

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne démocratique et populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

جامعة سعد دحلب البليدة
Université SAAD DAHLAB de BLIDA

كلية التكنولوجيا
Faculté de Technologie

قسم الآلية والإلكتروني
Département d'Automatique et d'Électrotechnique



Mémoire de Master

Mention : Automatique

Spécialité : Automatique et Systèmes

présenté par :

Tazi Walid

Zerrouki Mouna

Commande Automatique d'une Presse de Carrosserie de Véhicules

Proposé par :

Dr. Amina Chentir

Année Universitaire

2020/2021

Remerciements

On remercie Allah, le tout puissant de nous avoir donné la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire qui est le fruit d'efforts assemblés de plusieurs personnes.

Nous voulons tout d'abord adresser toute notre reconnaissance à notre chère professeur et promotrice Mme. CHENTIR AMINA, pour tous ce que nous avons appris d'elle. On la remercie aussi pour la qualité de son encadrement exceptionnel, sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.

Nos remerciements s'adressent aussi au personnel de la SNVI, à Mme. DJADI FAYZA et Mr. BENSIR FAYCEL, qui sans leur grande aide pratique, leur grande générosité, leur patience, les multiples conseils et les efforts déployés par leurs équipes afin de nous assurer une formation de qualité, ce travail ne serait pas aussi riche.

Nos remerciements s'accordent également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre humble travail en acceptant de l'examiner et de l'enrichir par leurs propositions.

Aussi à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à l'accomplissement de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce travail à mes chers parents, pour leur amour, leurs sacrifices et prières qui me rendent toujours plus forte tout au long de mon chemin de vie.

Mon adorable petit frère Adem et mes agréables sœurs Kawthar et Feyrouz, pour tout leurs soutien et leurs encouragements.

Pour mes amies : Marwa, Lisa et Malika, qui m'ont toujours soutenue dans mes hauts et mes bas.

Mon binôme Walid pour son grand aide, sa compréhension et qui a partagé avec moi la réalisation de ce travail.

Et pour ma très chère grand-mère qui a toujours cru en moi.

Qu' Allah les protège et les bénisse.

Mouna.

Je dédie ce modeste travail à :

Mes très chers parents, pour leur amour et leur soutien, leurs soins et leurs conseils si précieux tout au long de mon parcours d'études

Mon frère bien-aimé Nassim, qui n'a cessé d'être là pour moi,

Tous mes amis sans exception, pour leur soutien et leurs encouragements durant ces années d'études,

Toute personne qui occupe une place dans mon cœur.

Walid.

ملخص

يقتصد مشروع نهاية دراستنا على إجراء دراسة تقنية مفصلة حول المكبس الهيدروليكي (PDG) PHA 600. مكنتنا هذه الدراسة من التحكم في نظامنا واقترح حل الأتمتة باستخدام برنامج الخطوة وبمساعدة جهاز التحكم المنطقي القابل للبرمجة الصناعي. ويعتبر هذا الأخير أحد أفضل أجهزة التحكم في عالم الصناعة. كانت النتائج التي تم الحصول عليها عن طريق المحاكاة مرضية، وتم تجميع البرامج بنجاح والسماح لها بتحقيق أتمتة المطابع الهيدروليكية كما تم رسمها في هدف دراستنا.

الكلمات المفتاحية: المكبس الهيدروليكي (PDG) PHA 600, الأتمتة, جهاز التحكم المنطقي القابل للبرمجة الصناعي .

Résumé

Notre projet de fin d'étude consiste à faire une étude technologique bien détaillée sur la presse hydraulique (PDG) PHA 600. Cette étude nous a permis de commander notre système et de l'automatiser avec l'automate programmable industriel s7 300. Ce dernier est l'un des meilleurs dispositifs de contrôle dans l'industrie. Les résultats obtenus par la simulation ont été satisfaisants, les programmes ont été compilés avec succès et ont permis de réaliser l'automatisation de la presse hydraulique comme il a été tracé dans l'objectif de notre étude.

Mots clés : Presse hydraulique (PDG) PHA 600, Automatisation, Automate programmable industriel s7 300.

Abstract

Our end-of-study project consists in making a detailed technical study on the hydraulic press (PDG) PHA 600. This study allowed us to control our system and automate it with the s7 300 PLC. Which is one of the best control devices in the industry. The results obtained by the simulation were satisfying; the programs were successfully compiled and allowed to realize the automation of the hydraulic press as it was drawn in the objective of our study.

Key word: hydraulic press (PDG) PHA 600, Automate, s7 300 PLC.

Table des matières



Table des matières

Remerciements

Dédicaces

Table des matières

Liste des figures et tableaux

Liste des abréviations

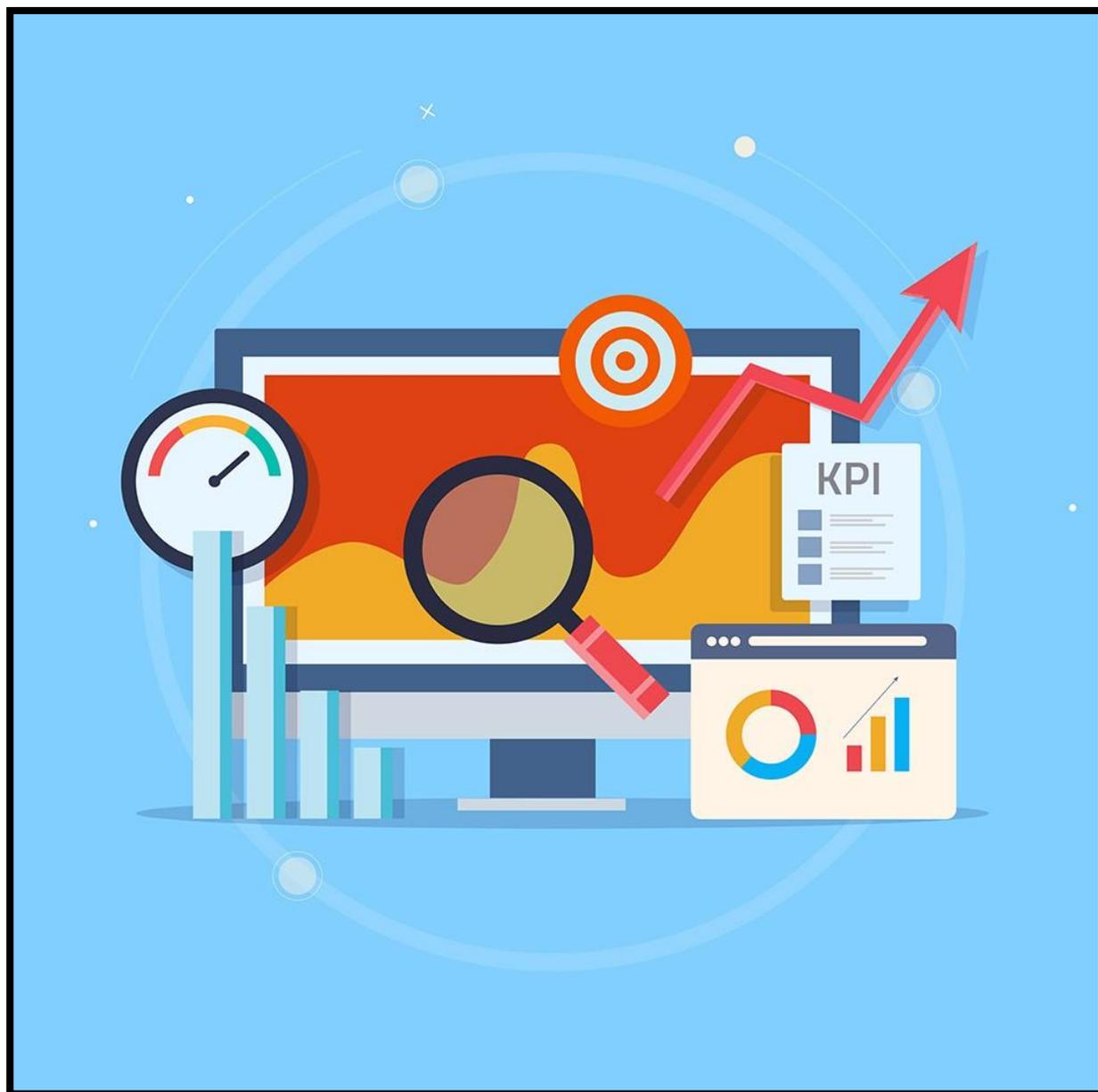
Introduction Générale

1	Chapitre 01	3
1.1	Introduction	3
1.2	Historique	3
1.3	Mission	5
1.4	Présentation de l'unité VIR	6
1.5	Centre de tôlerie / emboutissage.....	7
1.6	Processus de fabrication	8
1.6.1	L'emboutissage	8
1.6.2	La tôlerie	9
1.6.3	La peinture.....	9
1.6.4	La logistique	10
1.6.5	Le montage	10
1.6.6	Le contrôle.....	11
1.7	Conclusion	11
2	11
2	Présentation de la presse	12
2.1	Introduction	12
2.2	Définition des presses hydrauliques	12
2.3	Description de la presse PDG PHA 600.....	14
2.3.1	Le sommier supérieur.....	15
2.3.2	Le sommier inférieur.....	17

2.3.3	Les montants	20
2.4	Conclusion	23
3	Chapitre 03	24
3.1	Introduction	24
3.2	L'Automate Programmable Industriel.....	24
3.2.1	La structure interne d'un API.....	24
3.2.2	Les critères de choix d'un API.....	25
3.3	Présentation de l'API S7-300 de SIEMENS	26
3.3.1	Définition	26
3.3.2	Le câblage de l'automate.....	27
3.4	Programmation de l'automate	29
3.4.1	Le STEP7	29
3.4.2	Les avantages du STEP 7	30
3.5	Le Grafcet	30
3.5.1	Etapas de construction d'un Grafcet	30
3.5.2	Les structures de base d'un Grafcet	31
3.6	Conclusion	34
4.	Chapitre 4	35
4.1	Introduction	35
4.2	Identification des éléments de la presse	35
4.2.1	Les Capteurs	35
4.2.2	Les Actionneurs.....	37
4.3	Principe de fonctionnement de la machine.....	38
4.3.1	Le mode réglage	38
4.3.2	Coup long	39
4.3.3	Coup court.....	39
4.3.4	La volée.....	39

4.3.5	L'arrêt.....	39
4.4	L'élaboration du Grafcet	40
4.4.1	Définition des entrées et sorties sur "STEP7".....	40
4.4.2	Le Grafcet.....	43
4.4.3	La simulation avec PLCSIM	46
4.5	Conclusion	47
	Conclusion Générale	48
	Bibliographie	49
	Annexes	

Liste des figures et tableaux



Liste des Figures

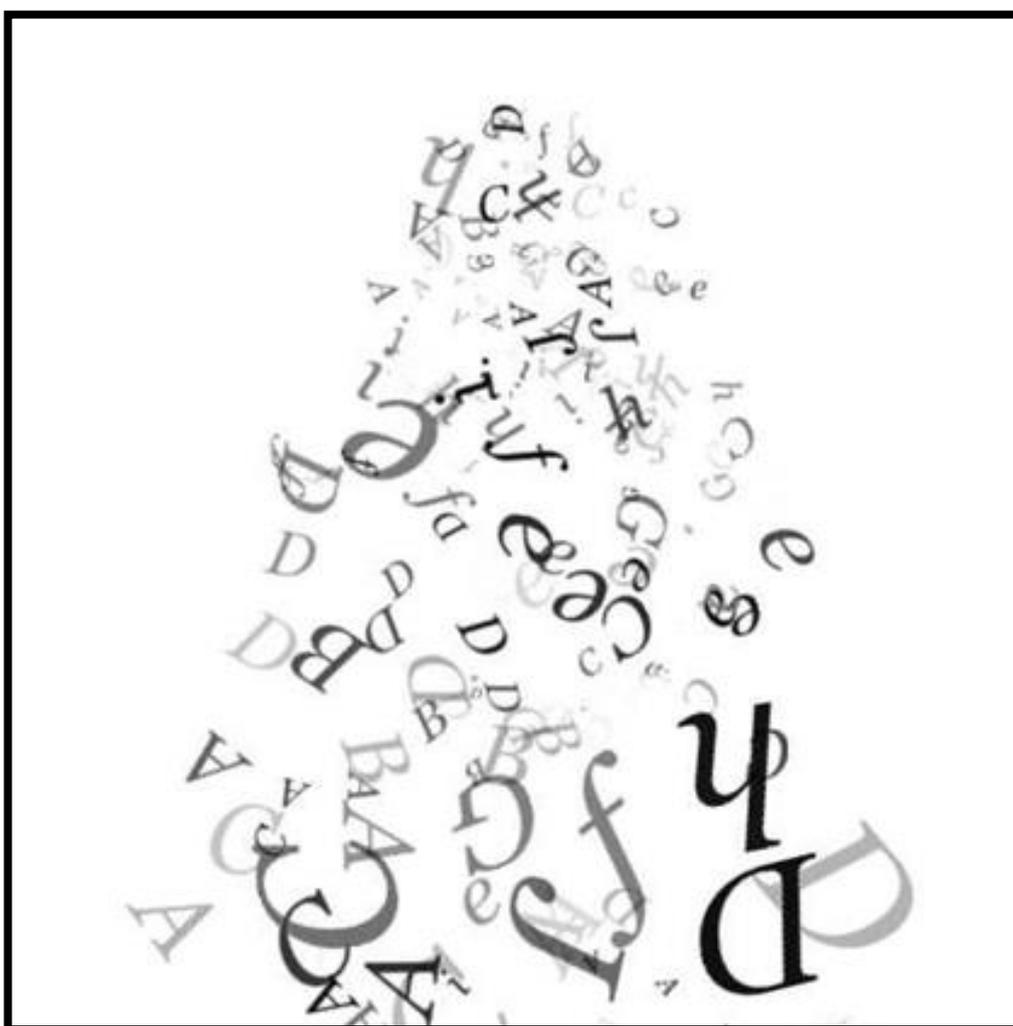
Figure 1-1: Entreprise Nationale des Véhicules Industriels	3
Figure 1-2 : Quelques produits de la SNVI	5
Figure 1-3: Le Complexe de la S.N.V.I à Rouiba	6
Figure 1-4: Les différents centres de production de l'unité VIR	7
Figure 1-5: Le centre de tôlerie / Emboutissage	8
Figure 1-6: L'emboutissage	8
Figure 1-7: La tôlerie	9
Figure 1-8: Application de la peinture	9
Figure 1-9 : La logistique	10
Figure 1-10: Le montage	10
Figure 1-11: Contrôle de qualité	11
Figure 2-1: Presse Hydraulique	12
Figure 2-2: Principe de Fonctionnement des presses hydrauliques	13
Figure 2-3: Les différentes parties de la presse PDG PHA 600.....	14
Figure 2-4 : Schéma de la centrale hydraulique supérieure au niveau du sommier supérieur .	15
Figure 2-5: Schéma du coulisseau au niveau du sommier supérieur	16
Figure 2-6: Schéma de la centrale hydraulique inferieure au niveau du sommier inferieur	17
Figure 2-7: La centrale hydraulique inferieure.....	18
Figure 2-8: Schéma des serre flans au niveau du sommier inferieur	18
Figure 2-9: Sommier inferieur de la presse PDG PHA 600.....	19
Figure 2-10: Pupitre principal	21
Figure 2-11: Pupitre hydraulique	22
Figure 2-12: Pupitre de commande mobile	23
Figure 3-1: Le SIEMENS S7-300	26
Figure 4-1: Le commutateur CH1	38
Figure 4-2: Le commutateur CH2	38
Figure 4-3: Les boutons A et B du pupitre auxilliaire.....	40
Figure 4-4: Table des Mnémoniques de notre programme	42
Figure 4-5: Le grafcet global.....	43
Figure 4-6: Grafcet du réglage	44
Figure 4-7: Le grafcet du coup long.....	44
Figure 4-8: Le grafcet du coup court.....	45

Figure 4-9: Le grafcet de la volée	46
Figure 4-10: Le PLCSIM	47

Liste des Tableaux

Tableau 2-1: Caractéristiques de la Presse PDG PHA 600	14
Tableau 2-2: Les boutons de commande du pupitre principal	21
Tableau 2-3: Les modes d'utilisation des boutons clé du pupitre principal	22
Tableau 4-1: Les entrées de la machine	37
Tableau 4-2: Les sorties de la machine	37

Liste des abréviations



Liste des abréviations

API : Automate Programmable Industrielle

CP : Communication Profibus

CPU : Central Processing Unit

EPS : Entreprise Publique Socialiste

ES : En Service.

FM : Fonction Modules

Grafcet : Graphe Fonctionnel de Commande des Etapes et Transitions

G.S.E : Gestion Socialiste des Entreprise

HS : Hors Service.

IM : Interface Modules

PDG : Pinchart Deny Grimar

PS : Power Supply

S.F.D : Serre Flan Droit.

S.F.D.G : Serre Flan Droit et gauche

S.F.G : Serre Flan Gauche.

SM : Module de Signaux

SNVI : Société Nationale des Véhicules Industriels

SONACOME : Société Nationale de Construction Mécanique

TE : Tôlier Emboutissage

TOR : Tout ou Rien

VIR : Véhicules Industriels de Rouïba

Introduction Générale



Introduction Générale

L'automatisation industrielle est l'optimisation des processus industriels au moyen de systèmes automatisés, c'est-à-dire l'utilisation de technologies dans des processus spécifiques avec le but d'augmenter la productivité et l'autonomie, d'améliorer les conditions de travail et de simplifier certaines opérations.

Avec l'automatisation des processus de fabrication et la réduction de l'effort humain qui en résulte, on gagne plus de sécurité dans l'exécution des tâches, car on peut éliminer ou simplifier les services considérés comme dangereux.

Après la Seconde Guerre mondiale, les premières machines à commande numérique et les systèmes de régulation des processus sont apparus. À cette époque, des circuits intégrés analogiques ont également été créés, ce qui a donné naissance à une nouvelle génération de systèmes automatisés.

Dans les années 1970, les premiers ordinateurs commencent à être utilisés pour contrôler les grands systèmes d'automatisation. Néanmoins, en raison de leur maintenance coûteuse et de leur programmation difficile, ils ont été remplacés par des automates programmables industriels, des appareils beaucoup plus avancés et développés spécialement pour les processus industriels.

L'automatisation des processus dans les industries présente plusieurs avantages, comme la préservation du standard de qualité, permettre à l'usine de travailler avec presque zéro déchets, et surtout, rendre les processus industriels plus flexibles.

L'automatisation industrielle est devenue donc une réalité dans pratiquement tous les segments de l'industrie, car tous les marchés cherchent à améliorer leurs processus, leurs résultats, leur qualité et leur efficacité. Et c'est avec cette automatisation que viennent d'autres tâches pour l'homme. Des tâches de maintenance, de supervision, mais aussi, le plus important, est la modernisation de ces mêmes processus et machines.

C'est dans ce contexte que rentre le projet qui nous a été proposé au sein de l'unité VIR (Véhicules Industriels Rouïba). Il est question plus particulièrement de la modernisation de la presse hydraulique (PDG) PHA 600, une machine destinée aux travaux d'emboutissage de déformation des métaux en feuilles qui fonctionne actuellement en mode manuel (logique câblée), ce qui cause des problèmes ainsi que des retards dans la production engagée.

Dans notre travail, nous allons étudier et adapter un automate programmable pour le fonctionnement de la presse hydraulique (PDG) PHA 600 dans ses différentes parties. Autrement dit, notre but est de faire une étude complète et détaillée de la presse hydraulique

et la relier à un automate programmable industriel qui présentera alors de meilleurs avantages vue de sa grande souplesse, sa fiabilité et sa capacité à répondre aux exigences actuelles, comme la commande de ce système.

A cet effet, le présent mémoire est réparti en quatre chapitres décrivant les volets suivants:

- Le premier chapitre sera dédié à la présentation générale de l'entreprise ainsi que la description du procédé industriel.
- Le deuxième chapitre sera consacré à la machine à étudier.
- Dans le troisième chapitre, nous présenterons l'automate programmable en général ainsi que le logiciel d'ingénierie de SIEMENS qui est le Step7.
- Le dernier chapitre de ce rapport traitera la modélisation et la programmation.
- Nous terminons notre étude par une conclusion générale suivie de quelques perspectives.

Chapitre1

Présentation de la S.N.V.I



1.1 Introduction

La Société Nationale des Véhicules Industriels, ou **SNVI**, auparavant « Société nationale de construction mécanique » (SONACOME), est un constructeur de véhicules industriels et de bus situé à Rouiba, en Algérie (Figure 1.1). Il conçoit et fabrique des véhicules utilitaires moyens et lourds, des bus pour le transport urbain et interurbain et des véhicules spéciaux comme les camions anti-incendie, tout-terrain ou pour le secteur militaire et la protection civile [1].



Figure 1-1: Entreprise Nationale des Véhicules Industriels

1.2 Historique

Le cycle d'évolution de la SNVI est passé par plusieurs phases essentielles :

a) 1957-1966

Implantation de la société française BERLIET sur le territoire Algérien par la construction d'une usine de montage de véhicules poids lourds à Alger, Rouiba en juin 1957.

b) 1967-1980

La SONACOME (**S**ociété **N**ationale de **C**onstruction **M**écanique) fut créée. Le schéma d'organisation adopté pour la SO.NA.CO.ME regroupe en son sein dix (10) entreprises autonomes.

c) 1981-1994

La S.N.V.I (Entreprise Nationale de Véhicules Industriels) devient une entreprise publique socialiste (EPS). La S.N.V.I est née à l'issue de la restructuration de la SO.NA.CO.ME et le décret de sa création lui consacra un statut d'entreprise socialiste à caractère économique régi par les principes directifs de la Gestion Socialiste des Entreprises (G.S.E).

d) 1995-2011

La S.N.V.I a changé de statut juridique pour devenir une entreprise publique économique régie par le droit commun : Elle est alors érigée en Société Par Actions (SPA), au capital social de 2,2 milliards de Dinars. La S.N.V.I est devenue groupe industriel en mai 1995.

e) 2011-2015

La S.N.V.I a changé de statut juridique pour devenir un Groupe Industriel composé d'une société mère et de quatre filiales en octobre 2011.

f) 2015-2018

Suite à la réorganisation du secteur public marchand de l'état au 23 Février 2015, l'EPE FERROVIAL et toutes ses participations a été rattachée au Groupe SNVI.

g) 2018 à ce jour là

Le groupe SNVI est constitué de [2] :

- Epe Fonderies de Rouiba (F.O.R).
- Epe Véhicules Industriels de Rouiba (V.I.R).
- Epe Carrosseries Industrielles de Rouiba (C.I.R).
- Epe Carrosseries Industrielles de Tiaret (C.I.T).
- Epe Entreprise Rénovation Véhicules Industriels (E.R.V.I).

Et d'une société mère composée de :

- Directions centrales.
- Direction centrale commerciale et son réseau.

1.3 Mission

Le Groupe SNVI a pour vocation la conception, la fabrication, la commercialisation et le soutien après-vente d'une gamme de produits (Figure 1.2) composée de [1-3] :

- Camions :
 - Porteurs.
 - Tracteurs routiers.
 - Tout-terrain.
- Cars et Bus :
 - Autocars.
 - Autobus.
- Carrosseries industrielles :
 - Équipements portés.
 - Equipements Tracés :
 - Remorques :
 - Hydrocarbure 3000L.
 - Entretien & graissage.
 - Semi-remorques :
 - Malaxer.
 - Citerne.
 - Bennes.
 - Plateaux.
 - Cocotte à ciment.
 - Porte d'engin.



Figure 1-2: Quelques produits de la SNVI[2]

1.4 Présentation de l'unité VIR

Le complexe des véhicules industriels de Rouiba (VIR) a été créé en juillet 1970(Figure 1.3)[2]. Il fait partie du groupe industriel SNVI et le premier véhicule qui est sorti de la chaîne de production était en 1974.



Figure 1-3: Le Complexe de la S.N.V.I à Rouiba

C'est au niveau de cette unité que sont produits les camions, les tracteurs routiers, les autocars, les autobus, les technologies et les techniques d'élaboration tel que l'estampage à chaud (forge), l'emboutissage, l'usinage, le taillage d'engrenage, la re-certification et des traitements thermiques.

Ce complexe regroupe cinq (05) centres de production (Figure 1.4) [2] :

- **Forge** : Obtention des brutes par déformation plastique à chaud.
- **Mécanique** : produit des ponts, des essieux, des directions et des pièces de liaisons.
- **Tôlerie et Emboutissage** : produit des cadres châssis, des cabines et des pièces de liaisons.
- **Montage Camions** : assemble les camions.
- **Montage Autocars et Autobus** : produit les caisses, les treillis et assemble les cars et bus. Il produit également des pièces en polyester.
- **Une unité d'étude et de recherche.**

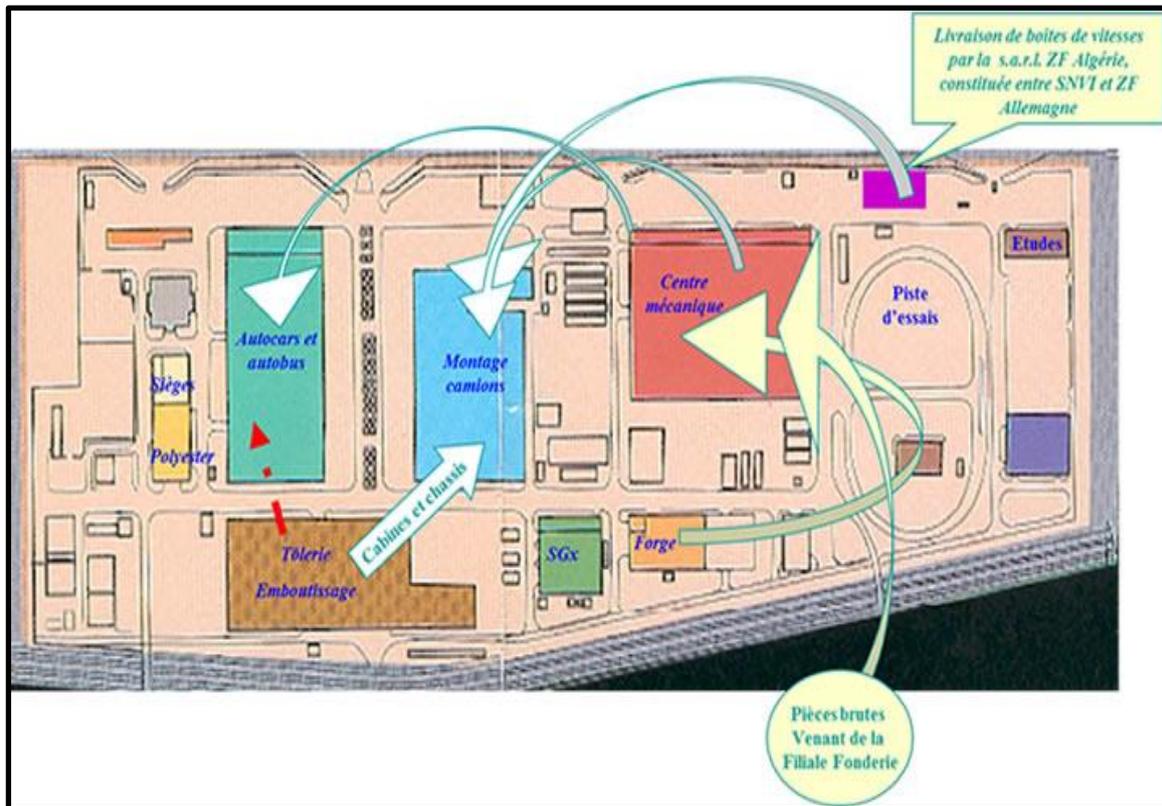


Figure 1-4: Les différents centres de production de l'unité VIR[2]

1.5 Centre de tôlerie / emboutissage

Ce centre est chargé de la fabrication des cabines, des camions, des longerons, des traverses et des pièces diverse (bâche à gaz-oil, bouteille de pression, tôlerie d'autobus et d'autocar, pare-chocs...etc.).

Le centre tôlerie et emboutissage (Figure 1-5) est divisé en plusieurs secteurs, où les secteurs (146 et 147) sont parmi les plus importants d'entre eux, et qui ont pour vocation, la préparation des pièces primaires pour les différents secteurs d'assemblage, en transformant la tôle d'une épaisseur de 1mm à celle de 8mm en utilisant les différentes opérations de mise en forme (découpage, poinçonnage, emboutissage et pliage) [2].

Ce centre contient aussi la presse hydraulique (PDG) PHA 600, qui fait l'objet de notre projet [3].



Figure 1-5: Le centre de tôlerie / Emboutissage

1.6 Processus de fabrication

La fabrication des véhicules consiste en une série de procédures qui doivent être soigneusement synchronisé, parmi ces étapes principales on a :

1.6.1 L'emboutissage

Livrée sous forme de bobines, par camion ou voie ferrée, la tôle d'acier est déroulée et découpée. L'aluminium arrive sous forme de paquets. Ces pièces brutes passent sur une ligne de presse où elles sont embouties, détourées, poinçonnées et calibrées, pour former les composants de la caisse du véhicule : côtés de caisse, capot, portières... (Figure 1-6) [4-5].

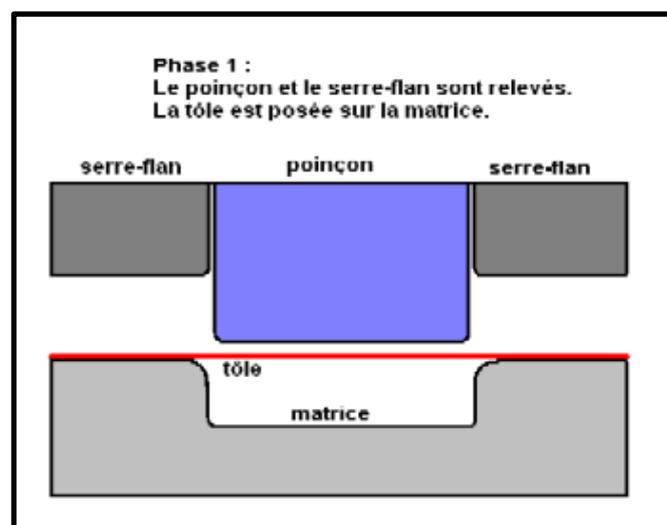


Figure 1-6: L'emboutissage[5]

1.6.2 La tôlerie

Le département de tôlerie assemble les pièces embouties pour former la carrosserie du véhicule (Figure 1-7). La soudure par points et laser est utilisée pour les pièces en tôle d'acier (soubassements, côtés de caisse, pavillons, portes...) ; les pièces d'aluminium (portes, capots...) étant assemblées par clinchage ou rivetage [4].



Figure 1-7: La tôlerie[6]

1.6.3 La peinture

Dans le département de peinture, la caisse passe d'abord dans plusieurs bains qui la protègent contre la corrosion. Un mastic est ensuite appliqué sur les jonctions de tôle, afin d'en assurer l'étanchéité et l'insonorisation. La caisse reçoit ensuite les couches d'apprêt, de base colorée et de vernis(Figure 1-8). L'aspect final du véhicule étant atteint, de la cire est injectée dans les corps creux pour garantir l'anticorrosion (12 ans) [4].



Figure 1-8: Application de la peinture[7]

1.6.4 La logistique

Parallèlement à ces premières opérations, le département logistique s'assure que tous les composants du véhicule seront prêts au bon moment et au bon endroit pour le montage (Figure 1-9).

La nomenclature de chaque véhicule est intégrée dans les systèmes informatiques qui génèrent les commandes auprès des nombreux fournisseurs [4].



Figure 1-9 : La logistique

1.6.5 Le montage

Lors de la sortie du département Peinture, les caisses reçoivent leur groupe motopropulseur, ainsi que les composants intérieurs (poste de conduite, miroiterie, habillage intérieur - sièges, tapis, ébénisterie -...). En parallèle, les sous-éléments (mécanique, poste de conduite, habillage des portes...) sont assemblés dans les ateliers de préparation(Figure 1-10) [4].



Figure 1-10: Le montage[8]

1.6.6 Le contrôle

Durant chaque étape du processus de fabrication, le contrôle de qualité apparaît comme une priorité : chaque véhicule doit répondre strictement aux définitions figurant dans le cahier des charges (Figure 1-11). Ceci est garanti de deux façons : durant la fabrication par autocontrôle à chaque poste de travail et avant la livraison par des tests sur banc et piste [4].



Figure 1-11: Contrôle de qualité[9]

1.7 Conclusion

A travers ce chapitre, nous avons expliqué comment l'entreprise SNVI a débarqué sur le territoire algérien tout en mettant en évidence l'évolution de la SONACOM à la SNVI. Nous avons alors visitée ces différentes unités en apprenant le processus de fabrication des véhicules et ses parties diverses(les tôles, les châssis, les portes...) qui se réalisent grâce à une des presses hydraulique (PDG PHA 600) sur laquelle on va mieux s'étaler dans le chapitre suivant et qui fait partie de notre projet de fin d'études.

Chapitre 2

Présentation de la Presse PDG PHA 600



2.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons présenter ce qu'est une presse hydraulique, son principe de fonctionnement d'une manière générale, mais aussi ses caractéristiques, ses différentes parties (électrique, mécanique, et hydraulique), et le principe de fonctionnement de notre presse **PDG PHA 600**.

2.2 Définition des presses hydrauliques

Les presses hydrauliques sont des outils d'atelier qui ont de multiples utilités. Leur but premier étant de démultiplier l'effort exercé afin de faciliter le montage, le démontage, ou le découpage d'éléments ou bien encore de réaliser des opérations de formage sur pièce métallique (Figure 2-1).



Figure 2-1: Presse Hydraulique[10]

Les presses hydrauliques reposent sur le principe de Pascal. À une extrémité du système se trouve un piston avec une petite surface A_1 , de l'autre côté un piston avec une grande surface A_2 , qui permet d'accroître la force [11].

Autre exemple, si le rapport des sections est de 10, une force de 100 N sur le petit piston va produire une force de 1 000 N sur le grand piston, mais le petit piston doit se déplacer de 100 mm pour que le grand piston se déplace de seulement 10 mm (Figure 2-2).

C'est ainsi que l'énergie, sous forme de travail dans le cas présent, est conservée et que la loi de conservation de l'énergie est satisfaite [11].

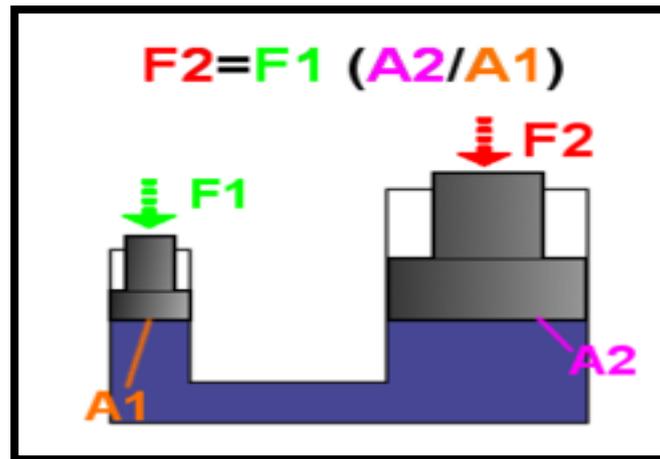


Figure 2-2: Principe de Fonctionnement des presses hydrauliques[11]

Comme mentionné auparavant, nous nous intéressons dans notre projet à la presse hydraulique **PDG PHA 600** dont les principales caractéristiques sont présentées dans le (Tableau 2-1).

Force à 300 Bar	6000 KN
Distance Utile Entre Montants	2950 mm
Distance Entre Récupérateurs	2780 mm
Dimensions Table Mobile	2500x2000 mm
Épaisseur Table Mobile	200 mm
Dimensions semelle du coulisseau	2700x2000 mm
Course maxi	1100 mm
Distance entre table mobile et coulisseau	260 mm
Hauteur table mobile par rapport au sol	700 mm
Vitesse d'approche rapide	300 mm
Vitesse de travail	16 mm/s
Vitesse de retour	130 mm /s
Serre-flan	
Force à 210 bar	2x1000 KN

Course utile	260 mm
Amortisseurs de découpage	
Force	2x600 KN
Hauteur outillage	260 à 700 mm
Poids total de la machine sans outil, sans huile	105 Tonnes
Puissance total installée	120 KW
Capacités des réservoirs	
Centrale machine	3200 L
Centrale serre-flan	450 L
Centrale graissage coulisseau (huile)	600 L
Centrale graissage serre-flan (graisse)	5 Kg

Tableau 2-1: Caractéristiques de la Presse PDG PHA 600

2.3 Description de la presse PDG PHA 600

La presse hydraulique **PDG PHA 600** se compose d'un bâti en forme d'arcade, en tôle d'acier martin mécano-soudées, stabilisé par recuit. Ce bâti est composé d'un sommier supérieur, d'un sommier inférieur (Figure 2-3) et de deux montants qui assemblent les deux sommiers à l'aide de quatre tirants précontraints à chaud.

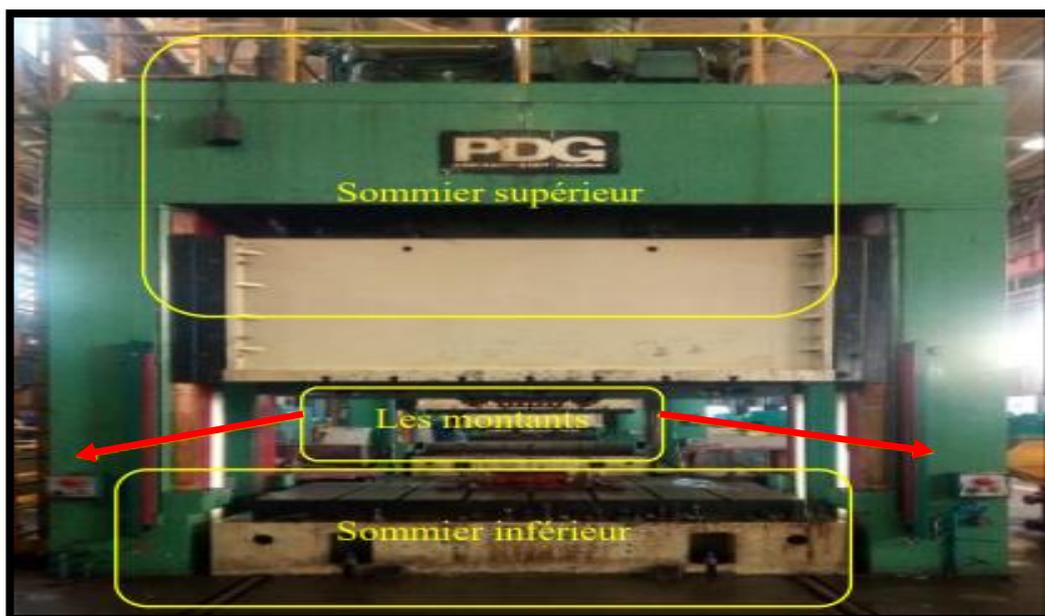


Figure 2-3: Les différentes parties de la presse PDG PHA 600

2.3.1 Le sommier supérieur

Le sommier supérieur comporte les éléments suivants :

a) La centrale hydraulique supérieure

En plus de plusieurs distributeurs et moteurs électriques, cette dernière comporte aussi (Figure 2.4) :

- **Une pompe à piston à débit variable :** cette pompe donne la puissance maximale de la presse à une pression de 300 bars (A).
- **Une pompe de pilotage :** utilisée pour la commande et la variation du débit de la pompe principale. Elle assure aussi tous les pilotages des appareils nécessaires à la marche de la machine (B).
- **Une pompe auxiliaire à palettes :** qui permet d'une part la circulation de l'huile dans un refroidisseur, mais aussi, à filtrer l'huile (C).

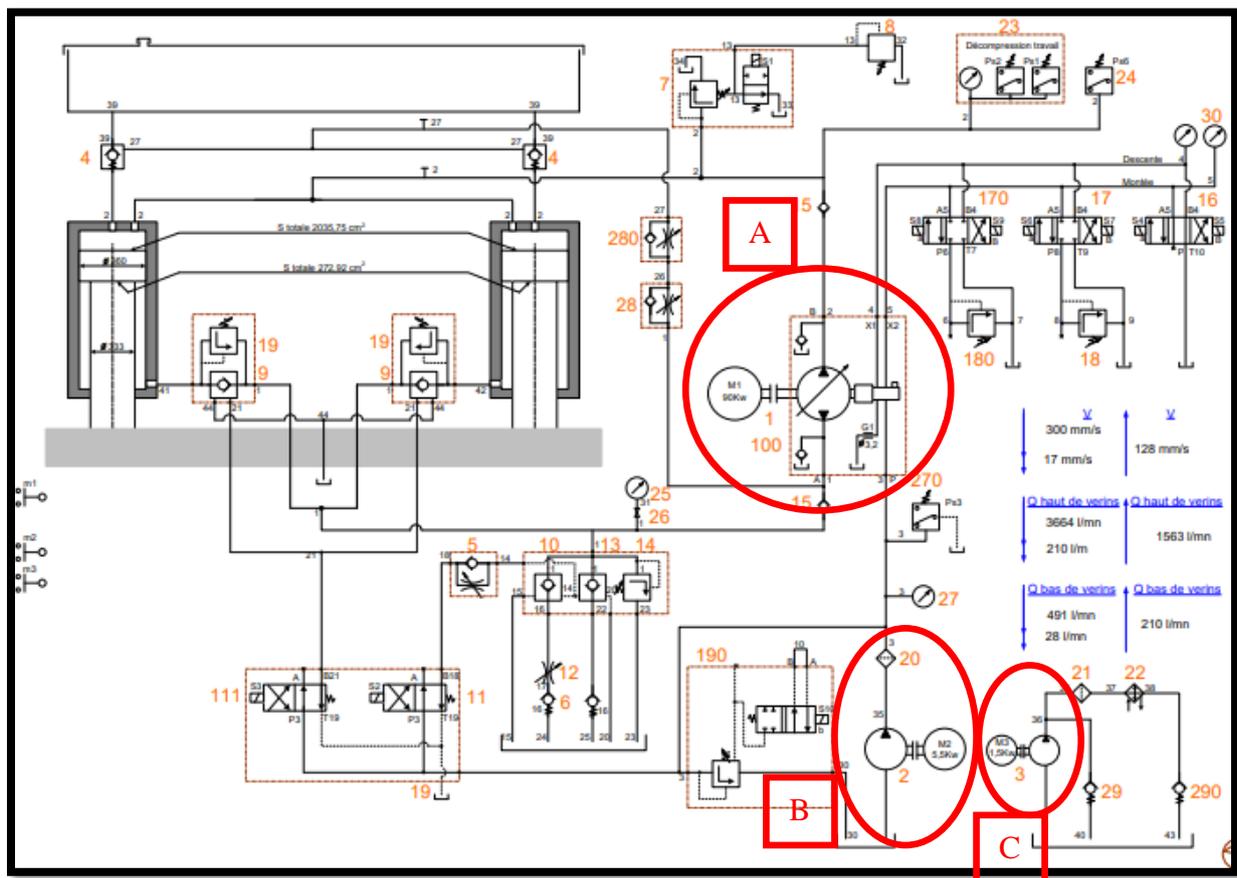


Figure 2-4: Schéma de la centrale hydraulique supérieure au niveau du sommier supérieur

b) Le coulisseau

C'est une plaque fabriquée en tôle d'acier martin mécano soudée puis stabilisée par recuit, fixée directement à deux énormes vérins à double effet (Figure 2-5).

La descente de coulisseau est effectuée par gravité. Le remplissage du vérin principal se fait par aspiration au travers d'une soupape pilotée à grande délit. Cette dernière est ouverte par pilotage pendant la remonté du coulisseau pour permettre l'évacuation de l'huile

La vitesse de travail et de routeur est réglée grâce aux pompes à débit variable, et qui est ajustée par l'opérateur selon le besoin

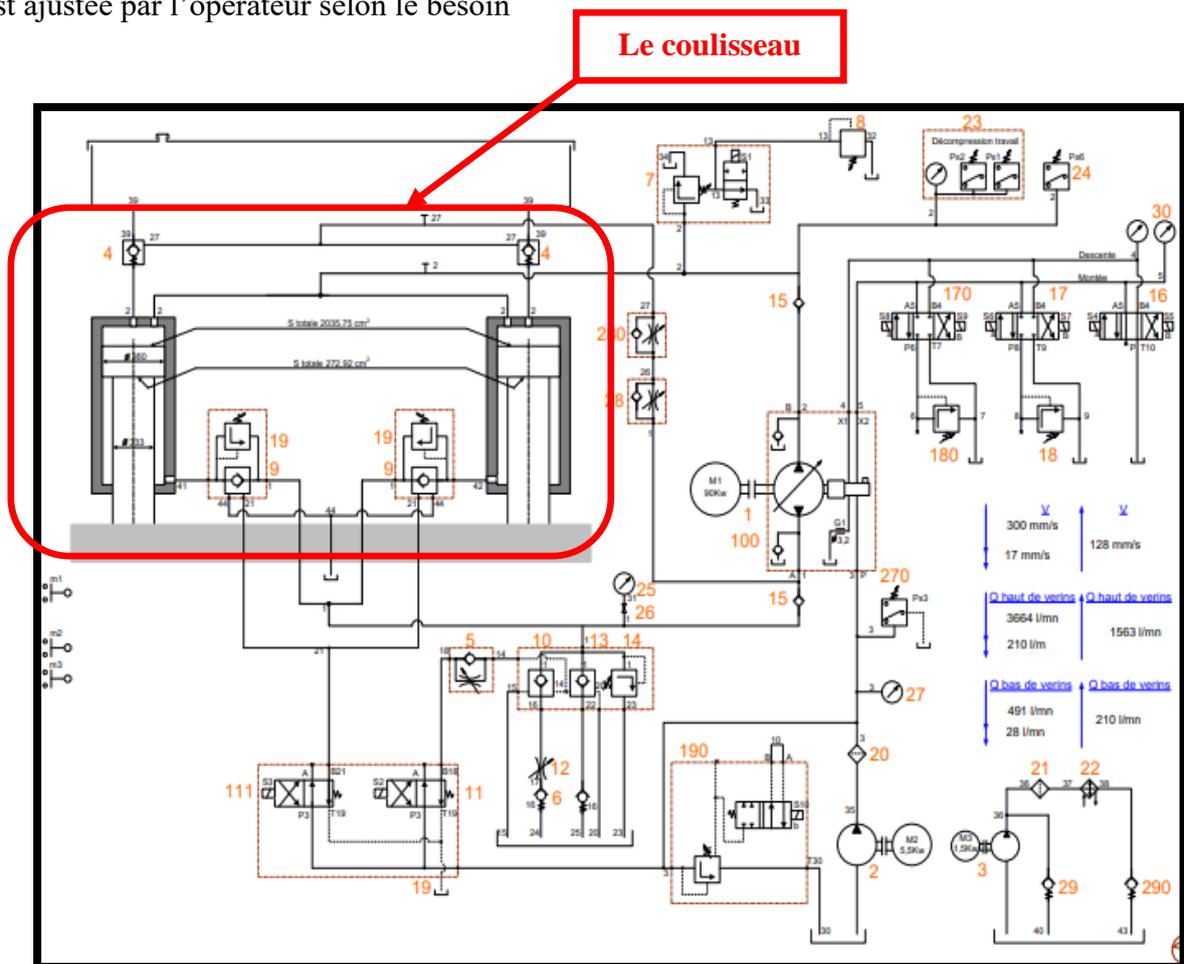


Figure 2-5: Schéma du coulisseau au niveau du sommier supérieur

c) Les glissières

Elles sont fabriquées en fonte de grande longueur, coulissants sur des patins en bronze fixés sur le bâti. Les glissières sont lubrifiées à l'huile avec recyclage.

2.3.2 Le sommier inférieur

Le sommier inférieur se compose des éléments suivants :

a) La centrale hydraulique inférieure

La centrale hydraulique (Figure 2-6) est située dans une fosse, en dessous de la presse elle-même. Elle est constituée de :

- **Deux pompes à piston à débit constant** : qui permettent de régler séparément la force de chaque vérin de serre flans (A).
- **Une pompe de gavage** : qui permet de garder les serre-flans en position haute (B).
- **Une pompe de graissage** : qui permet de graisser les parties entre la glissière et les coulisseaux, ainsi que dans le serre-flans, pour réduire les frottements.
- **Une Pompe d'amortisseur** : qui permet de garder les vérins d'amortisseur en position haute (C).

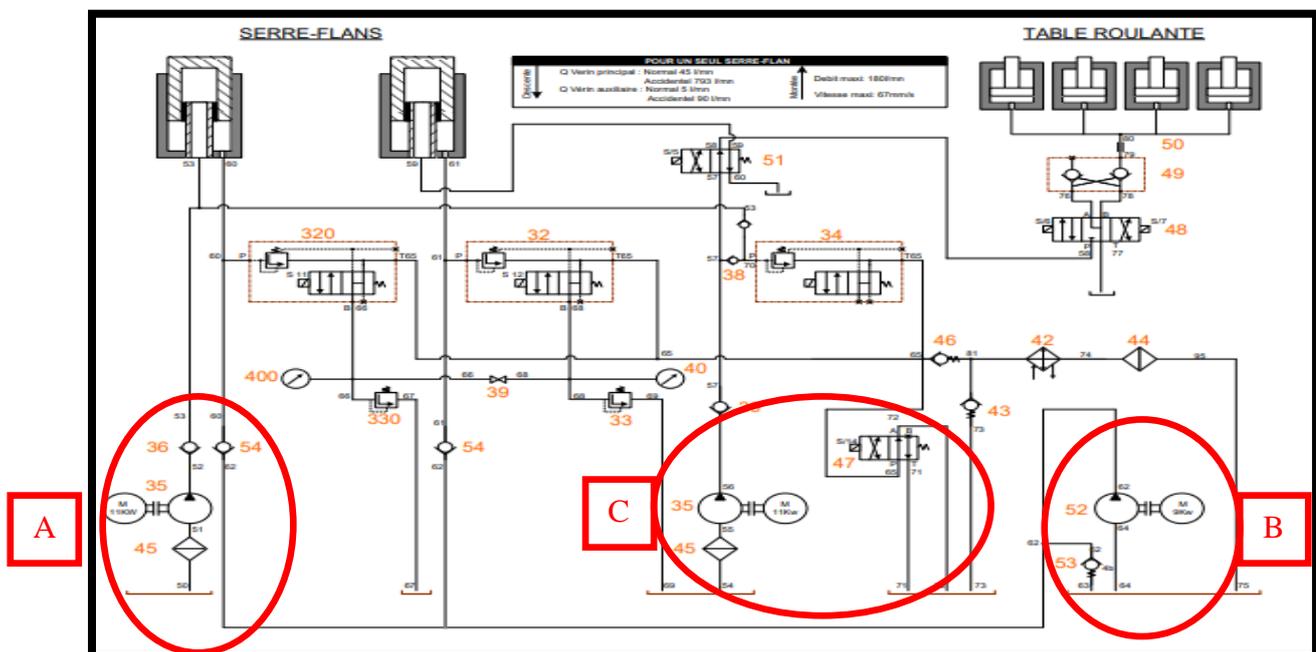


Figure 2-6: Schéma de la centrale hydraulique inférieure au niveau du sommier inférieur

La (Figure 2-7) présente un aperçu réel de la centrale hydraulique inférieure.

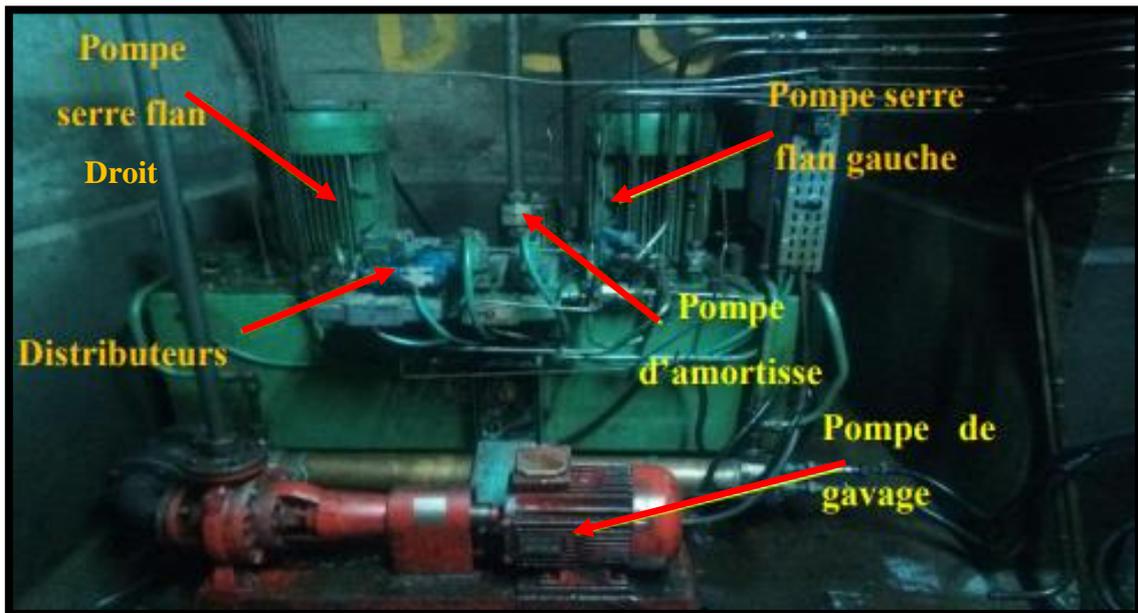


Figure 2-7: La centrale hydraulique inférieure

b) Les serre flans

Ils sont composés de deux vérins hydrauliques (Figure 2-8).

L'effort est transmis par deux coussins coulissants sur des patins interchangeables en bronze et sont lubrifiés au graissage par une installation synchronisée avec la marche de la machine. Ils sont déployés lors de l'emboutissage des tôles, afin d'éviter qu'elles se découpent.

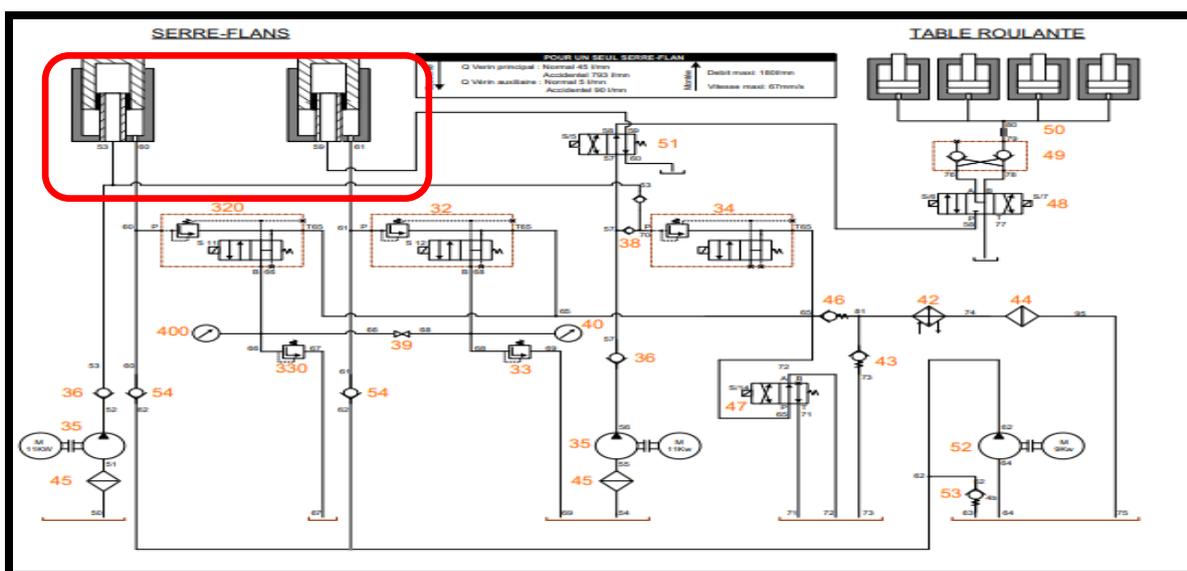


Figure 2-8: Schéma des serre flans au niveau du sommier inférieur

c) Les amortisseurs de découpe

La presse est équipée d'amortisseurs de découpe lorsqu'elle est utilisée pour le découpage, afin de limiter la descente du coulisseau quand le métal cède. Leur réglage est très précis et se fait par une vis micrométrique. Ils sont constitués de deux vérins hydrauliques, fixés sur le bâti sur lesquels viennent frapper deux béquilles fixées sur le coulisseau réglable en longueur suivant la hauteur des outils(Figure 2.9).

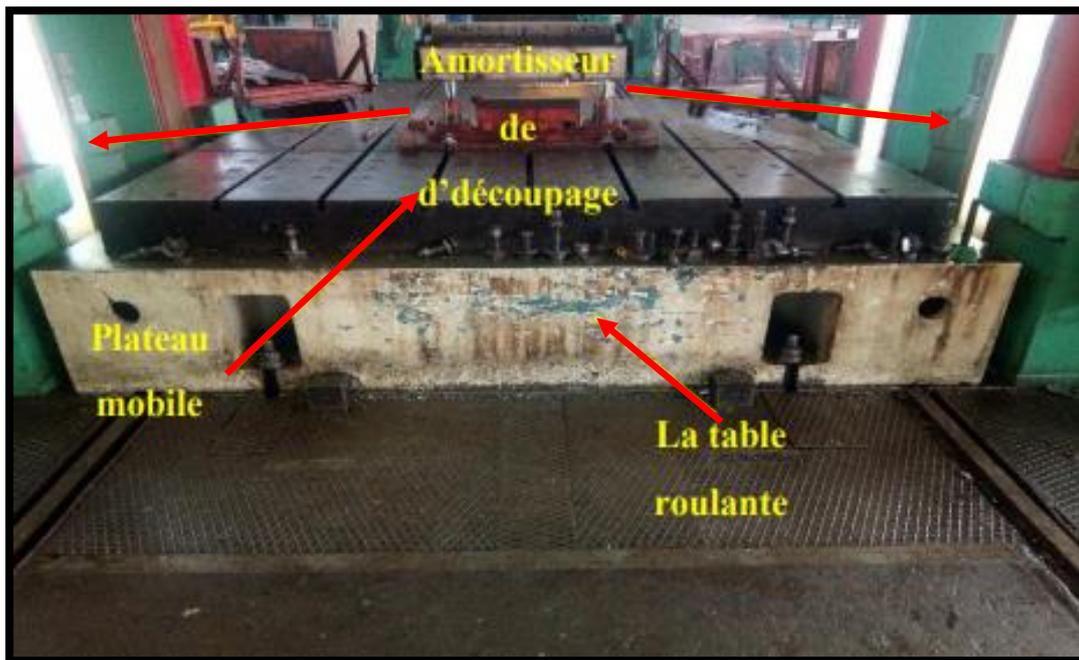


Figure 2-9: Sommier inférieur de la presse PDG PHA 600

d) La table roulante

Elle permet le chargement des gros outillages à l'extérieur de la presse, à l'avant ou à l'arrière. Le mouvement de cette table est commandé par des boutons poussoir situés sur le pupitre de commande.

La montée et la descente de la table sont assurées par quatre vérins hydrauliques placés sous les roues. Après chaque déplacement, la table roulante reprend toujours la même position, grâce à des pieds de recentrage fixés sur le sommier inférieur et à des contacteurs électriques qui limitent la course de la table.

e) Le plateau mobile

Il est fixé sur la table roulante et est rainuré et usiné à la demande pour permettre la fixation des outillages. Le plateau mobile est usiné également pour permettre le passage des chandelles d'éjection et de serre-flan.

f) Les chandelles de sécurité

Deux chandelles de sécurité sont logées dans les montants. Elles interdisent la mise en marche de la presse lorsqu'elles sont posées entre la table et le coulisseau. Elles ont pour mission de rendre impossible la descente du coulisseau.

2.3.3 Les montants

Les montants comportent les éléments suivants :

a) Les rideaux de sécurité

Ils servent comme protection, et provoquent l'arrêt immédiat du coulisseau dès l'interruption du faisceau lumineux. L'interruption du faisceau lumineux est signalée par l'extinction des lampes vertes et l'allumage des lampes rouges montées sur l'émetteur du barrage lumineux.

b) Les pupitres de commande

Sur notre machine, on a trois pupitres :

- **Le pupitre principal**

Qui contient la plupart des boutons de commandes et voyants(Figure 2-10)et est généralement utilisé en mode de réglage de la machine (Tableau 2-2).



Figure 2-10: Pupitre principal

Test de signalisation	Éclairage ES/HS	Arrêt volée
Marche S.F.G	Marche S.F.D	Montée serre flan
Marche amortisseurs	Arrêt amortisseurs	Presse en service
Marche pompe presse	Descente coulisseau	Montée coulisseau
Sortie table	Entrée table	Arrêt d'urgence
Rideau avant ES/HS	Rideau arrière ES/HS	Temporisation
Prise de poste de commande	Poste de commande ES/HS	Montée table
Sortie table		

Tableau 2-2: Les boutons de commande du pupitre principal

On trouve en plus, trois boutons à clé, qui contiennent plusieurs modes d'utilisations pour chacun d'entre eux (**Tableau 2-3**).

Bouton à clé 1	Bouton à clé 2	Bouton à clé 3
Éjecteur HS	Arrêt	Serre flan HS
Impulsion	Réglage	Serre flan 1 ES
Coupure par descente presse	Coup court	Serer flan 2 ES
Coupure par minuterie	Coup longue	Serre flans 1 et 2 ES
Coupure par came en descente	Volée	Soulèvement table

Tableau 2-3: Les modes d'utilisation des boutons clé du pupitre principal

- **Le pupitre hydraulique**

Ce pupitre contient les éléments suivants (Figure 2.11) :

- Les vannes de réglage de la force, la pression serre flan droit, la pression serre flan gauche, ainsi que celle de synchro des serre flans.
- Les différents manomètres.
- Des temporisateurs.
- Un poste de pupitre de commande mobile secondaire pour placerle pupitre de commande mobile.



Figure 2-11: Pupitre hydraulique

- **Le pupitre de commande mobile**

Il est utilisé pour la commande de la descente et de la montée de coulisseau en travail.

Il contient un bouton poussoir d'arrêt d'urgence, ainsi que deux boutons poussoirs pour commander la descente de coulisseau (Figure 2-12).



Figure 2-12: Pupitre de commande mobile

2.4 Conclusion

En conclusion, l'exploration de la presse PDG-PHA 600 nous a donné l'occasion de voir en pratique nos connaissances théoriques en identifiant ses différentes parties (électrique, mécanique et hydraulique). Ceci nous a permis de mieux comprendre son fonctionnement pour l'élaboration du cahier de charges dont nous avons besoin pour son automatisation.

Chapitre 3

L'Automate Programmable Industriel



3.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons parler de l'automate programmable industriel en introduisant le S7-300 et citer les critères choisis que nous avons considérés pour sa sélection afin d'automatiser notre machine. Ensuite, nous allons introduire le logiciel SIMATIC STEP 7, le langage grafcet pour programmer la presse hydraulique à partir de son cahier des charges et les raisons pour lesquelles nous avons programmé avec STEP 7.

3.2 L'Automate Programmable Industriel

L'Automate Programmable Industriel (API) est un appareil électronique programmable, adapté à l'environnement industriel, qui réalise des fonctions d'automatisme pour assurer la commande de pré-actionneurs et d'actionneurs à partir d'informations logiques, analogiques ou numériques.

A l'heure actuelle, l'API fait partie intégrante des processus de fabrication modernes. Il en est le « cerveau ». Le technicien est amené à concevoir, maintenir et dépanner ces automatismes industriels [12].

3.2.1 La structure interne d'un API

Un API se compose de quatre grandes parties :

- Le processeur
- La mémoire
- Les interfaces entrées/sorties
- Alimentation

Ces quatre parties sont reliées entre elles par des bus (ensemble câblé autorisant le passage de l'information entre ces 4 parties de l'API). Ces dernières réunies forment un ensemble compact appelé automate. La structure interne d'un automate programmable industriel (API) est assez similaire de celle d'un système informatique simple. L'unité centrale est le regroupement du processeur et de la mémoire centrale. Elle commande l'interprétation et l'exécution des instructions programme. Les instructions sont effectuées les unes après les autres, séquencées par une horloge [13].

3.2.2 Les critères de choix d'un API

Le choix d'un automate programmable est généralement basé sur [12] :

a) Nombre d'entrées / sorties

Le nombre de cartes peut avoir une incidence sur le nombre de racks dès que le nombre d'entrées / sorties nécessaires devient élevé.

b) Type de processeur

La taille mémoire, la vitesse de traitement et les fonctions spéciales offertes par le processeur permettront le choix dans la gamme souvent très étendue.

c) Fonctions ou modules spéciaux

Certaines cartes (commande d'axe, pesage ...) permettront de "soulager" le processeur et devront offrir les caractéristiques souhaitées (résolution, ...).

d) Fonctions de communication

L'automate doit pouvoir communiquer avec les autres systèmes de commande (API, supervision ...) et offrir des possibilités de communication avec des standards normalisés (Profibus ...)

Dans notre unité d'intervention, les raisons principales pour le choix de l'automate sont :

- Le personnel technique de l'entreprise qui est qualifié dans l'utilisation des automates SIEMENS.
- La performance des caractéristiques techniques de l'automate SIEMENS S7-300;
- L'adaptation optimale aux tâches les plus diverses que le S7-300 dispose dans sa gamme de modules complets.
- Le S7-300 se caractérise par la facilité de réalisation d'architecture décentralisées, la simplicité d'emploi, la flexibilité, la conception modulaire et les fonctions intégrées puissantes.

3.3 Présentation de l'API S7-300 de SIEMENS

L'automate S7-300 est le modèle de base de la gamme des API Siemens qui comprend aussi les S7-200 (modèle compact) et les S7-400 (modèle utilisé en régulation). Il se programme avec le logiciel Step 7 de Siemens.

3.3.1 Définition

Le système d'automatisation SIMATIC S7-300 est un automate modulaire destiné à des tâches d'automatisation moyennes et hautes gammes.



Figure 3-1: Le SIEMENS S7-300

Cet automate est constitué d'une alimentation (Modules PS), d'une CPU ainsi que des modules d'entrées/sorties [14]

Le s7 300 est constitué des différents modules présentés dans le tableau suivant [14] :

Modules	Fonction
Rail profilé	Constitue le châssis du S7-300

Alimentation (PS)	Convertis la tension secteur (120/230V) en tension de service 24V DC pour alimenter le S7-300
Unité centrale (CPU)	Exécute le programme utilisateur. Accessoires : carte mémoire, pile de sauvegarde
Carte de couplage (IM)	Relie le bus entre les différents châssis
Modules de signaux (SM, TOR/Analogique)	Adapte les différents niveaux du processeur au S7-300 Accessoires : connecteur de bus, connecteur frontal
Modules de fonction (FM)	Assure les fonctions de positionnement, de régulation, etc...
Processeurs de communication (CP)	Permet le couplage entre plusieurs automates. Accessoires : câbles, logiciels, cartes d'interfaces

Tableau3-1: Les différents Modules de L'API S7-300 et leurs fonctions

3.3.2 Le câblage de l'automate

Lors de la conception, nous avons à câbler les différents boutons poussoirs, capteurs et actionneurs sur les différentes entrées/sorties de notre automate. Il est donc important de savoir comment réaliser le câblage de chaque élément de commande sur l'automate que l'on doit utiliser.

a) Raccordement des entrées

L'automate est muni généralement d'une alimentation pour les capteurs (type de logique utilisée : positive ou négative) [15].

- Les entrées sont connectées au 0 V (commun) de cette alimentation.

- Les informations des capteurs ainsi que les consignes données par l'opérateur sont traitées par les interfaces d'entrées.
- Le principe de raccordement consiste à envoyer un signal électrique vers l'entrée.

L'alimentation électrique peut être fournie par l'automate (en général 24V continu) ou par une source extérieure (Figure 3-2).

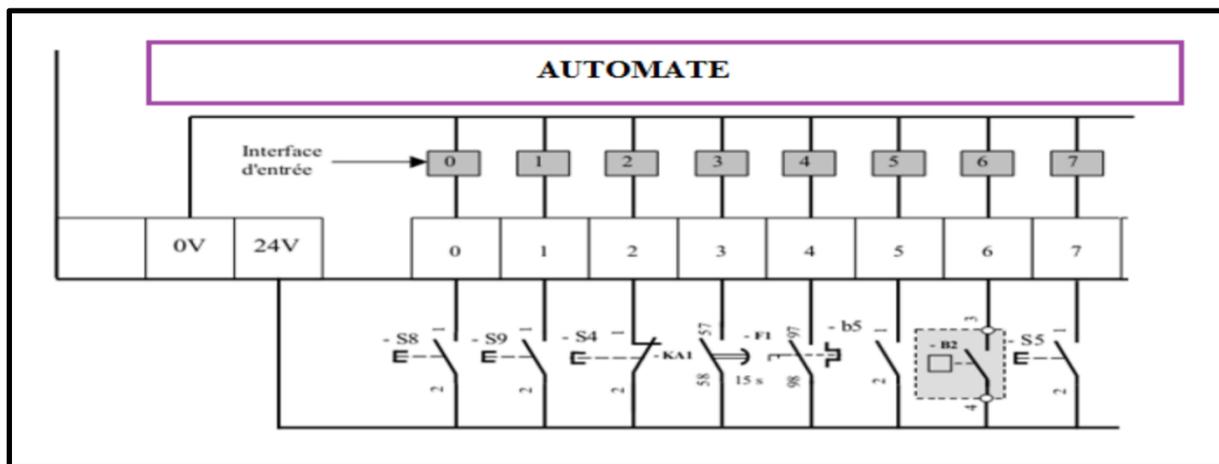


Figure 3-2 : Raccordement des entrées [16]

b) Raccordement des sorties

Le raccordement des sorties consiste à envoyer un signal électrique vers le pré-actionneur qui est connecté à la sortie choisie de l'automate, dès que l'ordre est diffusé.

Chaque sortie de l'API est dotée d'un relais interne dont la fermeture des contacts est commandée par la consigne opérative élaborée par le programme.

La fermeture de ces contacts va permettre l'alimentation de la bobine du pré-actionneur en établissant un circuit électrique avec une alimentation extérieure (Figure 3-3).

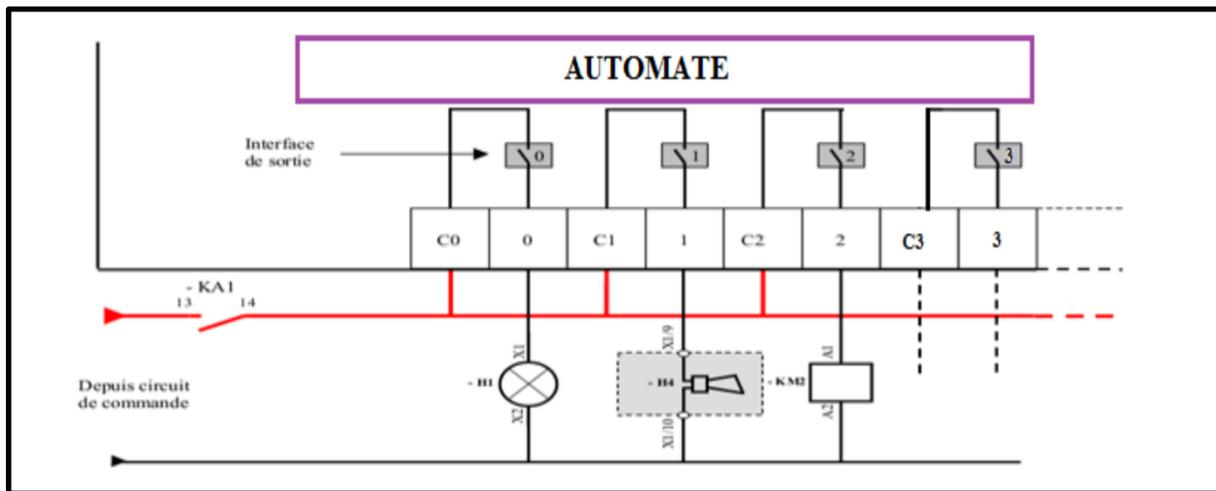


Figure 3-3: Raccordement des sorties [16]

3.4 Programmation de l'automate

Les automates programmables industriels effectuent des tâches assignées sous forme de programme d'application qui définit la manière dont l'automate doit commander le système à partir du cahier des charges via une console de programmation ou PC et sous un environnement WINDOWS à l'aide du logiciel STEP 7.

3.4.1 Le STEP7

Le Step7 est le progiciel de base pour la configuration et la programmation de système d'automatisation SIMATIC, le plus connu et le plus utilisé dans le monde pour l'automatisation industrielle. Il existe en plusieurs versions [17] :

- STEP7-Micro/DOS et STEP7-Micro/Win pour des applications autonomes et simples sur SIMATIC S7-200.
- STEP7 pour des applications sur SIMATIC S7-300/400, SIMATIC M7-300/400 et SIMATIC C7 présentant des fonctionnalités supplémentaires :
 - Possibilité d'extension grâce aux applications proposées par l'industrie logicielle SIMATIC (Possibilités d'extension du logiciel de base STEP7 aussi).
 - Possibilité de paramétrage de modules fonctionnels et de modules de communication.
 - Forçage et fonctionnement multiprocesseur.
 - Communication par données globales.

- Transfert de données commandé par événement à l'aide de blocs de communication et de blocs fonctionnels.
- Configuration de liaisons.

3.4.2 Les avantages du STEP 7

Parmi les avantages du Step 7, on peut citer [18] :

- Programmation intuitive et rapide avec des éditeurs de programmation nouvellement développés : SCL, CONT, LOG, LIST et GRAPH
- Efficacité accrue grâce aux innovations linguistiques du STEP7 - programmation symbolique uniforme, Boite de calcul, ajout de blocs durant le fonctionnement, et bien plus encore.
- Sécurité accrue avec Security Integrated - Protection du savoir-faire, protection contre la copie, protection d'accès et protection contre la falsification.

3.5 Le Grafcet

C'est un diagramme fonctionnel qui constitue la réalisation directe de l'automatisme par les séquenceurs et les automates programmables. Il est désigné par Grafcet ou GRAPhe Fonctionnel de Commande Étape/Transition. Le Grafcet permet la représentation graphique du cahier des charges qui accompagnera le système automatisé, de sa conception à son exploitation [19].

3.5.1 Etapes de construction d'un Grafcet

Afin de construire un bon Grafcet, on doit suivre les différentes étapes suivantes [20] :

a) Cahier des charges

C'est une description fournie par l'utilisateur au concepteur de l'automatisme des différentes fonctions, valeurs et grandeurs physiques, et de tous les modes d'utilisation et de sécurité du produit final à mettre en œuvre.

b) Spécifications fonctionnelles (Grafcet de niveau 1)

Elles décrivent la réaction de l'automatisme face aux informations issues de la partie opérative qui sont reliées directement à la matière d'œuvre utilisée. Ces spécifications sont

établies indépendamment des solutions techniques qui peuvent être utilisées pour la réalisation de l'automatisme.

c) Spécifications technologiques (Grafcet de niveau 2)

Ces spécifications apportent les solutions en matière de technologie, nécessaires pour le fonctionnement de la partie commande vis-à-vis de la partie opérative. C'est à ce niveau que le choix des actionneurs et des capteurs est effectué.

3.5.2 Les structures de base d'un Grafcet

Les structures de base sont des configurations de grafcets associées aux concepts de base des systèmes logiques (Figure 3-4). Elles permettent d'exprimer notamment des successions d'états, des sélections entre plusieurs séquences, des parallélismes de séquences, des sauts et des reprises de séquences, des partages de ressources, des couplages entre séquences.

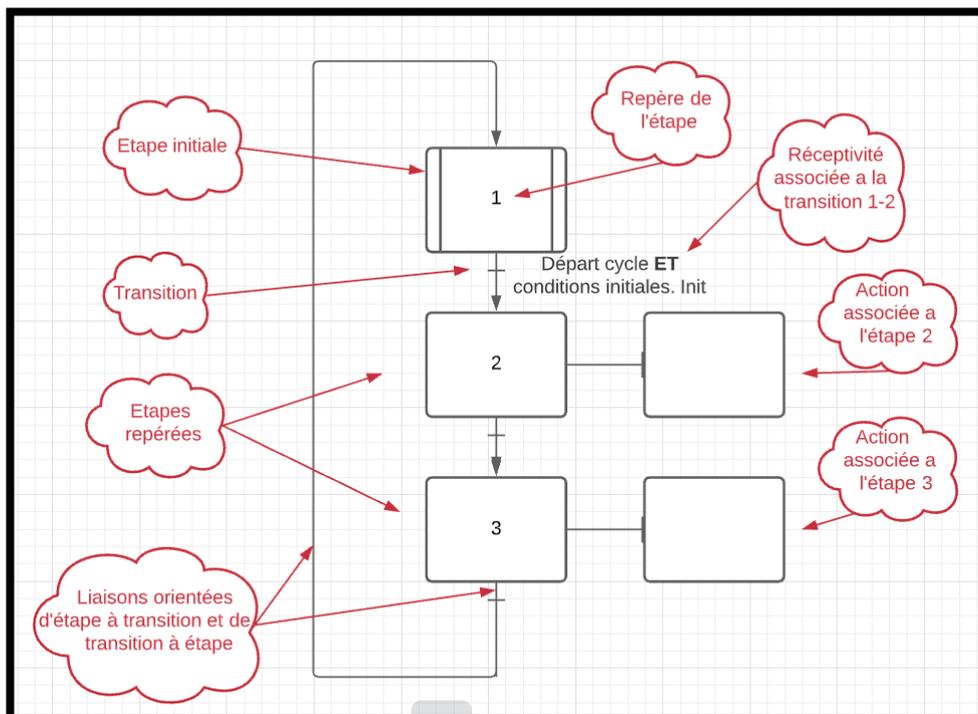


Figure 3-4: La structure principale d'un Grafcet

a) Définitions

- Une étape est la situation du cycle de fonctionnement pendant laquelle le comportement de l'automatisme de commande demeure constant.
- Tout changement de comportement provoque le passage d'une étape à une autre.
- Une étape est soit active ou inactive.
- Les actions associées à une étape ne sont effectives que lorsque l'étape est active.
- Chaque étape est représentée par un carré repéré numériquement.
- Les étapes initiales, représentant les étapes actives au début du fonctionnement, se différencient en doublant les côtés du carré.
- Les actions associées sont décrites de façon littérale ou symbolique, à l'intérieur d'un ou plusieurs rectangles, de dimensions quelconques, reliés à la partie droite de l'étape.
- Les transitions sont représentées par des barres.
- La réceptivité est inscrite à droite de la transition sauf cas particulier [19].

b) Divergence en ET

Représentation par 2 traits identiques et parallèles (Figure 3-5). Lorsque la transition A est franchie les étapes 21 et 23 sont actives [21].

c) Convergence en ET

La transition D sera active lorsque les étapes 22 et 24 seront actives (Figure 3-5), si la réceptivité associée à la transition D est vraie alors elle est franchie et l'étape 25 devient active et désactive les étapes 22 et 24 [21].

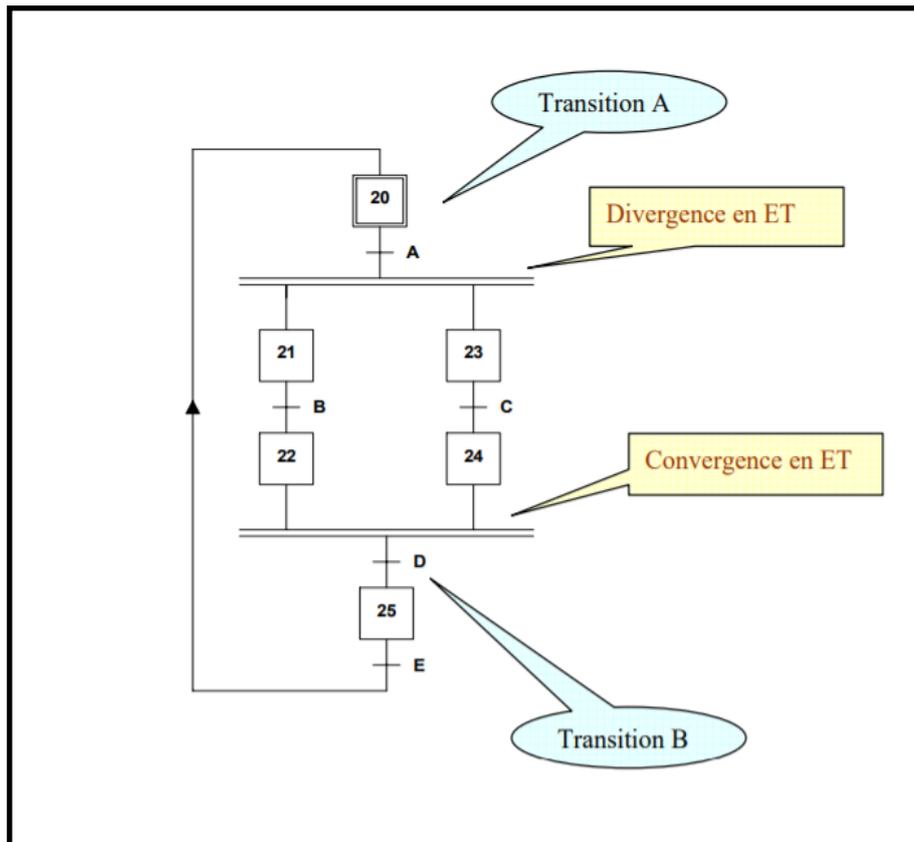


Figure 3-5 : Divergence et Convergence en ET[22]

Le nombre de branche peut être supérieur à 2, après une divergence en ET on trouve forcément une convergence en ET.

d) Divergence en OU

L'évolution du système (Figure 3-6) se dirige vers une des branches en fonction des réceptivités A1, B1 et de leurs transitions associées [21].

e) Convergence en OU

Après une divergence en OU on trouve une convergence en OU (Figure 3-6) vers une étape commune dans l'exemple l'étape 35 [21].

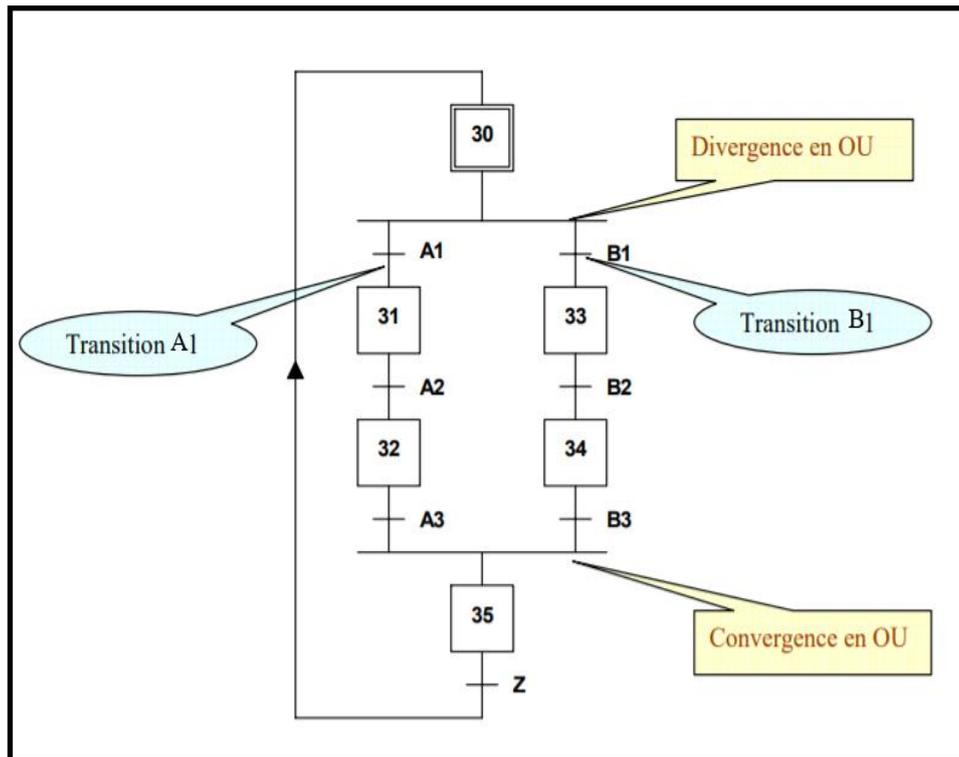


Figure 3-6 : Divergence et Convergence en OU[22]

Le nombre de branches peut être supérieur à 2, A1 et B1 ne peuvent pas être vraies simultanément.

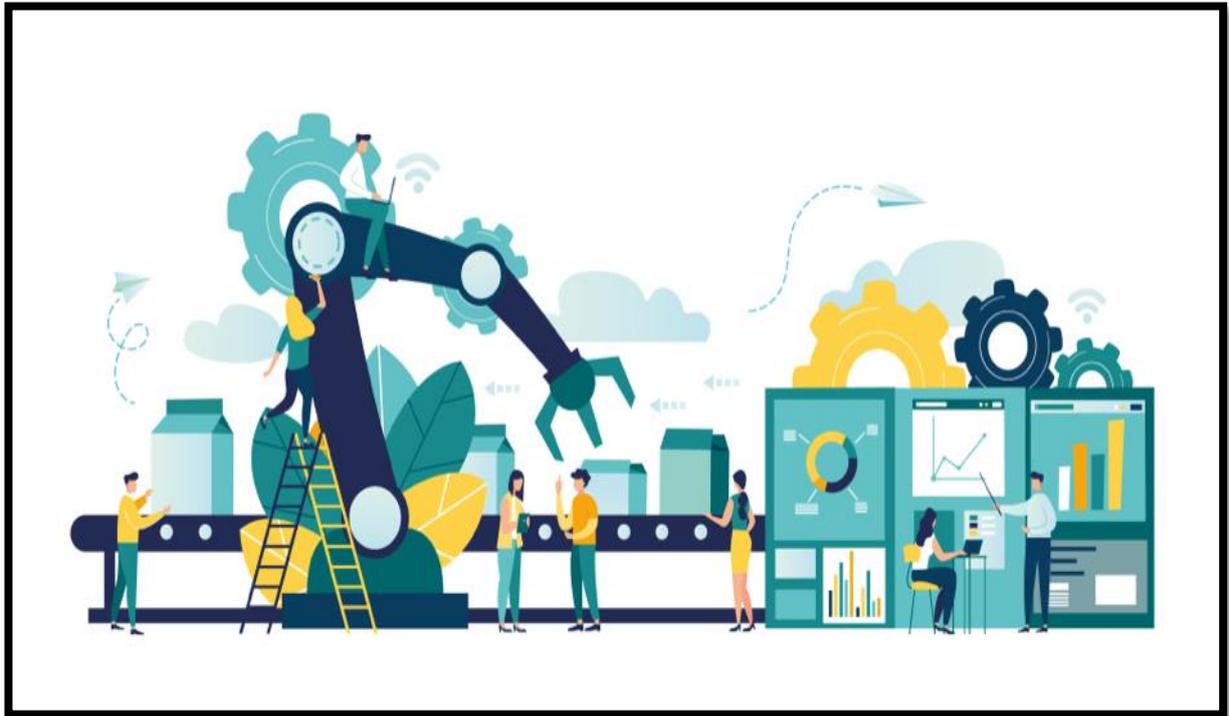
3.6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons brièvement parlé de quelques éléments de base, nécessaires à la compréhension de notre réalisation par la suite.

Toutes ces définitions, et ces structures principales vont nous aider à mieux comprendre le chapitre suivant, celui de l'élaboration du Grafcet.

Chapitre 4

La Réalisation



4.1 Introduction

Le but de notre projet est de moderniser la presse hydraulique PDG HPA 600. Pour cela nous avons remplacé la commande à logique câblée par l'automate programmable industriel s7 300

Ce chapitre a pour but de faire apparaître l'enchaînement des différentes phases nécessaires pour la réalisation d'un programme d'automate en partant d'un cahier de charges élaboré à travers l'analyse du comportement attendu du système automatisé

Le programme final est réalisé après, grâce à la traduction minutieuse du cahier des charges

4.2 Identification des éléments de la presse

Les éléments qui nous intéressent sont les capteurs et les actionneurs de notre machine. Ces éléments constituent les entrées et les sorties de notre système automatisé

4.2.1 Les Capteurs

Un capteur est un dispositif transformant l'état d'une grandeur physique observée en une grandeur utilisable, telle qu'une tension électrique, une hauteur de mercure, une intensité ou la déviation d'une aiguille [23].

Les capteurs présents dans notre machine sont cités dans le tableau 4-1 :

Les entrées	Les symboles
Les boutons d'arrêt d'urgences situés sur les pupitres	AR1, AR2, AR3, AR4, AR5, AR6, AR7, AR8
Le bouton d'arrêt d'urgence principal	Arrêt
Le bouton d'arrêt des amortisseurs	Arrêt amortisseur
Le bouton 01 du pupitre	B pupitre 1
Le bouton 02 du pupitre	B pupitre 2
Le bouton de descente du coulisseau	BDC
Le bouton de montée des serres flanc	BM SF

Le bouton de montée du coulisseau	BMC
La position arrêt du commutateur CH1	CH1 ARRET
La position coup court du commutateur CH1	CH1 CC
La position coup long du commutateur CH1	CH1 CL
La position travaille à la volée du commutateur CH1	CH1 VOLEE
La position réglage du commutateur CH1	CH1 REG
La position réglage coulisseau du commutateur CH2	CH2 REG C
La position réglage serre flanc droit du commutateur CH2	CH2 SFD
La position réglage serre flanc gauche du commutateur CH2	CH2 SFG
La position réglage des serres flanc gauche et droit du commutateur CH2	CH2 SFDG
La position serres flanc hors service du commutateur CH2	CH2 SFHS
La position soulèvement de table du commutateur CH2	CH2 ST
Les fins de courses	FC, FC1, FC2, FC3, FC4, FC5, FC M1, FC M2, FCST
Bouton descente de table	DT
Bouton entrée de table	ET
Bouton de mise en marche de la machine	MARCHE
Bouton de mise en marche des amortisseurs	Marche amortisseur
Bouton de montée des amortisseurs	Montée amortisseur
Bouton montée de table	MT
Capteur de niveau d'huile	NH

Capteur de niveau d'huile des serres flanc	NHSF
Les pressostats	PS3, PS6
Bouton réglage coulisseau	REG C
Bouton de sortie de table	ST

Tableau 4-1: Les entrées de la machine

4.2.2 Les Actionneurs

Un actionneur est un organe de la partie opérative qui, en recevant un ordre de la partie commande via un éventuel pré-actionneur, convertit l'énergie qui lui est apportée en un travail utile à l'exécution de tâches [24].

Les actionneurs présents dans notre machine sont cités dans le tableau 4-2 :

Les sorties	Les symboles
La pompe principale	KM1 PRICIPAL
La pompe de graissage	KM3 GRAISSAGE
La pompe de refroidissement d'huile	KM4 REFROIDISSEMENT
La pompe de pilotage	KM2 PILOTAGE
La pompe des amortisseurs	KM AMORTISSEUR
La pompe du serre flanc droit	KM FSD
La pompe du serre flanc gauche	KM SFG
La pompe de gavage	KM GAV
Mono contact du pilotage	Mono-contact pilotage
Moteur de l'entrée de table	MT ET
Moteur de sortie de table	MT ST
Les distributeurs	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, RS10, S11 DIS SFG, S12 DIS SFD, S13, S14, S15 DIS ST, S16 DIS DT, S17 DIS MT

Tableau 4-2: Les sorties de la machine

4.3 Principe de fonctionnement de la machine

Après la mise sous tension de la machine, l'opérateur met la machine en marche en appuyant sur le bouton de mise en marche, cela démarre la pompe principale, la pompe de graissage, ainsi que la pompe de pilotage. La pompe de refroidissement démarre 10s après

Une fois la machine allumée, l'opérateur choisi, à travers le commutateur CH1 (figure 4-1), le mode de fonctionnement de la machine : réglage, coup court, coup long, à la volée, ou bien à l'arrêt

4.3.1 Le mode réglage

Ce mode, comme son nom l'indique, sert à régler la machine avant de commencer à travailler : Utiliser les serres flanc (lors du pliage de la tôle) ou bien les amortisseur (lors de la découpe), quel serre flanc utiliser (gauche ou droite), régler la hauteur du coulisseau ...etc.

Pour cela, il donne accès à un autre commutateur CH2 (figure 4-1), et c'est à travers de ce dernier qui commande chaque partie individuellement : serre flanc gauche, serre flanc droit, les deux serres flanc en même temps, ou bien soulèvement de table.



Figure 4-1: Les commutateurs CH1 et CH2

Il est important de savoir que chacune de ces parties travaille seule. Par exemple, on ne peut pas soulever la table si un des serres flanc ou les deux sont en marche. Si les serres flanc

sont en marche, et que l'opérateur met le commutateur sur "soulèvement de table", alors les serres flanc s'arrêtent immédiatement, d'une manière automatique.

Après avoir régler la machine, l'opérateur met le commutateur sur un des autres modes de fonctionnement.

4.3.2 Coup long

On peut considérer ce mode comme purement manuel, car pour que le coulisseau finit son cycle (descente, travaille, montée), l'opérateur doit continuellement appuyer sur les deux boutons A et B du pupitre auxiliaire (figure 4-2) à tout moment, ou sinon le cycle s'arrête et le coulisseau remonte.

4.3.3 Coup court

Ce mode peut être considéré comme semi-automatique, c'est-à-dire que l'opérateur n'a besoin d'appuyer qu'une seule fois sur les boutons A et B du pupitre (figure 4-2), pour que le cycle du coulisseau soit fait.

Il est considéré comme semi-automatique, car le coulisseau fait un seul cycle seulement, et à chaque fois l'opérateur doit appuyer sur les boutons pour commencer un nouveau cycle.

4.3.4 La volée

Contrairement aux autres modes, ce mode est purement automatique. Dès l'appuie sur les deux boutons A et B du pupitre (figure 4-2), le coulisseau enchaîne les cycles automatiquement, sans l'intervention de l'opérateur.

L'arrêt de l'enchaînement des cycles se fait à travers un bouton d'arrêt, ou bien grâce aux cellules de sécurité placées sur chaque pilier de la machine. Ces derniers arrêtent le coulisseau si l'opérateur est encore entrain de travailler au niveau de la table.

4.3.5 L'arrêt

Ce mode sert à arrêter le travail de la machine, c'est-à-dire que même si l'opérateur appui sur les boutons du pupitre, le cycle ne se déclenche pas.

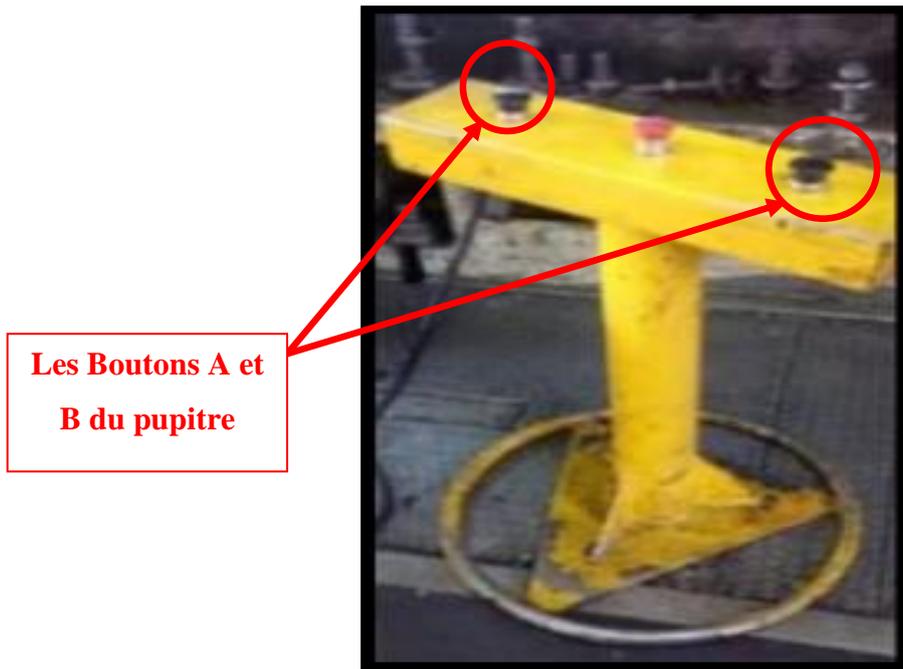


Figure 4-2: Les boutons A et B du pupitre auxiliaire

4.4 L'élaboration du Grafcet

Après avoir bien compris la façon dont doit fonctionner la machine, et pris note de toutes les entrées et les sorties nécessaires, nous avons élaboré un programme sur feuilles de brouillons (Annexe 1), puis sur le logiciel **STEP7**.

4.4.1 Définition des entrées et sorties sur "STEP7"

Les entrées et les sorties sont définis dans le logiciel dans un tableau appelé **Table des Mnémoniques** (figure 4-3), cette table contient toutes les entrées et les sorties de la machine, ainsi que l'emplacement de chacune d'entre elles.

Etat	Mnémonique	Adresse	Type de d	Commentaire
1	AR 1	E 1.1	BOOL	
2	AR 2	E 1.2	BOOL	
3	AR 3	E 1.3	BOOL	
4	AR 4	E 1.4	BOOL	
5	AR 5	E 1.5	BOOL	
6	AR 6	E 1.6	BOOL	
7	AR 7	E 1.7	BOOL	
8	AR 8	E 2.0	BOOL	
9	arret	E 0.0	BOOL	
1	Arret amortisseur	E 6.4	BOOL	
1	B Pupitre 1	E 5.5	BOOL	
1	B Pupitre 2	E 5.6	BOOL	
1	BDC	E 5.1	BOOL	
1	BM 10 ARRET	E 3.4	BOOL	
1	BM SF	E 3.3	BOOL	
1	BMC	E 5.2	BOOL	
1	BP BM19	E 5.3	BOOL	
1	BS MB18	E 5.4	BOOL	
1	CH1 ARRET	E 1.0	BOOL	
2	CH1 CC	E 0.5	BOOL	
2	CH1 CL	E 0.6	BOOL	
2	CH1 REG	E 0.4	BOOL	
2	CH1 VOLEE	E 0.7	BOOL	
2	CH2 REG C	E 2.6	BOOL	
2	CH2 SFD	E 2.1	BOOL	
2	CH2 SFDG	E 2.3	BOOL	
2	CH2 SFG	E 2.2	BOOL	
2	CH2 SFHS	E 2.4	BOOL	
2	CH2 ST	E 2.5	BOOL	

Les entrées et
Les sorties

L'adresse de chacune
d'entre elles

Editeur de mnémoniques - [Programme S7(1) (Mnémoniques) -- S7_Pro1\Station SIMATIC 300\CPU313 C-2 DP(1)]

Tous les mnémoniques

Etat	Mnémonique /	Opérande	Type de d	Commentaire
2	CH2 ST	E 2.5	BOOL	
3	Cycle Execution	OB 1	OB 1	
3	DIS Amortisseur	A 3.2	BOOL	
3	DT	E 4.1	BOOL	
3	ET	E 4.0	BOOL	
3	FC	E 5.0	BOOL	
3	FC 5	E 0.2	BOOL	
3	FC M1	E 6.1	BOOL	
3	FC M2	E 5.7	BOOL	
3	FC1	E 4.2	BOOL	
3	FC2	E 4.3	BOOL	
4	FC3	E 4.4	BOOL	
4	FC4	E 4.5	BOOL	
4	FCST	E 3.7	BOOL	
4	G7_STD_3	FC 72	FC 72	
4	KM Amortisseur	A 3.1	BOOL	
4	KM GAV	A 0.6	BOOL	
4	KM SFD	A 0.4	BOOL	
4	KM SFG	A 0.5	BOOL	
4	KM1 PRINCIPAL	A 0.0	BOOL	
4	KM2 PILOTAGE	A 0.1	BOOL	
5	KM3 GRISSAGE	A 0.2	BOOL	
5	KM4 REFEROIS...	A 0.3	BOOL	
5	M 15	E 2.7	BOOL	
5	M14	E 3.1	BOOL	
5	M15	E 3.2	BOOL	
5	MARCHE	E 0.1	BOOL	
5	Marche amortiss...	E 6.2	BOOL	
5	Monocontact pilb...	A 4.4	BOOL	

Pour obtenir de l'aide, appuyez sur F1. MAJ

Editeur de mnémoniques - [Programme S7(1) (Mnémoniques) -- S7_Pro1\Station SIMATIC 300\CPU313 C-2 DP(1)]

Tous les mnémoniques

Etat	Mnémonique /	Opérande	Type de d	Commentaire
5	Monocontact pilb...	A 4.4	BOOL	
5	Monté amortisseur	E 6.3	BOOL	
5	MT	E 3.5	BOOL	
6	MT ET	A 3.5	BOOL	
6	MT ST	A 3.4	BOOL	
6	NH	E 0.3	BOOL	
6	NHSF	E 3.0	BOOL	
6	PS3	E 4.7	BOOL	
6	PS6	E 6.0	BOOL	
6	REG C	E 4.6	BOOL	
6	RS10	A 2.0	BOOL	
6	S1	A 3.7	BOOL	
6	S11 DIS SFG	A 0.7	BOOL	
7	S12 DIS SFD	A 1.0	BOOL	
7	S13	A 1.1	BOOL	
7	S14	A 1.2	BOOL	
7	S15 DIS ST	A 1.3	BOOL	
7	S16 DIS DT	A 3.6	BOOL	
7	S17 DIS MT	A 3.3	BOOL	
7	S2	A 4.0	BOOL	
7	S3	A 1.4	BOOL	
7	S4	A 1.5	BOOL	
7	S5	A 4.1	BOOL	
8	S6	A 4.3	BOOL	
8	S7	A 4.2	BOOL	
8	S8	A 1.6	BOOL	
8	S9	A 1.7	BOOL	
8	ST	E 3.6	BOOL	
8	TIME_TCK	SFC 64	SFC 64	Read the System Time

Pour obtenir de l'aide, appuyez sur F1. MAJ

Figure 4-3: Table des Mnémoniques de notre programme

Il est important de noter que les entrées sont précédées par la lettre **E** dans la colonne de l'emplacement, tant dis que les sorties sont précédées par la lettre **A**

4.4.2 Le Grafcet

Notre programme se compose de 5 grafcet : global, réglage, coup long, coup court, ainsi que celui de la volée

a) Le grafcet global

C'est le Grafcet général de la machine. Il contient tous les modes de fonctionnement que nous avons définis au paravent. La figure 4-4 présente un aperçue général du grafcet correspondant. Pour plus de détails ; voir l'annexe 2.

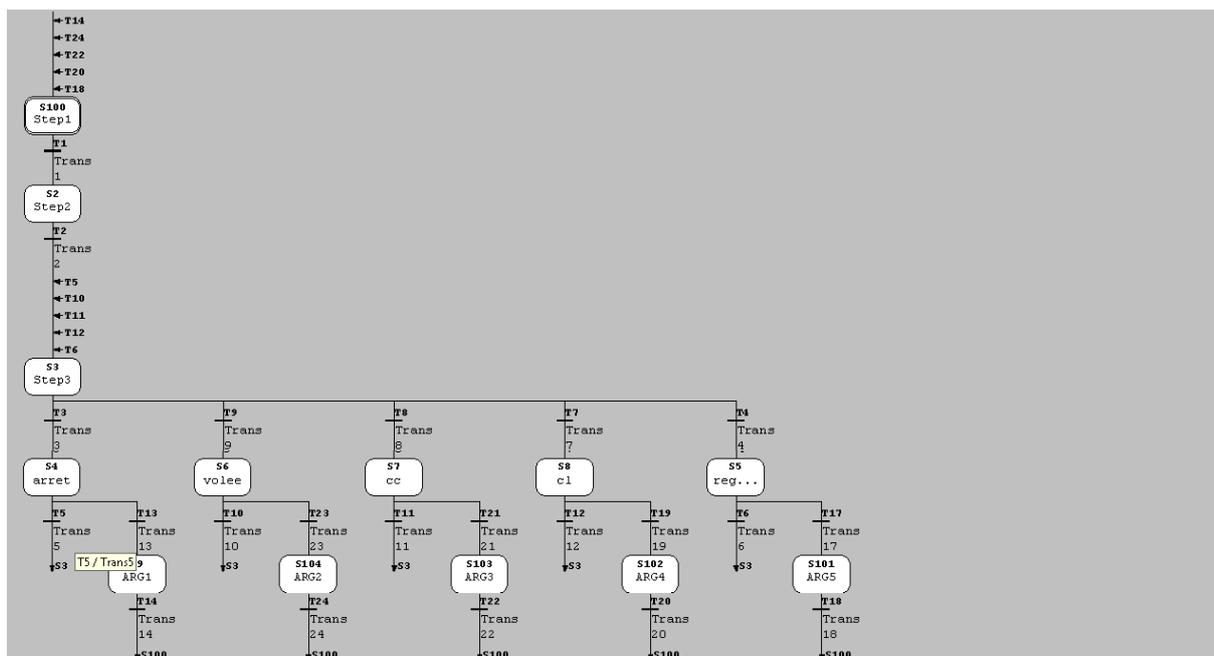


Figure 4-4: Aperçu général du grafcet global

b) Grafcet du Réglage

Ce dernier s'active dès l'activation du mode Réglage dans le Grafcet Global (mise du commutateur CH1 sur Réglage). La figure 4-5 présente un aperçu général de ce grafcet, qui est présenté en totalité en annexe 3.

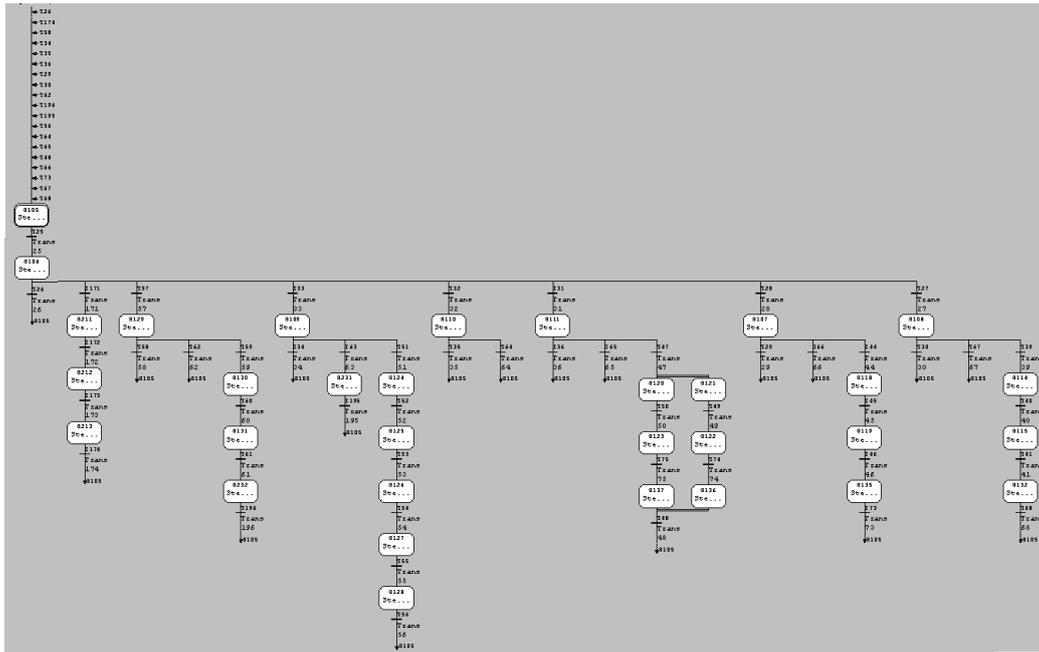


Figure 4-5: Aperçu grafcet du réglage

c) Le grafcet du coup long

C'est le mode manuel de la machine. Il est utilisé lorsque la zone dangereuse autour du coulisseau peut être accessible par l'opérateur. Il s'active dès la mise du commutateur CH1 sur le mode "Coup Long" (Voir annexe 4).

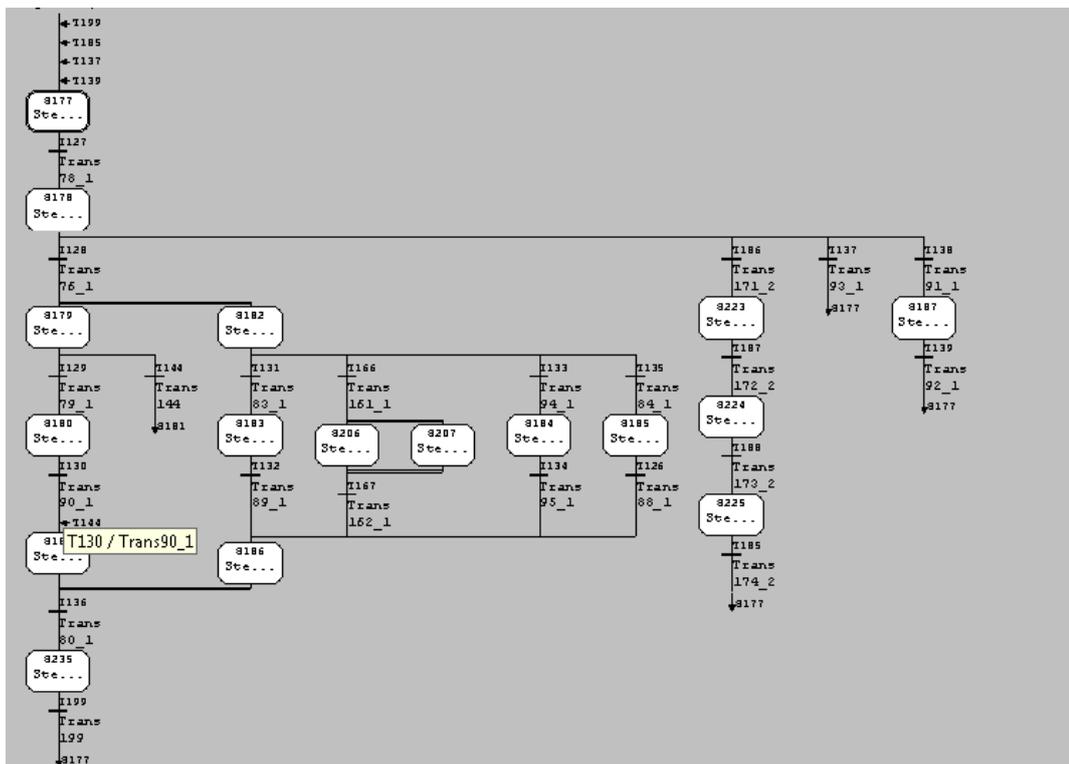


Figure 4-6: Aperçu général du grafcet du coup long

d) Le grafcet du coup court

Ce mode est utilisé lorsque la zone dangereuse autour du coulisseau est inaccessible à l'opérateur, Il est activé dès la mise du commutateur CH1 sur "Coup Court" (Voir annexe 5).

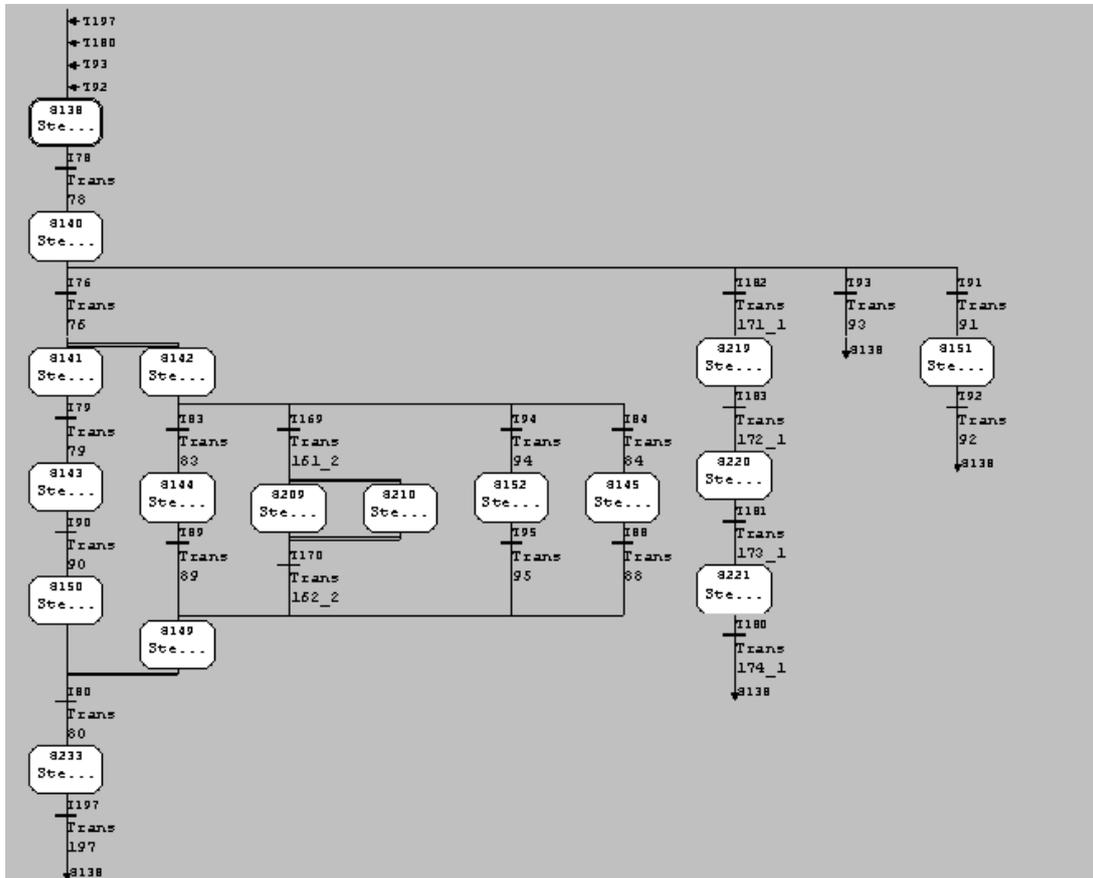


Figure 4-7: Le grafcet du coup court

e) Le grafcet de la volée

C'est le mode automatique de la machine. Il est actionné à la mise du commutateur CH1 en mode "Volée"

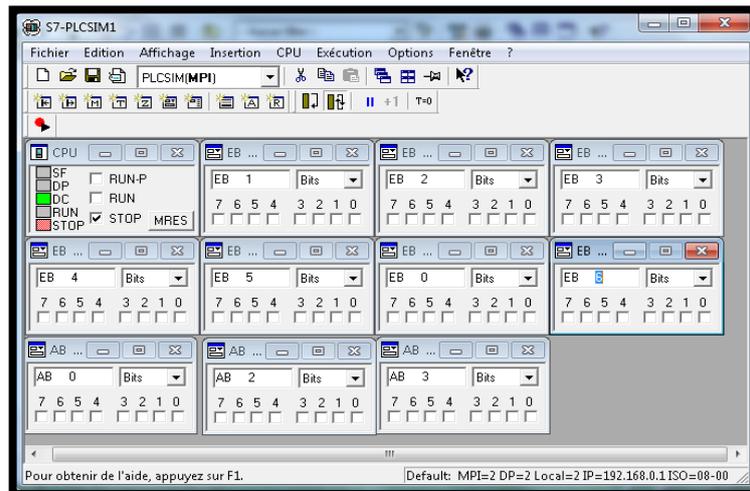


Figure 4-9: Vue générale du logiciel PLCSIM

Il est important à savoir, qu'après plusieurs ajustements, par rapport au grafcet du niveau 1 fait à la main (Annexe 1), et plusieurs tests et essais, le Grafcet marche parfaitement, selon le cahier de charges expliqué auparavant à travers le principe de fonctionnement.

4.5 Conclusion

À travers ce chapitre, nous avons présenté les multiples études et étapes à effectuer pour parvenir à un grafcet juste et fonctionnel, prêt à être utilisé. Hélas, l'application réelle de ce projet n'a pas été possible, à cause de l'incapacité d'arrêter les machines durant une grande période de temps, dû à une importante demande.

Conclusion Générale

Dans les entreprises, les objectifs fondamentaux sont de maximiser les profits, augmenter leur chiffre d'affaires, protéger la santé et la sécurité des employés et améliorer la productivité. L'automatisation des systèmes de production est l'un des moyens souvent mis en œuvre pour y parvenir.

L'étude que nous avons faite rentre dans le cadre d'un plan de modernisation des automatismes au sein de la Société Nationale des Véhicules Industriels (S.N.V.I), et a pour but de concevoir un programme d'automatisation SIEMENS de la presse hydraulique PDG PHA pour améliorer la productivité du travail.

Au terme de cette étude, nous avons :

- pu comprendre la commande réalisée en logique câblée, qui existe sur la station, et noter ces limites et inconvénients.
- constaté la puissance de l'outil de la modélisation qu'on a choisi pour faire notre tâche et qui est le grafcet
- acquis une maîtrise du logiciel de programmation des automates programmables industriels du constructeur SIEMENS.
- programmé le modèle établi à partir du GRAFCET avec le logiciel SIMATICSTEP 7 en prenant en considération la configuration matérielle reflétant l'environnement réel de la station.

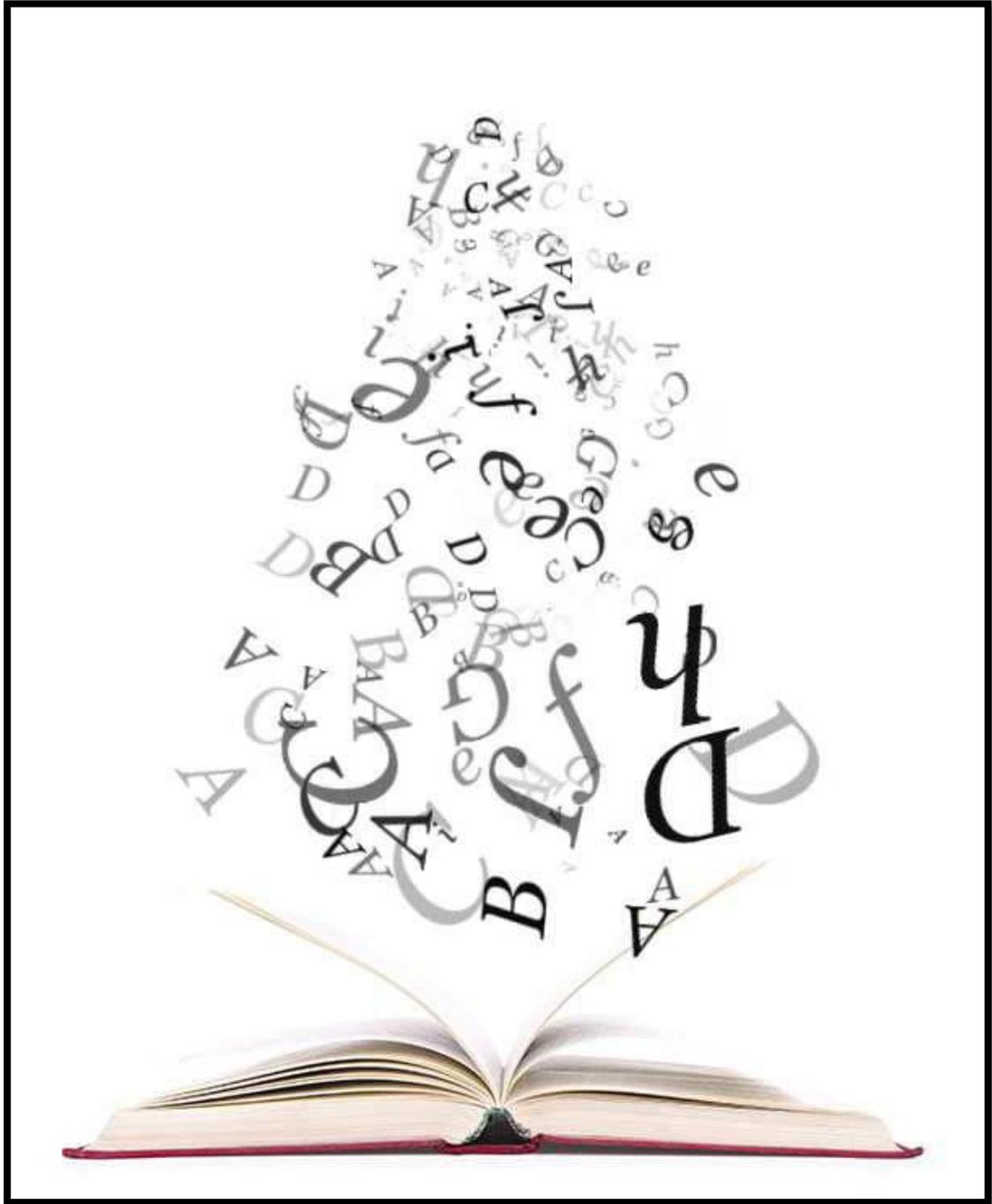
Les résultats obtenus par la simulation ont été satisfaisant, les programmes ont été compilé avec succès et ont permis de réaliser l'automatisation de la presse hydraulique PDG PHA, comme il a été tracé dan l'objectif de notre étude.

Le stage au niveau de la **SNVI** nous a permis aussi de nous approcher et de nous familiariser avec le milieu industriel et d'avoir une idée sur ce monde qui est notre prochaine destination après un long parcours d'étude.

Comme perspectives à ce travail, nous pensons à :

- La mise en pratique du programme réalisé.
- Equiper la machine d'un pupitre de commande moderne.
- Relier les multiples presses à des bras robotisés, pour remplacer les opérateurs, et minimiser d'une manière conséquente les risques.

Bibliographie

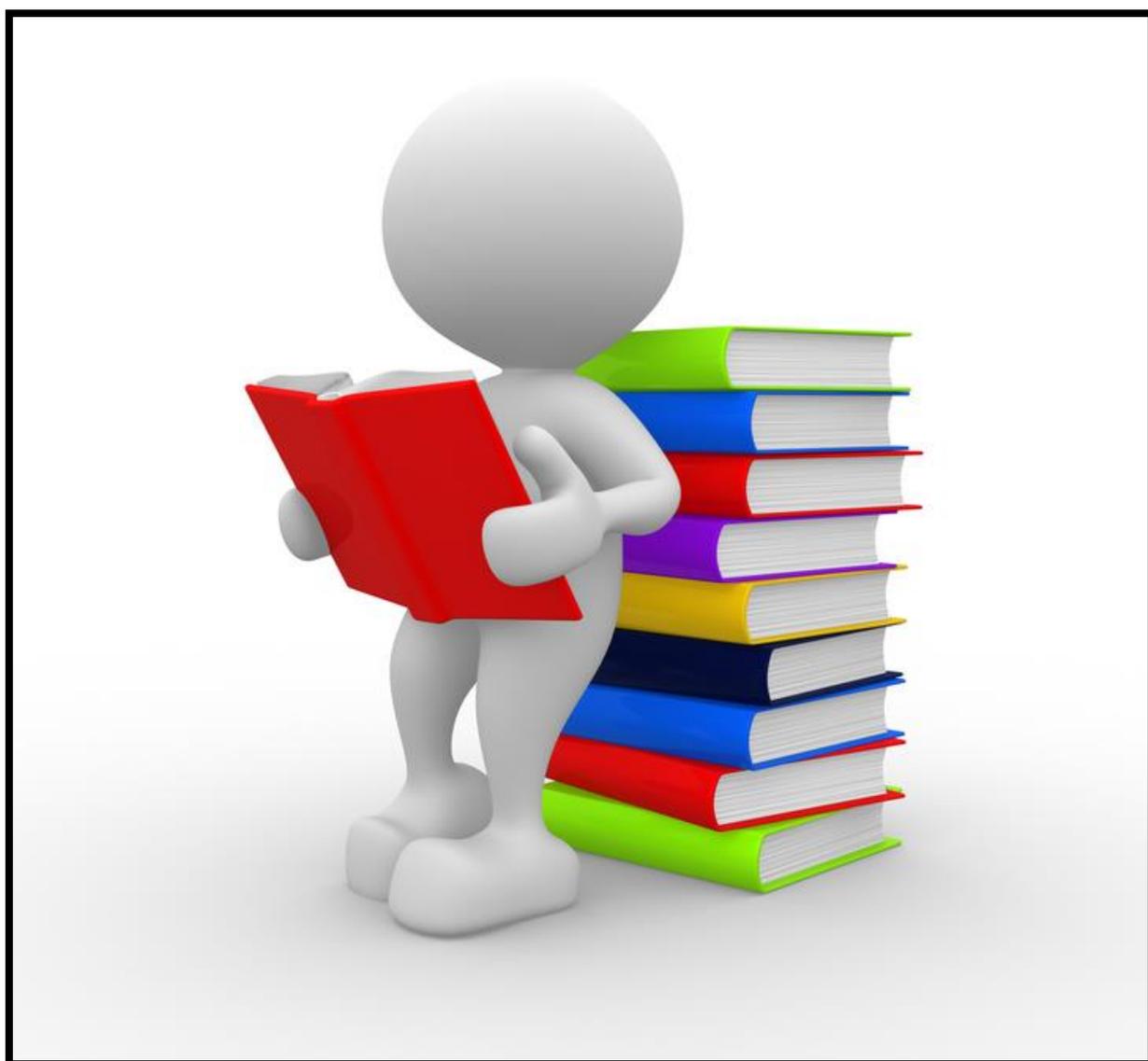


- [1] « Société nationale des véhicules industriels », Dans Wikipedia, 2019, https://fr.wikipedia.org/wiki/Soci%C3%A9t%C3%A9_nationale_des_v%C3%A9hicules_industriels, (Consulté le 17 Juillet 2021).
- [2] « Historique », Dans SNVI-Direction Informatique, 2011, <http://snvigroupe.dz/pagesweb/entreprise/pghistorique.php>, (Consulté le 17 Juillet 2021).
- [3] M. Benyahia, Y. Kababi, « étude technologique d'une presse hydraulique PDG PHA-600 partie table », mémoire de fin de formation en génie électrique, institut national spécialisé de la formation professionnelle I.N.S.F.P de Bordj el Bahri, Algérie, 2017.
- [4] « Fabrication des véhicules (Carrosserie - Montage) », Dans Renault histoire, 2021, <https://sites.google.com/site/histoiregrouperenault/un-peu-d-histoire/histoire-de-la-fabrication-chez-Renault/fabrication-carrosserie-et-montage>, (Consulté le 19 Juillet 2021).
- [5] « Emboutissage », Dans Wikipedia, 2021, <https://fr.wikipedia.org/wiki/Emboutissage#/media/Fichier:Emboutissage1.png>
- [6] «Tolerie, Carrosserie, Peinture», Dans Gpandco-automobiles, 2021, <http://www.gpandco-automobiles.com/fr/article/tolerie-carrosserie-peinture>, (Consulté le 19 Juillet 2021).
- [7] « rectus tema rectus micro sub-miniature, miniature, couplers » Dans automation-dfw, 2011, <https://automation-dfw.com/index.php/downloads/pneumatic/rectus-tema/pneumatic-products/311-rectus-tema-rectus-micro-sub-miniature-miniature-couplers-ka-kb-kf-series-02-20-21-90-91>, (Consulté le 19 Juillet 2021).
- [8] « blainville», Dans Largus.fr, 2021, <https://pro.largus.fr/images/images/photo-ze-blainville.jpg?width=620&quality=80%20>, (Consulté le 19 Juillet 2021).
- [9] C. Juárez, « Principales tendencias en el sector de transporte de carga en 2021 », Dans the logistics world, 2021, <https://thelogisticsworld.com/transporte/principales-tendencias-en-el-transporte-de-carga-en-el-2021/>, (Consulté le 19 Juillet 2021).
- [10] « Tout savoir sur la presse hydraulique : définition », Dans Les Trocheures, 2017, <https://www.lestrocheures.fr/tout-savoir-sur-la-presse-hydraulique-definition/>, (Consulté le 19 Juillet 2021).

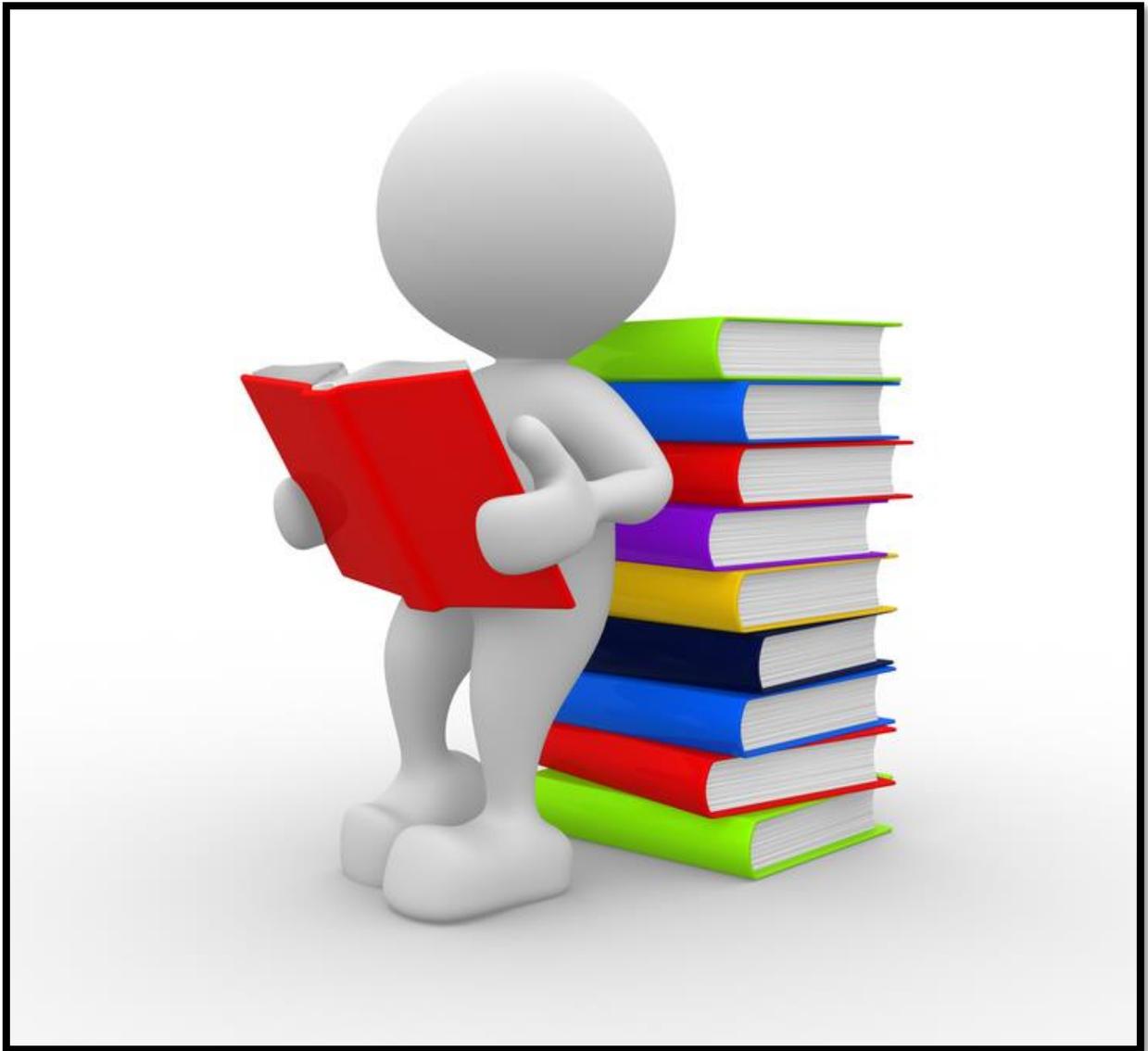
- [11] « Le travail et l'utilisation de la presse hydraulique » Dans harsle.com, 2019, <https://fr.harsle.com/Le-travail-et-l%27utilisation-de-la-presse-hydraulique-id1299775.html> (Consulté le 19 Juillet 2021).
- [12] H. Ayad, « Automate Programmable (PLC) », Cours M1/ Automatique et Systèmes, Université Blida 1, Algérie, 2019/2020.
- [13] « Automate programmable », <http://fst.univ-guelma.dz/sites/default/files/field/Chapitre%203.%20API.pdf>, (Consulté le 05 Aout 2021).
- [14] Mme. O. EL Hamm, « Automatismes & API », Cours SE1, école supérieur de technologie, université sidi Mohamed ben Abdallah de Fas, Maroc.
- [15] « Les automates programmables industriels », Dans docplayer, 2012, <https://docplayer.fr/3073418-Les-automates-programmables-industriels.html>, (Consulté le 05 Aout 2021).
- [16] A.Maouchi et T.Rezik, « Automatisation d'une Presse Hydraulique (PDG)PHA 600 par un Automate Programmable Industriel SIEMENS s7-300 », Mémoire de Master en Automatique et informatique industrielle, université M'Hamed Bougara-Boumerdes, Algérie, 2018/2019.
- [17] Mémoire fin d'étude université M'hamed BOUGUERRA étudiants : MOKHTARI BILLEL, ZERROUKI RABAH promotion 2016.
- [18] I. Bouhenni, « Simulation d'une chaine de production au niveau de l'unité de production moulin Ouled Mimoun », Mémoire de Licence en Génie des Productique, Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen, 2016.
- [19] Cours Grafcet, Dans pdfcoffe, <https://pdfcoffee.com/cours-grafcet-pdf-free.html>, (Consulté le 05 Aout 2021).
- [20] «Grafcet», Dans Scribd, 2020, <https://fr.scribd.com/document/486099804/06-GRAF CET>, (Consulté le 06 Aout 2021).

- [21] « Le Grafcet - Description générale », Dans Sitelec, 2021, <https://sitelec.org/cours/abati/grafcet1.htm>, (Consulté le 06 Aout 2021).
- [22] Dans Jackadit, 2020, <http://jackadit.com/index.php?p=sysprod3>, (Consulté le 09 Aout 2021).
- [23] « Capteur - Définition et Explications », Dans Techno-Science, 2021, <https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Capteur.html>, (Consulté le 09 Aout 2021).
- [24] « Actionneur : définition et fonctionnement de l'appareil », Dans Journaldunet, 2020, <https://www.journaldunet.fr/web-tech/dictionnaire-de-l-iot/1489525-actionneur-definition-et-fonctionnement-de-l-appareil/>, (Consulté le 10 Aout 2021).
- [25] « Logiciel de simulation d'automate S7-PLCSIM », Dans Usinenouvelle, 2021, <https://www.usinenouvelle.com/expo/logiciel-de-simulation-d-automate-s7-plc-p34950.html#:~:text=Le%20logiciel%20de%20simulation%20d,sans%20disposer%20du%20mat%C3%A9riel%20cible>, (Consulté le 10 Aout 2021).

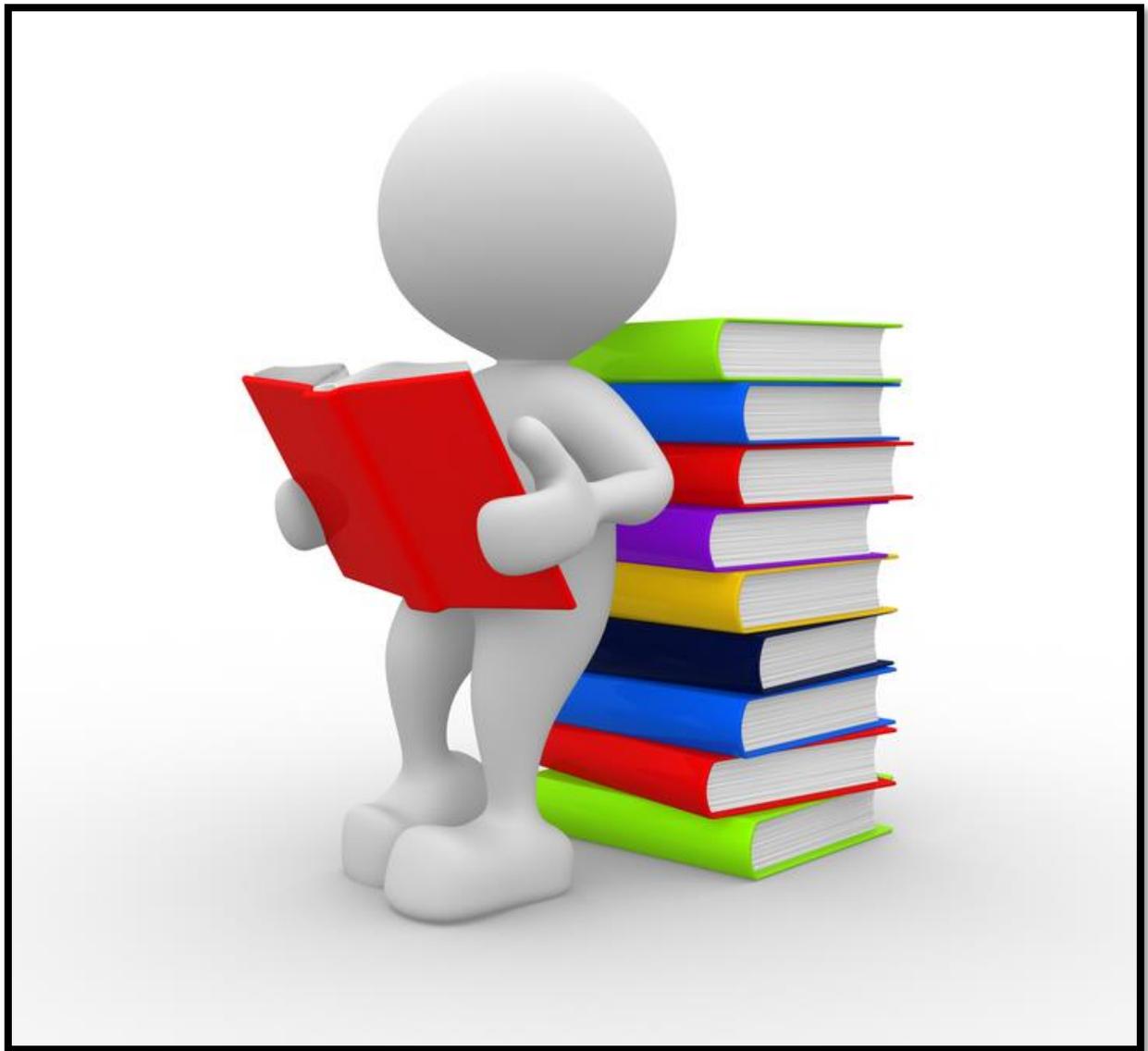
Annexe 01



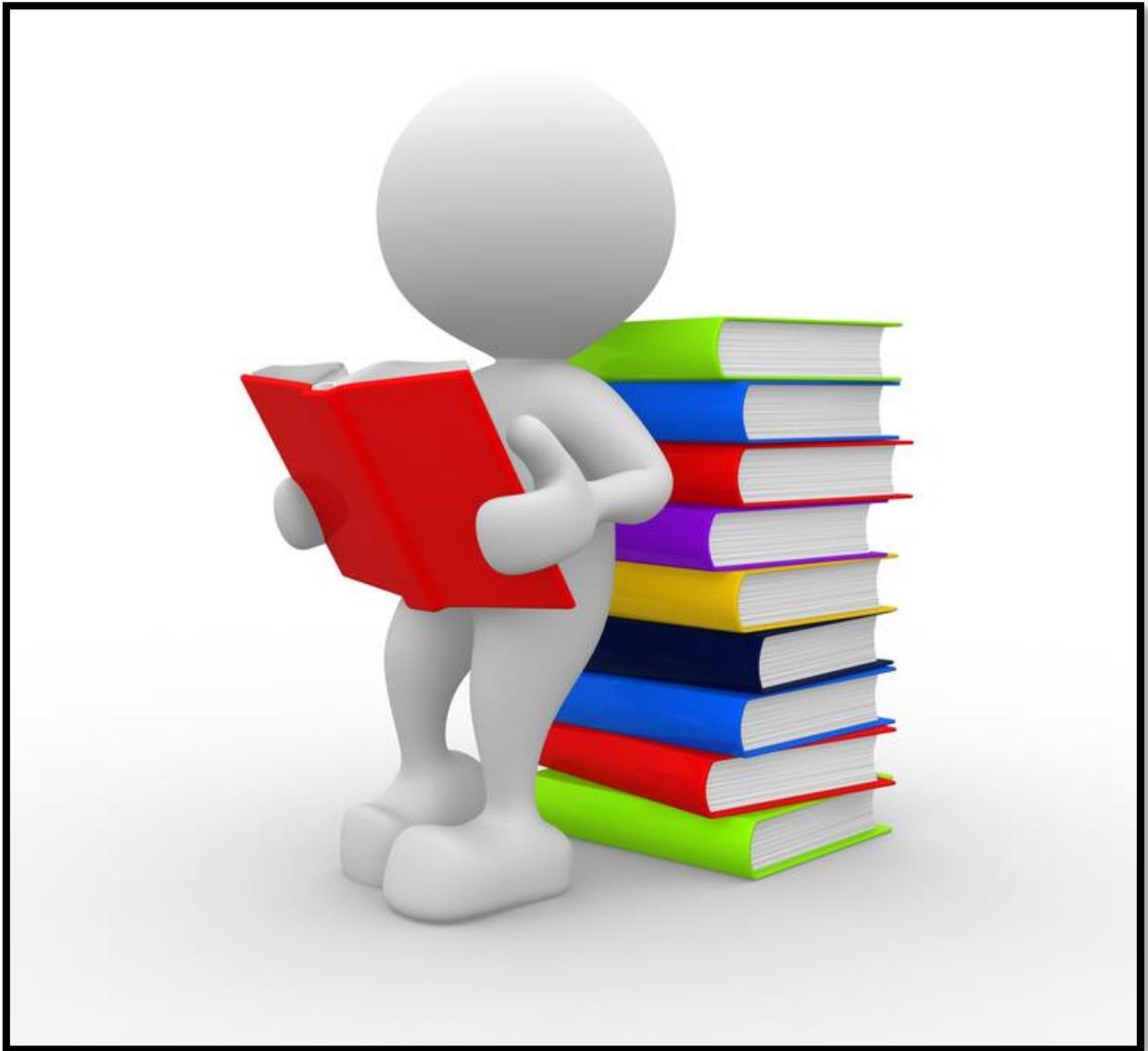
Annexe 02



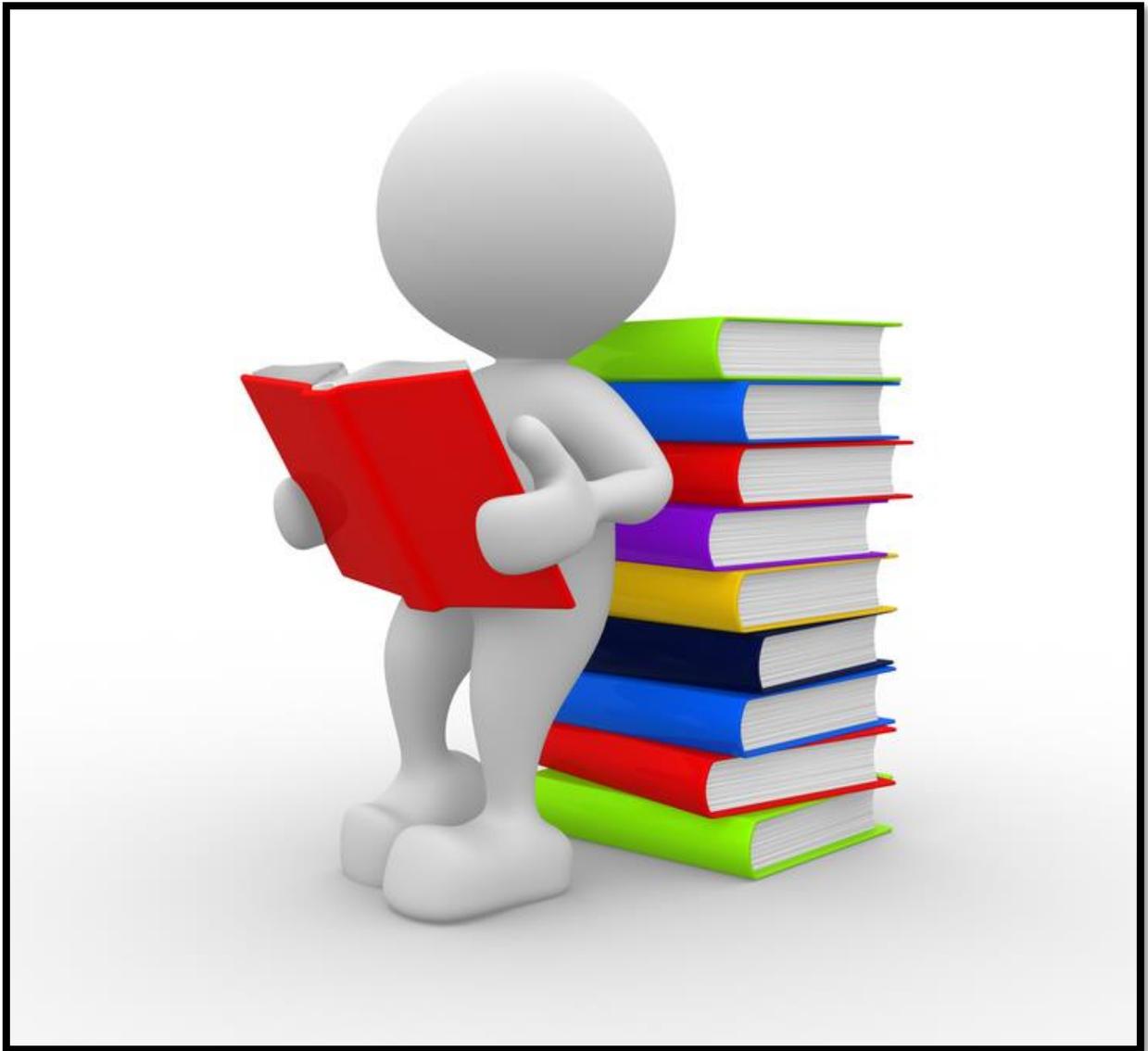
Annexe 03



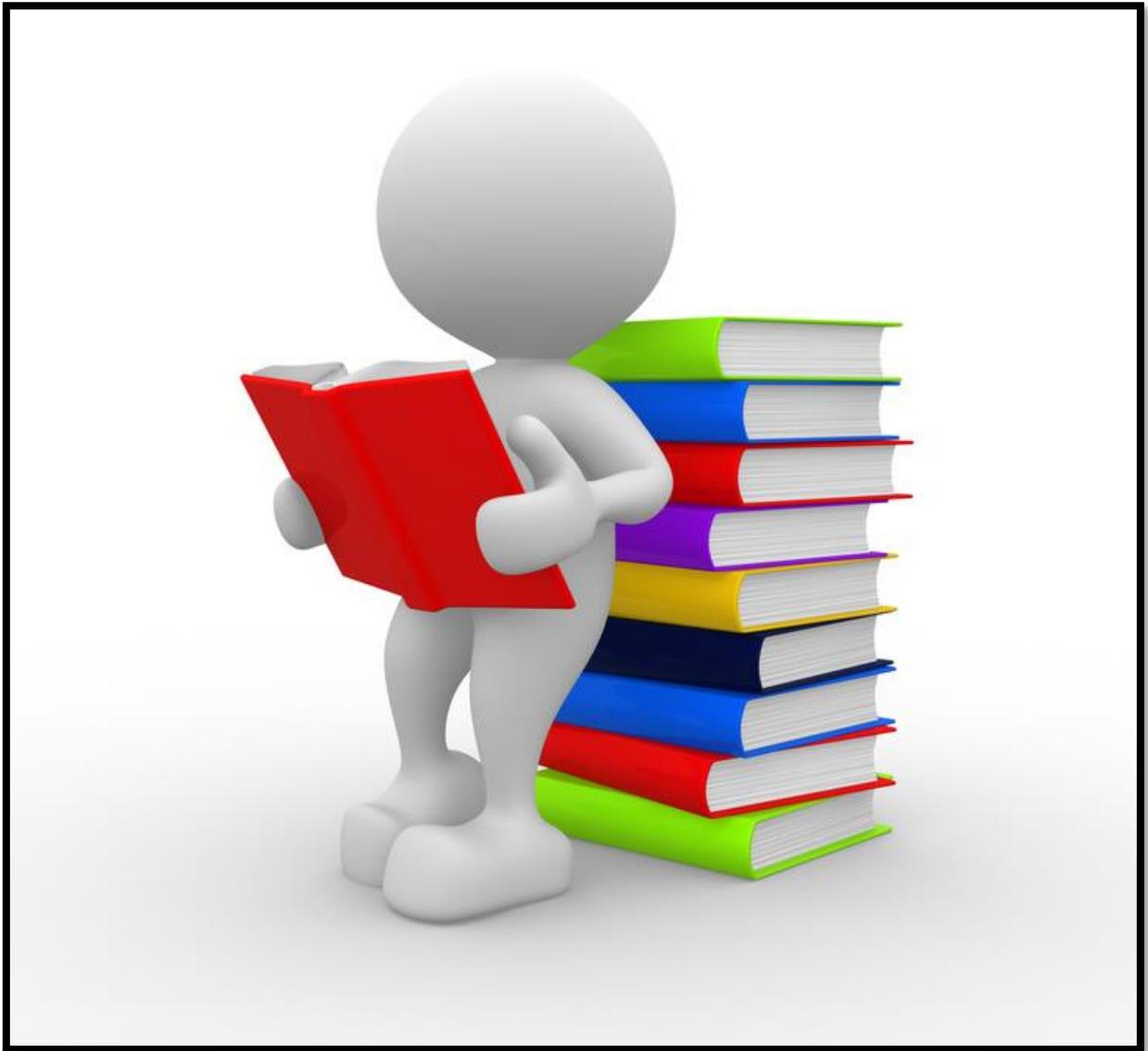
Annexe 04



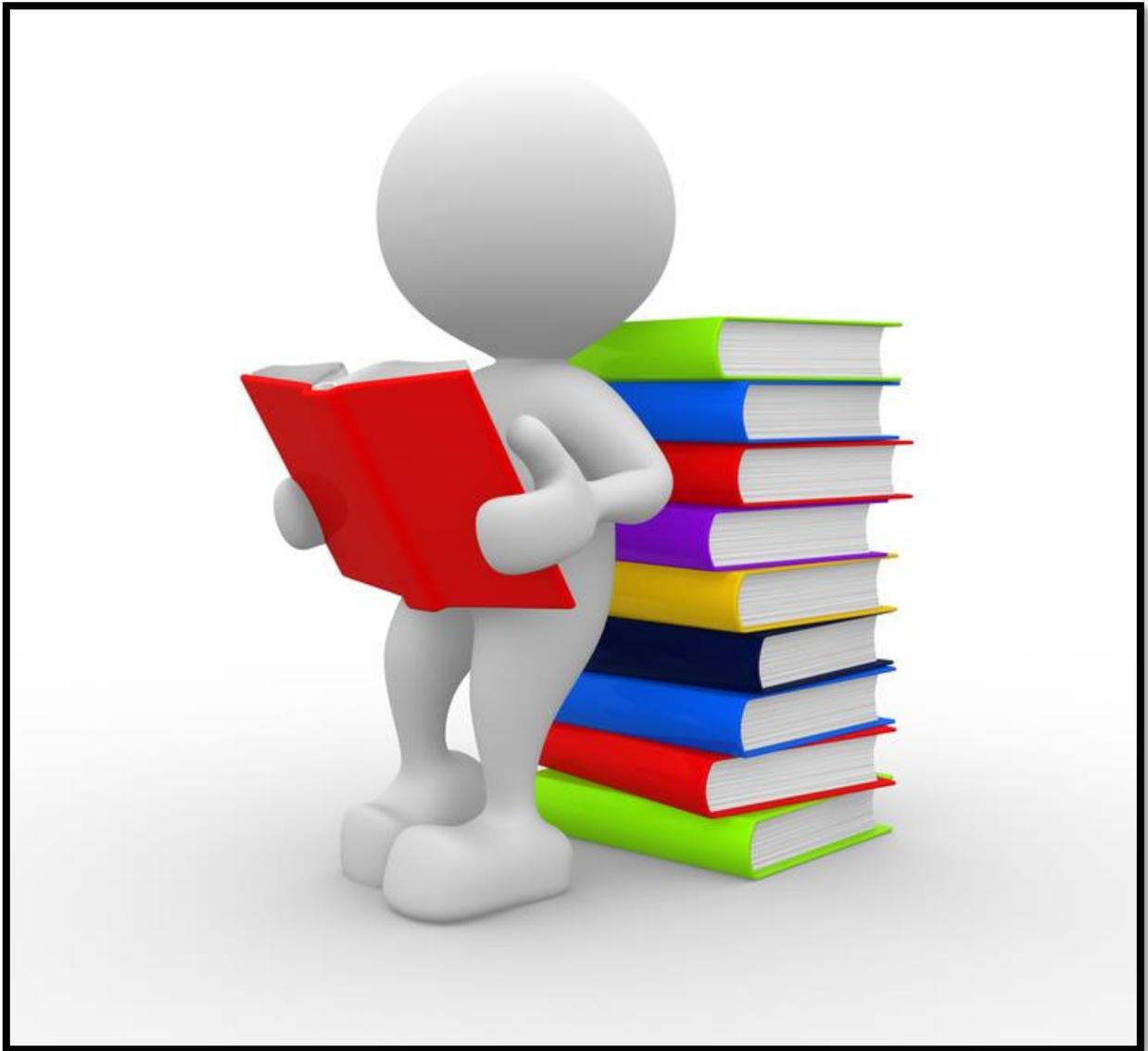
Annexe 05



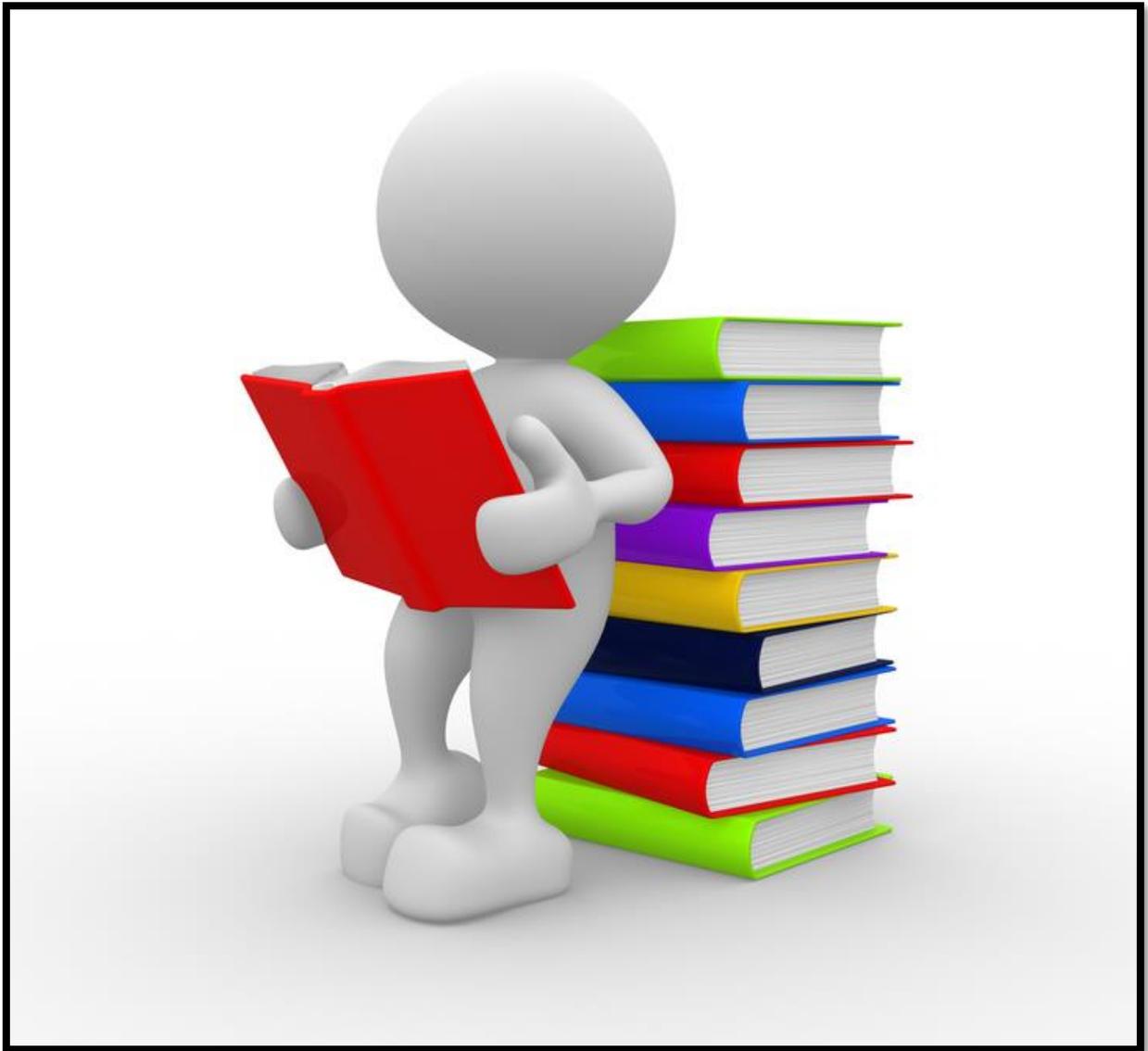
Annexe 06



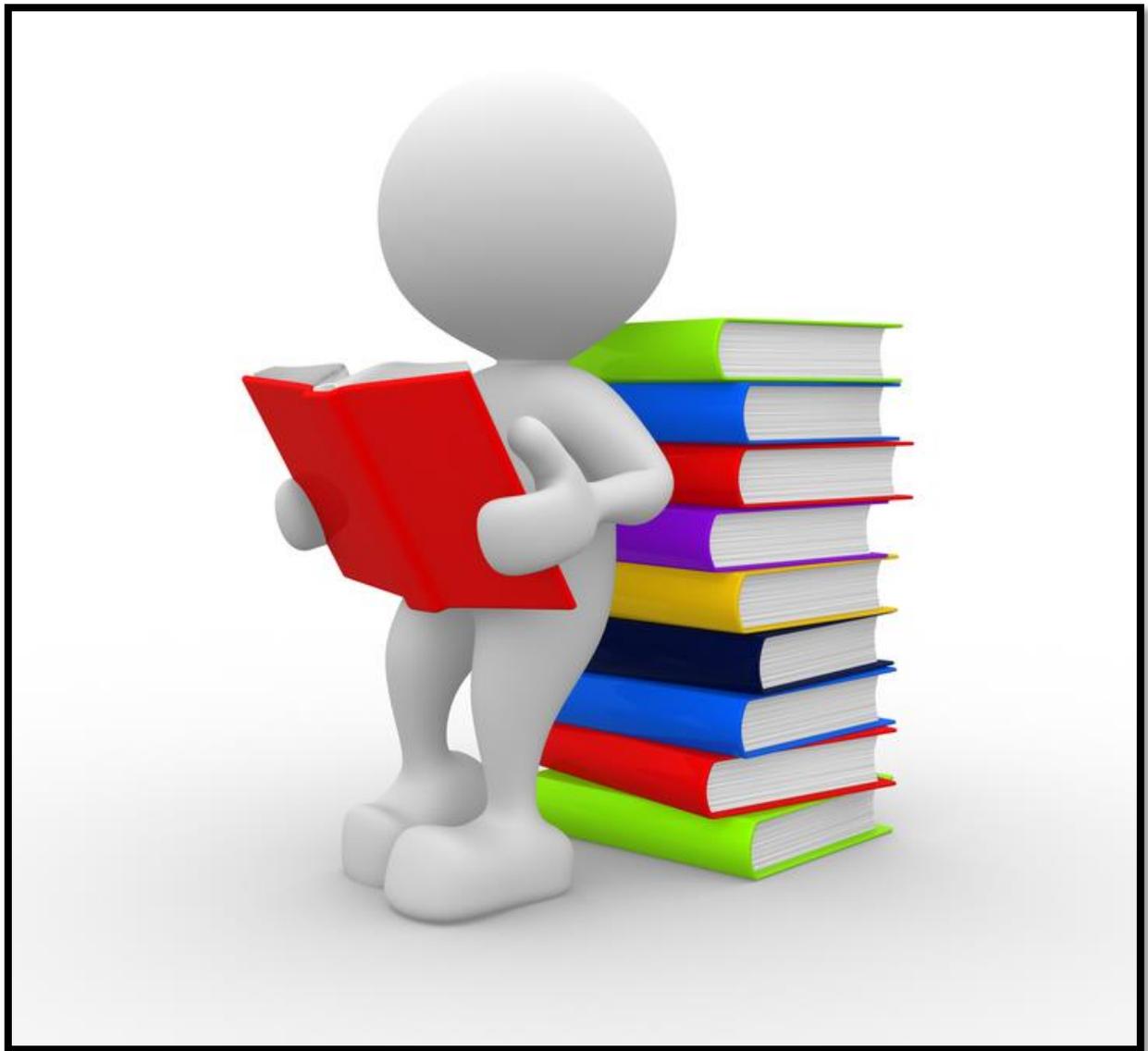
Annexe 07

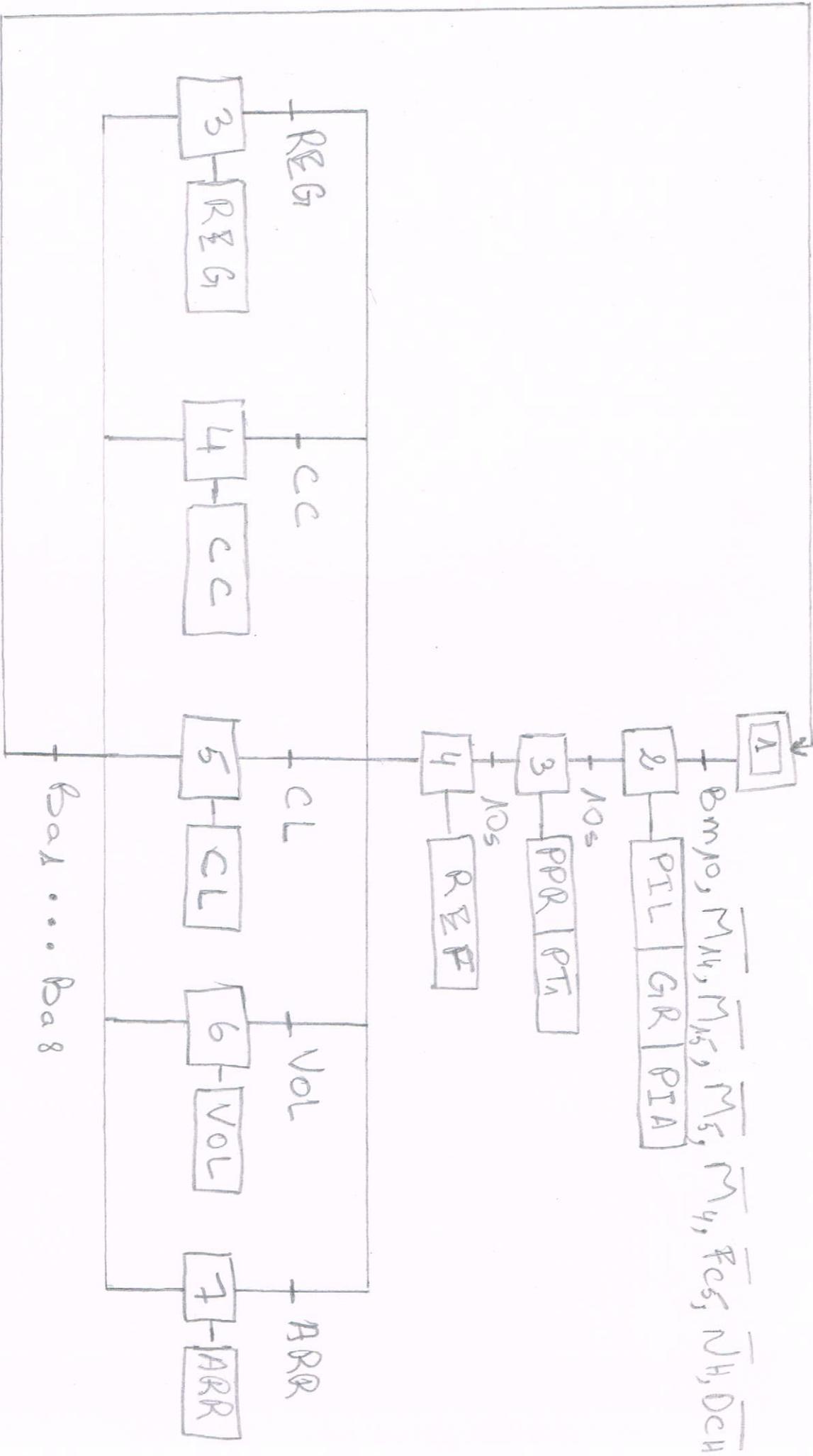


Annexe 08



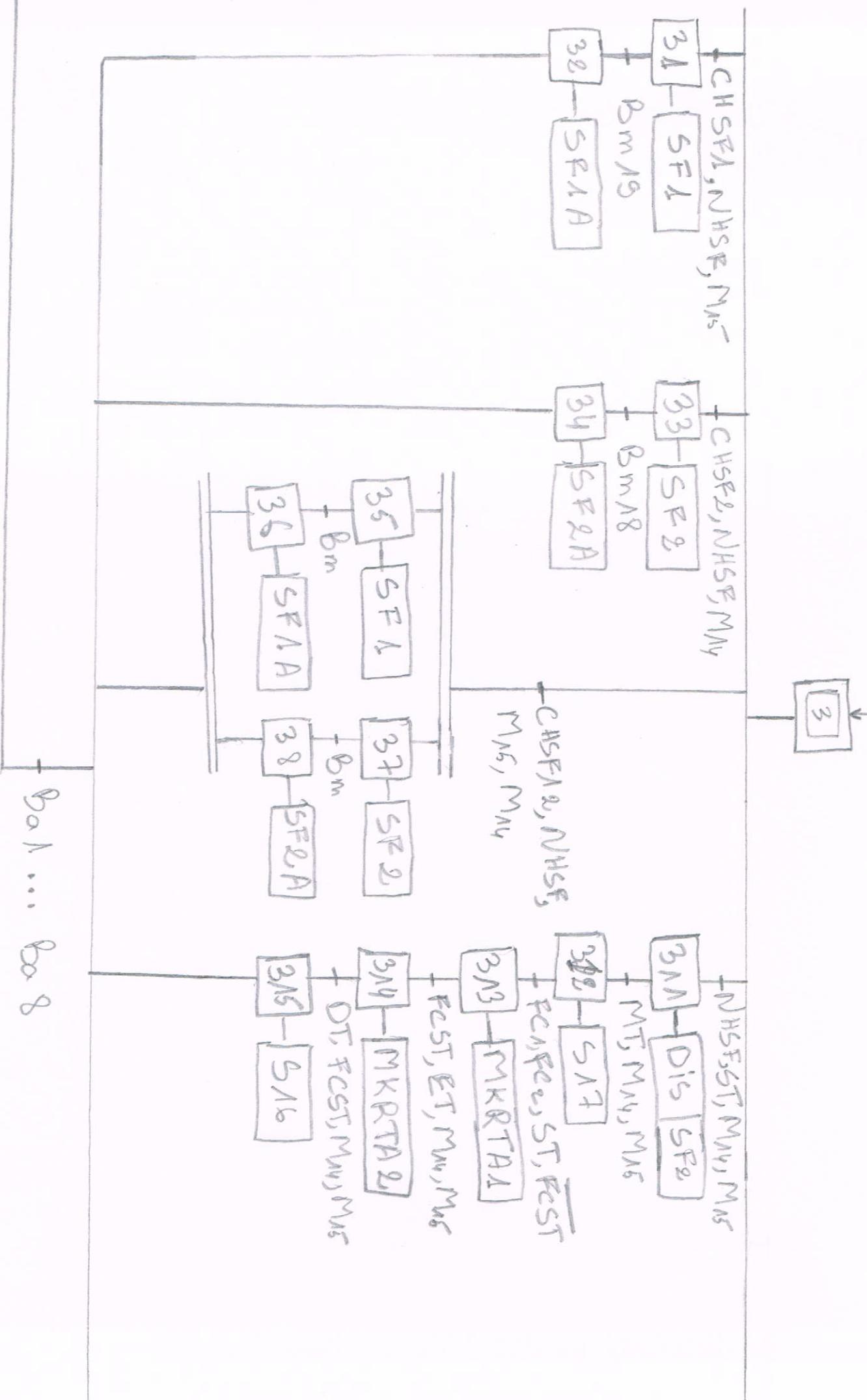
Annexe 01





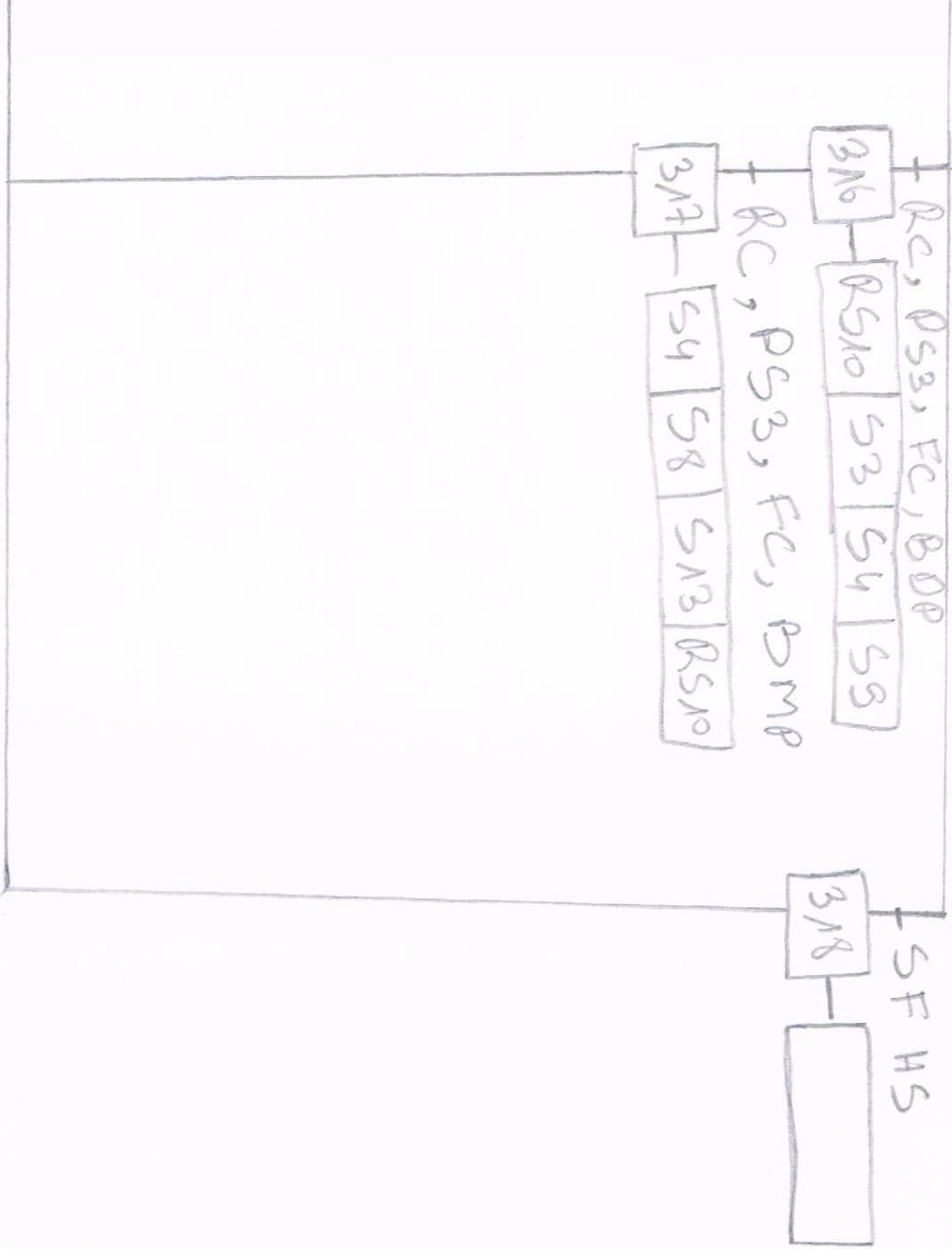
A-

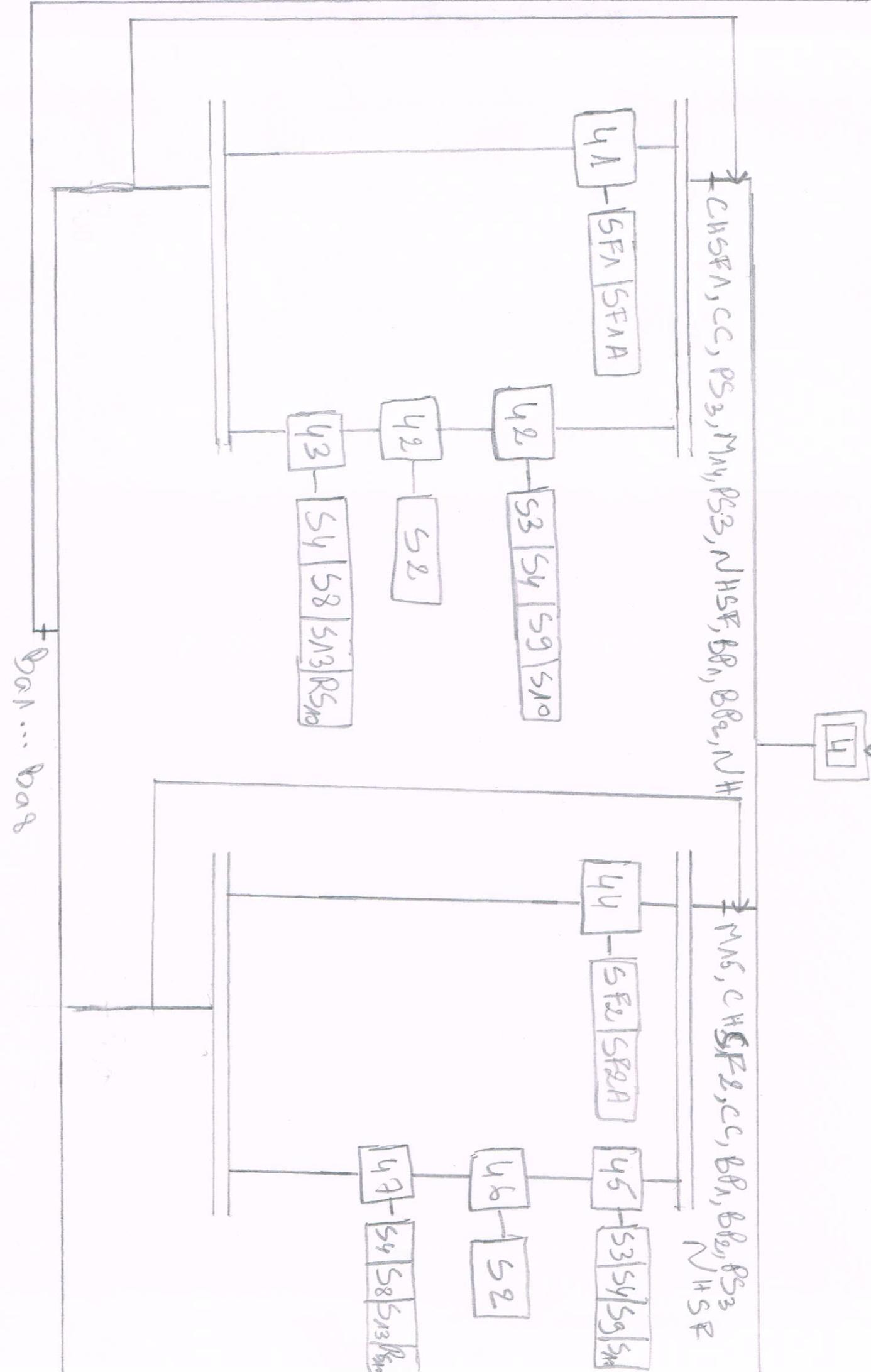
global



-2-

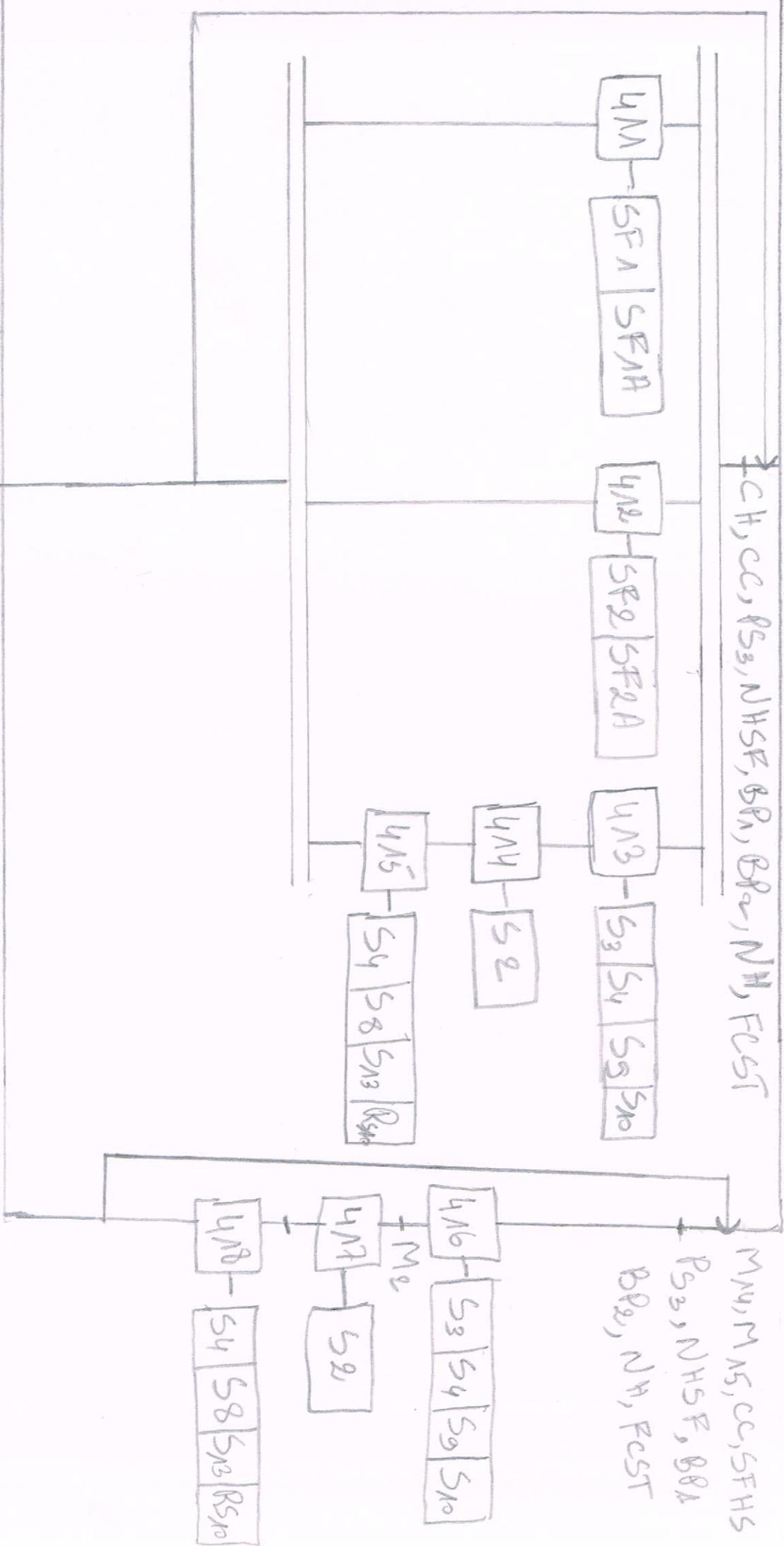
Réglage



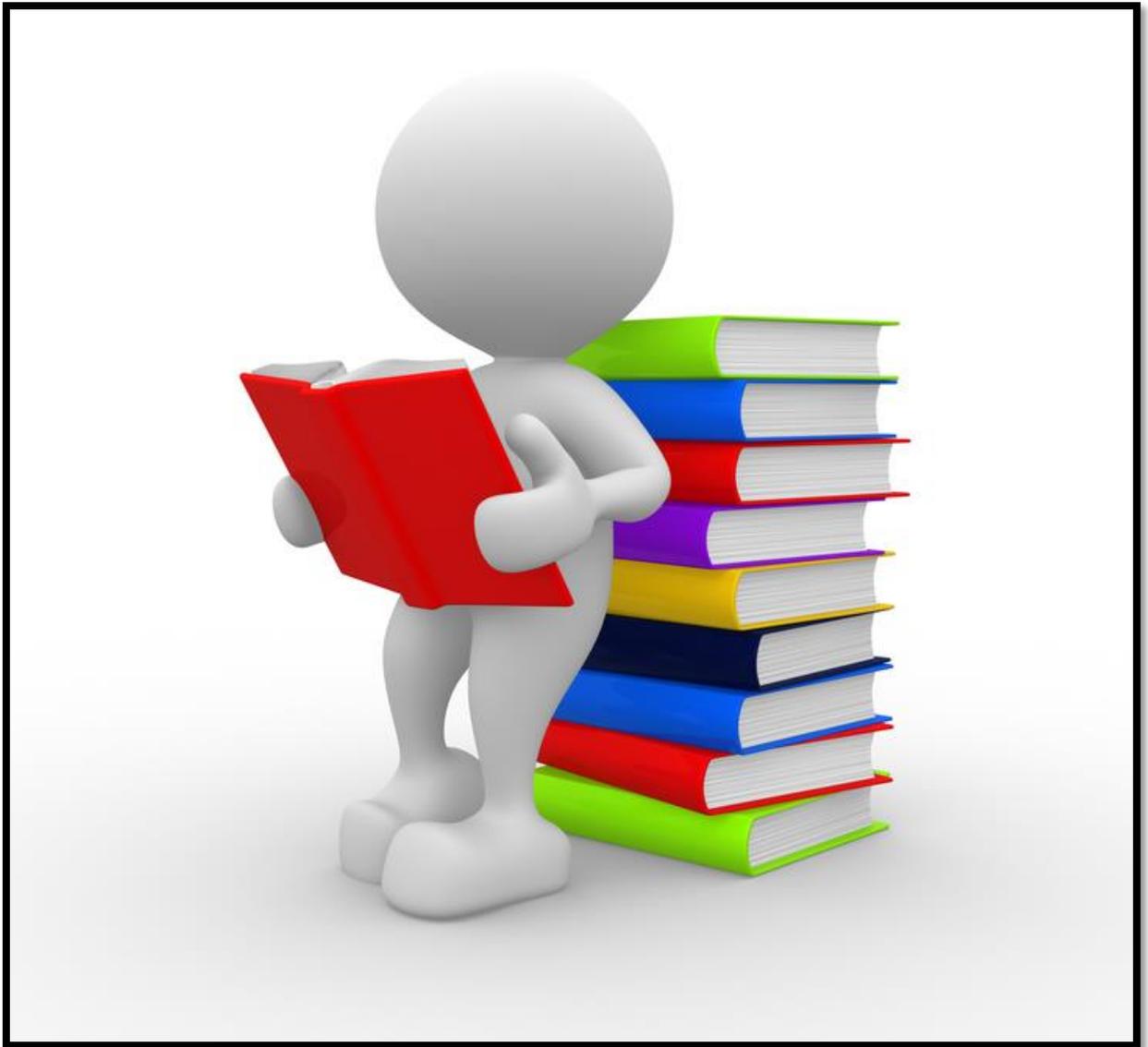


-U-

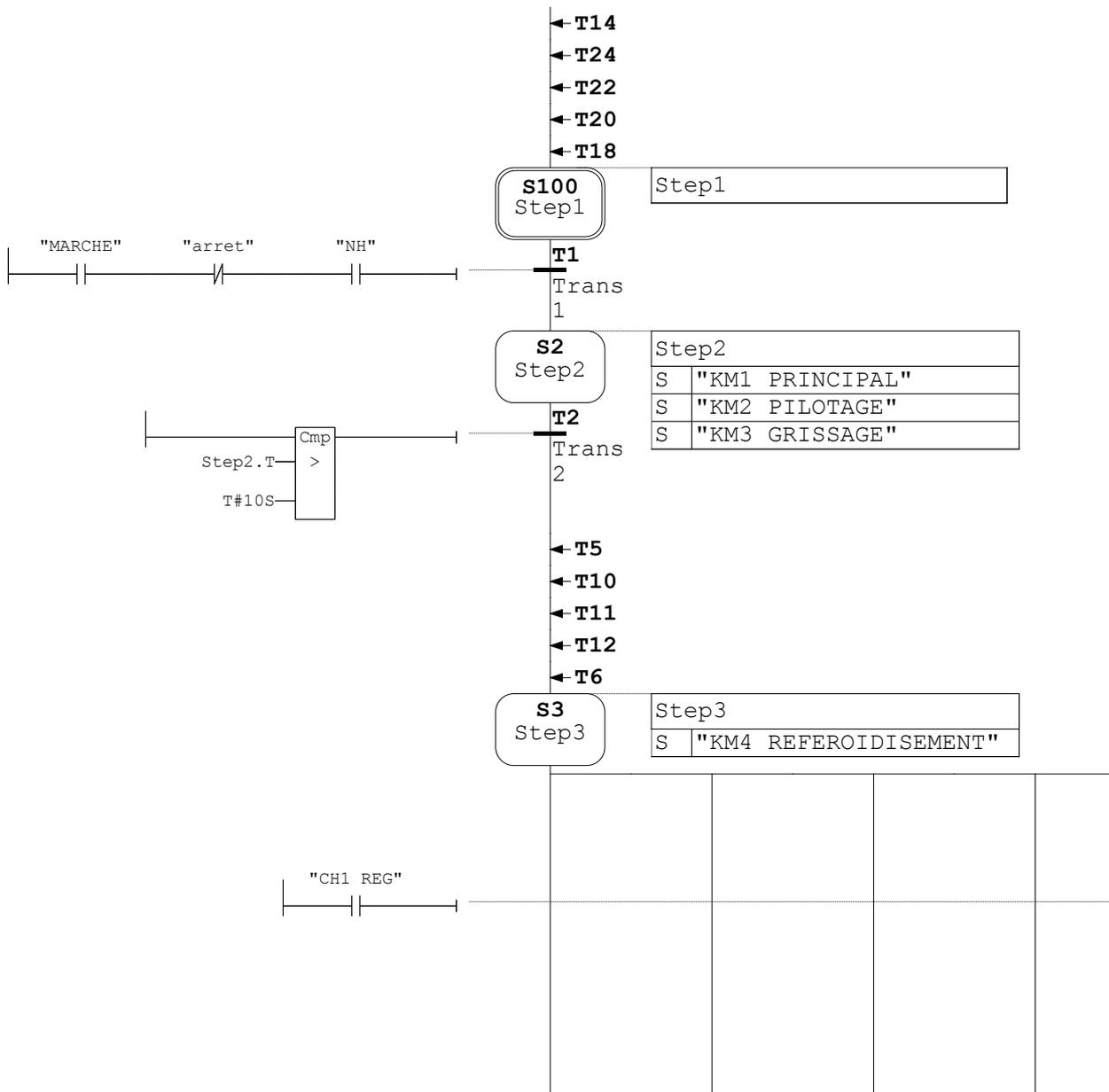
comp - count

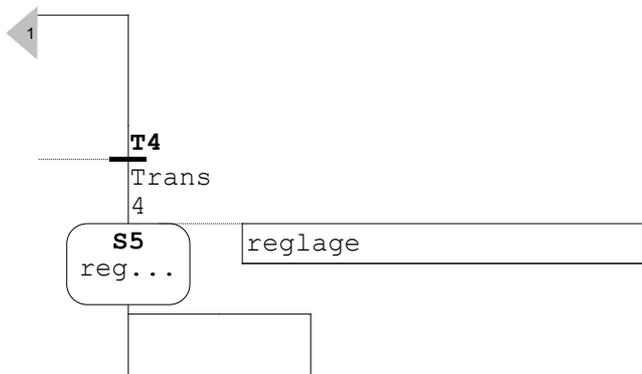


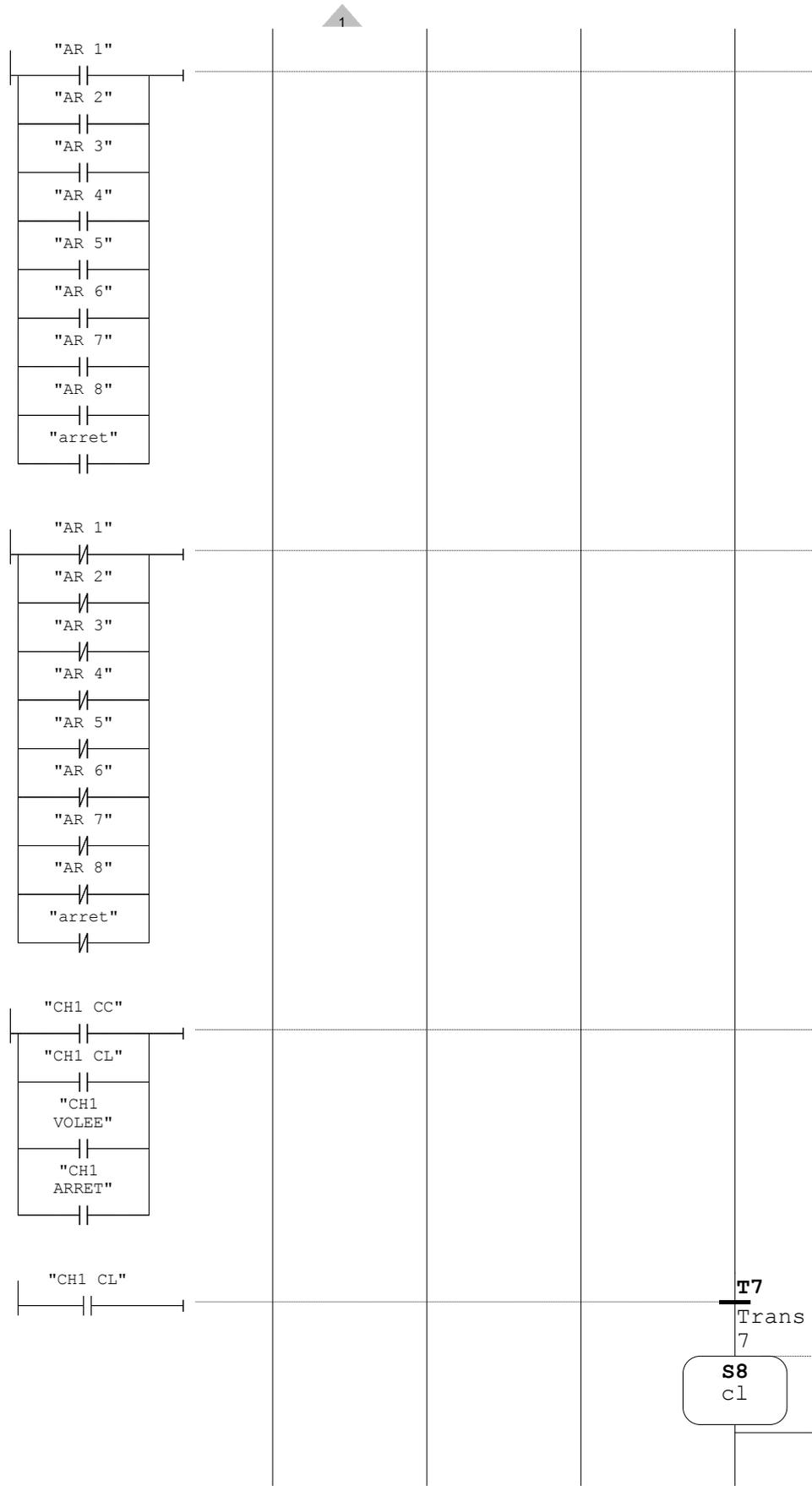
Annexe 02



GRAPH PRINCIPAL







1

4

5



T17

Trans
17

S101
ARG5

ARG5	
R	"KM1 PRINCIPAL"
R	"KM2 PILOTAGE"
R	"KM3 GRISSAGE"
R	"KM4 REFEROIDISEMENT"

T18

Trans
18

▼**S100**



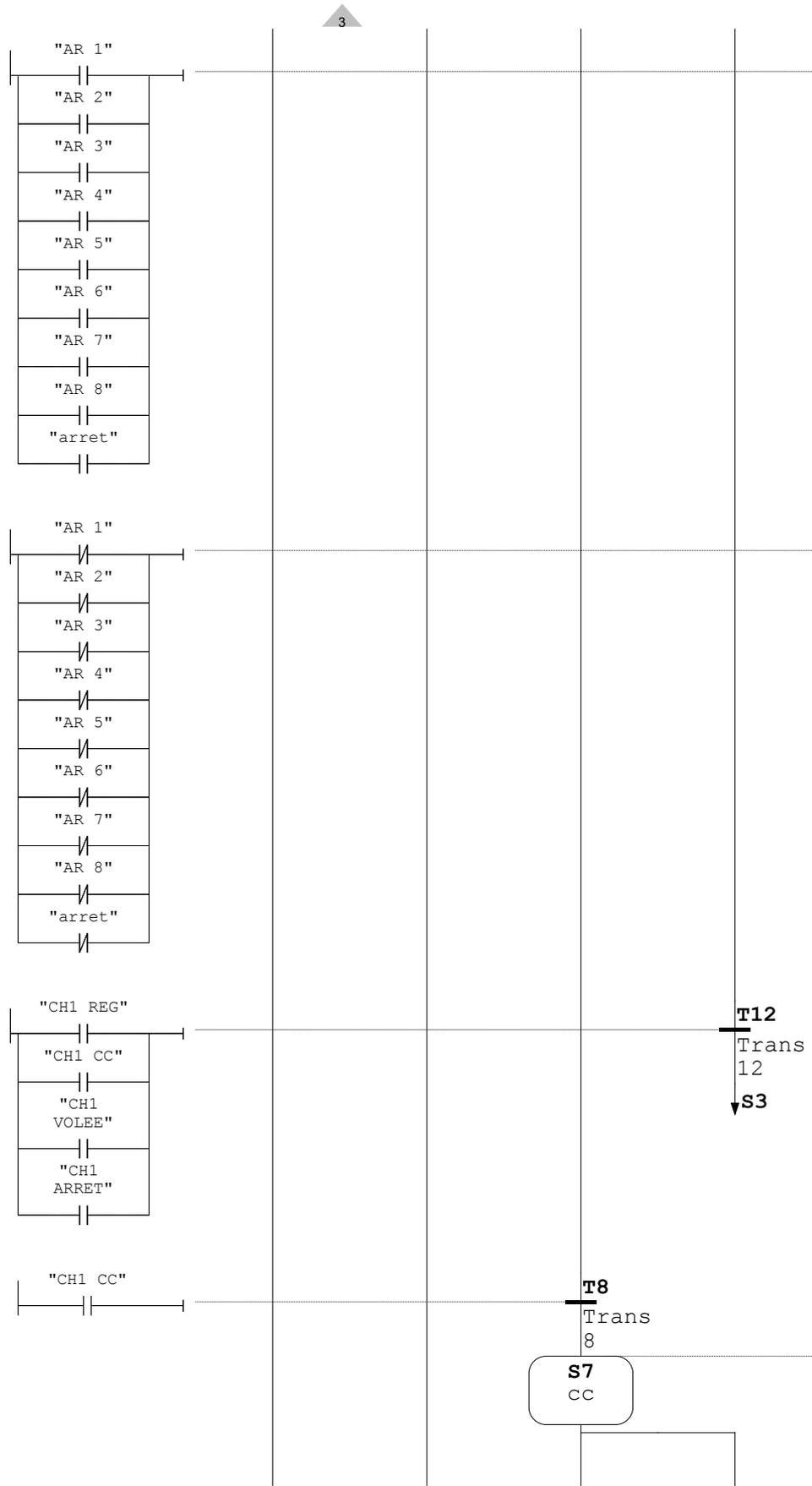
T6

Trans
6

▼**S3**

cl





3

6

7



T19

Trans
19

S102
ARG4

ARG4	
R	"KM1 PRINCIPAL"
R	"KM2 PILOTAGE"
R	"KM3 GRISSAGE"
R	"KM4 REFEROISEMENT"

T20

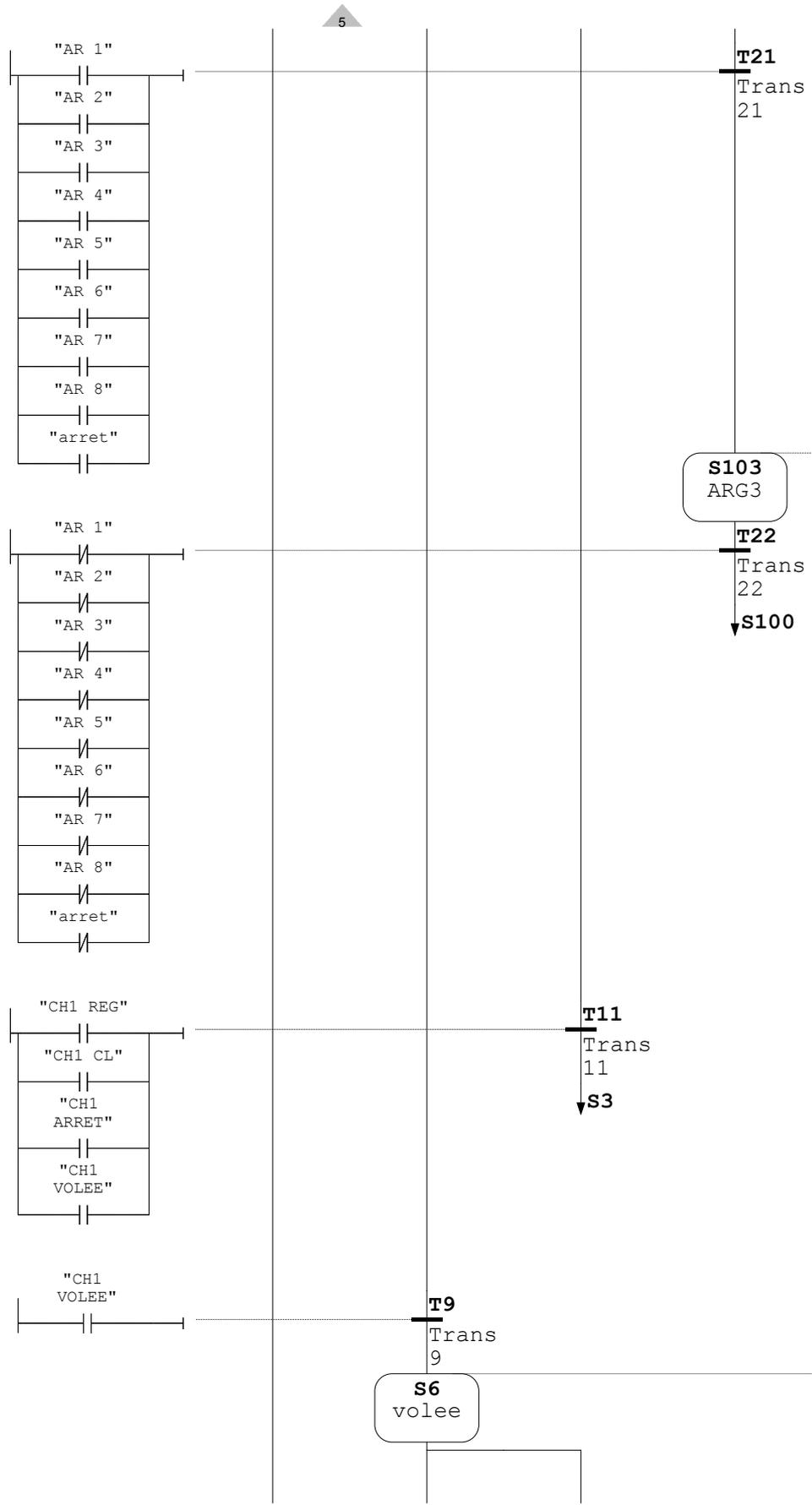
Trans
20

↓**S100**



cc





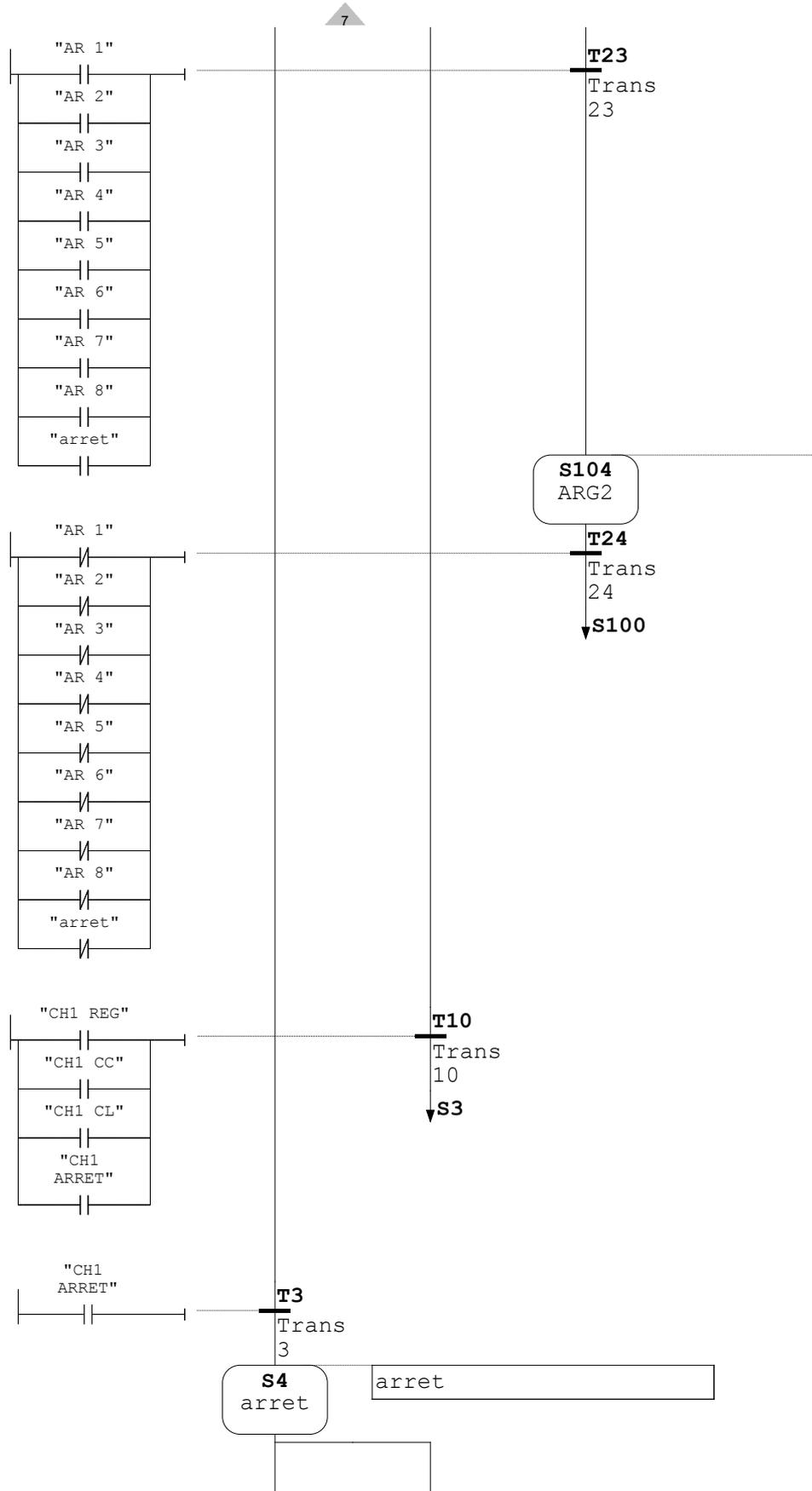
6

ARG3	
R	"KM1 PRINCIPAL"
R	"KM2 PILOTAGE"
R	"KM3 GRISSAGE"
R	"KM4 REFEROIDISEMENT"

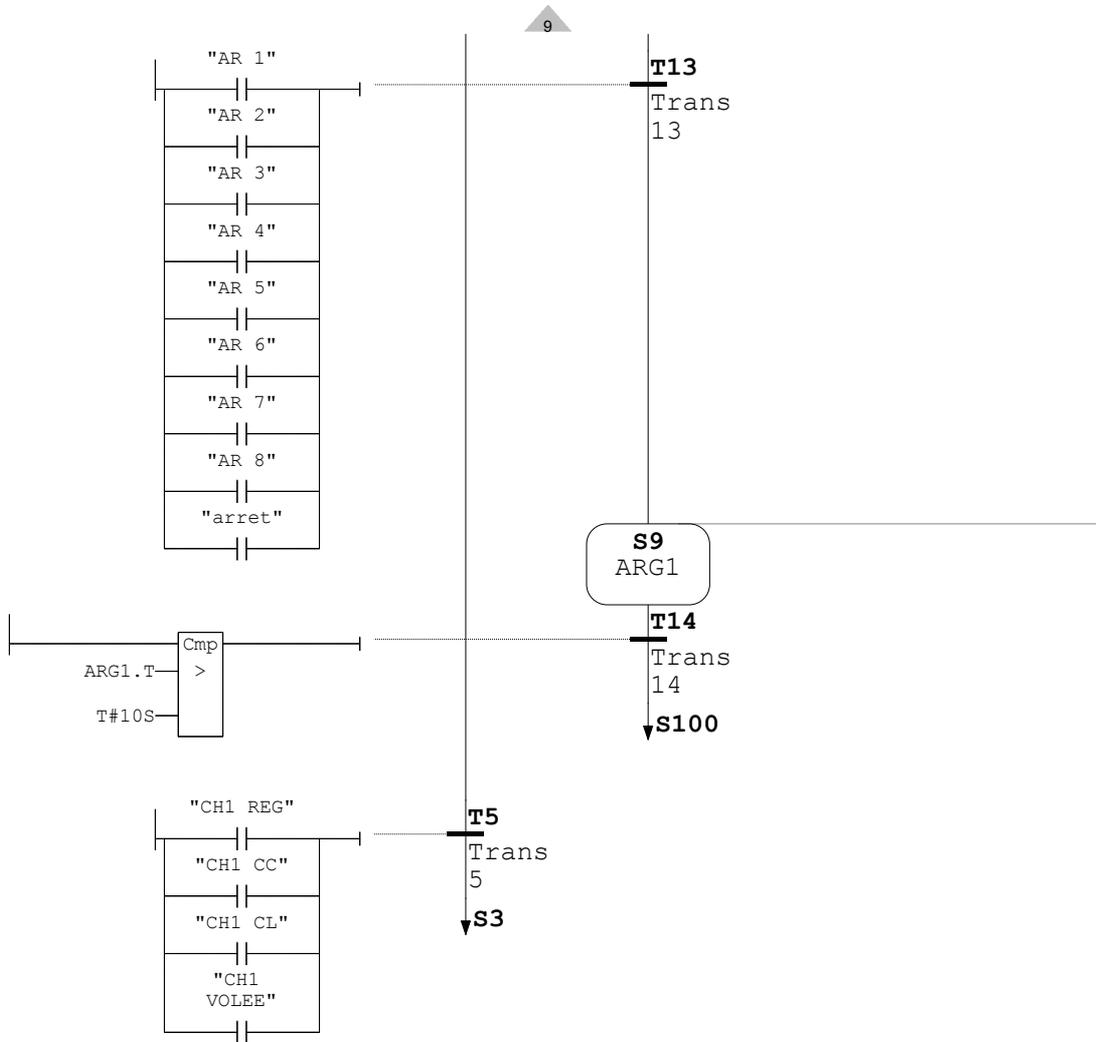
7

volee

10

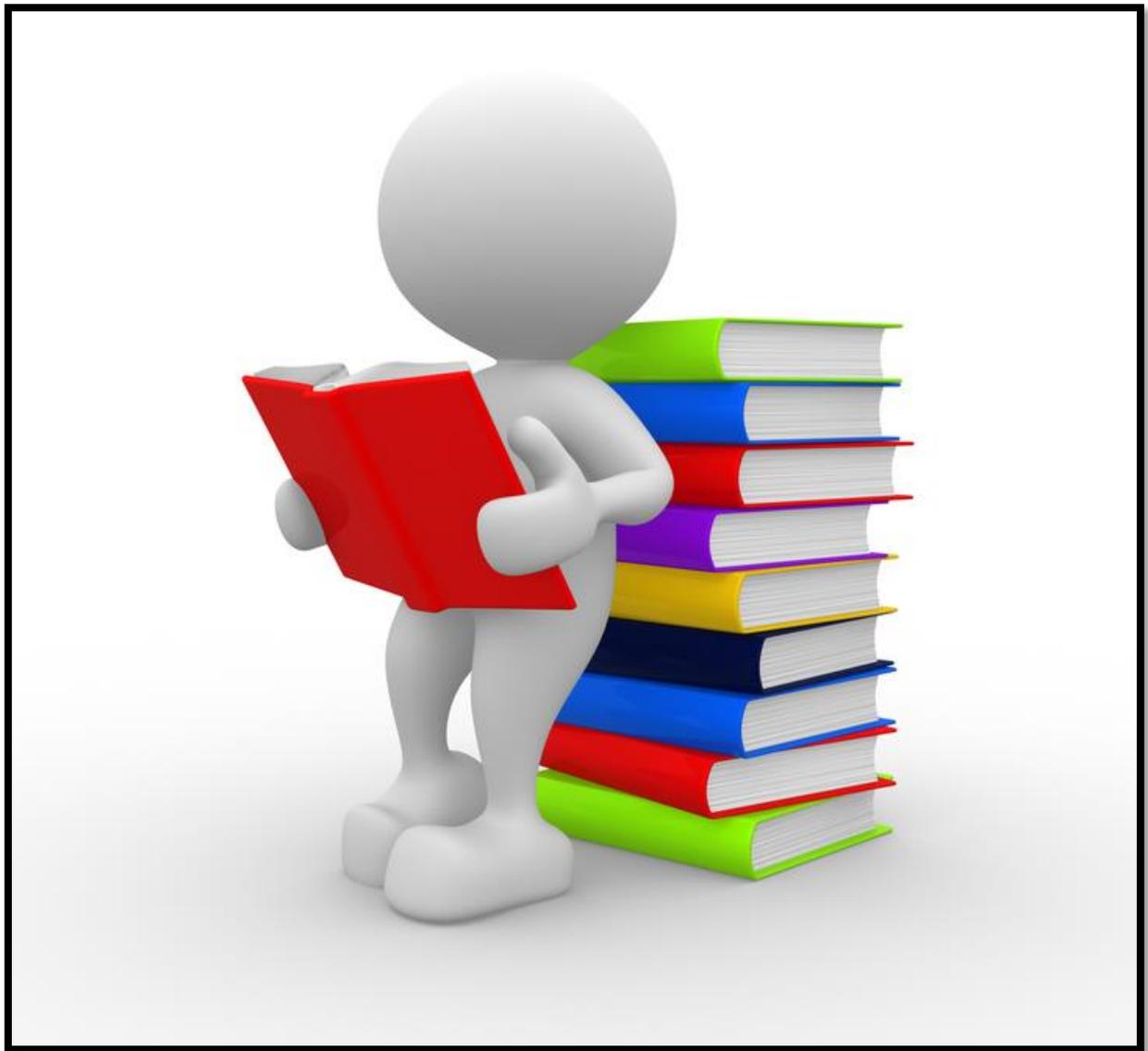


ARG2	
R	"KM1 PRINCIPAL"
R	"KM2 PILOTAGE"
R	"KM3 GRISSAGE"
R	"KM4 REFEROIDISEMENT"

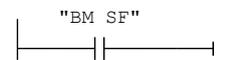
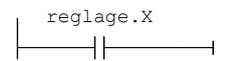


ARG1	
R	"KM1 PRINCIPAL"
R	"KM2 PILOTAGE"
R	"KM3 GRISSAGE"
R	"KM4 REFEROIDISEMENT"

Annexe 03



GRAPH PRINCIPAL



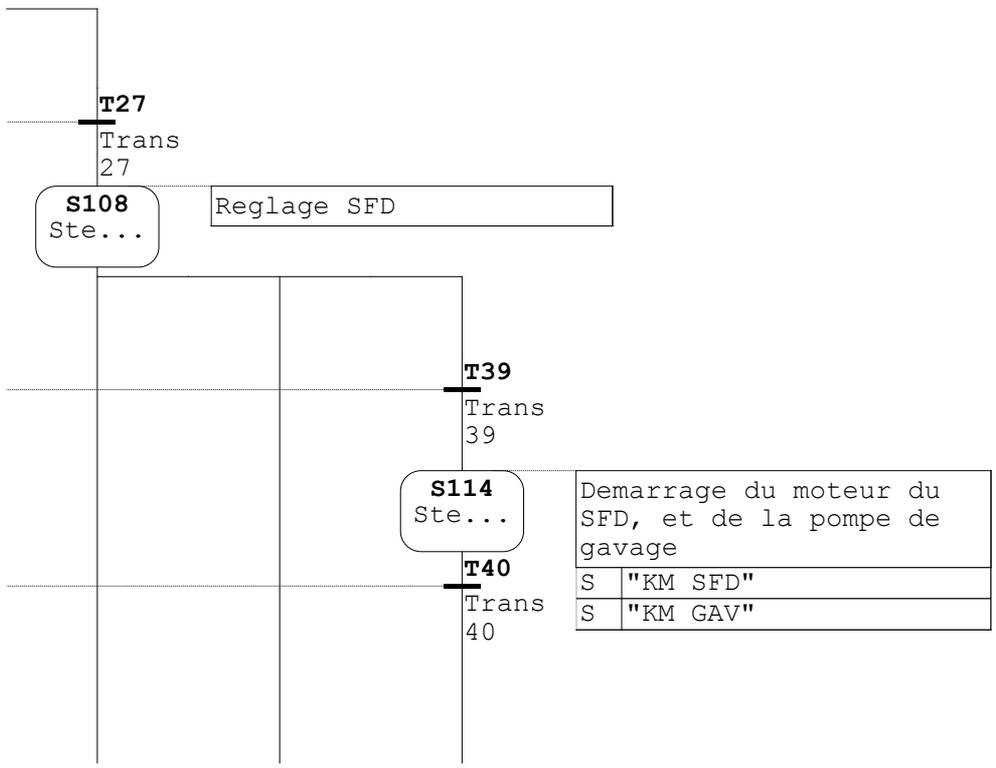
- ← T26
- ← T174
- ← T58
- ← T34
- ← T35
- ← T36
- ← T29
- ← T30
- ← T62
- ← T196
- ← T195
- ← T56
- ← T64
- ← T65
- ← T48
- ← T66
- ← T73
- ← T67
- ← T68

S105
Ste... Step105

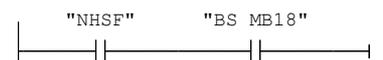
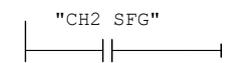
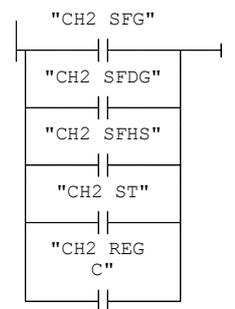
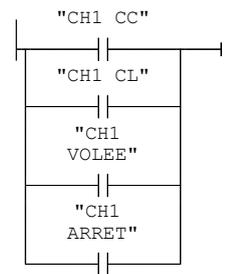
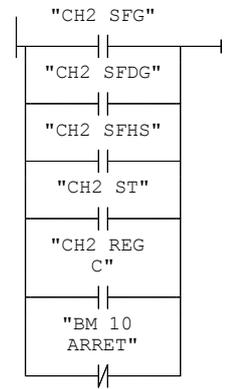
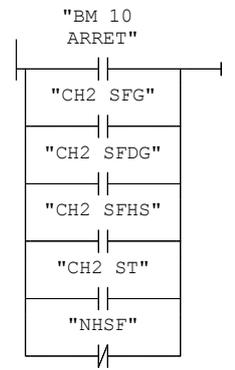
T25
Trans
25

S106
Ste... Step106

2



6



2

4

6

T28
Trans
28

S107
Ste...

8

3

S115
Ste...

Sortie du SF droit	
S	"S12 DIS SFD"

T41

Trans
41

S132
Ste...

Step132	
R	"KM SFD"
R	"KM GAV"
R	"S12 DIS SFD"

T68

Trans
68

↓**S105**

T67

Trans
67

↓**S105**

5

T30

Trans
30

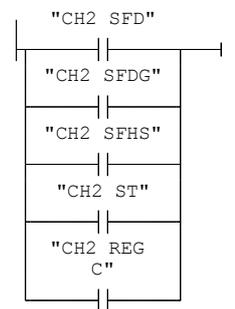
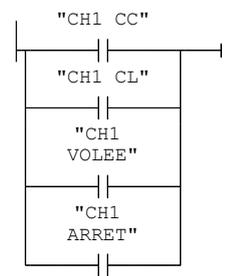
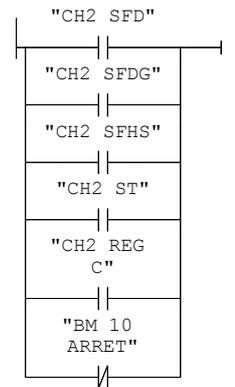
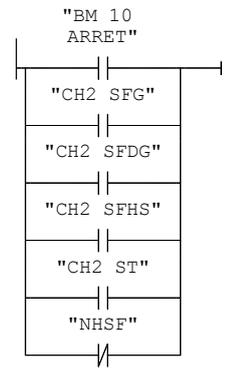
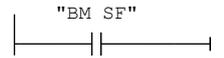
↓**S105**

Reglage SFG

T44

Trans
44

9



5

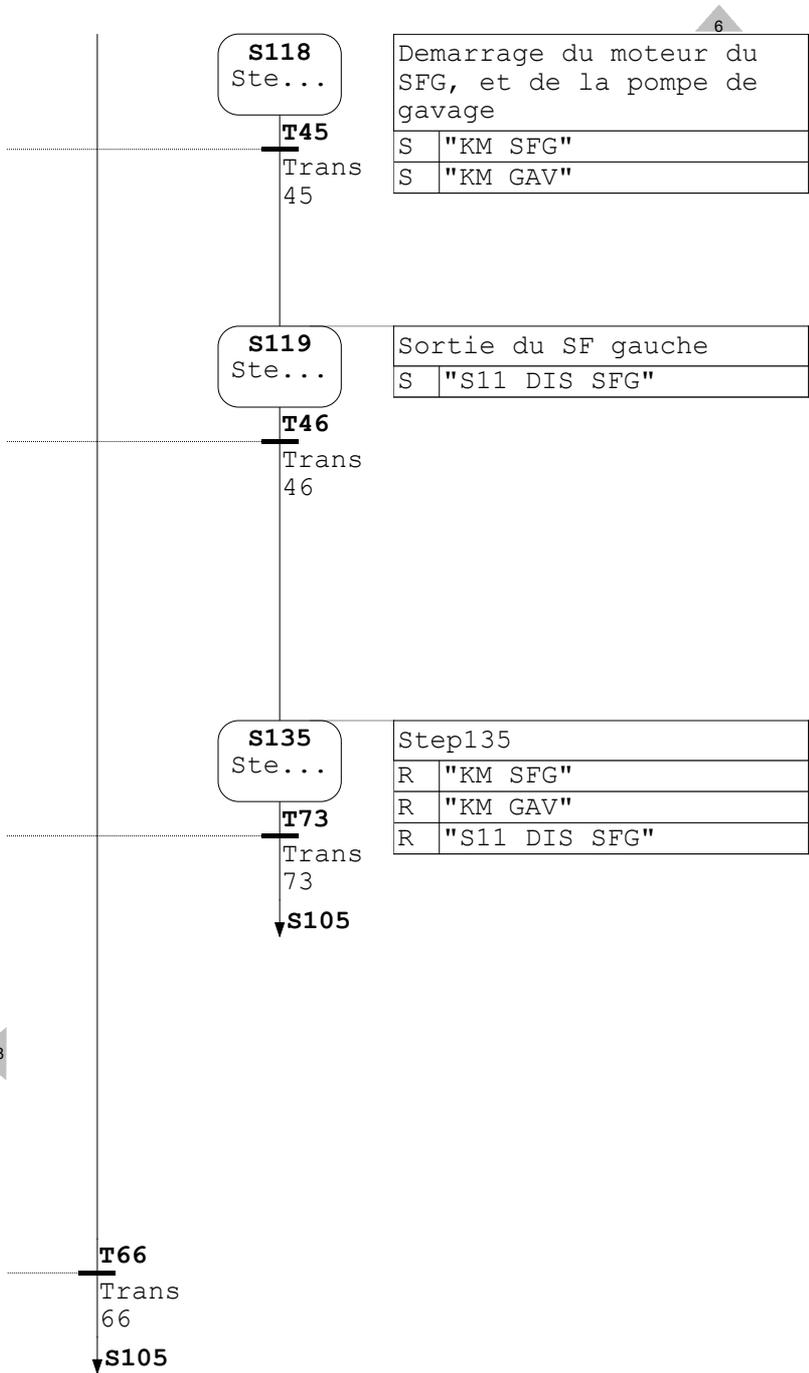
7

9

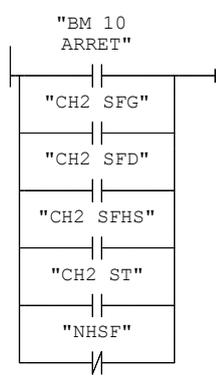
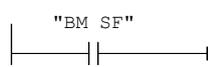
T29
Trans
29
▼ **S105**

T31
Trans
31

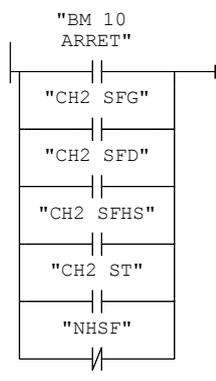
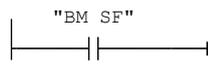
11



7



11



13

8

S111
Ste...

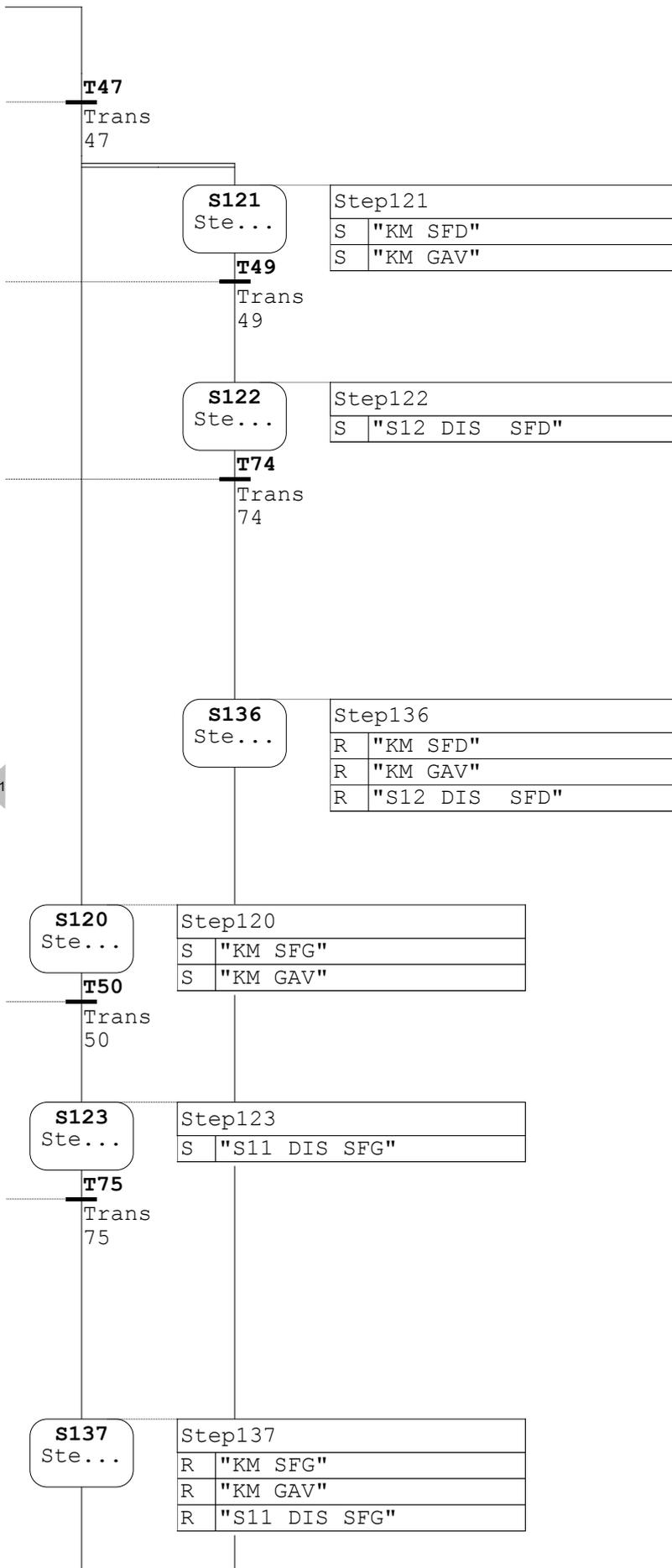
10

12

14

Reglage SFDG

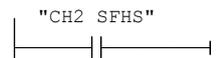
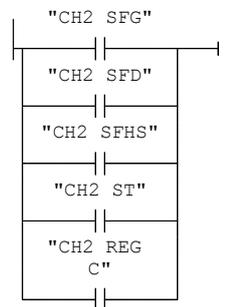
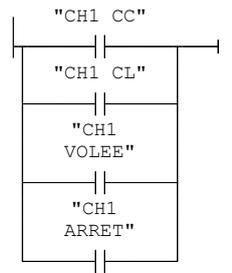
9



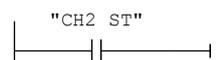
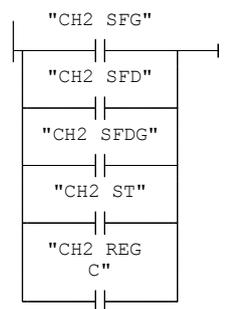
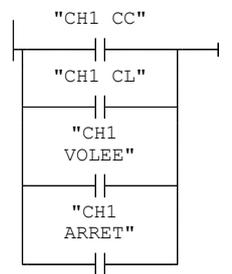
11

15

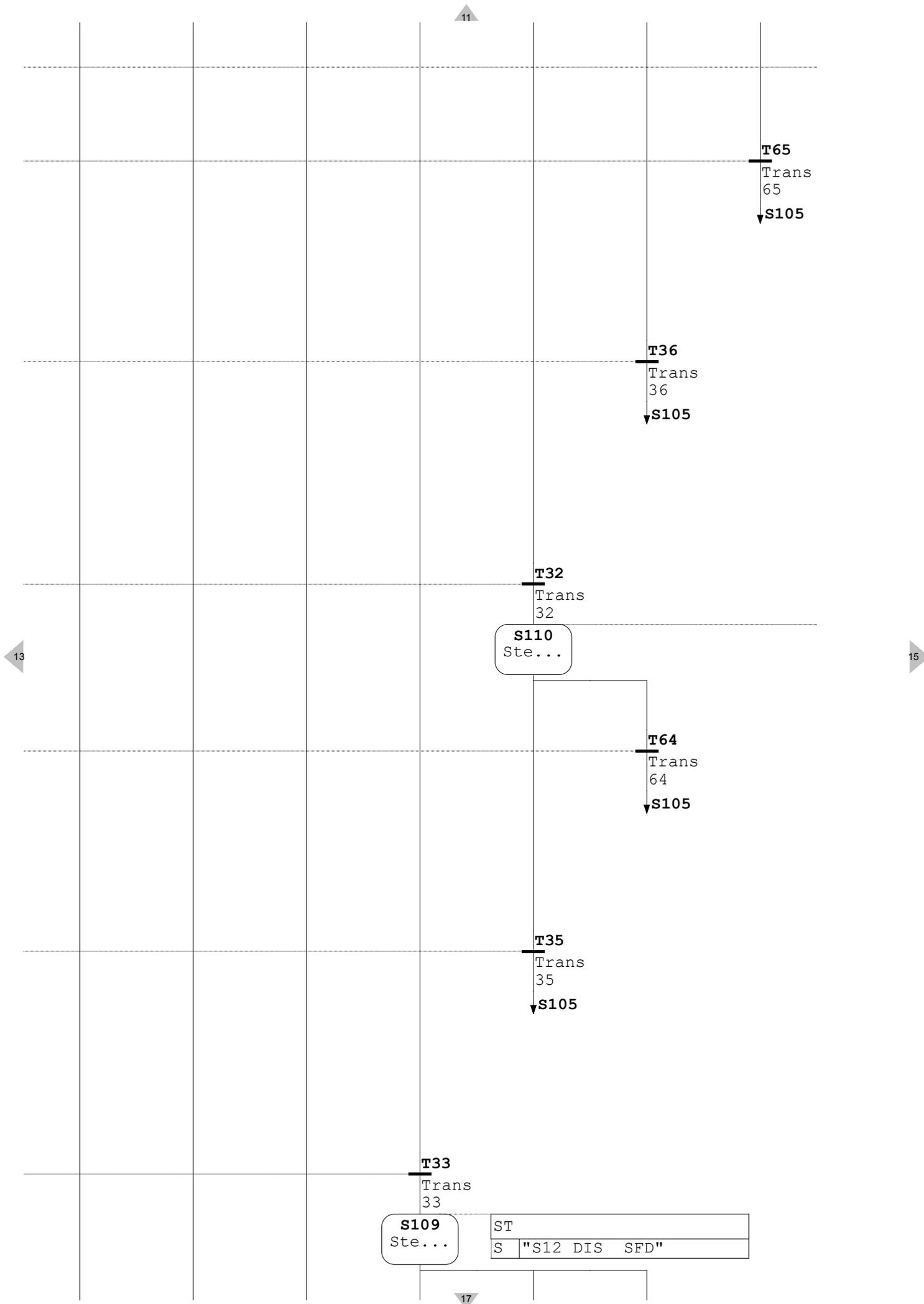
10



14



16



12

T48

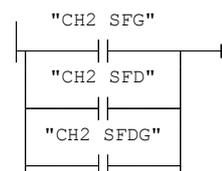
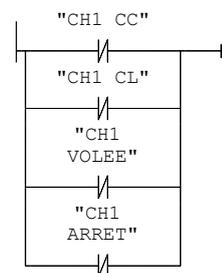
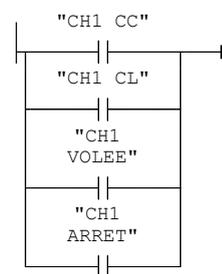
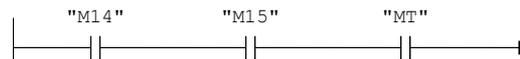
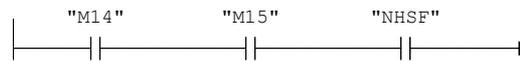
Trans
48

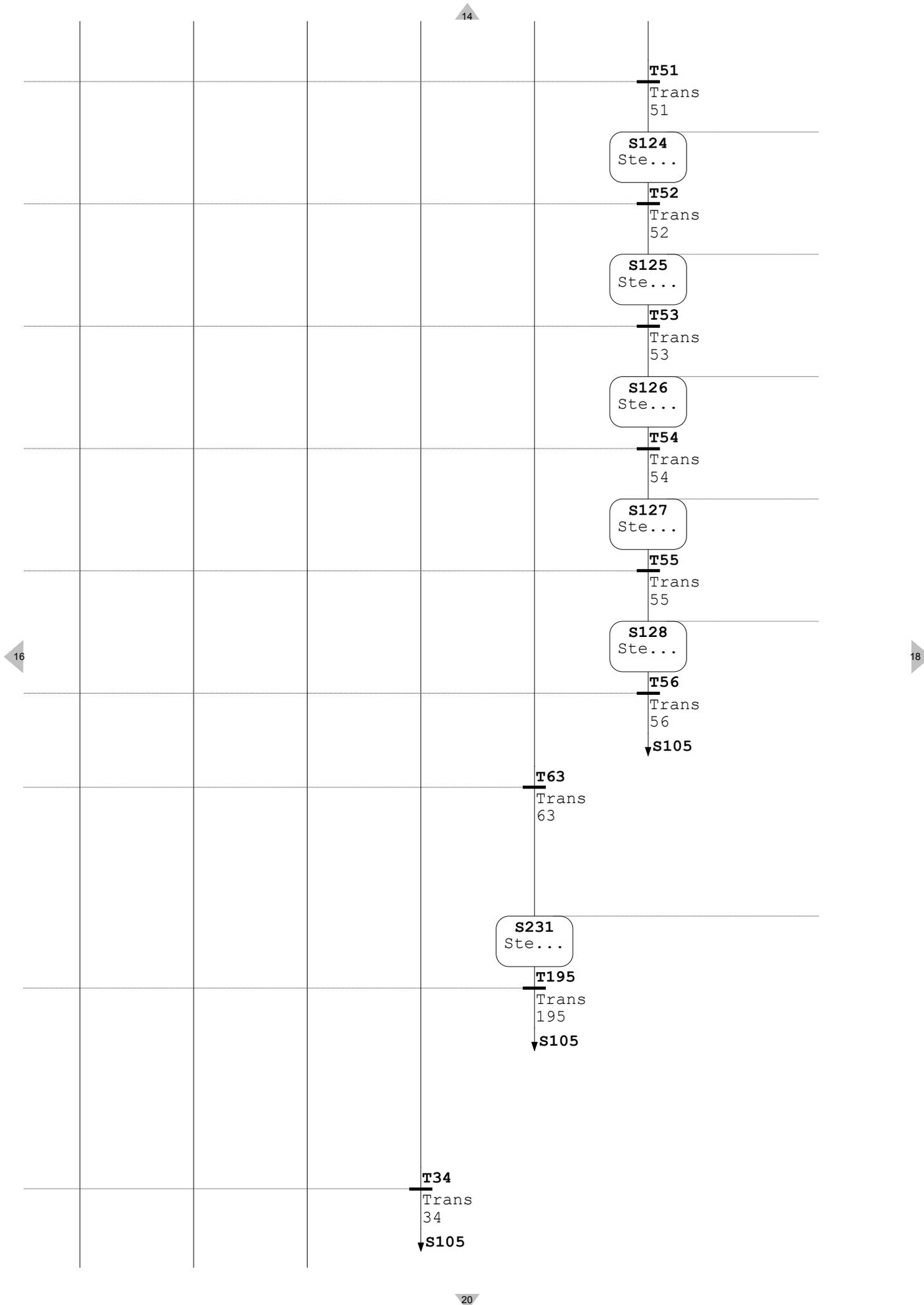
↓**S105**

SFHS

14

18





Step124	
S	"KM SFD"

Step125	
N	"S17 DIS MT"

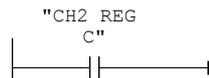
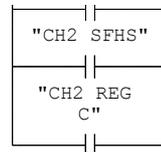
Step126	
N	"MT ST"

Step127	
N	"MT ET"

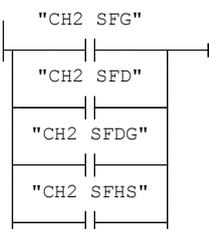
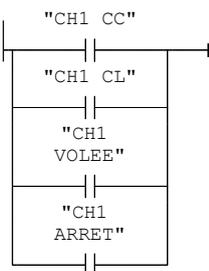
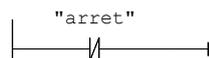
Step128	
N	"S16 DIS DT"

Step231	
R	"KM SFD"

16

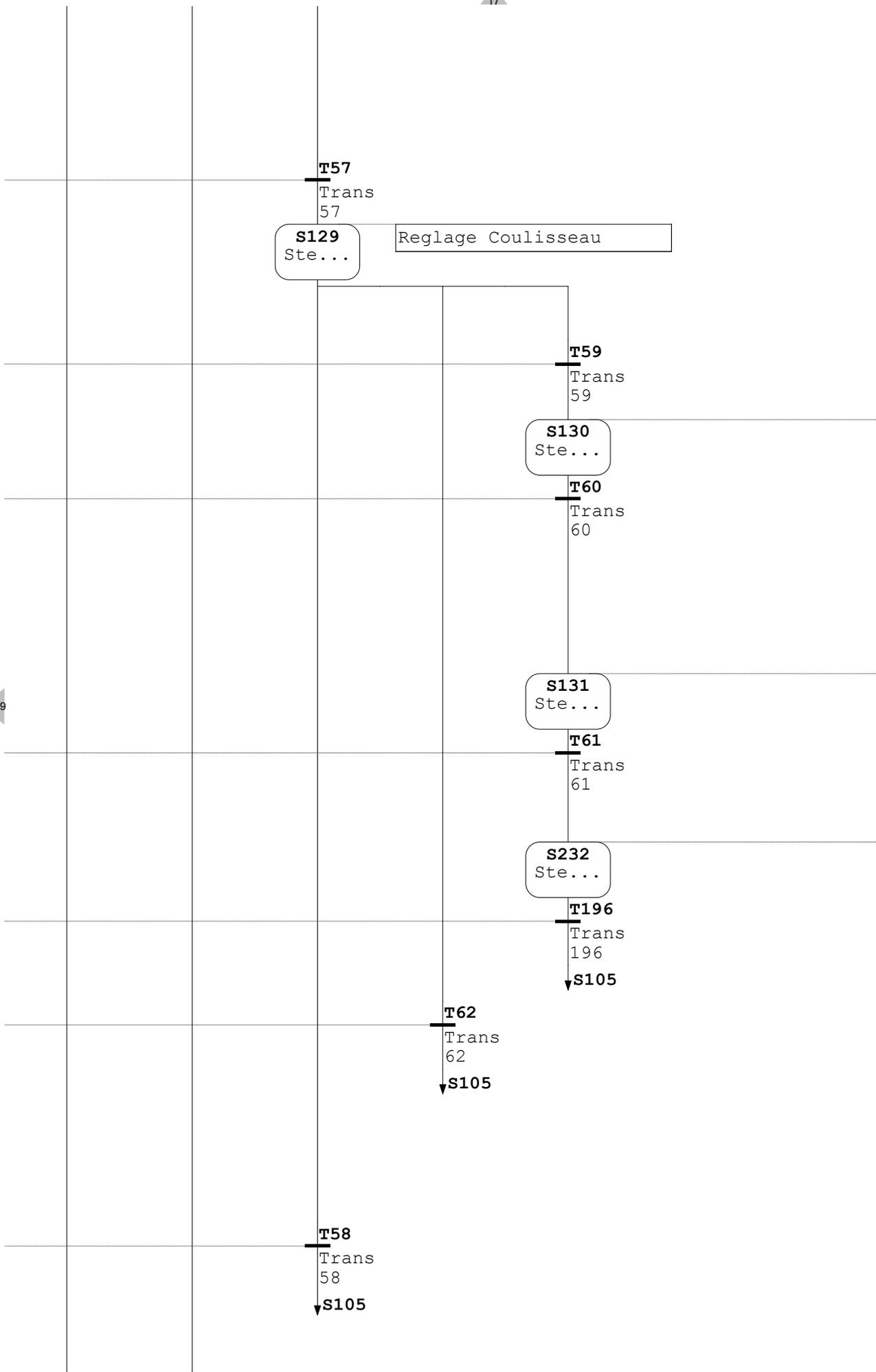


20



22

17



19

21

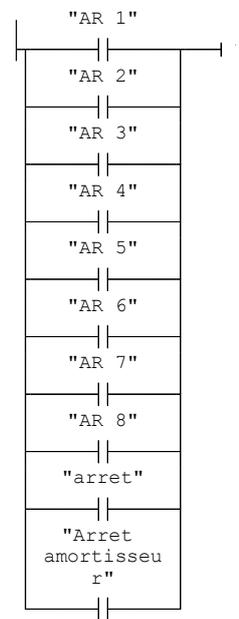
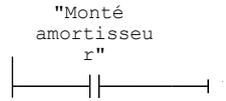
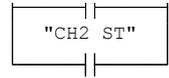
23

Step130	
N	"S1"
N	"S2"
N	"S3"
N	"S5"
N	"S7"
N	"S9"
S	"Monocontact pilotage"

Step131	
N	"S4"
N	"S6"
N	"S8"

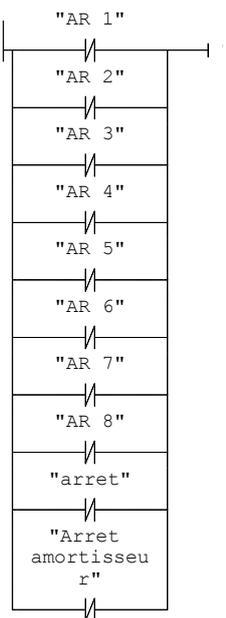
Step232	
R	"Monocontact pilotage"

19

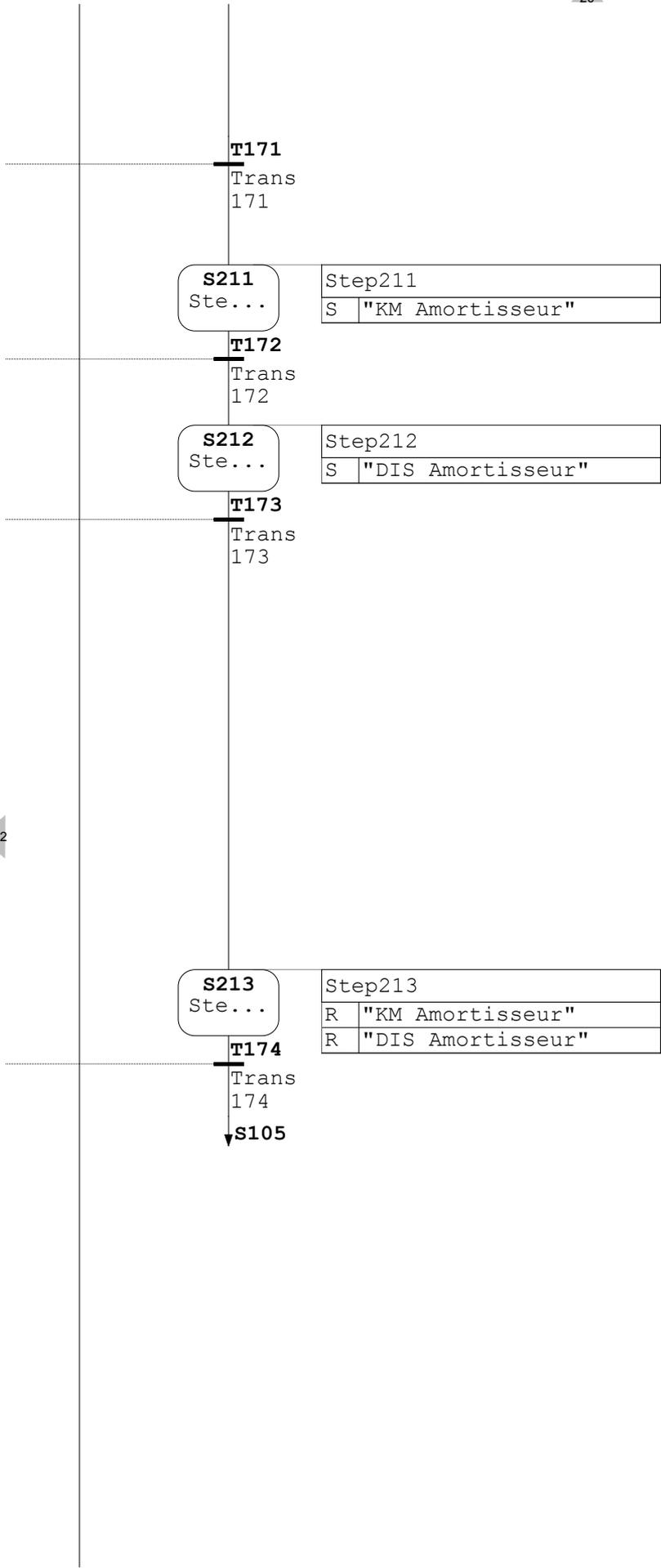


23

24

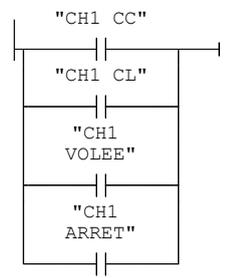


20



22

25



23

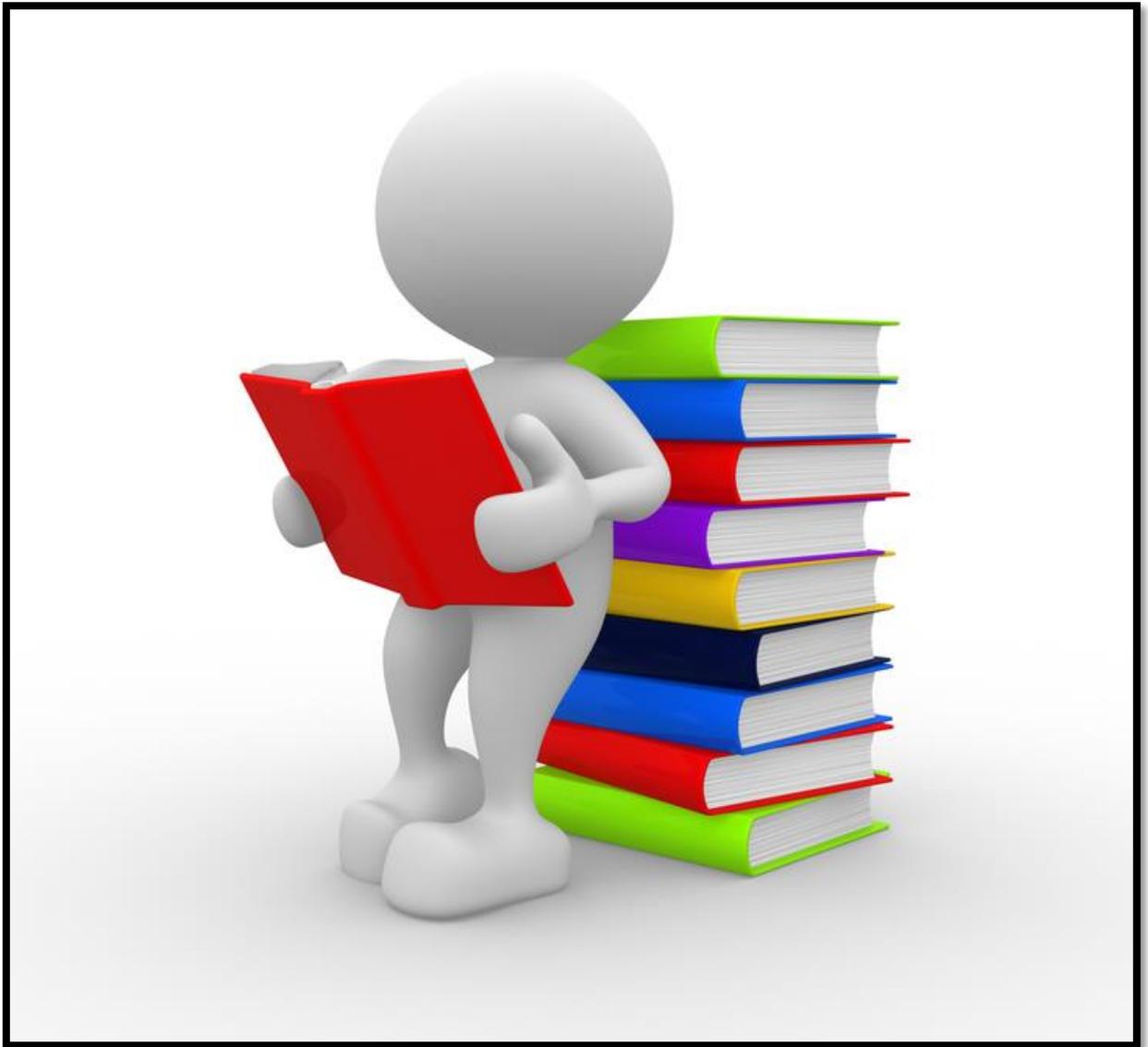
T26

Trans
26

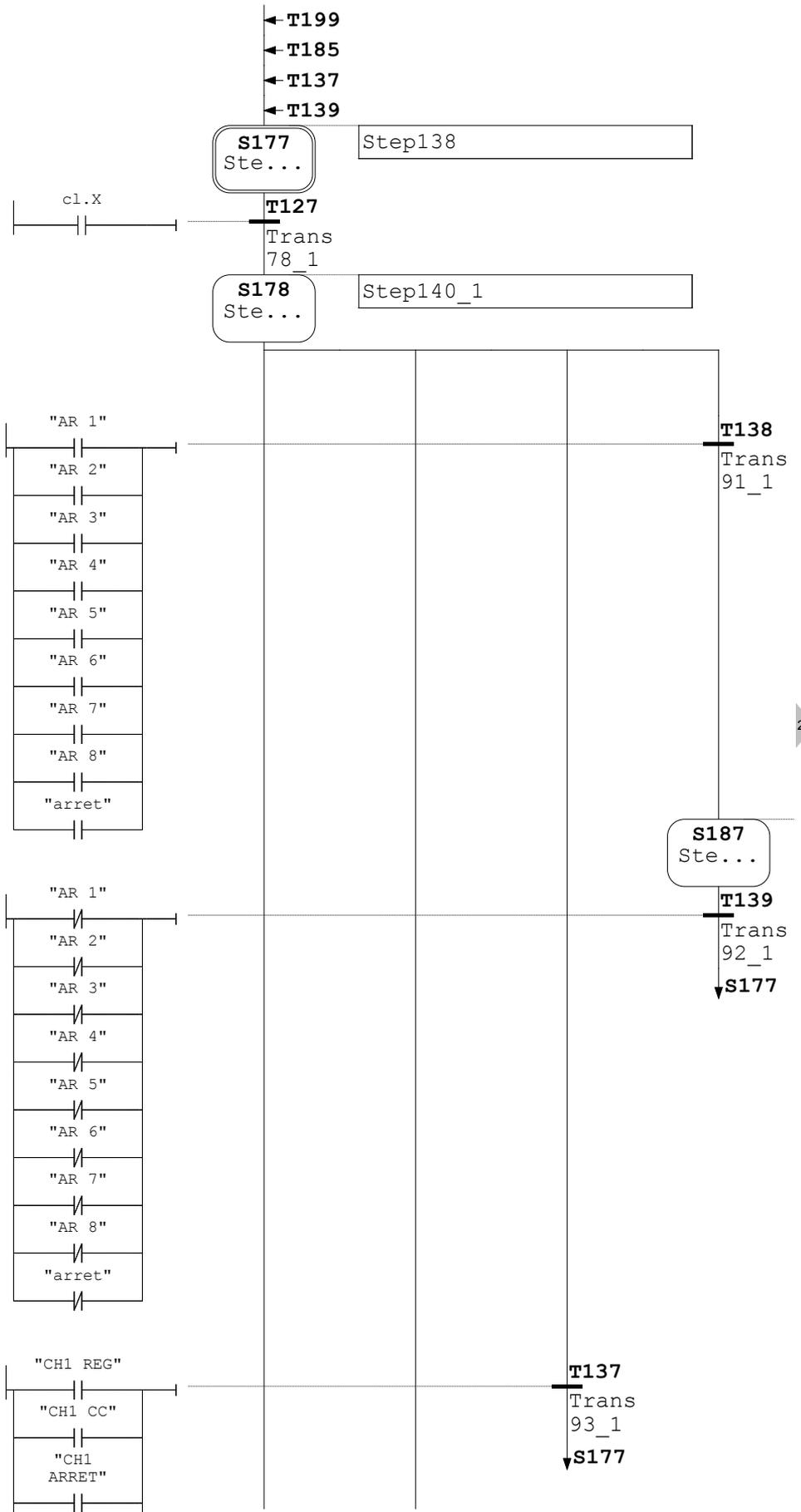
▼**S105**

24

Annexe 04



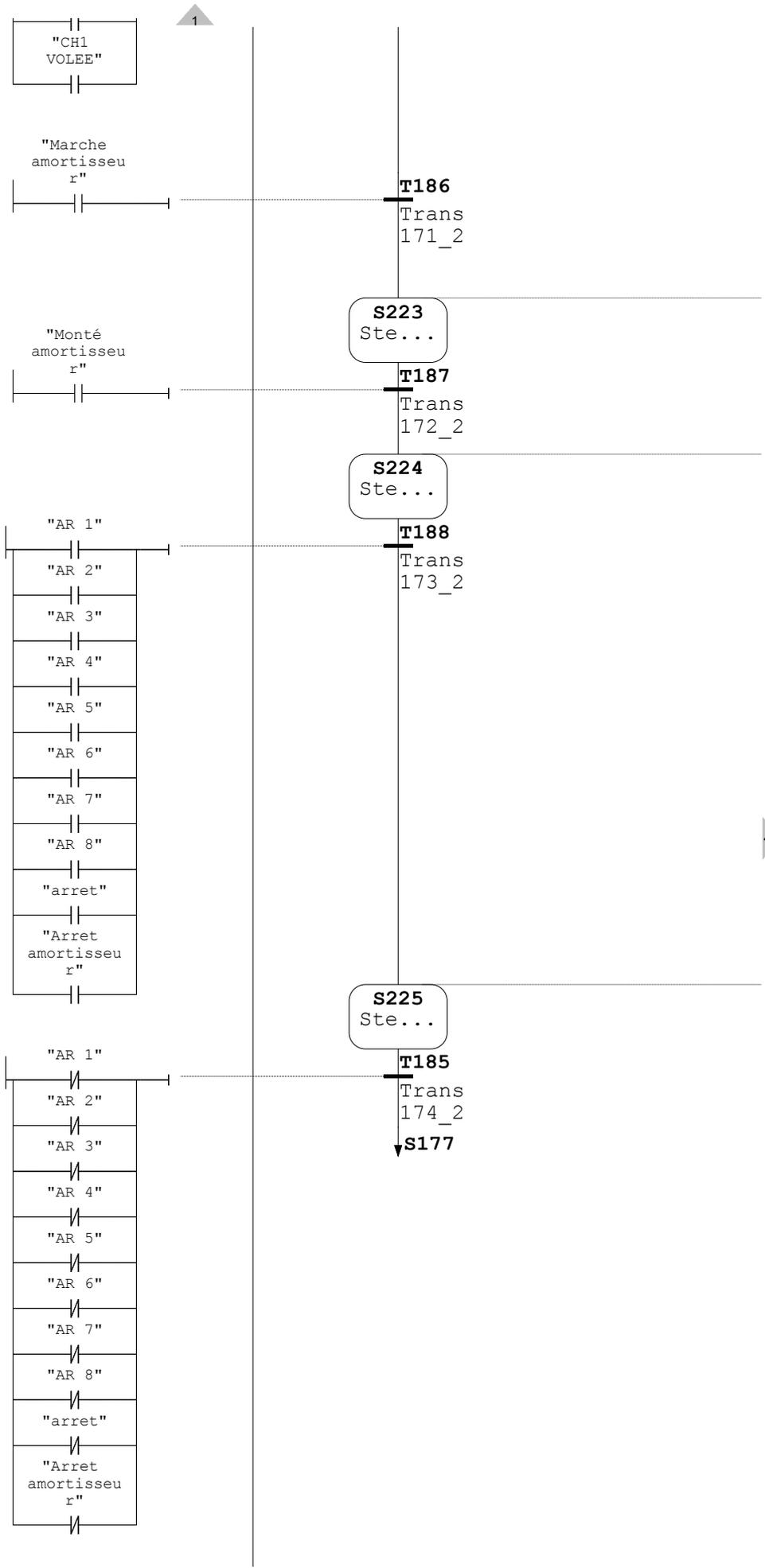
GRAPH PRINCIPAL



1

Step151_1	
R	"KM1 PRINCIPAL"
R	"KM2 PILOTAGE"
R	"KM3 GRISSAGE"
R	"KM4 REFEROIDISEMENT"

4



2

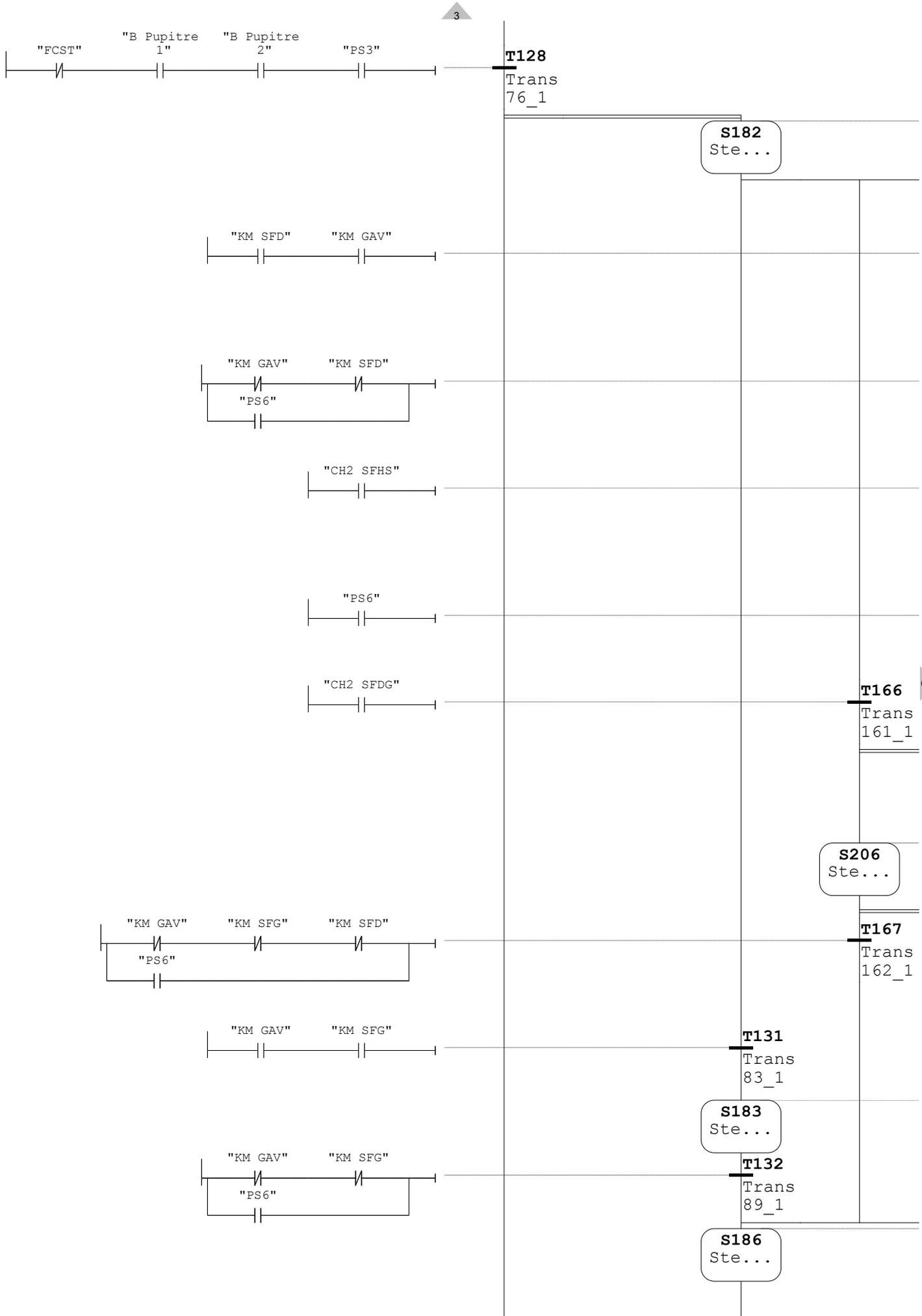
Step211_2	
S	"KM Amortisseur"

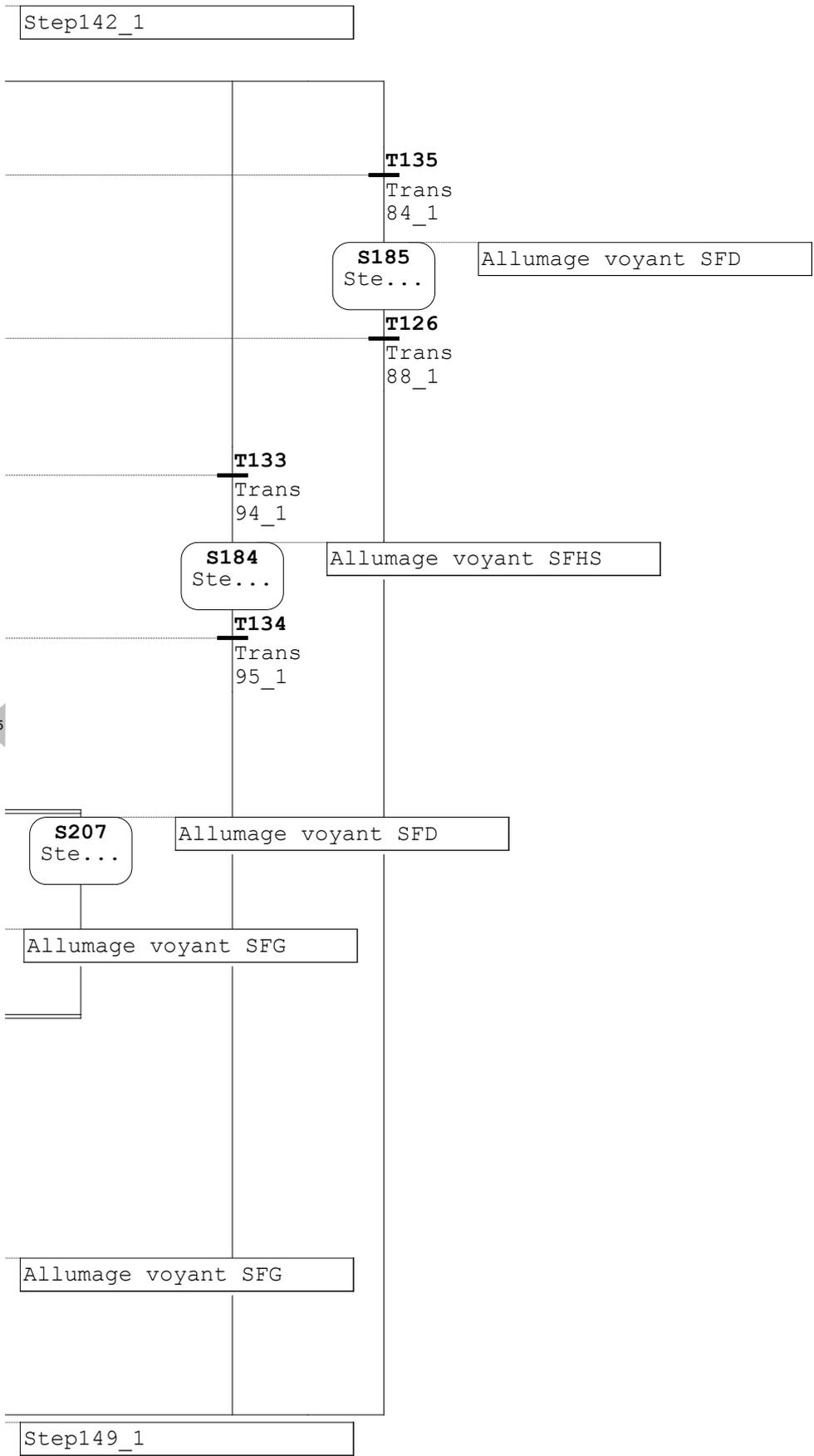
Step212_2	
S	"DIS Amortisseur"

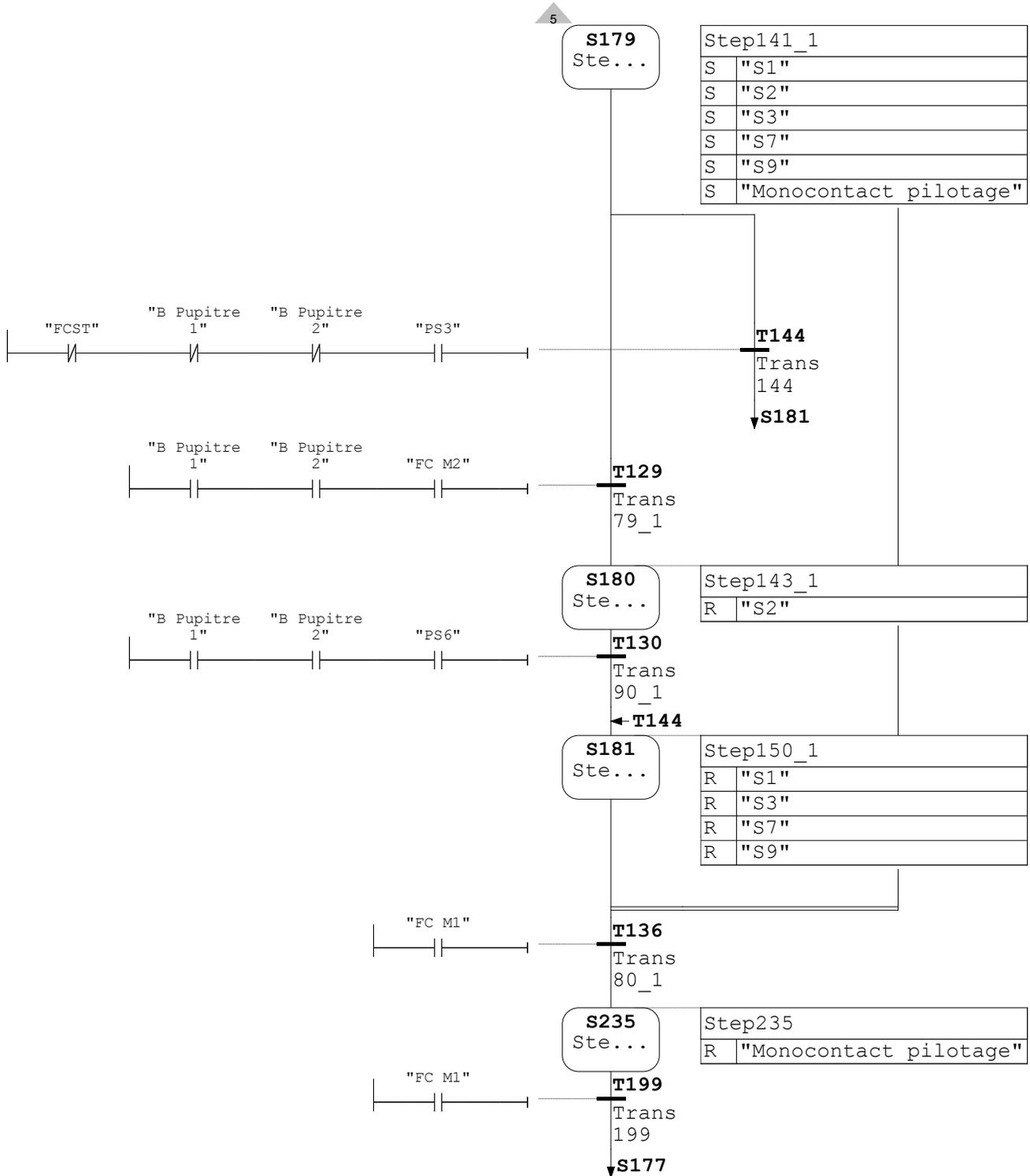
3

Step213_2	
R	"KM Amortisseur"
R	"DIS Amortisseur"

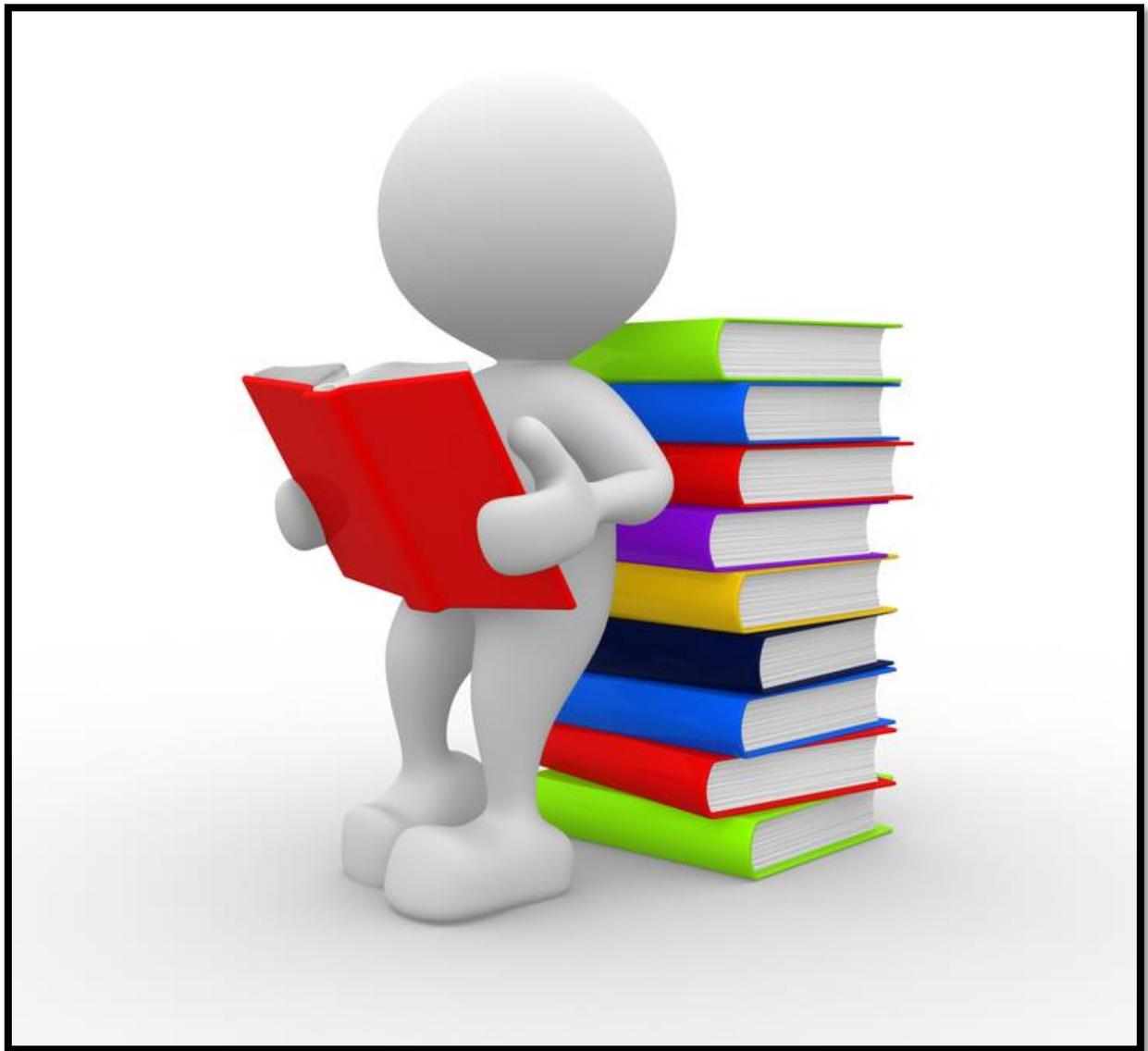
6



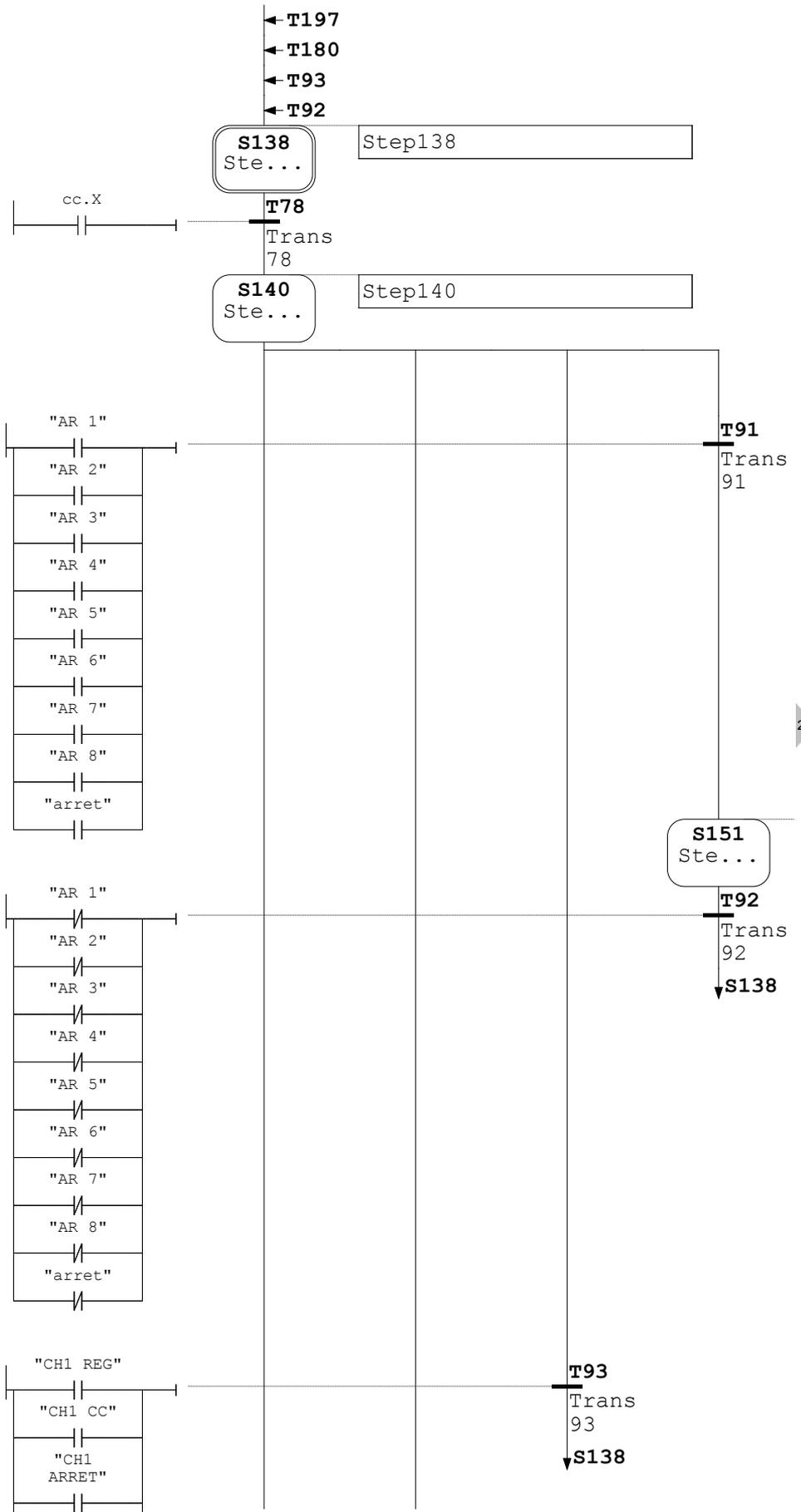




Annexe 05



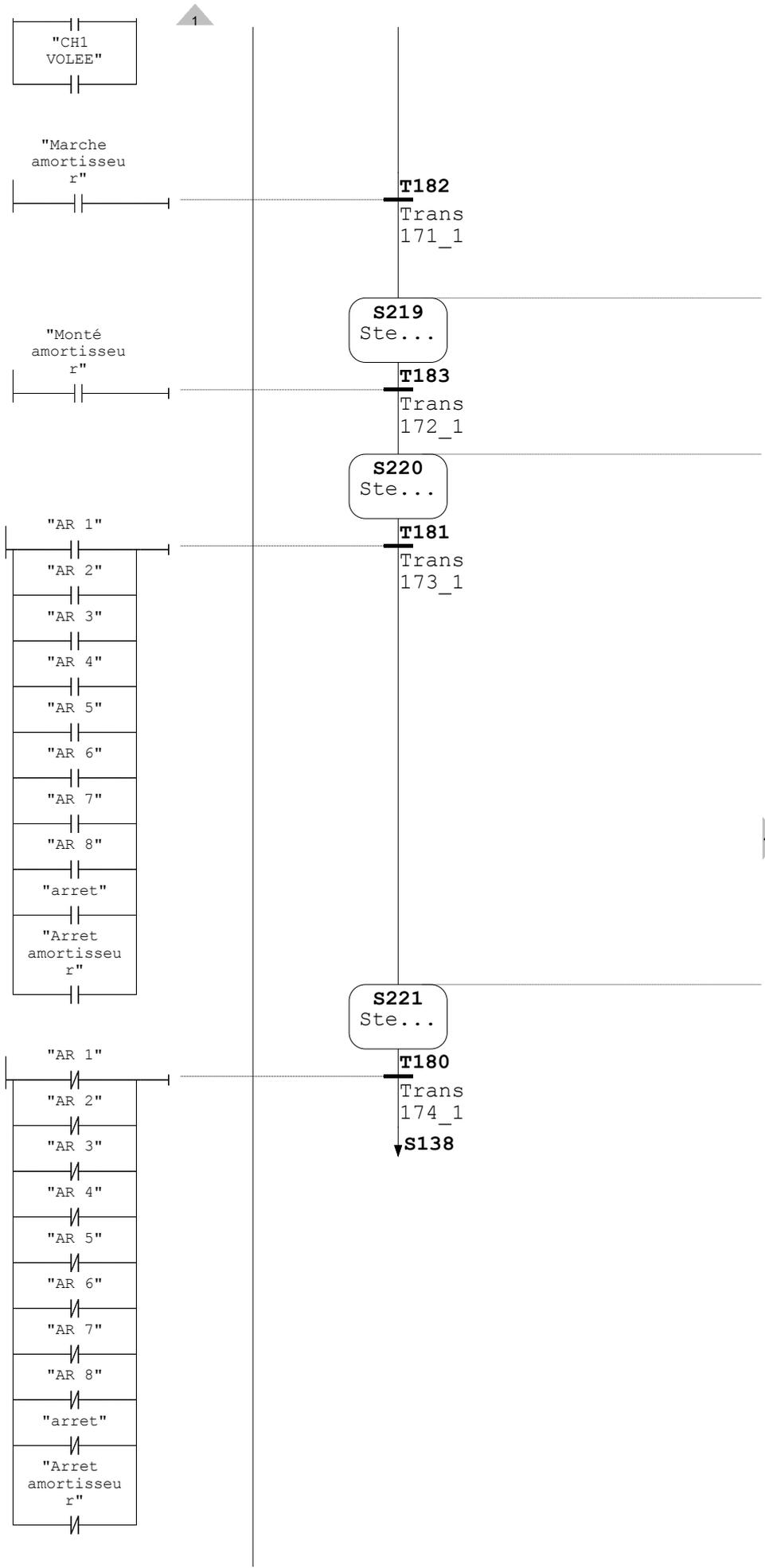
GRAPH PRINCIPAL



1

Step151	
R	"KM1 PRINCIPAL"
R	"KM2 PILOTAGE"
R	"KM3 GRISSAGE"
R	"KM4 REFEROIDISEMENT"

4



2

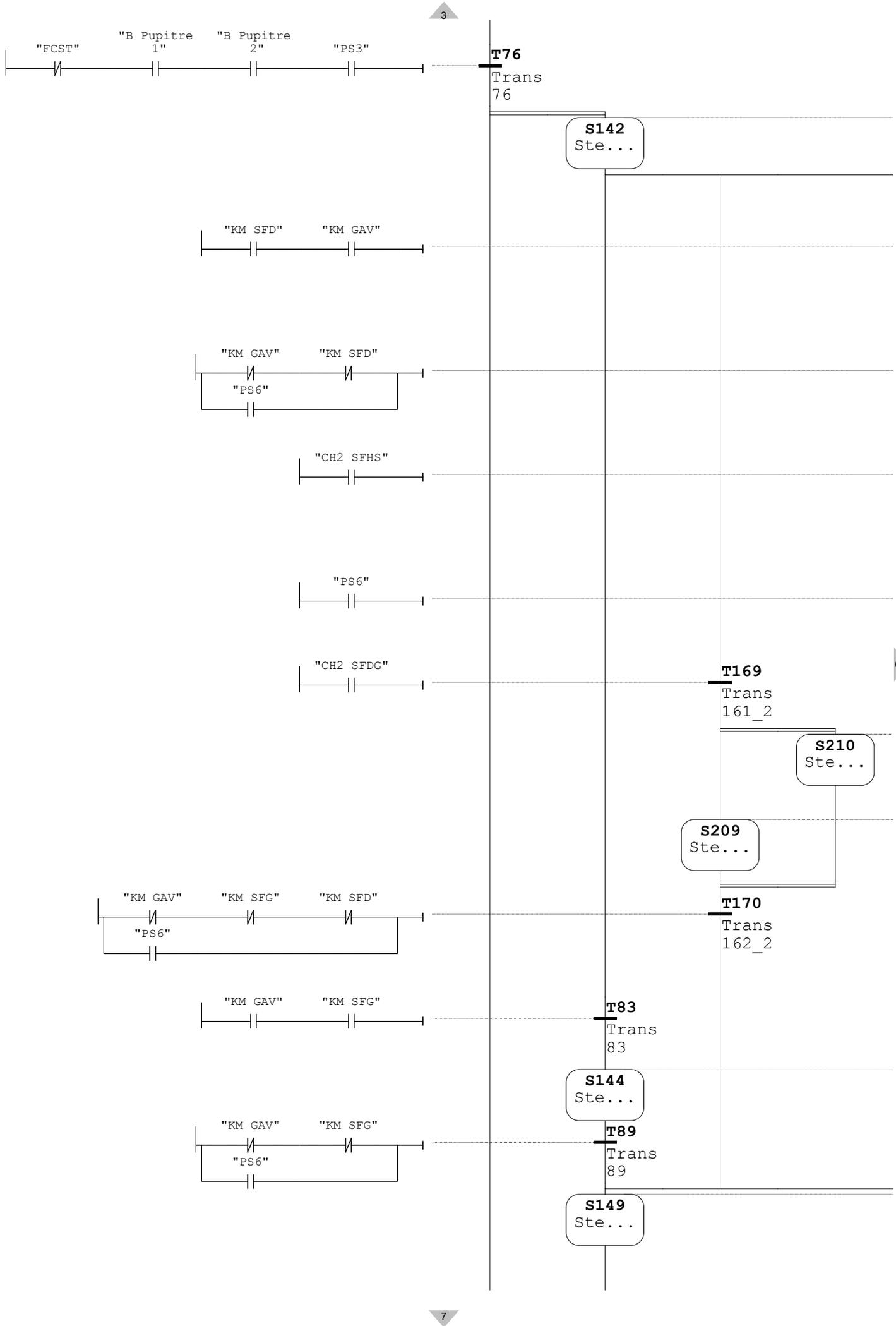
Step211_1	
S	"KM Amortisseur"

Step212_1	
S	"DIS Amortisseur"

3

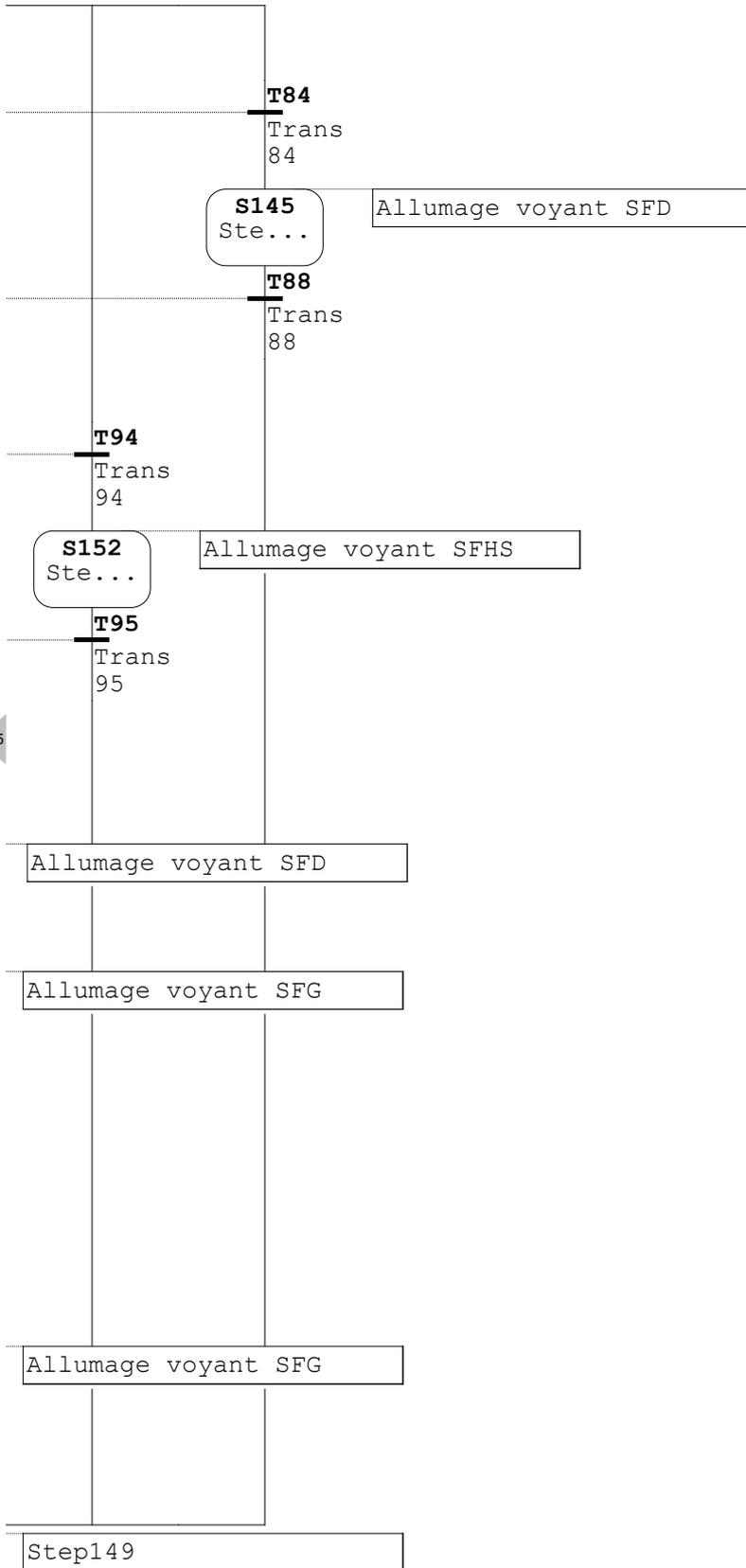
Step213_1	
R	"KM Amortisseur"
R	"DIS Amortisseur"

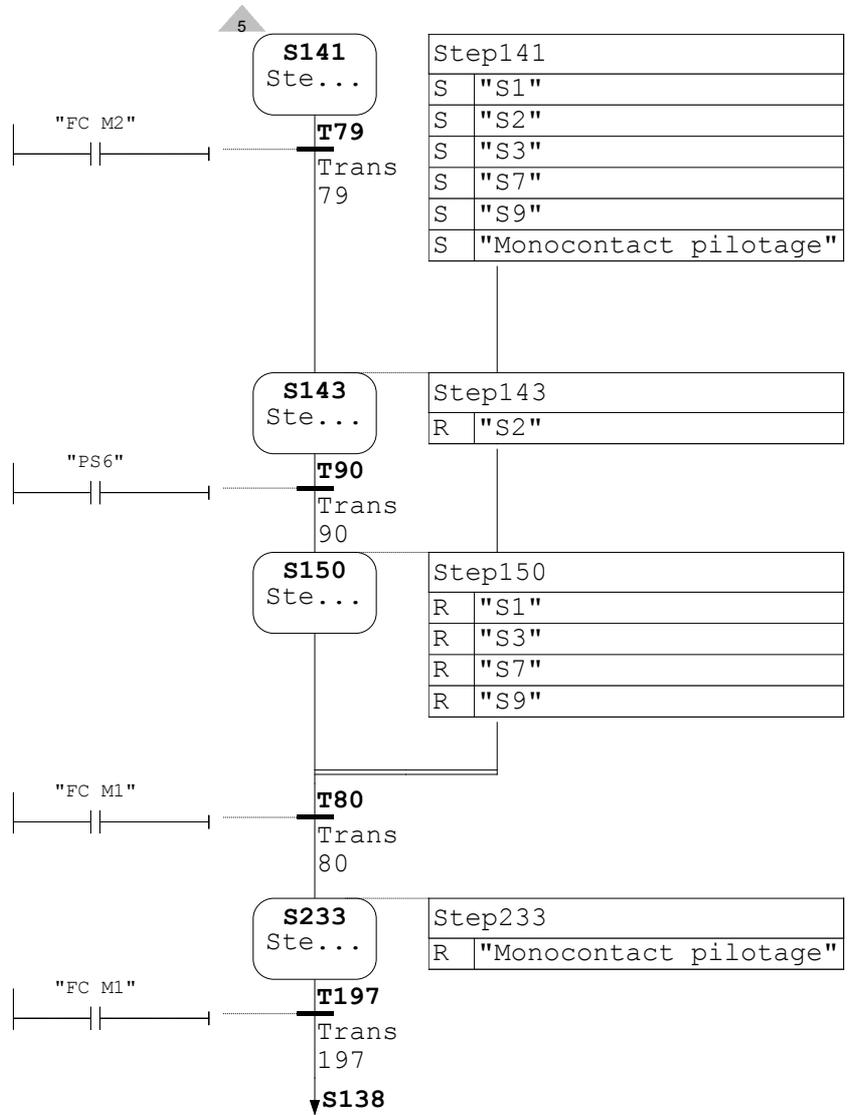
6



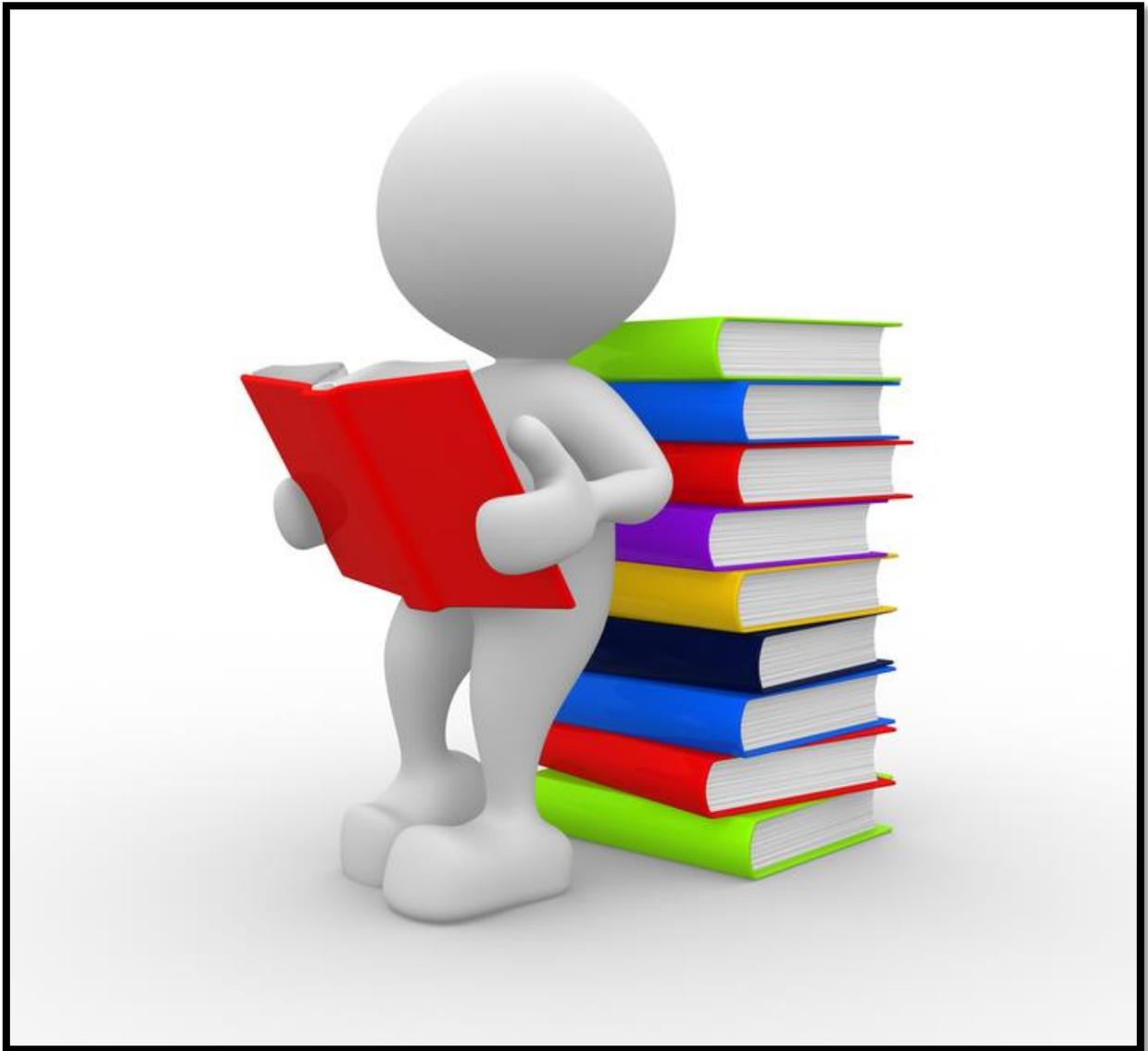


Step142

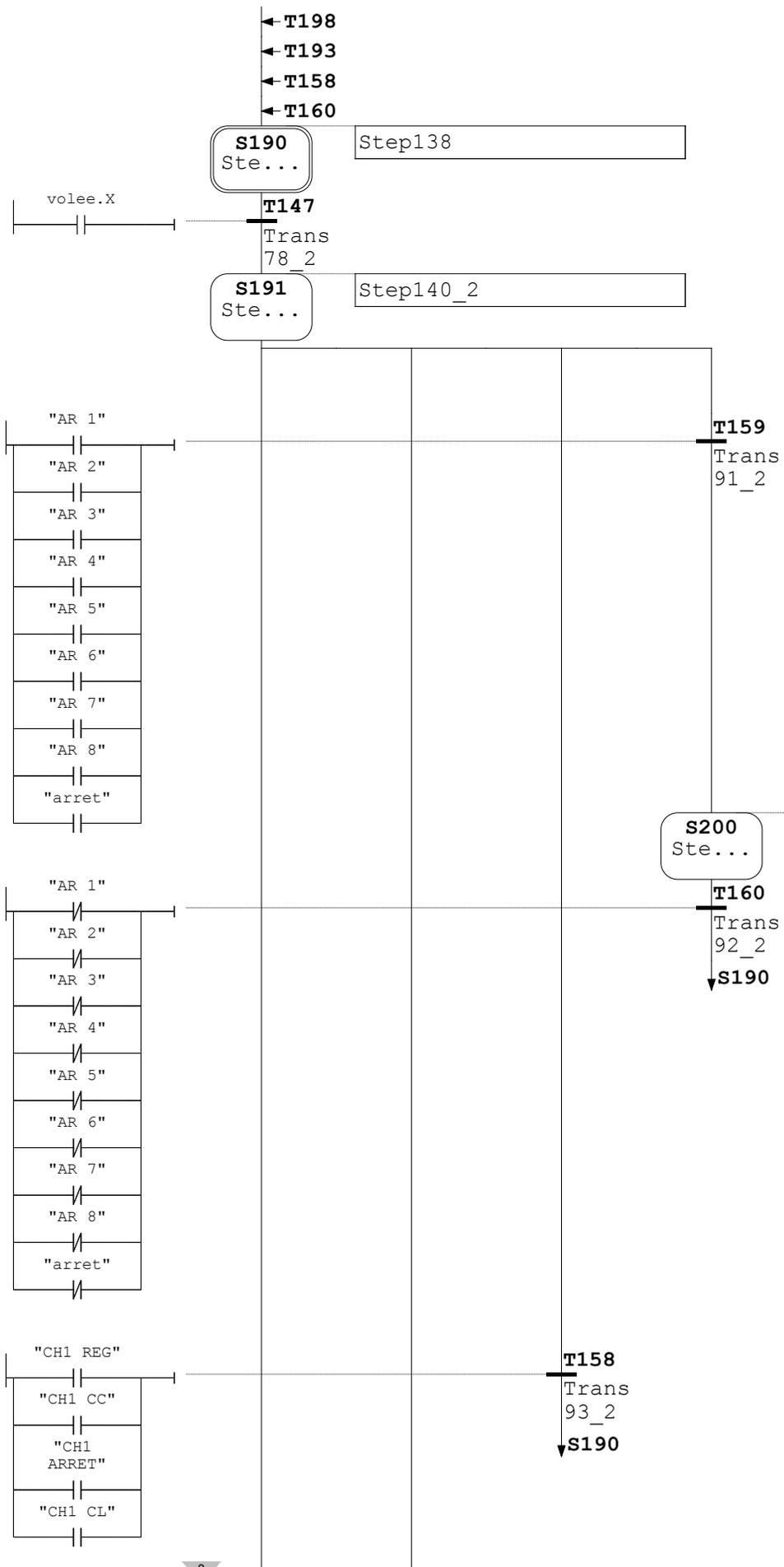




Annexe 06



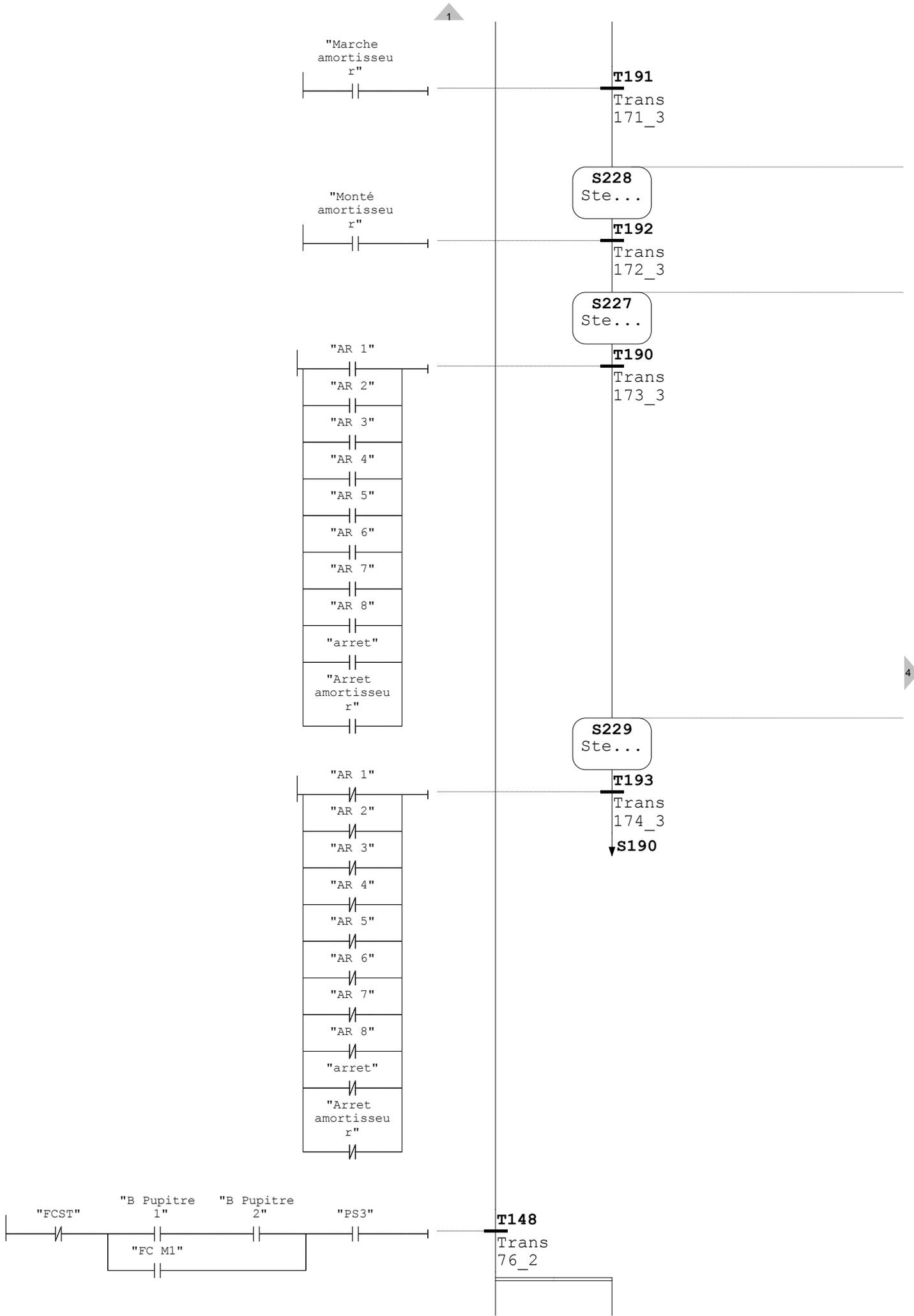
GRAPH PRINCIPAL



1

Step151_2	
R	"KM1 PRINCIPAL"
R	"KM2 PILOTAGE"
R	"KM3 GRISSAGE"
R	"KM4 REFEROIDISEMENT"

4



2

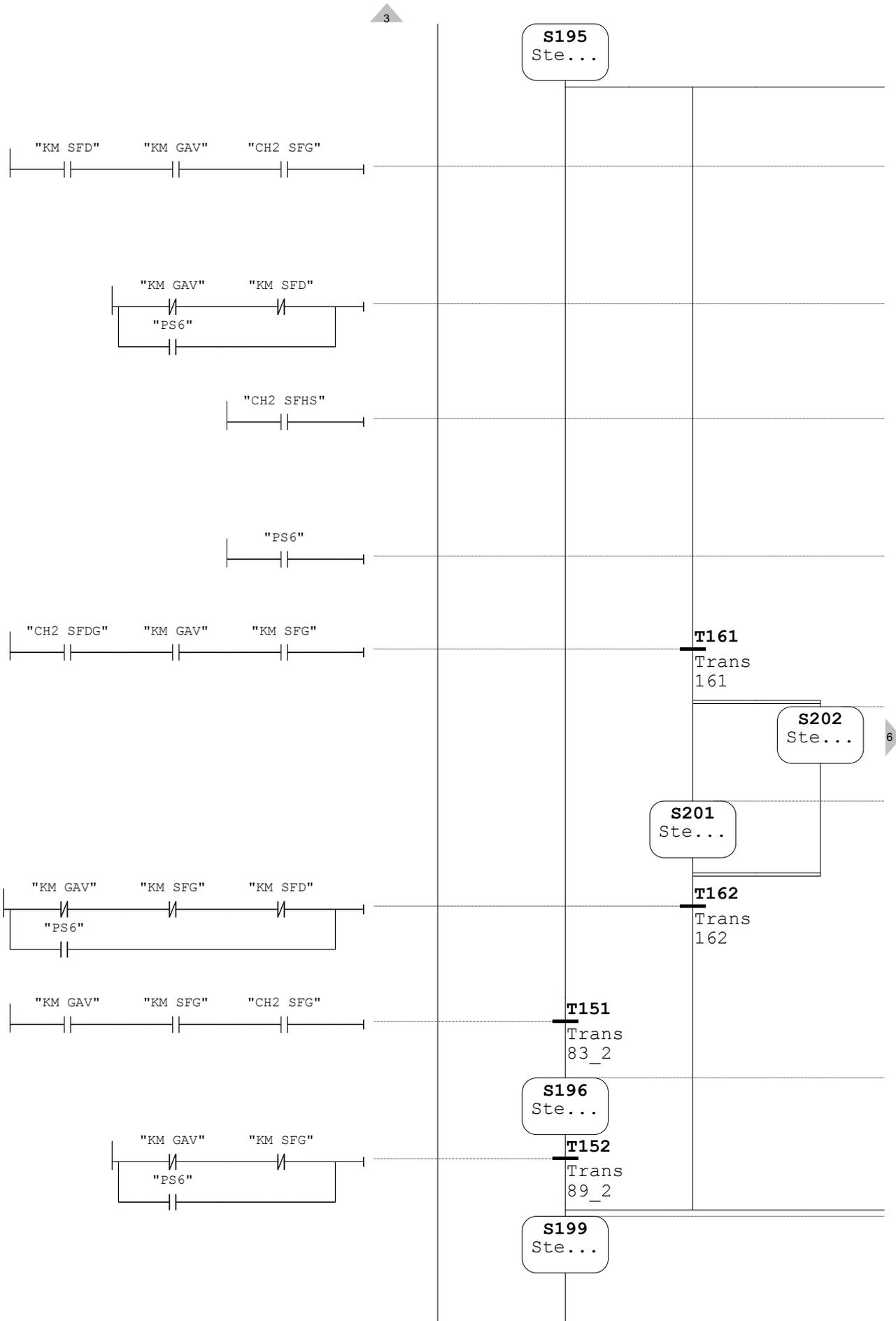
Step211_3	
S	"KM Amortisseur"

Step212_3	
S	"DIS Amortisseur"

3

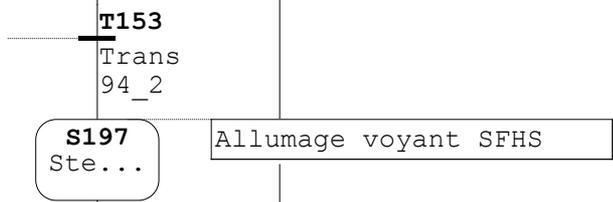
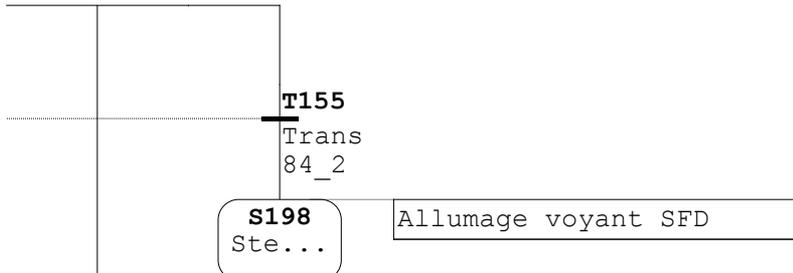
Step213_3	
R	"KM Amortisseur"
R	"DIS Amortisseur"

6



4

Step142_2



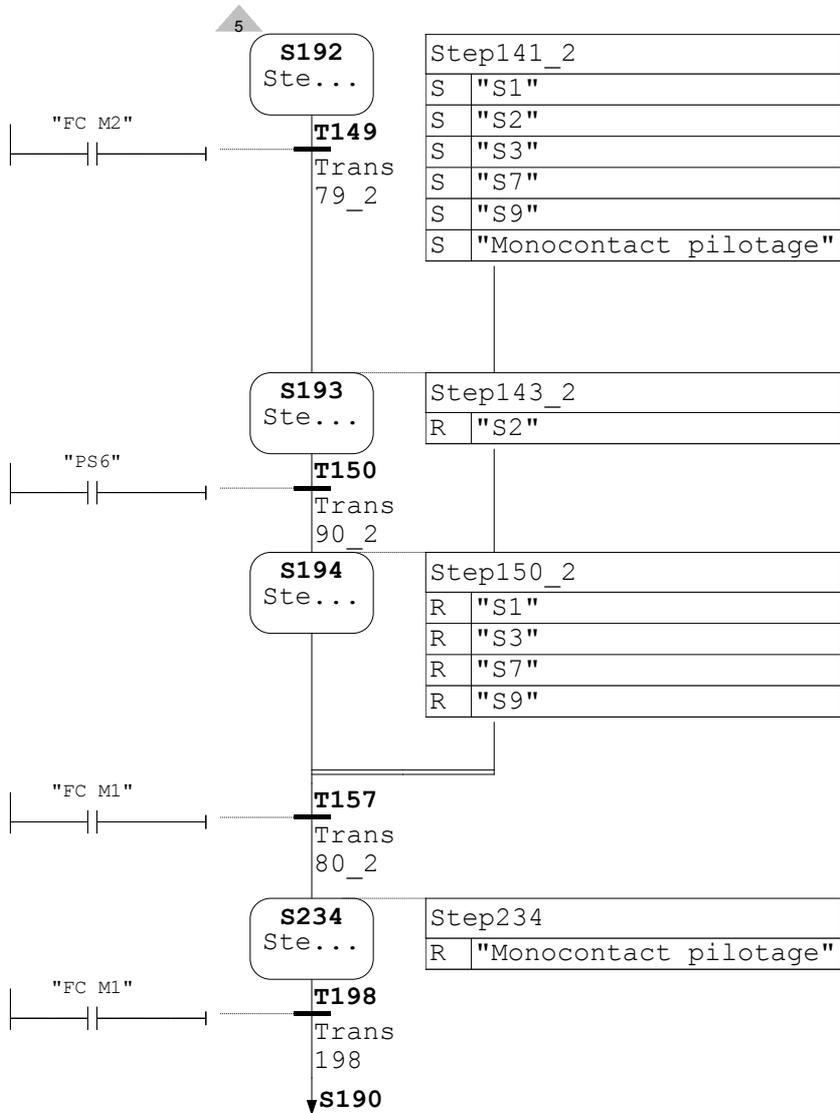
5

Allumage voyant SFD

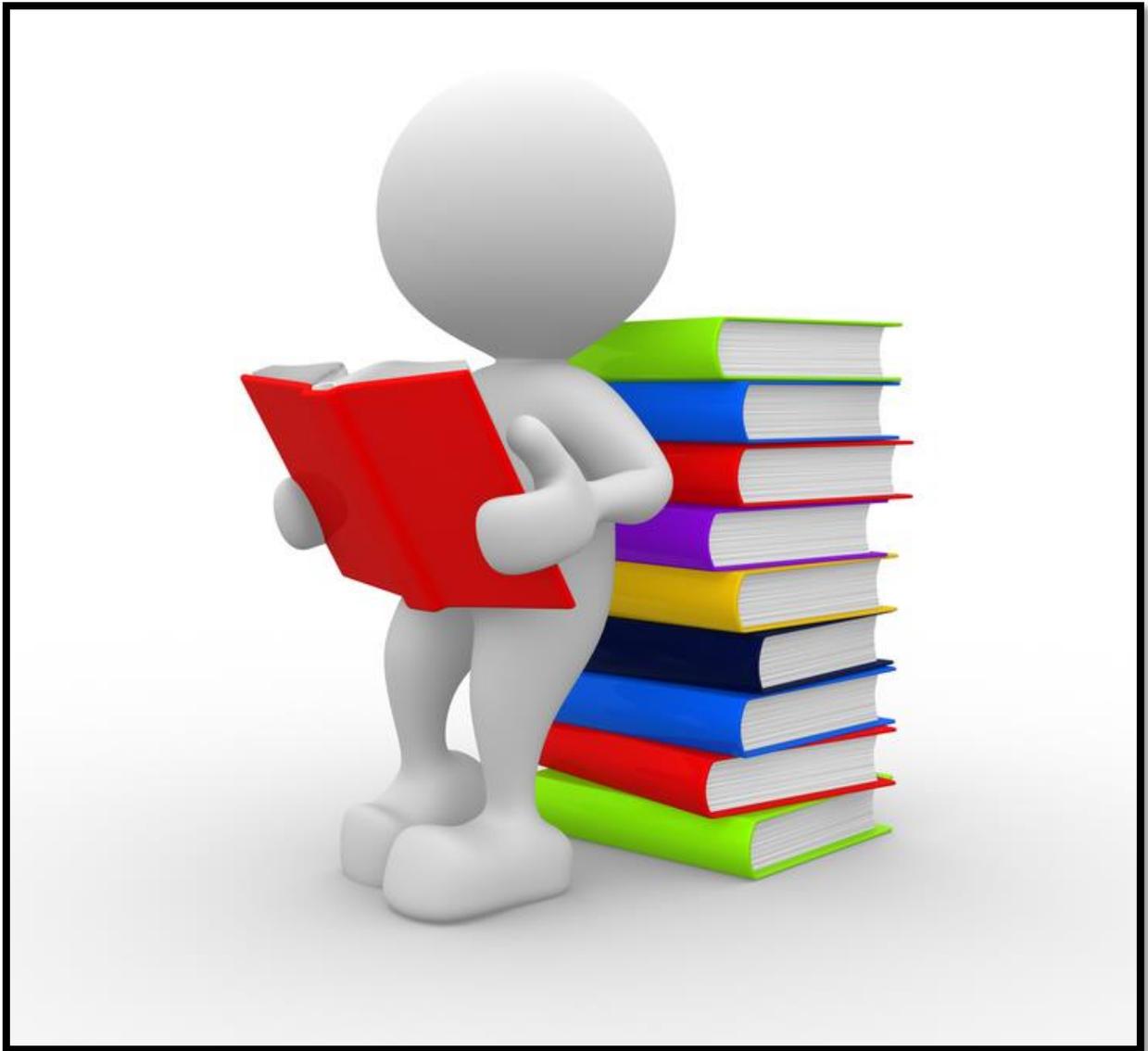
Allumage voyant SFG

Allumage voyant SFG

Step149_2



Annexe 07





SCHEMA ELECTRIQUE

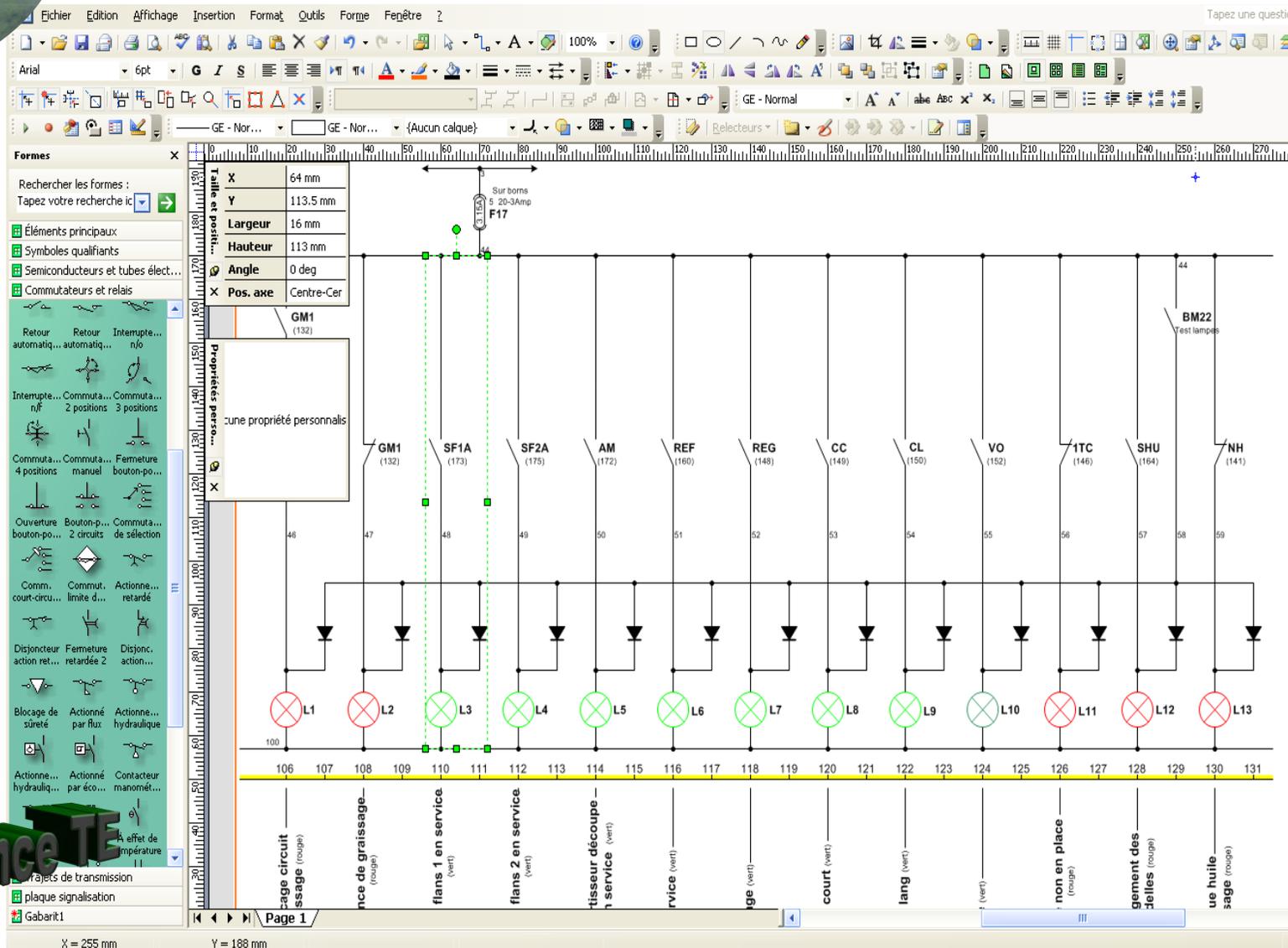
Schéma électrique pour machines presse PDG Co1053, Co1054, Co1055 et Co1058

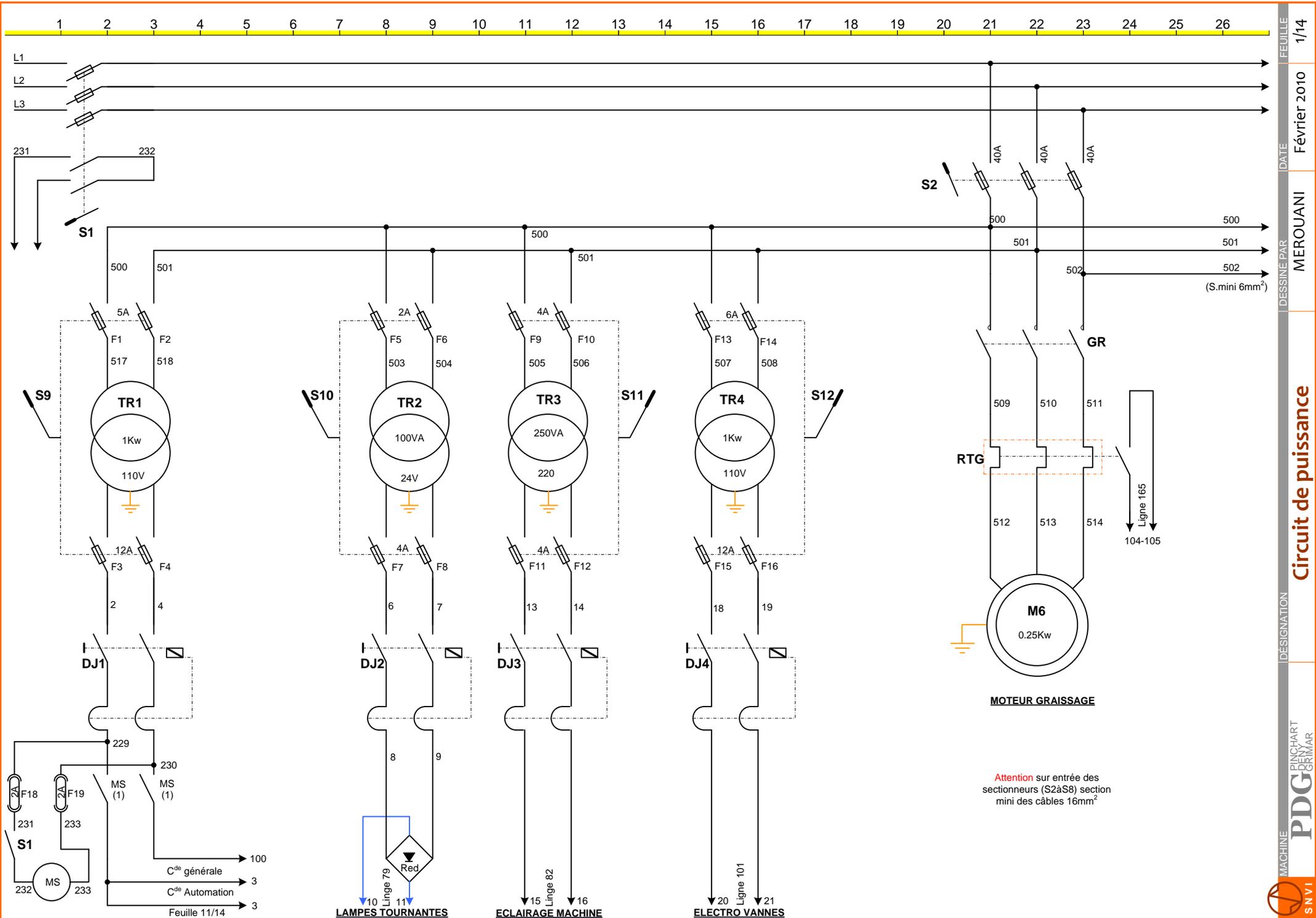
Dessiner par Amar Merouani
Février 2010

Outil de travail VISIO professionnel 2003

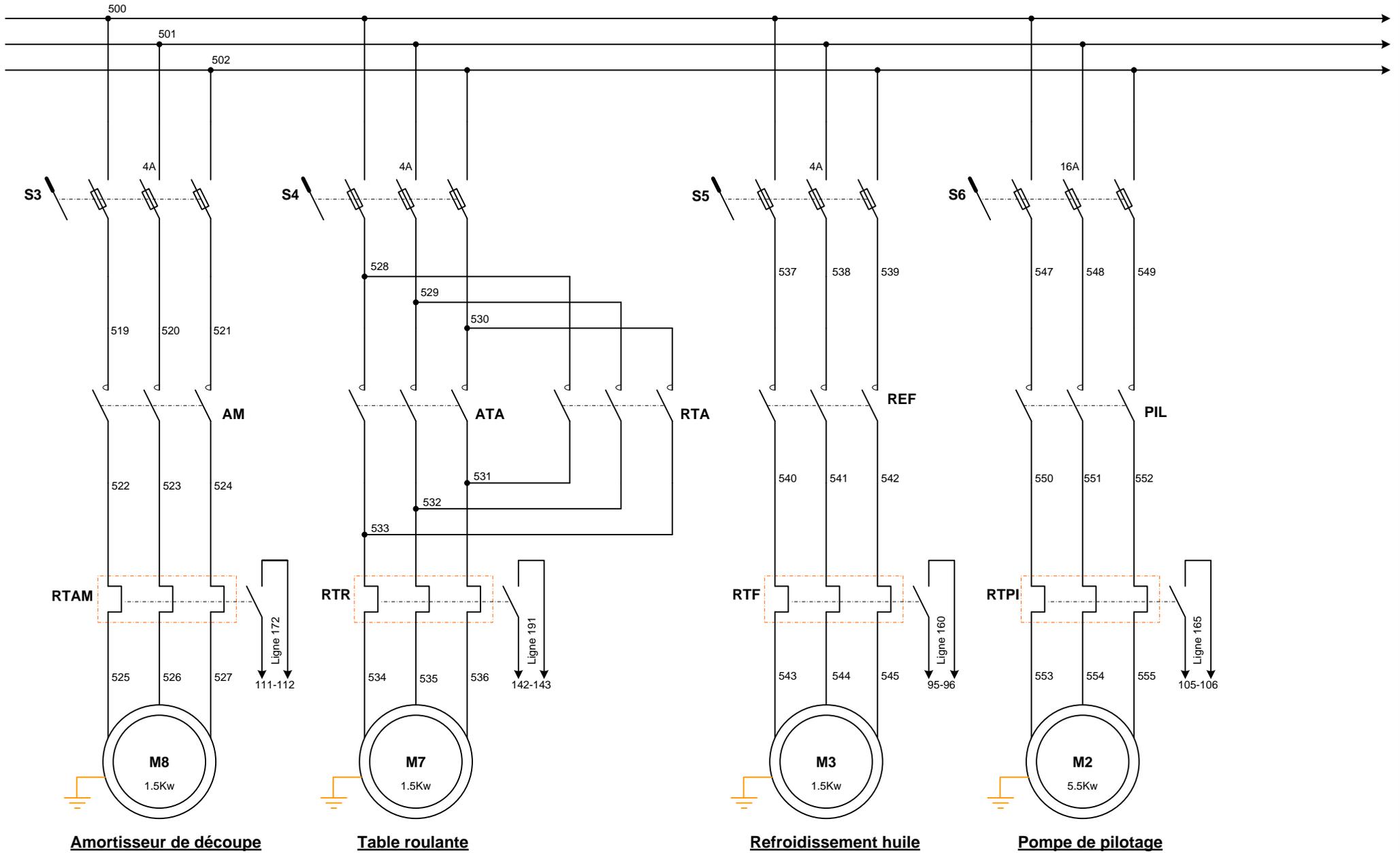


Maintenance





Attention sur entrée des sectionneurs (S2àS8) section mini des câbles 16mm²

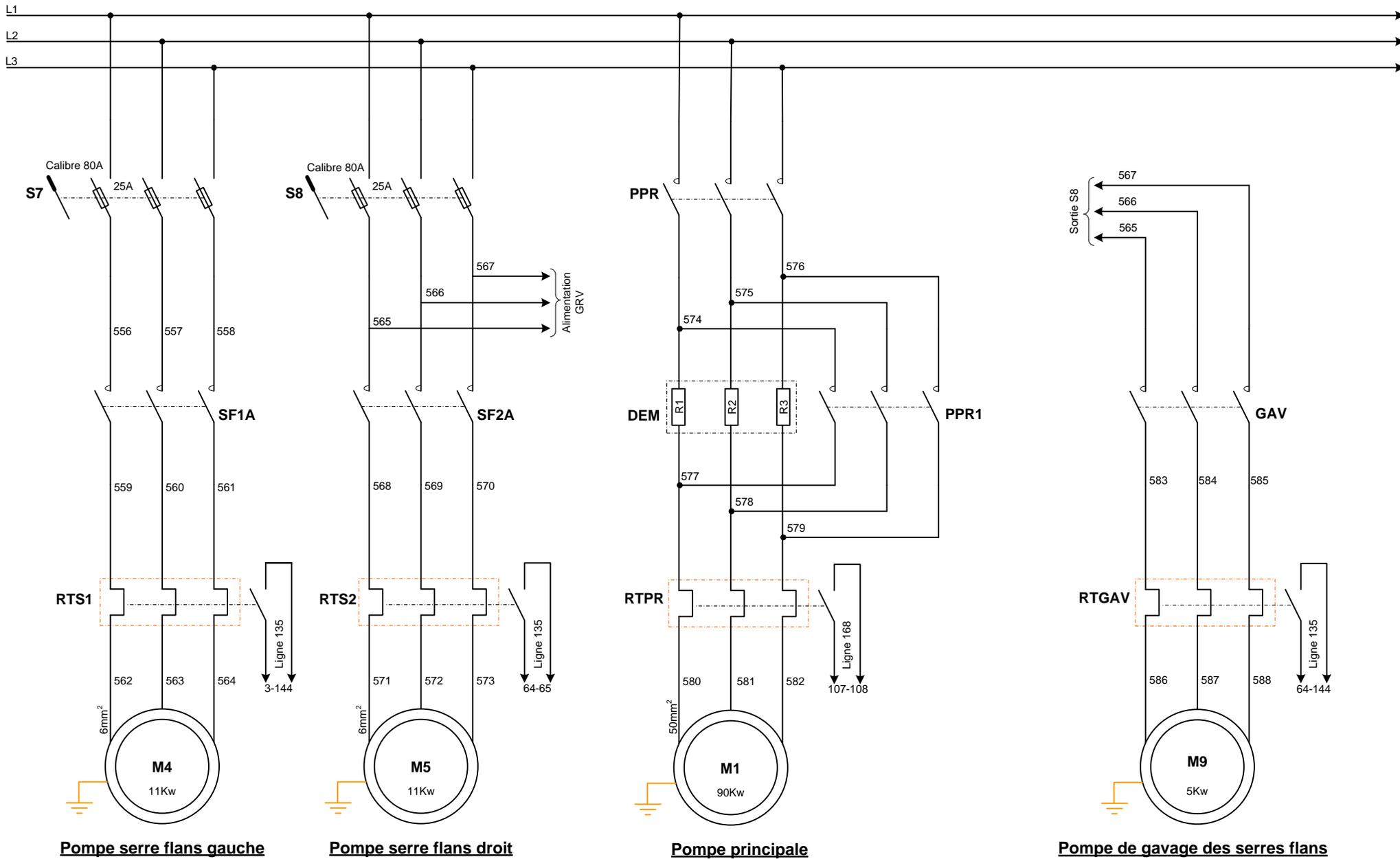


Amortisseur de découpe

Table roulante

Refroidissement huile

Pompe de pilotage

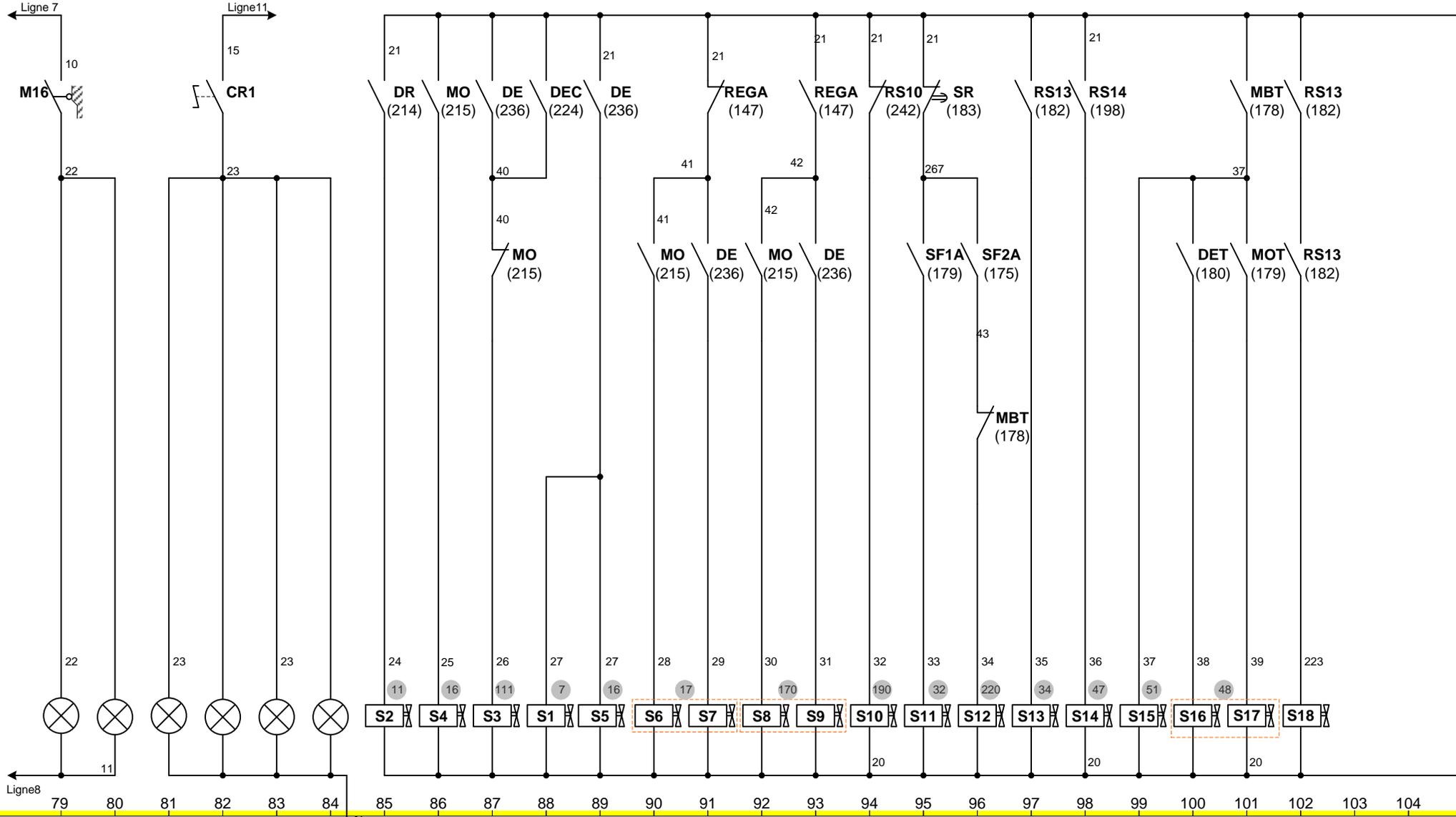


Pompe serre flans gauche

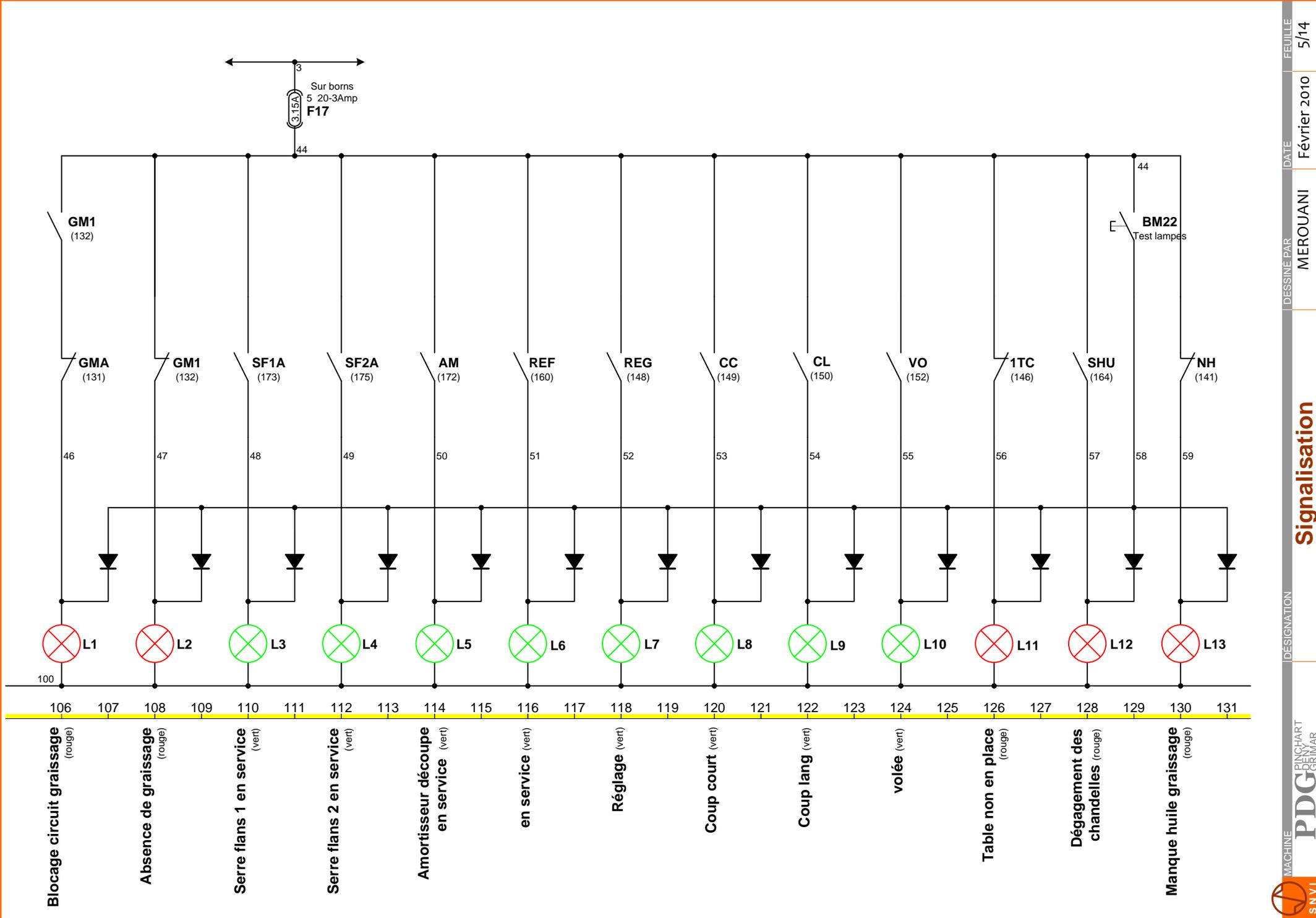
Pompe serre flans droit

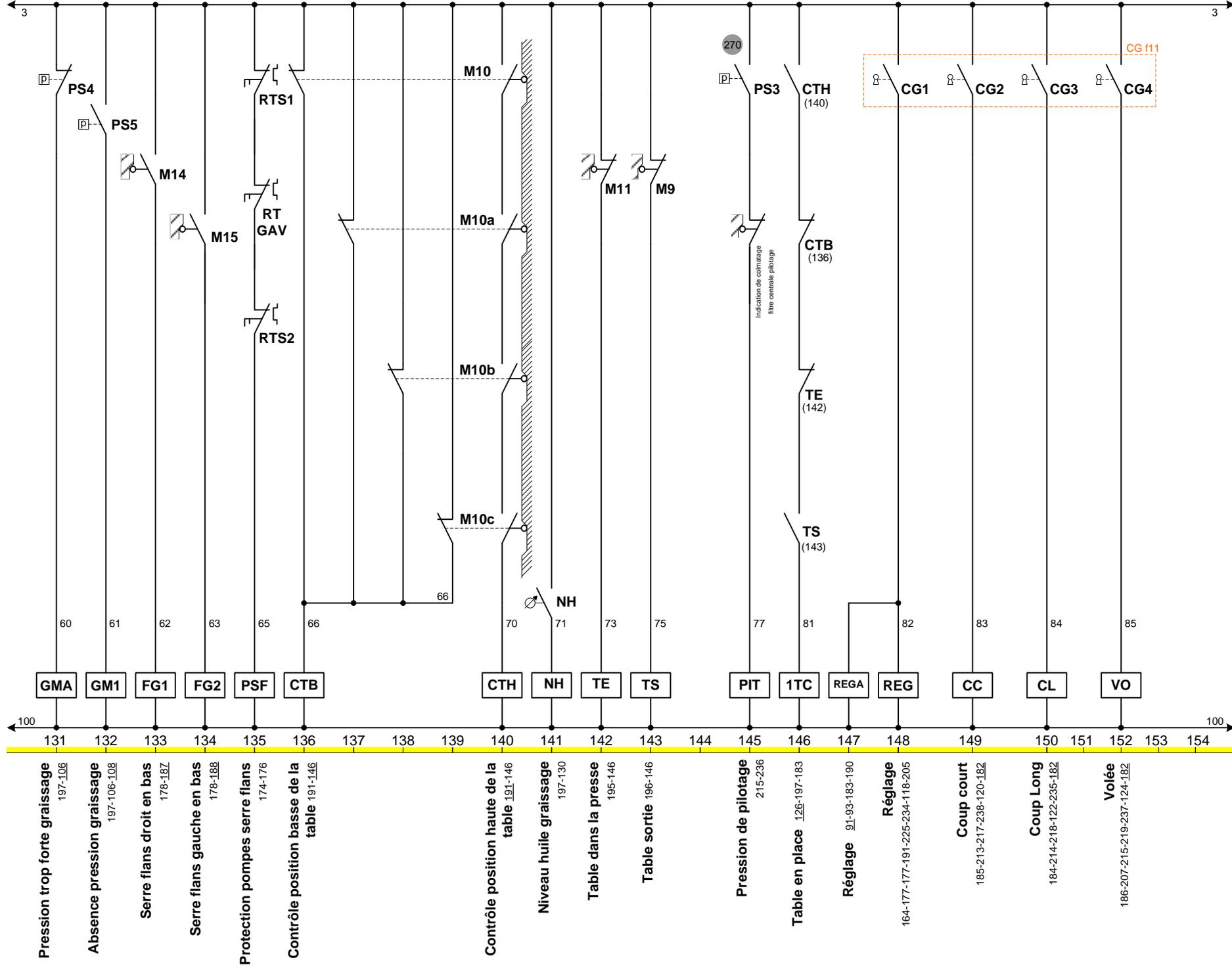
Pompe principale

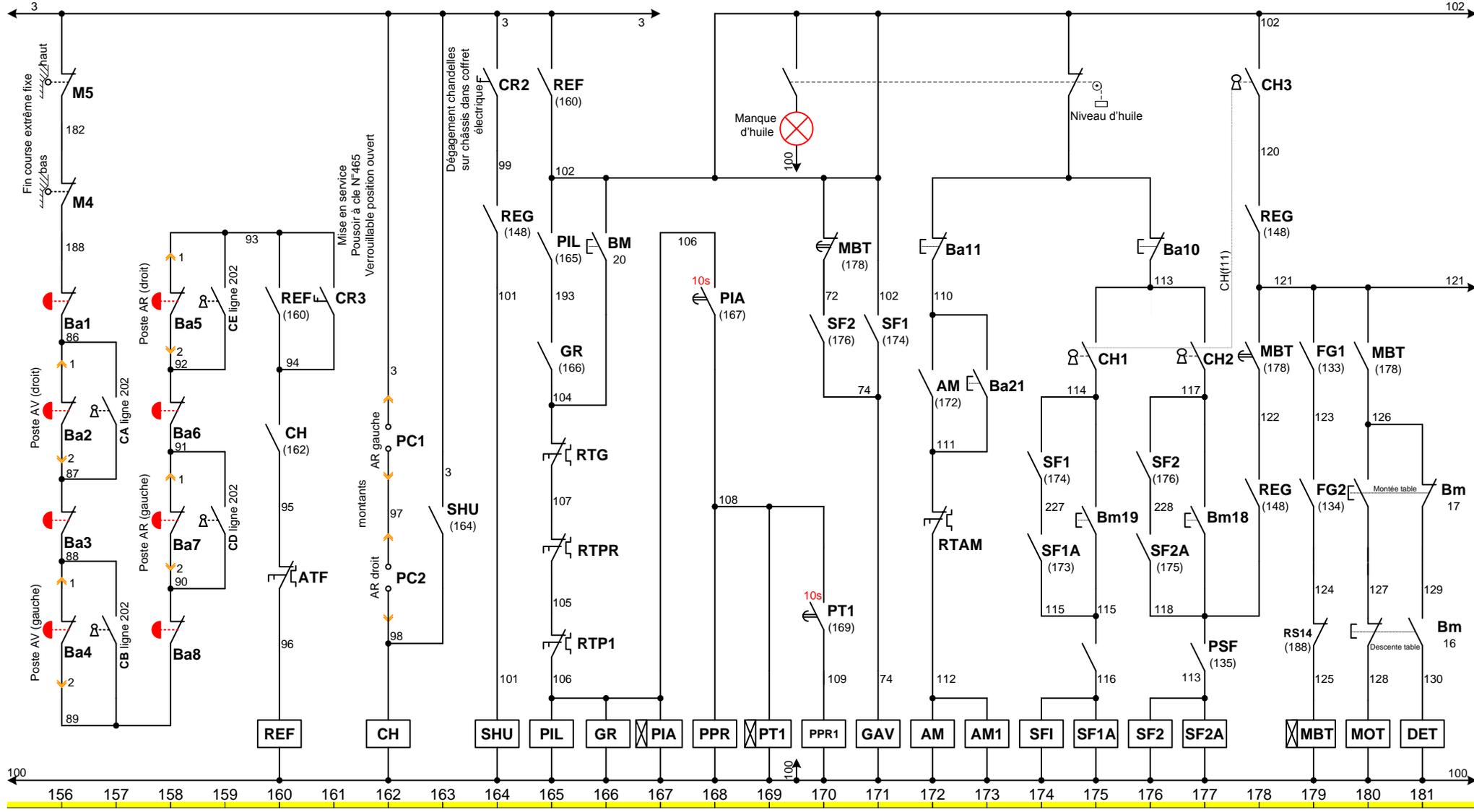
Pompe de gavage des serres flans



79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
Lampes tournantes		Tube fluo 1m20 40 w Eclairage machine				Approche rapide	Sens du débit pompe en montée	Freinage sur bas de vérin	Décompression	Sens du débit en descente	Valeur de débit travail en montée	Valeur de débit travail en descente	Valeur de débit réglage en montée	Valeur de débit travail en descente	Pression de pilotage	Pression sur grosse section Serre flans gauche	Pression sur grosse section Serre flans droit	Mise sous pression pompe des serre flans	Descente serre flans	Autorisation montée et descente de la table	Descente de la table	Montée de la table	Graissage serre flans		







Arrêt général et pompe Refroidissement
160-165-116

Chandelle de sécurité
160

Shunt chandelle interdirection descente
165-25-128

Pompe pilotage
165

Pompe Graissage
165

Temporisation
168

Pompe principale

Temps démarrage
170

Court circuit démarrage
197

Pompe gavage

Pompe amortisseur découpe
172-114

Moteur serre flans gauche
171-173-110-95

Serre flans gauche
173-182-185-184

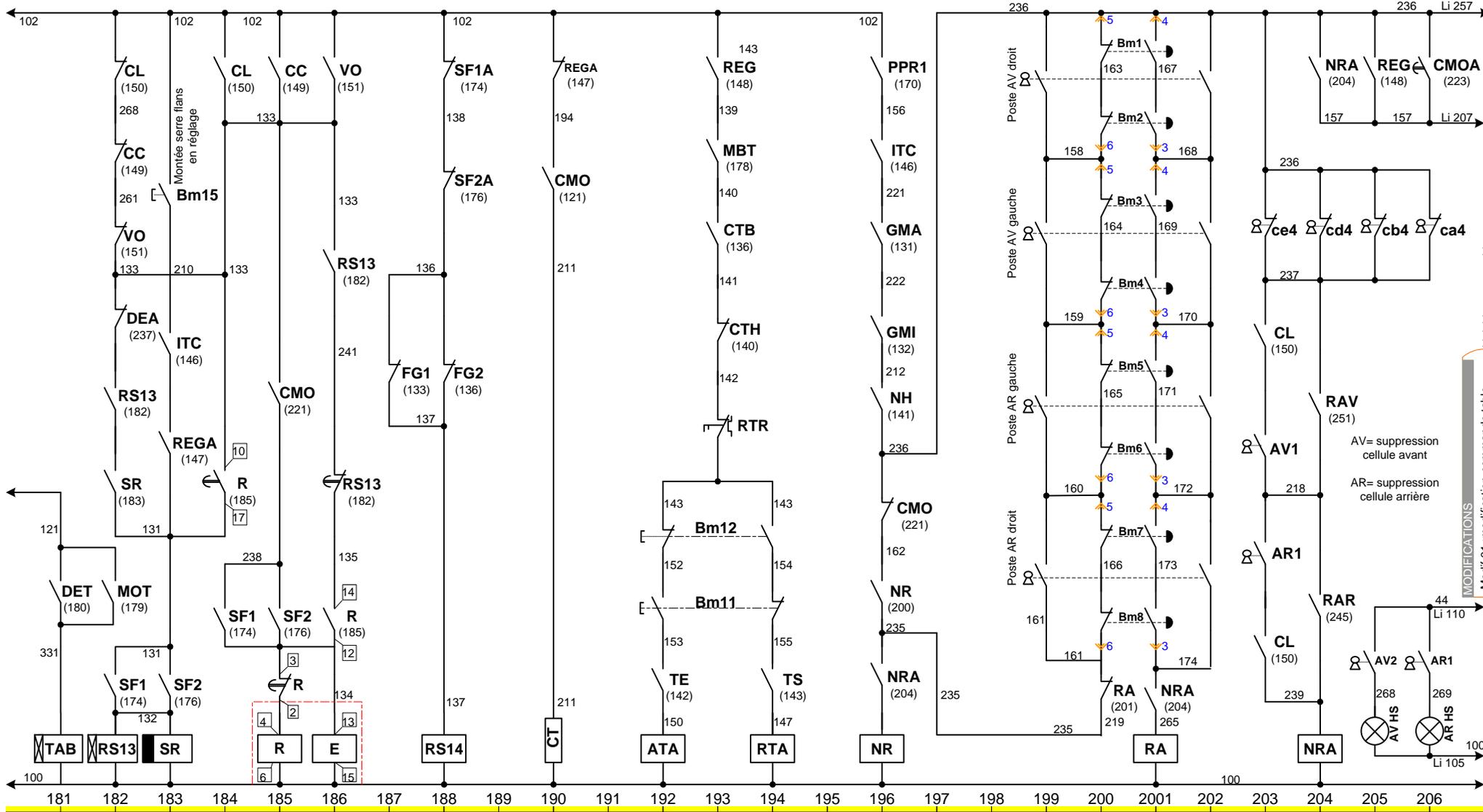
Moteur serre flans droit
175-112-76-170

Serre flans droit
175-183-188-185

Autorisation dégage ment table
177-173-191-96-101-170

Montée table
182-101

Descente table
181-100



Commande table

Mise sous pression pompe
serre flans
186-97-102-186-182

Auxiliaire serre flans
182-95

Temporisation montée
serre flans
184-186-236-185

Minuterie CROUZET-88270

Effacement serre flans
178-98

compteur CROUZET-Ref.288.2
110V

Entrée table

Sortie table

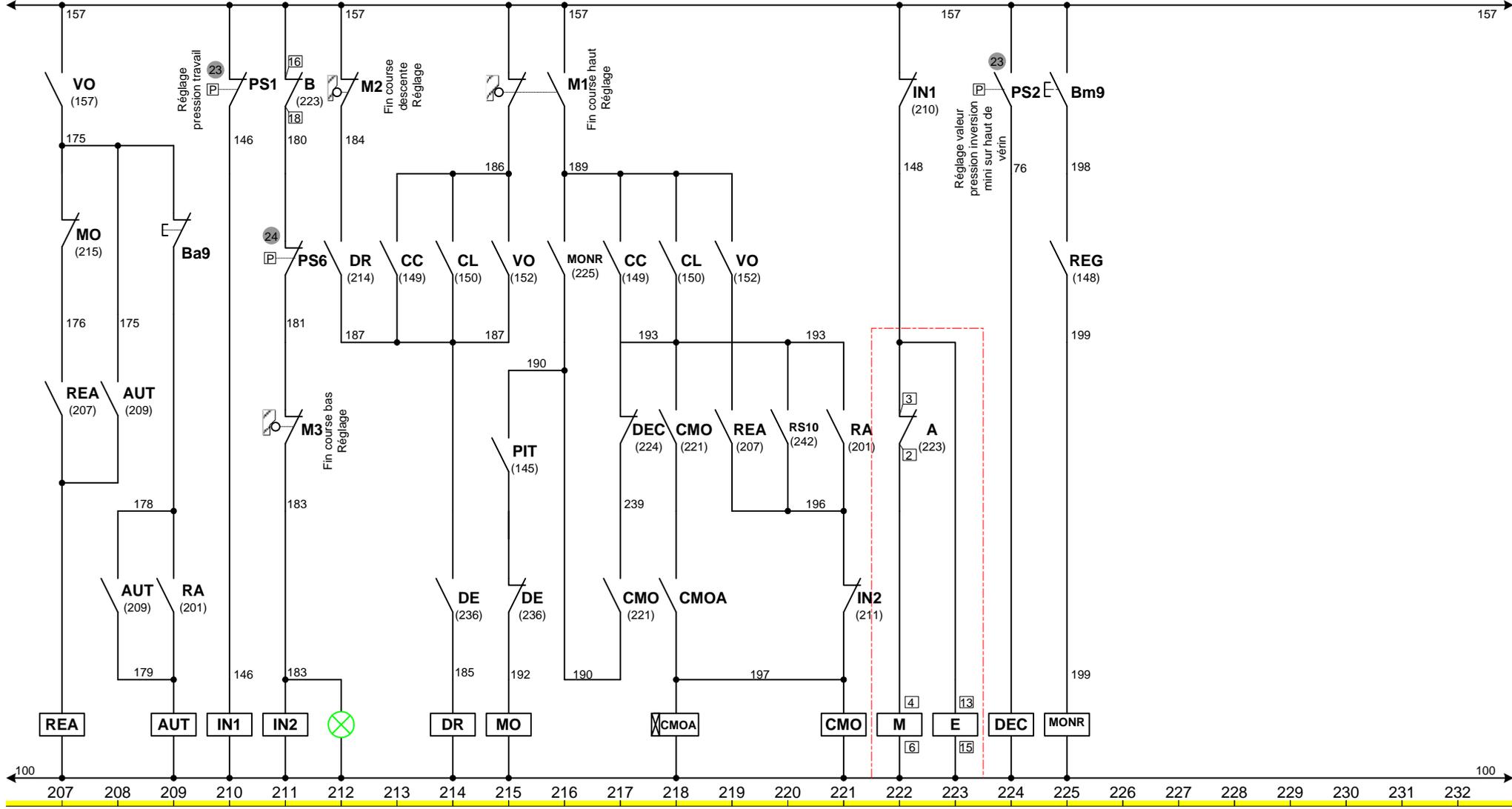
Anti répétition
197-234-266

Auxiliaire de c de manuelle
209-235-221-241-198-267

Contrôle de commutation de c de
199-201-204

MODIFICATIONS
Modif 01 : modification commande table
Modif 02 : modification commande serre flans

Valable pour machine:
DESSINE PAR



Relais de volée
207-219

Relais de volée
208-209-266-238

Insertion P.M. bas
222

Insertion P.M. bas immédiate
221-240-234

Segmentation
d'ouverture F.C bas sur boîte
réglage des fin de cours

Descente rapide
212-85

Montée
207-246-235-86-90-87-92-262

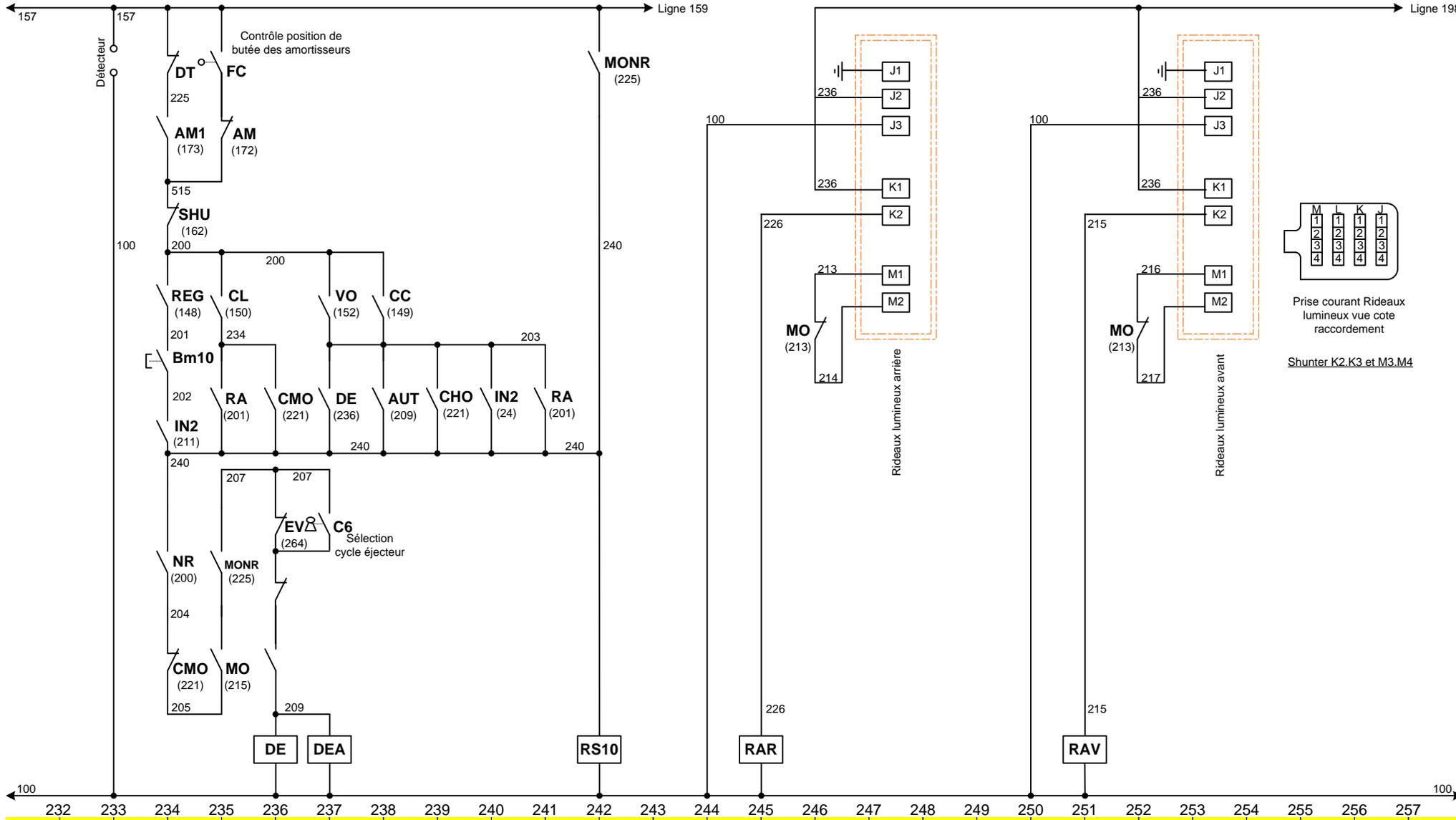
Contrôle montée.
Annule photo cellule sik
206-218-260-269

Contrôle montée.
185-197-217-218-234-239-190-236

Tempo inversion P.M.B.
222-211

Décompression haute de vérin
88-217

Montée en réglage
216-235-243



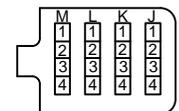
Descente presse
87-89-274-275-237-91-93-259

**Auxiliaire descente pour
automation**
270-182

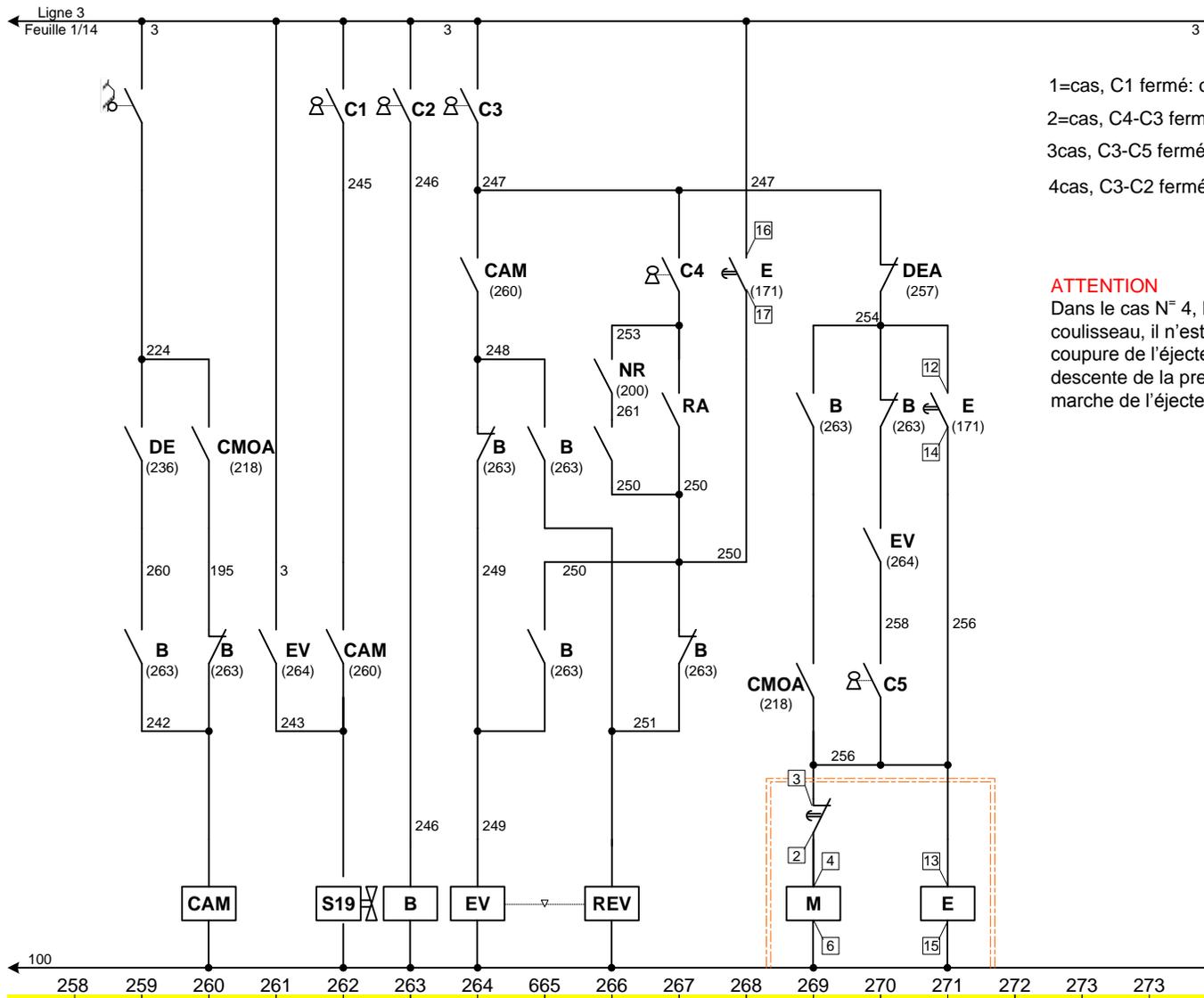
Presse pilotage
94-220

C^{le} rideaux arrière
204

C^{le} rideaux avant
204



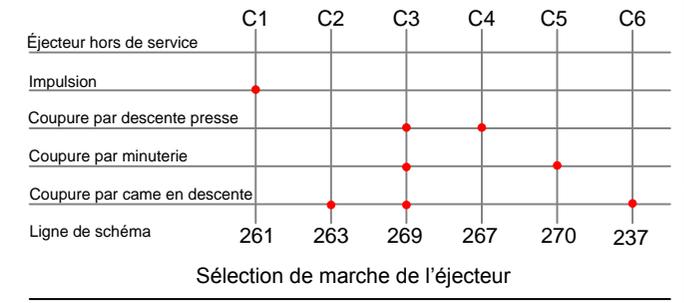
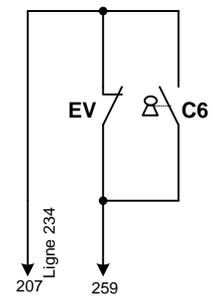
Prise courant Rideaux lumineux vue cote raccordement
Shunter K2, K3 et M3, M4



- 1=cas, C1 fermé: ordre sur électrovanne, durant information e la came
- 2=cas, C4-C3 fermé: électrovanne commandée par la came, coupe par excitation de RA
- 3cas, C3-C5 fermé: électrovanne commandée par la came, coupe par fin de temporisation E
- 4cas, C3-C2 fermé: électrovanne commandée par temporisateur, coup par came

ATTENTION

Dans le cas N° 4, l'éjecteur étant coup par la came, la came étant informée la descente du coulisseau, il n'est pas possible d'assurer interdiction de descente du coulisseau par coupure de l'éjecteur. Dans ce cas le contrôle de coupure de l'éjecteur interdisant la descente de la presse est shunté par un contact du commutateur de sélection du mode de marche de l'éjecteur.



- Passage came
262-264
- Électrovanne éjecteur
- Relais de sélection
259-260-264-205-265-276-269-270
- Commande électrovanne
261-236-270
- Retour Électrovanne
- Moteur temporisateur
- Relais temporisateur

Commutateur de cycle Repère CG

	CG1	CG2	CG3	CG4
N= de contact				
Arrêt				
Réglage	●			
Coup court		●		
Coup lang			●	
Volée				●
Ligne de schéma	148	149	150	152

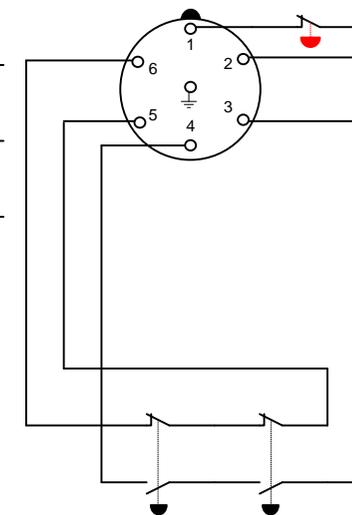
Serre flans Repère CH

	CH1	CH2	CH3
N= de contact			
Serre flans HS			
Serre flans droit en service	●		
Serre flans gauche en service		●	
Serre flans droit et gauche en service	●	●	
Soulèvement table			●
Ligne de schéma	174	176	177

Poste da commande Ca-CB-CD-CE

	Ca1	Ca2	Ca3	Ca4
N= de contact				
Poste de c ^{de} HS				●
Poste de c ^{de} ES	●	●	●	
177				
Ligne de schéma	199	202	157	203 204 205 206

Câblage des prises pour poste de c^{de}



3	114
10	115
11	117
15	118
16	120
20	126
158	128
24	130
25	131
26	133
27	134
28	135
29	143
30	146
31	148
32	153
33	155
34	157
35	259
36	254
37	161
38	174
39	175
46	178
47	183
48	184
49	186
50	189
51	201
52	202
53	207
54	208
55	210
56	211
57	213
59	214
60	215
61	216
62	217
63	223
131	224
68	225
70	226
71	100
73	12
75	23
76	87
77	247
82	91
83	97
84	253
85	158
93	245
94	160

98	168
102	246
156	172
104	180
110	250
111	236
	237
	243

PLAQUE A BORNES BAS DE COFFRET

3	158
3	160
3	161
10	168
15	172
16	174
21	176
22	178
33	181
44	182
46	183
47	184
48	186
49	188
50	189
51	198
52	199
53	202
54	204
55	207
56	208
57	210
58	211
59	213
66	214
68	215
69	216
70	217
72	224
73	225
82	226
83	236
84	237
85	245
87	246
91	247
93	253
94	256
97	259
98	
100	
102	
104	
110	
114	
115	
117	
118	
126	
128	
130	
131	
133	
134	

135	
143	
146	
149	
153	
153	
157	
157	

PLAQUE A BORNES SUR PRESSE

Relais thermique

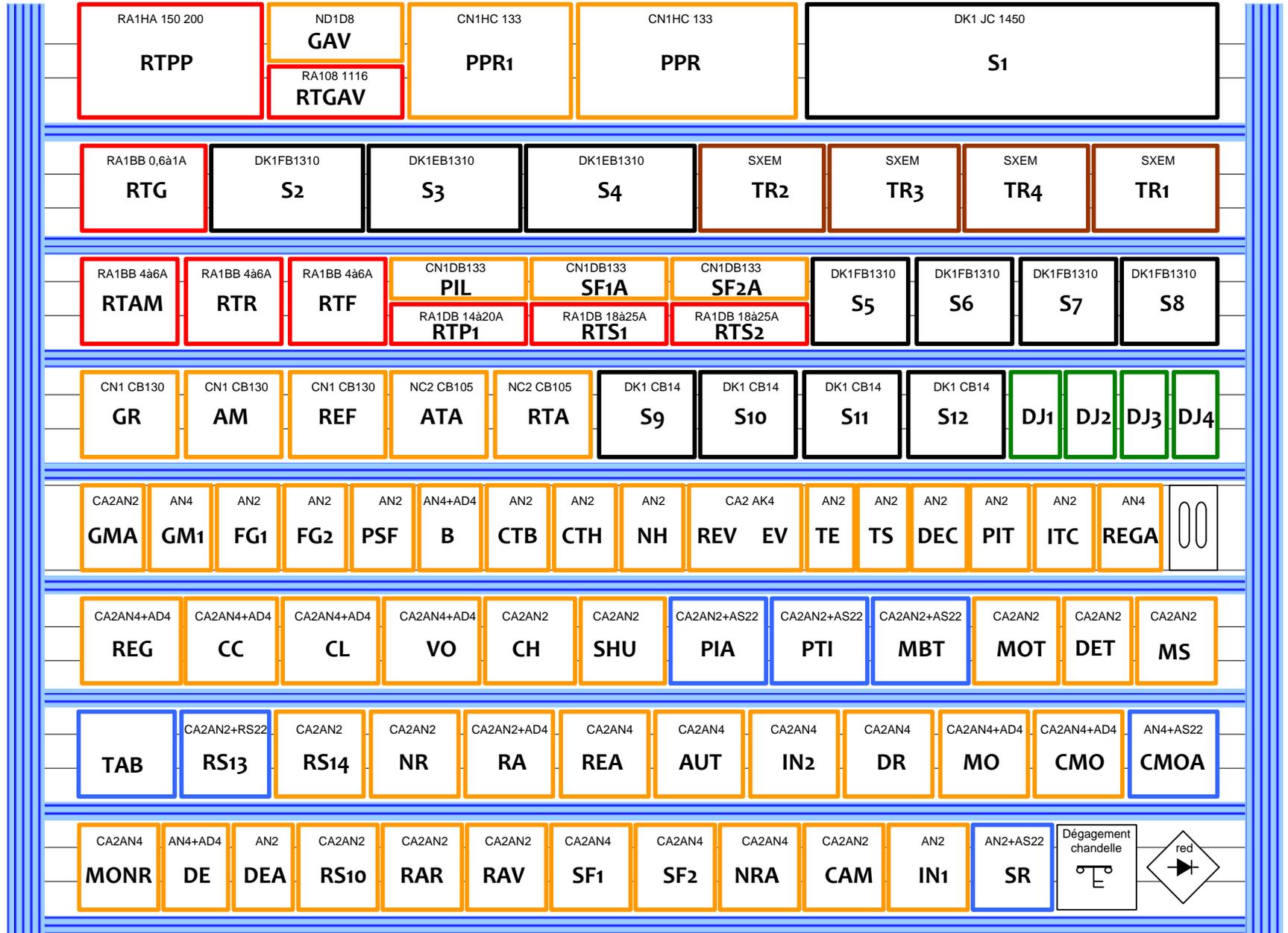
Contacteurs et Relais

Transformateurs

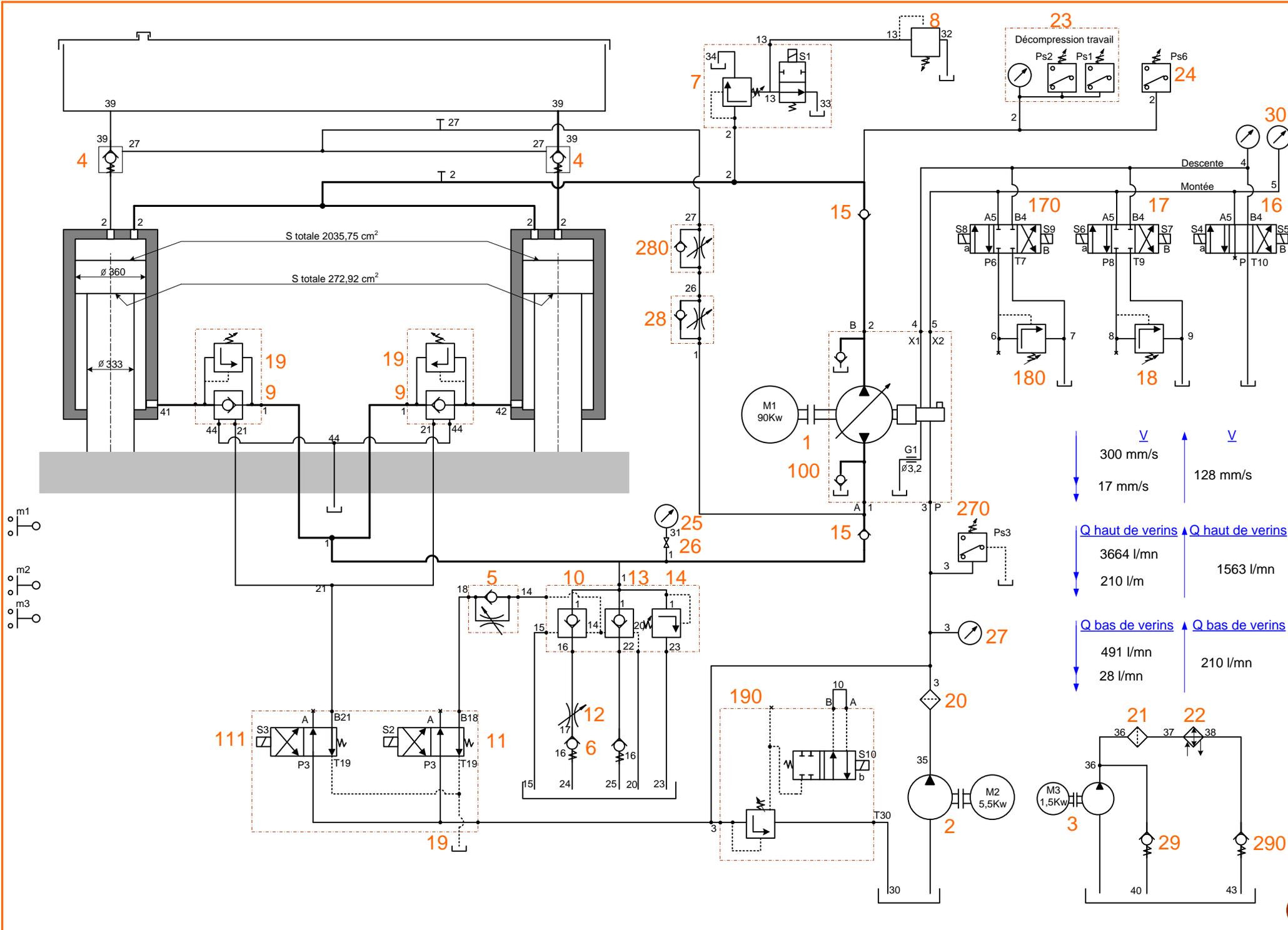
Disjoncteurs

Temporisateurs

Sectionneurs

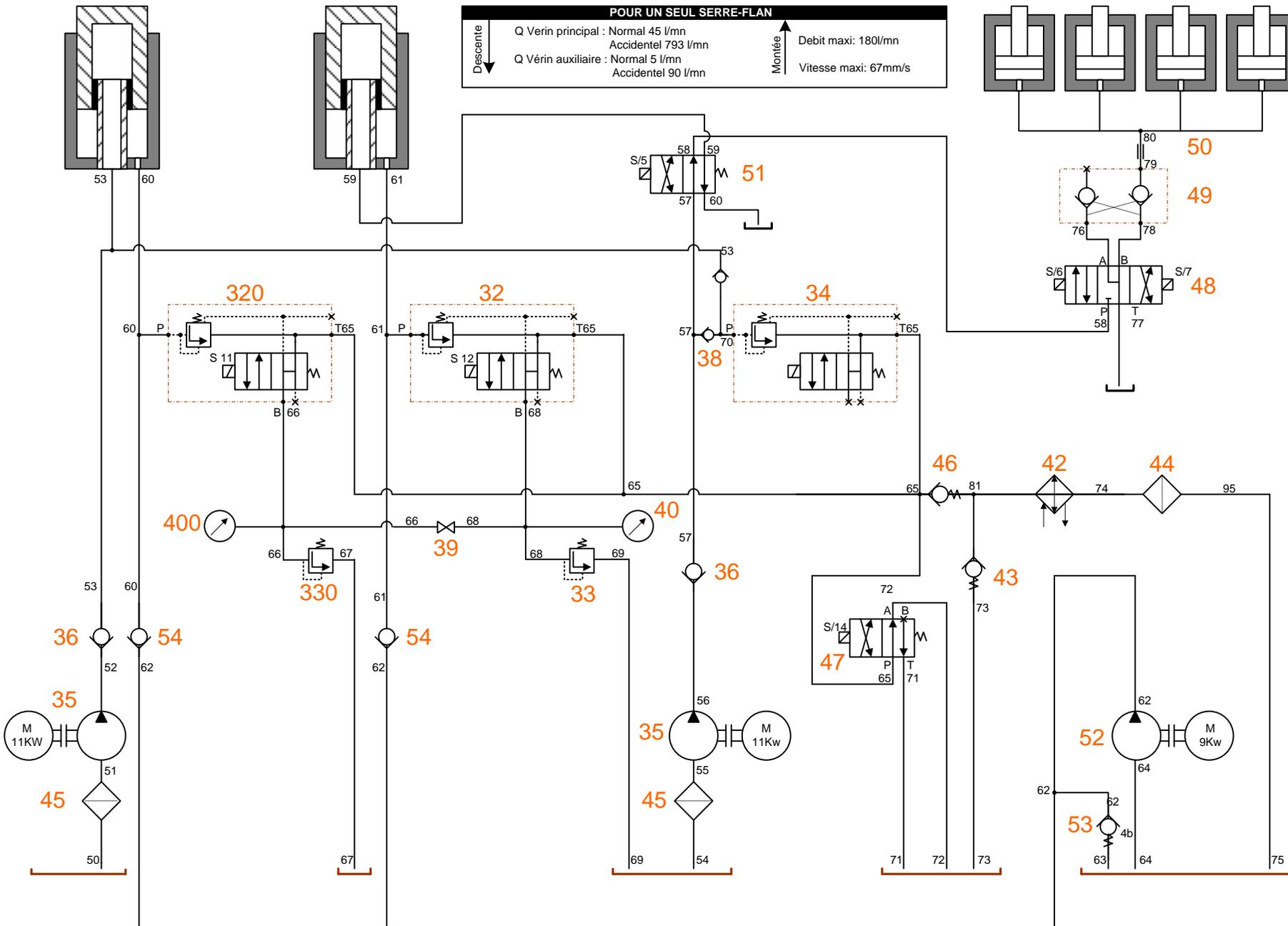


Hydraulique

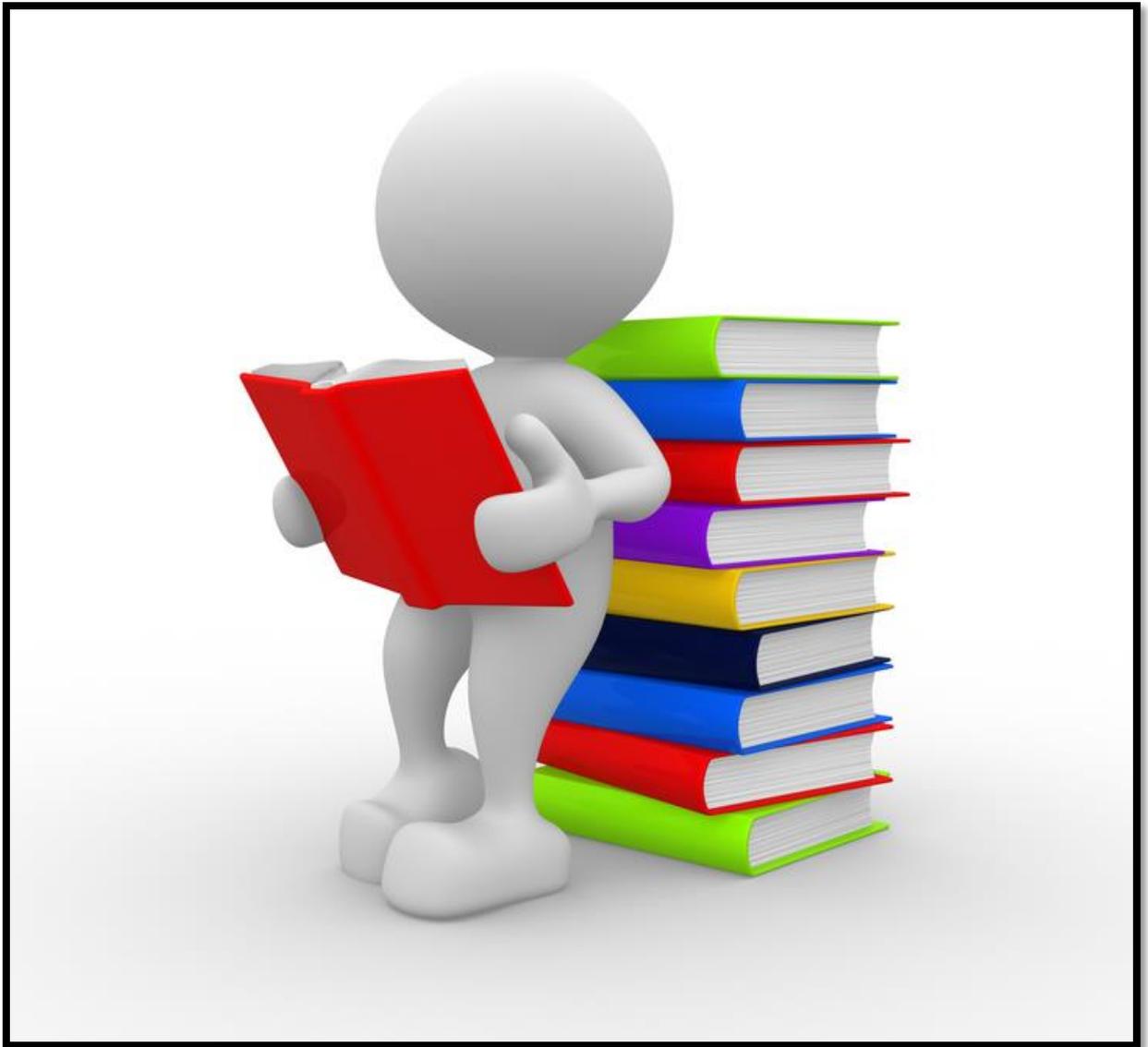


SERRE-FLANS

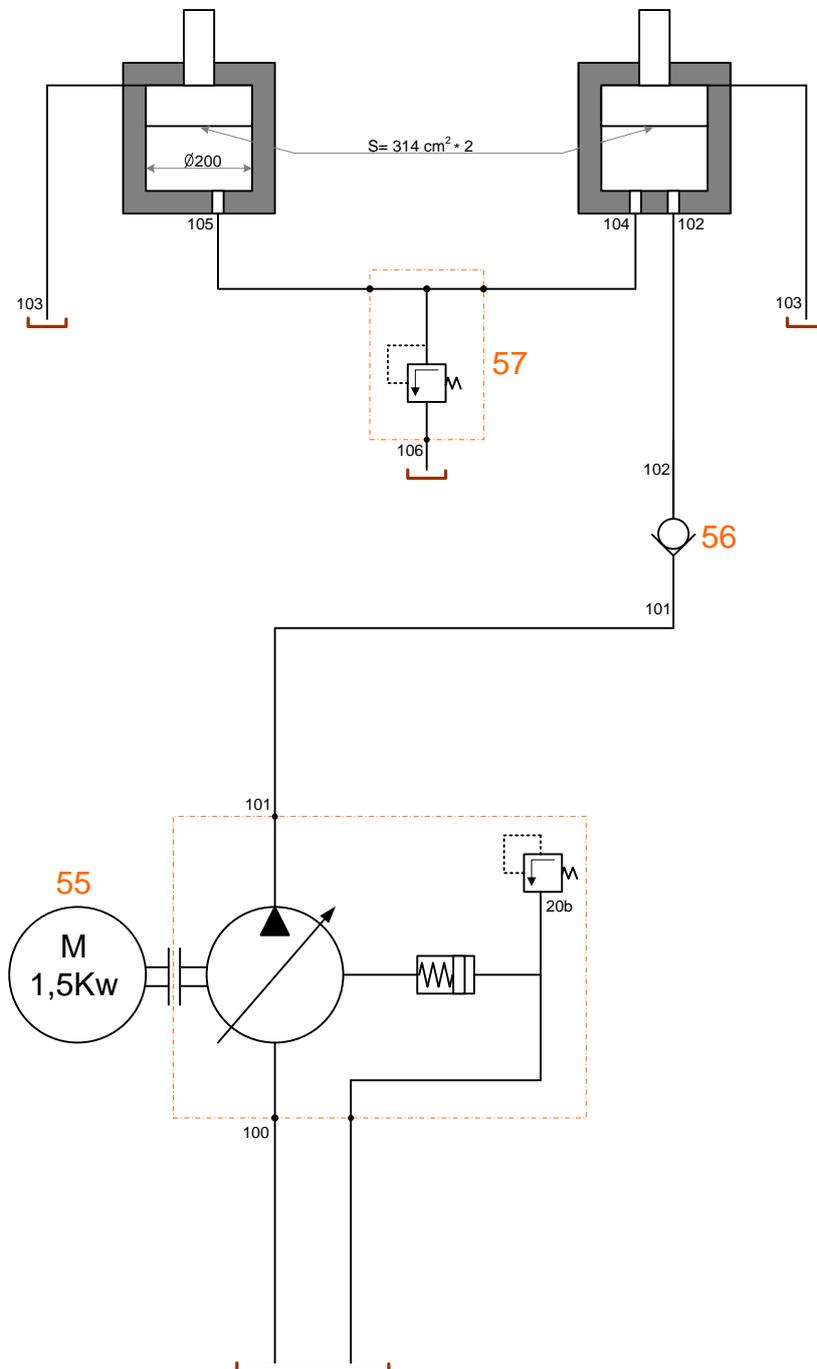
TABLE ROULANTE



Annexe 08

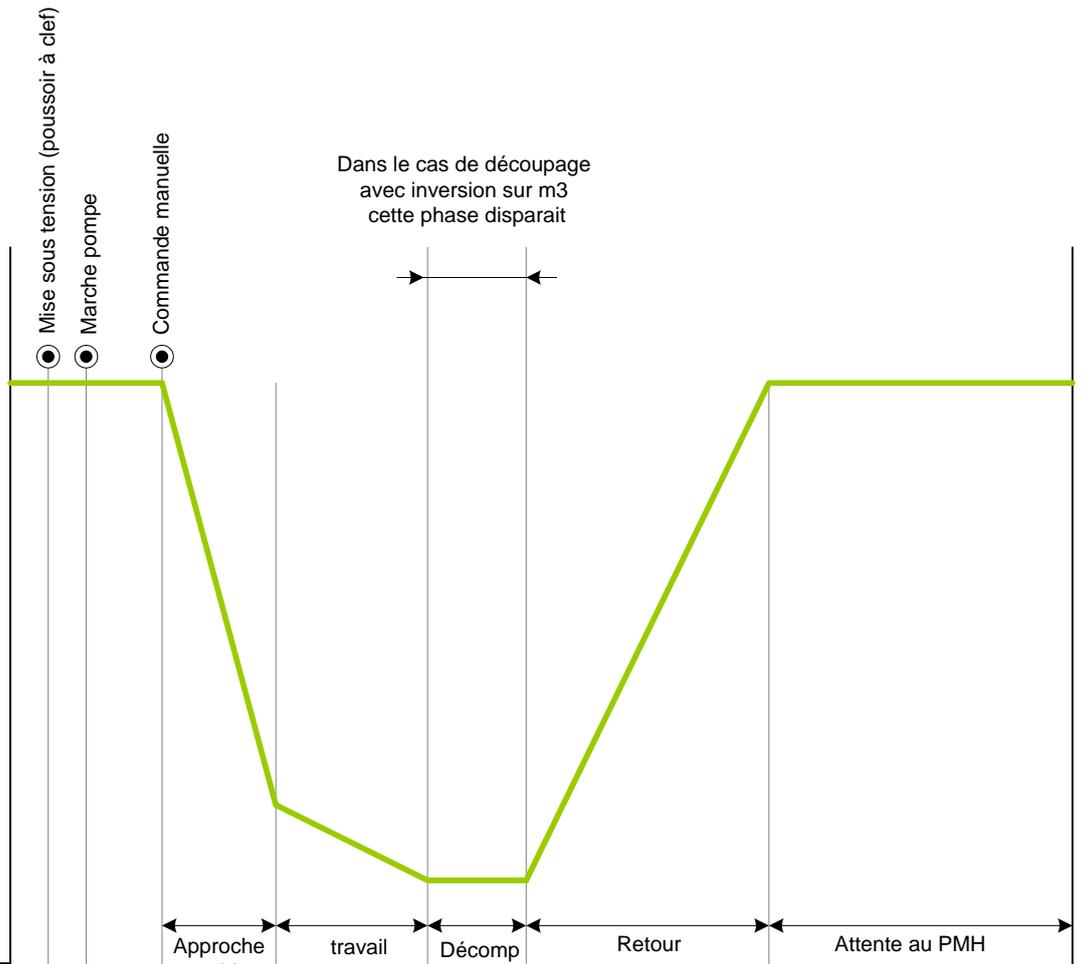


AMORTISSEURS

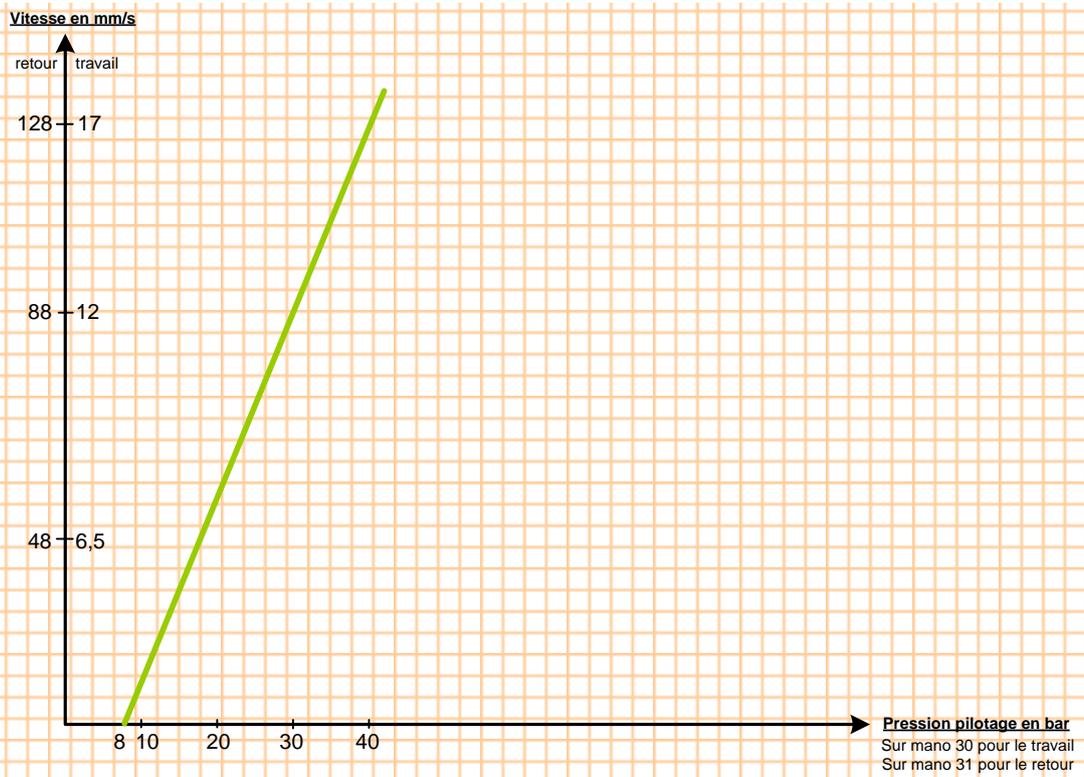


280	Etrangleur réglable avec anti-retour (freine fermeture soupape 4)		1				
28	Etrangleur réglable avec anti-retour (freine fermeture soupape 4)		1	57	Soupape de sureté (force amortisseur)	170l/mn;105à210b	1
270	Manocontact pilotage	7à70b	1	56	Clapet anti-retour (protection pompe amortisseur)		1
27	Manomètre pilotage	0à100b	1	55	Pompe à annulation de débit avec régulateur de pression 20 à 100b	40,8l/mn;1500tr/mn	1
26	Robinet d'isolement du manomètre 25		1	54	Clapet anti-retour		2
25	Manomètre montée	0à400b	1	53	Clapet anti-retour (protection pompe de gavage)	4 bar	1
24	Manocontact (sécurité haut vérin)		1	52	Pompe de gavage		1
23	Manocontact (pression travail et décompression)	0à400b;0à6000KN	1	51	Distributeur (marche serre-flan ou table roulante)	37,8l/mn;210b	1
22	Refroidisseur		1	50	Gicleur 0 2mm (freine montée et descente TR ou L)		1
21	Filtre principal		1	49	Clapet anti-retour double piloté (bloque piston haute table roulante)	37,8l/mn;210b	1
20	Filtre pilotage	2bar	1	48	Distributeur montée ou descente table roulante	37,8l/mn;210b	1
190	Soupape de sureté à c ^{od} élec (annule pression pilotage à l'arrêt)	170l/mn;8,7à70b		47	Distributeur (descente serre-flan)	37,8l/mn;210b	1
19	Soupape de sureté à c ^{od} directe (sécurité bas de vérin)		2	46	Clapet anti-retour (maintien pression dans S-F)		1
180	Soupape de sureté à réglage du débit de la pompe principale)	37,8l/mn;8,7à70b	1	45	Filtre aspiration		2
18	Soupape de sureté à réglage du débit de la pompe principale)	37,8l/mn;8,7à70b	1	44	Filtre retour avec barreau magnétique		1
170	Distributeur de pilotage de la pompe principale (réglage du débit)	37,8l/mn;210b	1	43	Clapet anti-retour (limite la pression dans 42)		1
17	Distributeur de pilotage de la pompe principale (réglage du débit)	37,8l/mn;210b	1	42	refroidisseur		1
16	Distributeur de pilotage de la pompe principale (sens du débit)	37,8l/mn;210b	1				
15	Clapet anti-retour piloté (protection pompe principale)		2	400	Manomètre (pression serre-flan droite)	0 à 300b	1
14	Soupape de sureté à c ^{od} directe (vitesse travail)		1	40	Manomètre (pression serre-flan gauche)	0 à 300b	1
13	Clapet anti-retour piloté (descente rapide)		1	39	Robinet (synchronisation serre-flan)		1
12	Etrangleur réglable (vitesse descente rapide)		1	38	Clapet anti-retour (évite transfère d'huile entre les 2 section de vérin)		2
111	Distributeur de pilotage de 9 (descente rapide et travail)	37,8l/mn;210b	1				
11	Distributeur de pilotage de 10 et 13 (descente rapide)	37,8l/mn;210b	1	36	Clapet anti-retour (protection pompe serre-flan)		2
10	Clapet anti-retour piloté (descente rapide)		1	35	Pompe à piston (serre-flan)	20,3l/mn;210b	2
9	Clapet anti-retour piloté (retenue des vérin)		2	34	Soupape de sureté (retour serre-flan)	170l/m;105 à 210b	1
8	Soupape de réglage (pression travail)		1	330	Soupape réglage pression (serre-flan gauche)		1
7	Soupape de sureté à c ^{od} électrique (sécurité haut de vérin)		1	33	Soupape réglage pression (serre-flan gauche)		1
6	Clapet anti-retour (évite désamorçage de 10 et 13)	1bar	2	320	Soupape de sureté (serre-flan droite)	170l/m;105 à 210b	1
5	Etrangleur réglable avec anti-retour (freine fermeture de 10 et 13)		1	32	Soupape de sureté (serre-flan gauche)	170l/m;105 à 210b	1
4	Soupape de remplissage (Gavage haut de verin)		2	31	Manomètre (vitesse retour)	0 à 100b	1
3	Pompe auxiliaire à palettes (filtrage et refroidissement)	118l/mn;100tr/mn	1	30	Manomètre (vitesse travail)	0 à 100b	1
2	Pompe de pilotage à piston	42.4l/m;100tr/mn	1	290	Siphonage bac supérieur	0,5 bar	1
1	Pompe principal à piston à débit variable	2/8 l/mn;300b,970 tr/mn	1	29	Clapet anti-retour (protection pompe auxiliaire)	2,5 bar	1
Rep	désignation		Q^t	Rep	désignation		Q^t

Dans le cas de découpage avec inversion sur m3 cette phase disparaît



Rep	Appareils	
1	Pompe principale	
2	Pompe pilotage	
3	Pompe auxiliaire	
	Temporisation 10s	
190	Pilotage soupape 190	s10
7	Pilotage soupape 7	s1
11	Pilotage de 10	s2
111	Pilotage de 56	s3
16	Commande du sens	s4
	Du débit	s5
17	Commande de la valeur	s6
	Du débit par 18	s7
270	Manocontact de pilotage	
170	Commande de la valeur	s8
	Du débit par 180	s9
23	Manocontact fin de course bas	m3
24	Manocontact Décompression	
m1	Fin de course haut	m1
m2	Fin de course accostage	m2



57	210 bar
34	210 bar
330	Selon force serre-flan
33	Selon force serre-flan
320	210 bar
32	210 bar
270	65 bar
24	350 bar
190	60 bar
19	120 bar
180	Voir graphique ci-dessus
18	Voir graphique ci-dessus
14	100 bar
12	Pour approche rapide
8	Selon puissance
7	320 bar
Rep	Réglage