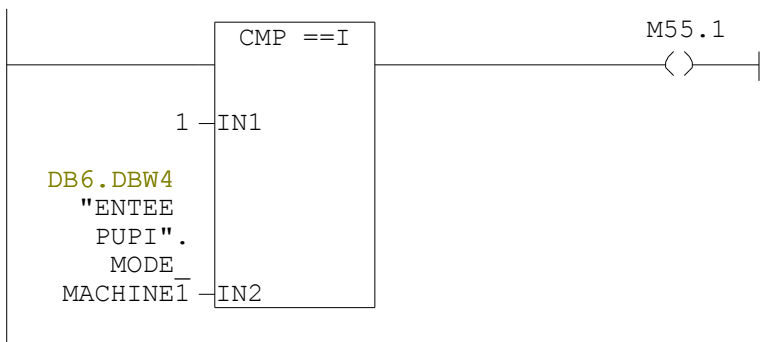
Réseau : 17

MODE MACHINE



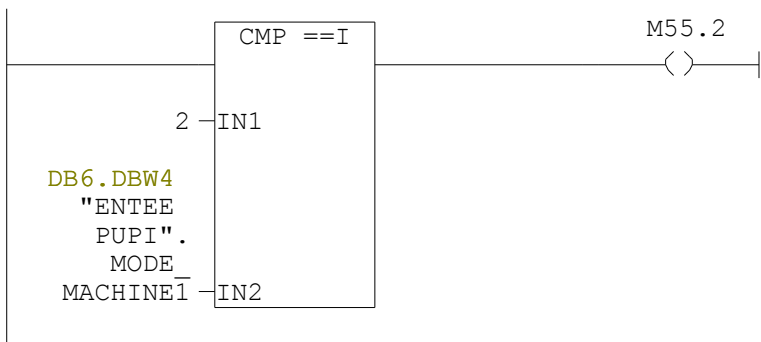
Réseau : 18

MODE SEMI-AUTOMATIQUE



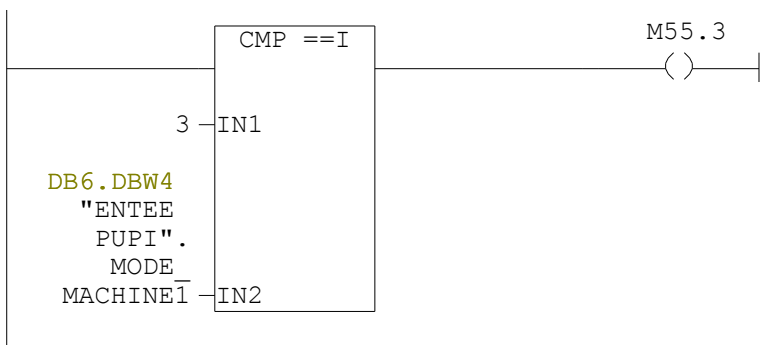
Réseau : 19

MODE AUTOMATIQUE



Réseau : 20

MODE MANUEL



Réseau : 21

alarme PUPI

DB6.DBX0.2

"ENTEE
PUI".

ARR_Pupi

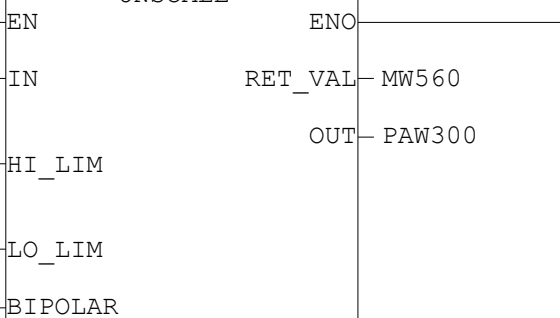
M626.0



Réseau : 22

control niveau de huile

FC106
Unscaling Values
"UNSCALE"



DB7.DBD14

RET_VAL MW560

1.000000e+
001

OUT PAW300

HI_LIM

5.000000e+
000

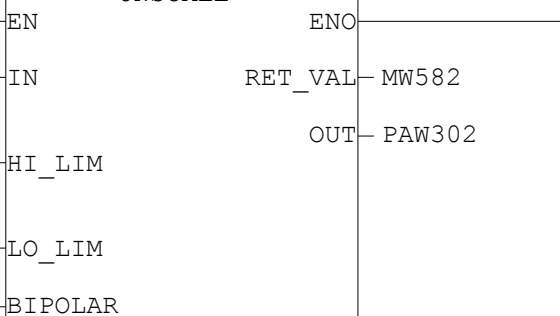
LO_LIM

M488.0 BIPOLAR

Réseau : 23

control de la pression AIR

"UNSCALE"



DB7.DBD10

RET_VAL MW582

1.000000e+
001

OUT PAW302

HI_LIM

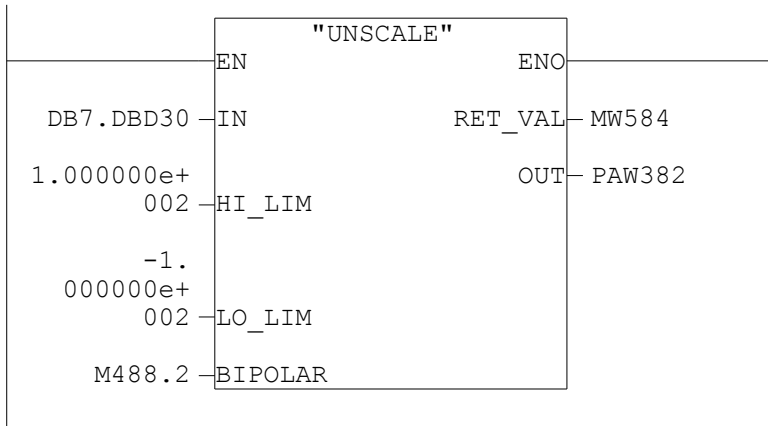
4.500000e+
000

LO_LIM

M488.1 BIPOLAR

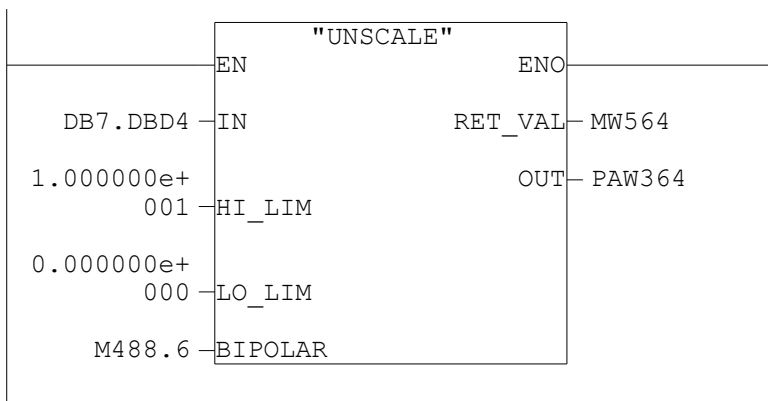
Réseau : 24

control de la consigne du pas avec la référence de l'encodeur



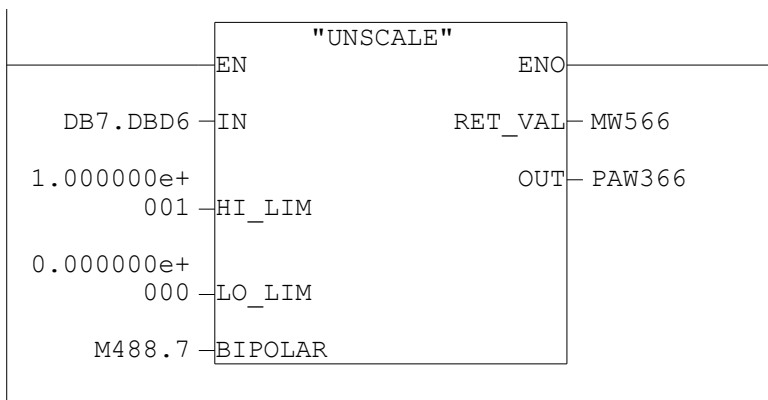
Réseau : 25

control de la vitesse MDC



Réseau : 26

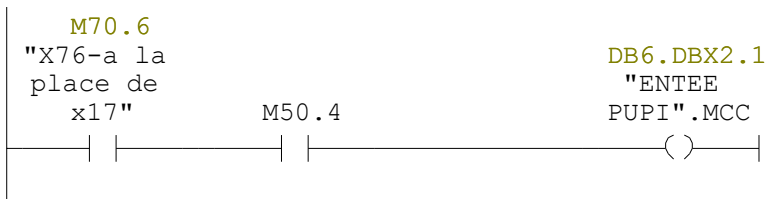
control vitesse du MP



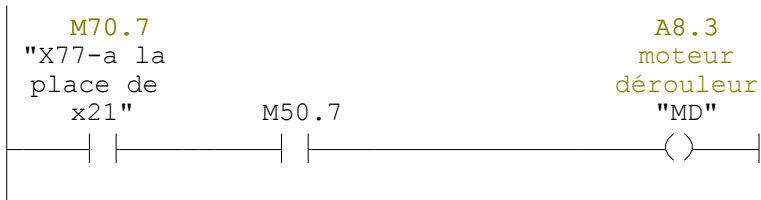
Réseau : 27 moteur réglage coulisseau



Réseau : 28 moteur à courant continu



Réseau : 29 moteur dérouleur



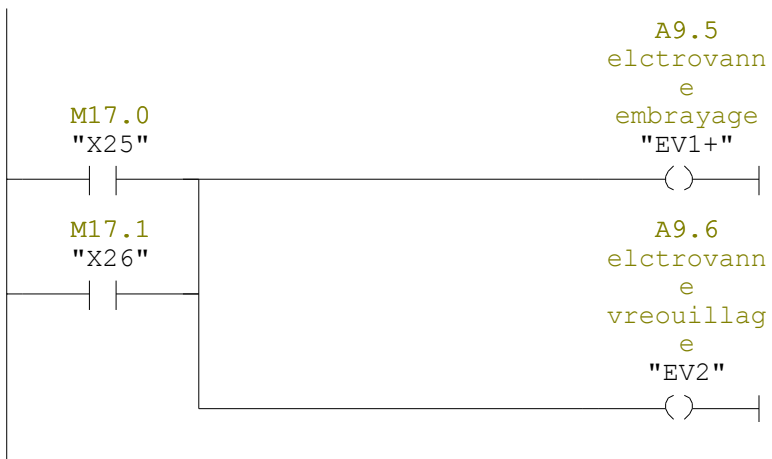
Réseau : 30 moteur lubrification



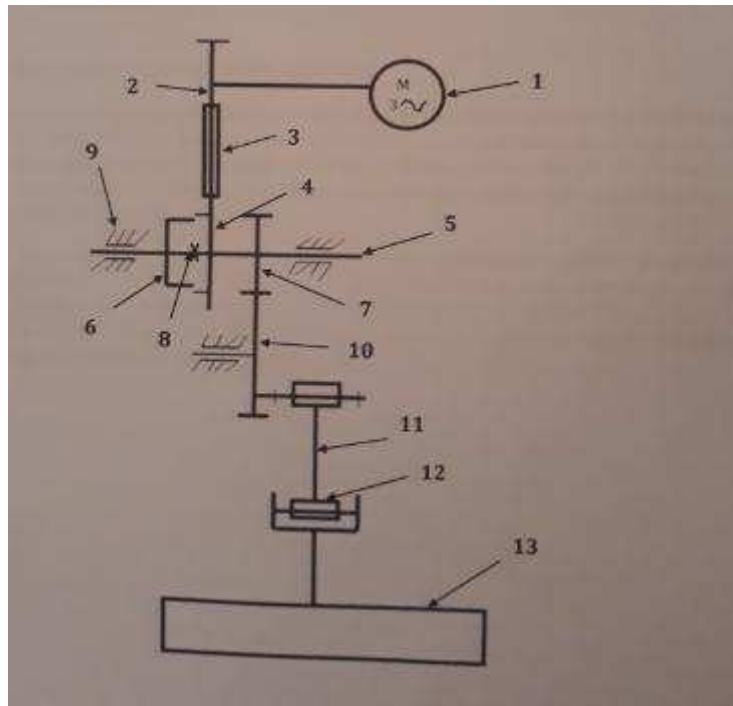
Réseau : 31 moteur durcharge



Réseau : 32 elctrovanne embrayage



Chaine cénématique :



Nomenclature :

- 1) Moteur électrique principal.
- 2) Poulie.
- 3) Courroies trapézoïdales.
- 4) Volant d'inertie.
- 5) Axe principal.
- 6) Frein-embayage.
- 7) Pignon.
- 8) Accouplement par clavettes.
- 9) Palier roue
- 10) Excentrique.
- 11) Bielle.
- 12) Accouplement par goupilles.
- 13) Coulisseau.

Propriétés de la table des mnémoniques

Nom : Mnémoniques
 Auteur :
 Commentaire :
 Date de création : 09/06/2017 18:07:08
 Dernière modification : 03/07/2017 23:38:39
 Dernier filtre sélectionné : Tous les mnémoniques
 Nombre de mnémoniques : 161/161
 Dernier tri : Mnémonique ordre décroissant

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	X9	M 14.0	BOOL	
	X8	M 13.7	BOOL	
	X79-a la place de x13	M 71.2	BOOL	
	X78-a la place de x29	M 71.1	BOOL	
	X77-a la place de x25	M 71.0	BOOL	
	X77-a la place de x21	M 70.7	BOOL	
	X76-a la place de x17	M 70.6	BOOL	
	X75-a la place de x16	M 70.5	BOOL	
	X74-a la place de x15	M 70.4	BOOL	
	X73-a la place de x3	M 70.3	BOOL	
	X72-a la place de x4	M 70.2	BOOL	
	X71-a la place de x5	M 70.1	BOOL	
	X70-a la place de x6	M 70.0	BOOL	
	X7	M 13.6	BOOL	
	X68-X1	M 45.4	BOOL	
	X67-X2	M 45.3	BOOL	
	X6	M 13.5	BOOL	
	X5	M 13.4	BOOL	
	X4	M 13.3	BOOL	
	X33	M 15.0	BOOL	
	X32	M 17.7	BOOL	
	X31	M 17.6	BOOL	
	X30	M 17.5	BOOL	
	X3	M 13.2	BOOL	
	X29	M 17.4	BOOL	
	X28	M 17.3	BOOL	
	X27	M 17.2	BOOL	
	X26	M 17.1	BOOL	
	X25	M 17.0	BOOL	
	X24	M 18.7	BOOL	
	X23	M 18.6	BOOL	
	X22	M 18.5	BOOL	
	X21	M 18.4	BOOL	
	X20	M 18.3	BOOL	
	X2	M 13.1	BOOL	
	X19	M 18.2	BOOL	
	X18	M 18.1	BOOL	
	X17	M 18.0	BOOL	
	X16	M 14.7	BOOL	
	X15	M 14.6	BOOL	
	X14	M 14.5	BOOL	
	X13	M 14.4	BOOL	
	X12	M 14.3	BOOL	
	X11	M 14.2	BOOL	
	X10	M 14.1	BOOL	
	X1	M 13.0	BOOL	

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	vraie chargement de la R	FC 6	FC 6	vraie chargement de la recette
	VLRCT+	A 9.1	BOOL	recette validé
	VI-RCT-Pupi	M 21.1	BOOL	
	VL-RCT	E 1.1	BOOL	validation de la recette
	VAT_1	VAT 1		
	TigH	E 1.5	BOOL	
	TigB	E 1.6	BOOL	
	TIG-H-Pupi	M 20.1	BOOL	
	TIG-B-Pupi	M 20.2	BOOL	
	Temps-Lub	M 16.1	BOOL	
	T-LUP-Pupi	M 20.4	BOOL	
	SET-C	M 9.7	BOOL	
	SCALE	FC 105	FC 105	Scaling Values
	RV	E 0.1	BOOL	relais de phase
	RECETTES	DB 7	DB 7	
	RCT+	A 9.0	BOOL	recette choisie
	R-MV-NO	E 2.2	BOOL	retour moteur ventilateur OFF
	R-MV-NF	E 2.3	BOOL	retour moteur principale ON
	R-MSUR-NO	E 3.4	BOOL	retour moteur surcharge OFF
	R-MSUR-NF	E 3.5	BOOL	retour moteur surcharge ON
	R-MRCLS-NO	E 3.0	BOOL	retour moteur réglage coulisseur OFF
	R-MRCLS-NF	E 3.1	BOOL	retour moteur réglage coulisseur ON
	R-MP-NO	E 2.0	BOOL	retour moteur principale OFF
	R-MP-NF	E 2.1	BOOL	retour moteur principale ON
	R-MLUB-NO	E 3.2	BOOL	retour moteur lubrification OFF
	R-MLUB-NF	E 3.3	BOOL	retour moteur lubrification ON
	R-MDR-NO	E 2.6	BOOL	retour moteur dérouleur OFF
	R-MDR-NF	E 2.7	BOOL	retour moteur dérouleur ON
	R-MCC-NO	E 2.4	BOOL	retour moteur à courant continu OFF
	R-MCC-NF	E 2.5	BOOL	retour moteur à courant continu ON
	PMH+	A 9.2	BOOL	
	PMH-PUPI	M 71.3	BOOL	
	PMH	E 1.3	BOOL	
	PMB+	A 9.3	BOOL	poin mort haut
	PMB	E 1.4	BOOL	
	Ph-MIN-Pupi	M 20.5	BOOL	
	Ph-MIN	E 3.6	BOOL	pression huile MIN
	Ph-CMD-Pupi	M 20.6	BOOL	
	Ph-CMD	E 3.7	BOOL	pression de commande
	Ph-clle	E 0.5	BOOL	photo-cellule
	PCS >= C	M 15.2	BOOL	
	PCS < C	M 15.3	BOOL	
	P-tole	E 0.2	BOOL	presence tole
	P-huilMAX	E 0.7	BOOL	
	P-huil	E 0.4	BOOL	barometre
	P-DCY	M 21.2	BOOL	
	P-air	E 0.3	BOOL	presostat
	NIVEAU	MD 4	REAL	
	Nbre-PCS-produire	M 16.3	BOOL	
	Nbre-Impul-PMI	M 15.7	BOOL	
	Nbre-Impul-PMH	M 15.5	BOOL	
	Nbre-Impul-PMB	M 15.6	BOOL	
	MV	A 8.1	BOOL	moteur ventilateur
	MP	A 8.0	BOOL	moeur pricipal
	MOTEUR SURCHARGE	FC 13	FC 13	MOTEUR SURCHARGE

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	MOTEUR LUBRIFICATION	FC 12	FC 12	
	MOTEUR DEROULEUR	FC 10	FC 10	
	MOTEUR A CC	FC 9	FC 9	MOTEUR A CAURANT CONTINU
	MOT réglage coulissea	FC 15	FC 15	
	MODE MAN-Pupi	DB 8	UDT 1	
	MODE-Pupi	DB 9	DB 9	
	MD	A 8.3	BOOL	moteur dérouleur
	MCC	A 8.2	BOOL	moteur à courant continu
	M-Sur	A 8.6	BOOL	moteur durcharge
	M-RCLS	A 8.4	BOOL	moteur réglage coulisseau
	M-Lub	A 8.5	BOOL	moteur lubrification
	M-AUTO Pupi	M 20.0	BOOL	
	M-AUTO	E 1.7	BOOL	
	LES ENTREES	DB 4	DB 4	variables
	les alarmes	FC 14	FC 14	
	INITIALISATION X2/X3/X4	M 60.4	BOOL	
	INC-C	M 6.2	BOOL	
	fonction encodeur	OB 35	OB 35	
	FONCTION DU MP et MV	FB 2	FB 2	
	FM Application Template	FB 3	FB 3	Contains Program for FM 352-5
	EV2	A 9.6	BOOL	elctrovanne vreuillage
	EV1+	A 9.5	BOOL	elctrovanne embrayage
	ETL+	A 9.4	BOOL	outil monté
	etapes de CH-VL RECETTE	FC 5	FC 5	
	EP-INIT	M 8.0	BOOL	
	EP-ATT-VERIN	M 6.0	BOOL	
	EP-ATT-LUBRI	M 6.4	BOOL	
	EP-ATT-DR	M 7.4	BOOL	
	ENTEE PUPI	DB 6	DB 6	
	ENCODE	FB 79	FB 79	Return the bit position of the most significant bit set in a double word
	EMBRAYAGE	FC 11	FC 11	
	DONNEE_PUP	DB 11	DB 11	
	DEMARRAGE CYCLE AUTO	FC 8	FC 8	
	Debrayage	M 21.3	BOOL	
	DCY	FC 7	FC 7	pour demarrage du cycle etape d'attente X15
	CTU	SFB 0	SFB 0	Count Up
	Consigne&comptage	FC 2	FC 2	
	consigne générale de PCS	M 33.5	BOOL	
	Consigne-PAS	M 16.0	BOOL	
	Consigne-OTL	M 16.2	BOOL	
	comprateurs&consignePCS	FC 3	FC 3	
	CNT_CTRL	FC 0	FC 0	Control counter module FM 350-1/450-1
	CNT_CTL1	FC 222	FC 222	Control counter module FM 350-1/450-1 (supports isochrone mode)
	CNT_CHANTYPE	UDT 1	UDT 1	Data type for counter channel
	CMPT	Z 1	COUNTER	Compteur
	chg-RCT	E 1.0	BOOL	changement de la recette
	chg-OTL	E 1.2	BOOL	changement outil
	CHARGEMENT ET VALIDATION	FC 4	FC 4	
	ch-vL recette	FB 4	FB 4	etape de chargement et de validation de la recette
	Ch-RCT-Pupi	M 21.0	BOOL	
	c°	E 0.6	BOOL	thrmostat
	C-Pas	E 4.0	BOOL	

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	C-Lubrifi	M 15.4	BOOL	
	C-Lub-Pupi	M 20.3	BOOL	
	C-Lub	E 4.1	BOOL	
	C-I	M 15.1	BOOL	
	BLOC DE DONNEES POUR fb2	DB 5	DB 5	
	ARR-Pupi	M 20.7	BOOL	
	ARR	E 0.0	BOOL	
	ALARM	MW 626	WORD	

Résumé

Dans le cadre de la rénovation des outils de production de l'ENIEM l'entreprise EASM industriel dirigée par AMMOUR Ramdane est chargée de concevoir et réaliser une armoire de commande d'un certain nombre de machines fonctionnant actuellement avec les cartes électronique CNC1000. C'est dans ce cadre qui s'inscrit le projet de fin d'étude qui nous a été proposé. Nous sommes chargés de concevoir et à réaliser une armoire de commande utilisant un API pour l'automatisation de la machine de fabrication.

Mots clés : API, WINCC Flexible, Armoire électrique, Embrayage, Bielle, Coulisseau.