



Mémoire de projet de fin d'études pour l'obtention de la

Licence Sciences et Techniques

Spécialité : Conception et Analyse Mécanique

Titre :

Synchronisation des opérations de graissage et de contrôle de position de la machine KMK-15

MARTUR FOMPAK international

TANGER

Présenté par :

- AICHA BOUCHNAFA

Encadrés par :

- Mr. YOUNES NADIR
- Pr. ABDELLAH EL BARKANY

Soutenu le 07/07/2022 devant le jury :

- Pr. ABDELLAH EL BARKANY
- Pr. I.MOUTAOUAKKIL

Année Universitaire : 2021-2022



Synchronisation de deux opérations
Graissage et contrôle de position
D'une machine KMK-15

MARTURFOMPAK
INTERNATIONAL

REMERCIEMENTS :

Je tiens tout d'abord à remercier ma faculté des sciences et des techniques de FES, et particulièrement Mr. **Abdellah elbarkany** notre encadrant au sein de la FST, pour son aide et ses conseils qui nous ont permis de cerner et concrétiser notre projet de fin d'études et particulièrement pour la mise en œuvre de tout son savoir-faire, sa gentillesse et son soutien pour nous permettre de réaliser ce travail dans les meilleurs délais.

Je pense également à Mr. **Salim Doğan**, qui a cru en mon potentiel et m'a accueilli au sein de son entreprise.

À ce titre, je souhaiterais remercier tout particulièrement Mr. **Said OUBAHA** manager de maintenance et Mr. **Younes NADIR**, mon maître de stage, qui m'a accordé sa confiance, en me transmettant son savoir-faire et son expertise durant mon stage en entreprise.

Je souhaiterais remercier l'équipe de département FRAME tout particulièrement Mr. **Anas REDOUAN** Concepteur et technicien spécialisé Pour m'avoir fait confiance, m'accompagner à chaque étape du projet en me transmettant son savoir-faire et de m'aider à comprendre et apprendre plusieurs techniques en conception et d'améliorer mes connaissances en mécanique, notamment Mr. **Ahmed MAMDOUH** chef leader maintenance outillage qui m'a aidé dans mon projet par sa riche expérience et connaissance en domaine mécanique.

Ainsi que Mr. **Mustapha GOURIMATE** et les techniciens, Mr. **Toufik ELAINI** pilote maintenance robotique et Mr. **Ayoub BAHR** chef d'équipe et Mr. **Youssef Harrak** spécialiste senior de processus pour leur effort et accompagnement durant ce projet.

Je tiens à remercier infiniment toute ma famille pour tout leur effort et soutien tout au long de mon parcours scolaire. Ainsi que leur croyance en mes compétences et encouragements pour réaliser mes objectifs professionnels et personnels. Enfin, je remercie tous les lecteurs qui ont sacrifié et donné de leur temps pour lire et relire ce rapport qui est dû à un travail de 2 Mois.

Introduction Générale :

Les entreprises industrielles surtout celles qui travaillent dans le secteur automobile, cherchent aujourd'hui à satisfaire les besoins des clients. Avoir une bonne image de la société Martur Fompak International nécessite donc à améliorer la qualité de ses produits et d'innover d'autres.

La qualité de pièces produites par la société peut être définie comme son aptitude à satisfaire les exigences spécifiées par le cahier des charges de clients. Elle dépend de l'assemblage des pièces moulées et soudées par MFI qui doit maîtriser un groupe de paramètres et d'exigences d'assemblage. La qualité souhaitée doit être réalisée dans un délai bien déterminé par l'entreprise pour assembler un nombre de 1000 véhicules par jour. Alors nous donne des paramètres de cycle de temps pour chaque ligne de production.

C'est dans ce cadre que s'inscrit mon projet de fin d'études, dans lequel mon objectif est de trouver une amélioration et mettre en place des changements d'un poste « KMK15 », une machine qui limite le débit de flux de production

Mon travail s'est articulé autour de trois chapitres principaux. Le premier chapitre est consacré à la présentation globale de l'entreprise et un aperçu sur l'organisme d'accueil. Le deuxième chapitre met le projet dans son contexte par une représentation de la machine et la détermination des problèmes rencontrés au cours du cycle de production. Enfin, le troisième chapitre comporte la solution proposée, sa caractéristique et les dessins réalisés.

SOMMAIRE :

REMERCIEMENTS	3
Introduction Générale	4
CHAPITRE 1	8
L'ENTREPRISE ET LE SERVICE D'ACCUEIL	8
1. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE.....	8
1.1 Présentation globale	8
1.2 Présentation du siège de l'entreprise au Maroc	9
1.3 Présentation des départements de l'entreprise.....	10
2. LE SERVICE D'ACCUEIL	15
2.1. Organigramme fonctionnel.....	16
2.1. Service maintenance.....	16
CHAPITRE 2	17
INTRODUCTION ET DEFINITION DU SUJET DE STAGE	17
1. -Présentation de la machine KMK-15	17
2. b- Le fonctionnement de la machine:	18
3. -introduction au sujet de stage	20
1.1 Etat initiale de projet	20
1.2 Les matériaux utilisés dans la fabrication des pièces	21
1.3 Dessin 3D de la machine KMK-15.....	22
1.4 La gamme d'assemblage	25
4. Analyse de problème	27
CHAPITRE 3	28
PLAN DE TRAVAIL	28
1. La conception du dessin sur Solidworks	28
2. Le procédé de déterminer la matière convenable	32
3. La partie finale de conception : Mise en plan.....	37
4. Diagramme de GANTT	39
5. Les contraintes et les défis du projet	40
Conclusion	41
Bibliographie	42

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : La localisation mondial de marture fompak international	8
Figure 2 : Les clients mondiaux de martur fompak international	9
Figure 3 : Le produit final après l'assemblage.....	10
Figure 4 : QUELQUE PRODUIT DE MARTUR FOMPAK	10
Figure 5 : département "Cover"	10
Figure 6 : les moules	11
Figure 7 : Injection de la matière par les robots.....	11
Figure 8 : la pièce final apres moulage.	11
Figure 9 : Machine KMK-15	13
Figure 10: Machine TRS, KMK-13 et 14	13
Figure 11: Machine KMK-6	13
Figure 12: Opération de rivetage	13
Figure 13: Machine de soudage PRP	14
Figure 14: ligne de soudage FSB	14
Figure 15: ligne de soudage RSB.....	14
Figure 16: Principe de soudage par résistance (PAR POINT)	14
Figure 17: Organigramme fonctionnel.....	16
Figure 18: la machine KMK-15.....	18
Figure 19: Opération de Rivetage dans la machine KMK-15.....	18
Figure 20: operation de vissage	19
Figure 21: produit final.....	19
Figure 22: les codes et les constructeur de chaque pièce de la machine	20
Figure 23: les codes et les constructeur de chaque pièce de la machine	21
Figure 24: liste des matériaux.....	21
Figure 25: dessin 3D sur Catia de KMK-15	22
Figure 26: Système de graissage.....	23
Figure 27: couvercle	23
Figure 28: vue de coupe de système de graissage.....	23
Figure 29: cadre de système de fixation.....	24
Figure 30: Cadre de système de graissage.....	24
Figure 31: la gamme d'asseblage (partie 1).....	25
Figure 32: la gamme d'assemblage (partie 2).....	26
Figure 33: Diagramme d'Ishikawa	27
Figure 34: la piece principale	29
Figure 35: vue en coupe de la piece principale.....	29
Figure 36: couvercle pour la distribution de graisse	30
Figure 37: support pour la fixation du nanopump	30
Figure 39: support de fixation d'engrenage	31
Figure 40: les caractéristiques du Vérin double effet	32
Figure 41: Tableau effort.....	33
Figure 42: Traitement thermique appliqué.....	33
Figure 43: tableau de conversion effort/dureté.....	34
Figure 44: mise en plan de la piece principale	37

Figure 45: mise en plan du couvercle.....	38
Figure 46: mise en plan du support du nanopump.....	38
Figure 47:mise en plan du support d'engrenage	39
Figure 48:les tâches réalisés pendant le projet	39
Figure 49: diagramme de Gantt.....	40

CHAPITRE 1

L'ENTREPRISE ET LE SERVICE D'ACCUEIL :

1. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE :

1.1 Présentation globale :

Martur Fompak International : c'est un holding international d'origine turc, composé des groupes de sociétés : Martur, Fompak, OTEKS et qui possède 25 sites dans 11 pays au monde dont la France (Figure 1). Chacune de ces sociétés est spécialisée dans un type de produits.

Martur est fondée en 1983, et est spécialisé en production des équipements intérieurs, de la mousse coulée, le textile et les sièges automobiles. Fompak fondée en 1996, disposé de quatre usines distinctes et est spécialisée dans la production d'éléments de garniture pour l'intérieur des véhicules, la mousse moulée pour les sièges, les panneaux de portes, les pare-chocs, les appuis-tête et les accoudoirs, ainsi qu'en feuilles de mousse pour la stratification des tissus. OETKS Fondée en 1997, approvisionne les fournisseurs en tissus locaux ou internationaux, avec une capacité de production annuelle de 1000 tonnes. Pour la production de canevas, plusieurs technologies de tricotage sont utilisées.

Les clients de ce groupe de sociétés sont internationaux également. Par exemple : Renault, FORD, FIAT, PEUGEOT, et d'autres (Figure 2).



Figure 1: La localisation mondial de marture fompak international



Figure 2 : Les clients mondiaux de martur fompak international

1.2 Présentation du siège de l'entreprise au Maroc :

Le holding Martur Fompak International a un siège au nord du Maroc à Tanger fondée en 2019. Son chiffre d'affaires est 5 122 200,00 €. Ce siège a une surface de 38 487 m², et se compose uniquement des 2 sociétés Martur et Fompak et font la production des sièges automobiles (Figure 3).

Martur se compose de 3 départements : le « COVER » qui Produit les coiffes (textile), Le « FOAM » qui produit la mousse moulée, et le « FRAME » qui produit les armatures et « SUNVISOR ».

Fompak, composé d'un seul département, est spécialisé en pare-soleil (N°1 Figure 4), les appuis-tête et les accoudoirs (N°2 Figure 4). En total, il y a 3 équipes de production (8h/équipe) et 725 employés avec l'anglais comme la langue officielle de l'entreprise. Leurs clients sont Renault et Dacia [1].





Figure 3 : Le produit final après l'assemblage



Figure 4 : QUELQUE PRODUIT DE MARTUR FOMPAK

1.3 Présentation des départements de l'entreprise :

Département spécialisée dans la production des couvertures des chaises (figure 5).

COVER

Produit les coiffes (textile)



Figure 5: département "Cover"

Département « FOAM » est spécialisé dans la production de la mousse moulée.

Production Area
FOAM



Placer les Toiles
et Les fils de Fer
dans Les moules
(Figure 6).



Figure 6: les moules



Injection de
Mousse Par les
Robots 154 et 125
(Figure 7).



Figure 7: Injection de la matière par
les robots



Démouler le
Produit Et le met
dans la
Dégazeuse
cushion 100%
(Figure 8).



Figure 8: la pièce finale après
moulage.

- Moulage par injection utilise la mousse sous forme liquide, qu'elle va se refroidir et se solidifier lorsqu'elle a retrouvé sa dureté, on met la pièce dans une Dégazeuse « Extraire les gaz » qui se trouve Au sein du produit.

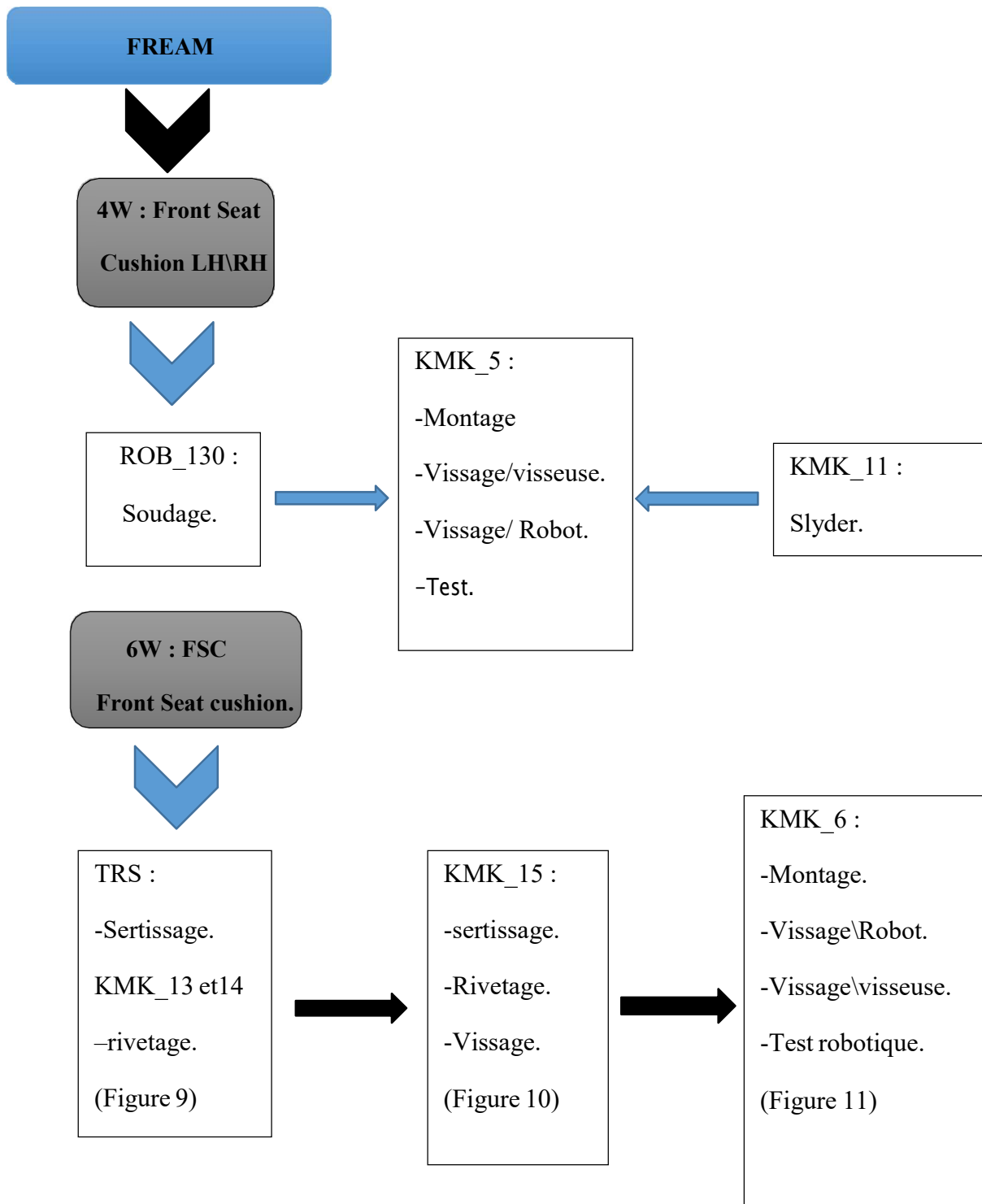




Figure 10: Machine TRS, KMK-13 et 14



Figure 9: Machine KMK-15



Figure 11: Machine KMK-6

- Rivetage (Voir Figure 12) : C'est un procédé d'assemblage non démontable, permettant d'assembler des pièces métalliques d'épaisseurs relativement faibles [2].

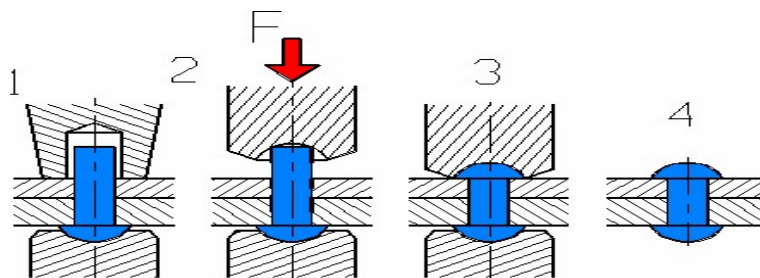


Figure 12: Opération de rivetage

La ligne de Processus de soudage par Résistance par Point (PRP), Cette ligne se compose de 4 machines de soudage par résistance et un opérateur par machine (Figure 12)



Figure 13: Machine de soudage PRP

Ligne de soudage par robot RSB et FSB (Figure 13 ,14)

RSB



Figure 15 : ligne de soudage RSB

FSB



Figure 14: ligne de soudage FSB

2. LE SERVICE D'ACCUEIL :

Le service de maintenance est sous la responsabilité de Mr. Younes NADIR, mon maître de stage, qui est spécialiste senior de la maintenance et qui gère une équipe de 35 personnes composée des automaticiens, des roboticiens, des outilleurs, des techniciens de soudage et des chefs d'équipe. Ce service s'occupe de toute l'usine, c'est-à-dire les 2 sociétés Fompak et Martur dont ses 3 départements : 1 « FRAME », 4 « COVER », et 4 « FOAM ».

Mon sujet de stage est relié avec le département de « FRAME » : ce département est spécialisé dans la production des armatures (14 produits finis) : soudage, assemblage et test robotique de la fonctionnalité des pièces.

Il se compose de 140 employés dont : des opérateurs, des chefs de ligne, des chefs d'équipe, des contrôleurs de qualité, des retoucheurs, des techniciens de test destructif et des spécialistes de production, d'ingénierie, de logistique, de qualité et de maintenance.

Ce département a 6 lignes de production, une zone de retouche, une zone de test destructif, et une zone de rebut. Ainsi, 26 robots de soudage (soudage par arc et soudage par résistance), 2 robots de vissage, et 9 machines d'assemblage.

Parmi ces machines KMK_15 est la machine où figure mon sujet de stage, et peut produire 1350 Pièces par jour ou 450 pièces par équipe selon la référence du produit.

2.1. Organigramme fonctionnel :

L'organigramme fonctionnel ci-dessous visualise tous les services de l'entreprise selon leur hiérarchie

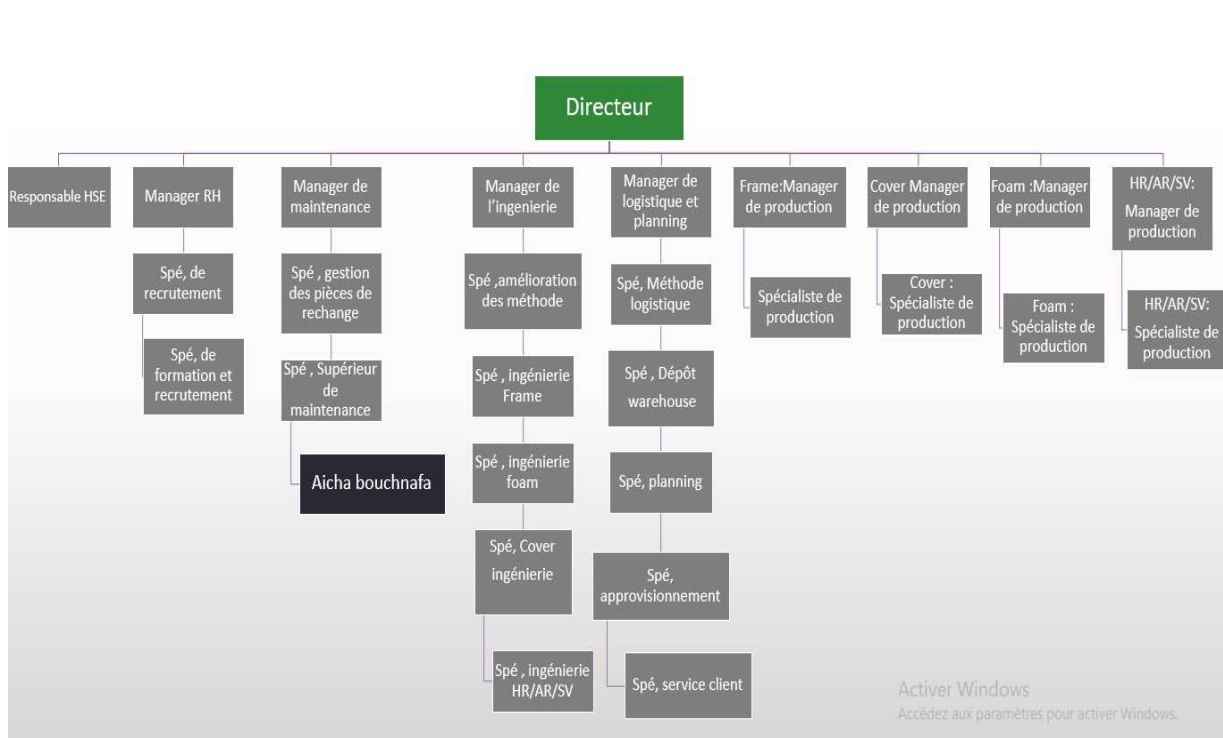


Figure 17: Organigramme fonctionnel

2.1. Service maintenance :

La maintenance est définie comme étant l'ensemble des actions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifié ou en mesure d'assurer un service déterminé. Maintenir c'est donc effectuer des opérations qui permettent de conserver le potentiel du matériel pour assurer la continuité et la qualité de la production.

CHAPITRE 2 :

INTRODUCTION ET DEFINITION DU SUJET DE STAGE :

Mon stage se déroule dans le département du Frame avec le service de maintenance en travaillant sur un sujet dans la machine KMK-15 qui fait l'assemblage des pièces.

1. -Présentation de la machine KMK-15 :

La machine KMK_15 se compose :

Vérin double effet : Comportent deux orifices d'alimentation ; la pression de l'air est ainsi appliquée alternativement de chaque côté du piston. L'énergie pneumatique se transforme alors en énergie mécanique et entraîne un déplacement dans un sens puis dans l'autre. La vitesse est limitée, elle dépend du débit de la pompe et de la dimension **DU VERIN.**

Les capteurs de vérin magnétique : Sont utilisés pour la surveillance de la position de pistons sur les vérins,

Le capteur détecte à travers la paroi de l'actionneur le champ de l'aimant intégré dans le piston.

Les actionneurs rotatifs pneumatiques : Sont des types de dispositifs actionnés par l'air comprimé qui produisent un mouvement rotatif via un axe pour contrôler la vitesse et la rotation de l'équipement attaché.

Siemens S7-1200 : L'automate est un mini-contrôleur modulaire utilisé pour les petites performances. Le contrôleur S7 est composé d'une CPU

Qui est équipée des entrées et des sorties Des signaux numériques et analogiques. Il est donc le lien de communication entre Le séquenceur, l'IHM Et tout autre composant.[3]

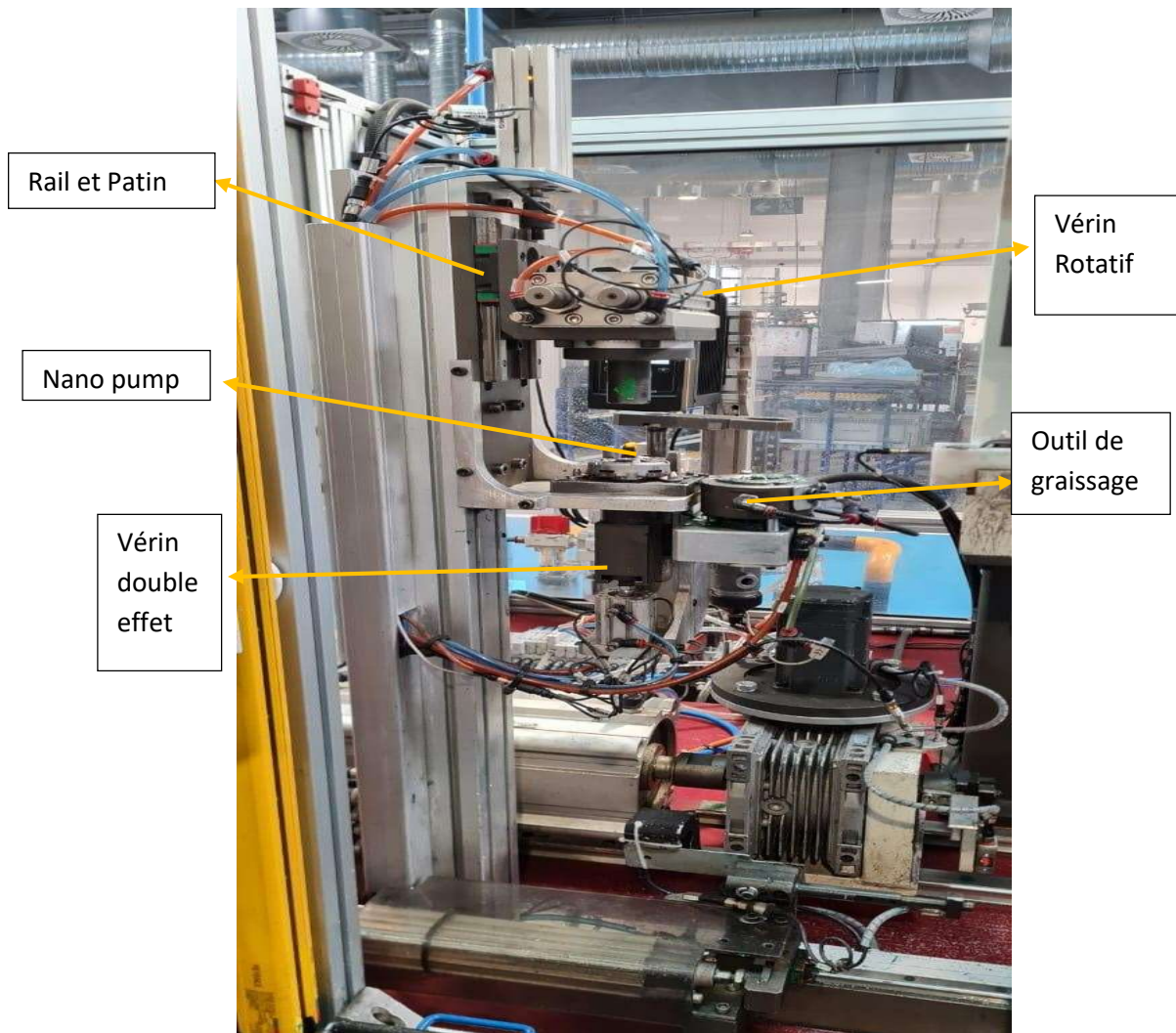


Figure 18 : la machine KMK-15

2. b- Le fonctionnement de la machine:

- Rivetage de la pièce MZG52



Figure 19: Opération de Rivetage dans la machine KMK-15

- un vérin fait un mouvement de translation de P1 Jusqu'à la surface supérieure de cadre d'engrenage Puis le vérin rotatif va orienter la pièce vers la position Convenable.
- Le graissage manuel de la pièce par l'opérateur.
- Monter nano pump et visser MzG52 par une visseuse Et serer les autres Pièce pour obtenir le produit final (Figure 20).



Figure 20 : operation de vissage

- Le produit final après l'assemblage (Figure 21).



Figure 21: produit final

3. introduction au sujet de stage :

Chaque jours 1350 pièce sont assemblées par shift alors 1350 nano pump à orienter et graisser par l'opérateur, chaque nano dure environ 1min/pièce (entre l'orientation et le graissage) avec la possibilité que l'opérateur oublie la partie de graissage ce qui entraine la non-conformité de la pièce par l'équipe de qualité donc l'opération prend du temps .Sans oublier la partie nettoyage ; la Graisse est partout ce qui complique le contrôle et le préventive du machines par le chef d'équipe.

Par conséquent, le service maintenance a décidé de trouver une solution efficace pour diminuer le temps cycle principalement et améliorer la production.

1.1 Etat initiale de projet :

La machine KMK15 est fabriquée totalement à Italie par l'entreprise DMC de la conception à la fabrication pour la Türk MARTUR FOMPAK, reçoit vers le Maroc.

La figure ci-dessous regroupe la partie la plus important pour le projet seulement :


A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1				DISTINTA BASE COMMERCIALI					COMMESSA
2		1160.40.000		MARTUR		Todaro		1160	
3		COMPLESSIVO DIS. N.		CLIENTE		COMPILATO		Q.tà GRUPPI	DATA
4		1160.40.000		MARTUR		Todaro		21-mars-19	
5		GRUPPO:		Banco avvitatura cricchetto e inserim. barra di torsione - sedile X52					
6		SOTTOGRUPPO:		Gruppo piastra mobile posaggio					
7		POS	Q.tà	DENOMINAZIONE		COSTRUTTORE	CODICE	STAZIONE	NOTE
8		1/N	2	Piedino cilindro		SMC	L5050		
9		2/N	1	Cilindro pneumatico		SMC	CP96S50-320		
10		3/N	1	Dado E.		SMC	C96S50		
11		4/N	1	Snodo		SMC	JA50-16-150		
12		5/N	2	Terminale catena portacavi		IGUS	14050.4PZ		
13		6/N	2	Terminale catena portacavi		IGUS	14050.4PZ		
14		7/N	36	Elementi catena portacavi		IGUS	1 400 050 038		
15		8/N	4	Carrello		HIWIN	HGW20CC20C		
16		9/N	2	Guida		HIWIN	HGR20 R820 E20		
17		10/N	2	Sensore		BALLUFF	BES03TU		

Figure 22: les codes et les constructeur de chaque pièce de la machine

KMK-15 (partie 1).

COMPLESSIVO DIS. N.		CLIENTE	COMPILATO	Q.tà GRUPPI	COMMESSA
1160.40.000		MARTUR	Today		1160
GRUPPO: Banco avvitatura cricchetto e inserim. barra di torsione - sedile X52					
SOTTOGRUPPO: Gruppi recupero gioco cricchetto					
POS	Q.tà	DENOMINAZIONE	CONSTRUTTORE	CODICE	FORNITORE
82/N	2	Carrello	HIWIN	HGW20CCZ0C	
83/N	2	Guida	HIWIN	HGR20 R110 E20	
84/N	4	Carrello	HIWIN	HGW15CCZ0C	
85/N	4	Guida	HIWIN	HGR15 R160 E20	
86/N	2	Cilindro pneumatico	SMC	CD55B25-40	
87/N	2	Cilindro pneumatico basso attrito	SMC	MQQT40-15D	
88/N	2	Snodo	SMC	JA20-8-125	
89/N	4	Vite gambo rettificato	VICTORIA	Cod.97 d.10 L.30	
90/N	8	Boccola autolubrificante	DU	MB1210	Ricambio consigliato

Figure 23: les codes et les constructeur de chaque pièce de la machine KMK-15 (partie 2).

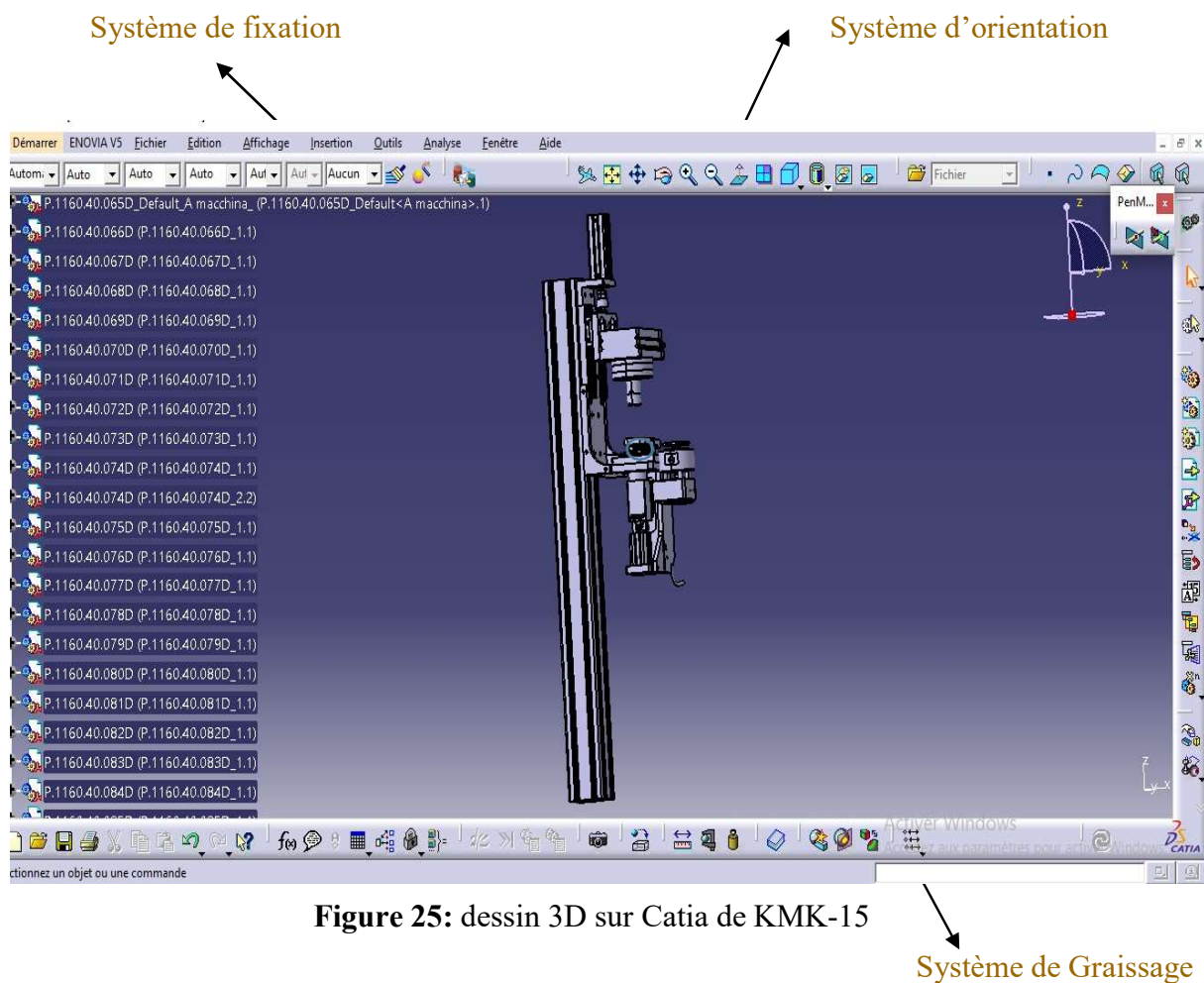
1.2 Les matériaux utilisés dans la fabrication des pièces :

COMPLESSIVO DIS. N.		CLIENTE	COMPILATO	Q.tà GRUPPI	COMMESSA
1160.40.000		MARTUR	Today		1160
GRUPPO: Banco avvitatura cricchetto e inserim. barra di torsione - sedile X52					
SOTTOGRUPPO:					
POS	Q.tà	DISEGNO	DENOMINAZIONE	MATERIALE	TRATTAMENTO
64	1	1160.40.064	Piastra verticale	Fe360	Fosfatazione
65	1	1160.40.065	Squadra mobile	Fe360 elettrosaldato	Fosfatazione
66	1	1160.40.066	Perno portainserito	Fe360	Fosfatazione
67	1	1160.40.067	Inserito fasatura	K110	TMP
68	1	1160.40.068	Saetta sx	Alluminio	Anticorodal
69	1	1160.40.069	Leva bloccaggio	Fe360	Fosfatazione
70	1	1160.40.070	Guida	K110	TMP
71	1	1160.40.071	Staffa fotocellula	Alluminio	Anticorodal
72	1	1160.40.072	Perno centraggio	K110	TMP
73	1	1160.40.073	Riferimento cricchetto	39NiCr11	Fosfatazione
74	2	1160.40.074	Perno centraqqio	K110	TMP
75	1	1160.40.075	Piastra	Alluminio	Anticorodal
76	1	1160.40.076	Piastra attacco cilindro	Alluminio	Anticorodal
77	1	1160.40.077	Saetta inferiore	Alluminio	Anticorodal
78	3	1160.40.078	Colonnina	Cromato	
79	1	1160.40.079	Tappo	Alluminio	Anticorodal
80	1	1160.40.080	Boccola ingrassaggio	Fe360	Fosfatazione
81	1	1160.40.081	Perno battuta	K110	Fosfatazione

Figure 24: liste des matériaux

- le Système de fixation contient un vérin de rotation et translation qui va fixer nano pump
- Le système d'orientation oriente la nano pump.
- Le vérin double effet fixe la nano pump de la face inferieur.
- Le vérin rotatif assure que la pièce est bien orientée.
- Les systèmes reviennent à l'état initial.
- L'opérateur met la nano pump dans le système de graissage.

1.3 Dessin 3D de la machine KMK-15 :



Système de Graissage

L'injection de la graisse se passe par des raccords aux extrémités de la pièce qui va se monter Dans des connecteurs liés directement aux raccords et distribuer enfin par un couvercle (Figure 27) serré à la pièce .Ce couvercle contient des trous qui assurent la distribution de la graisse.

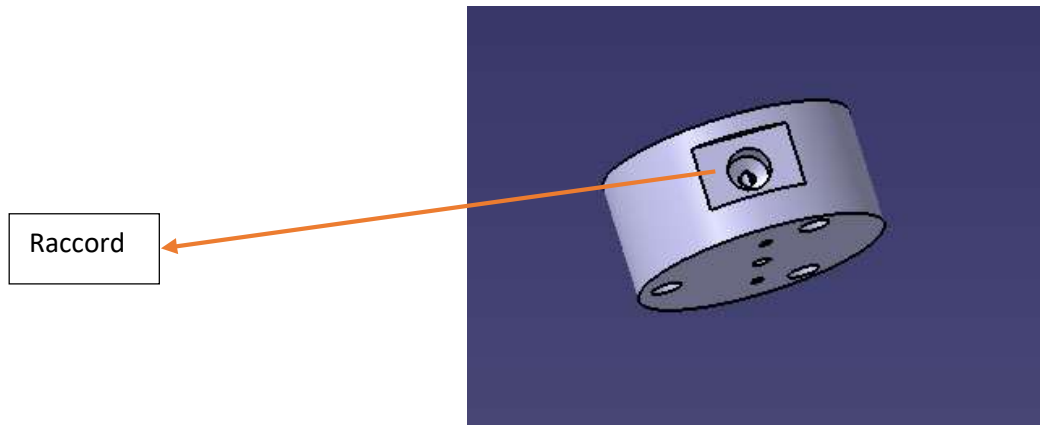


Figure 26: Système de graissage

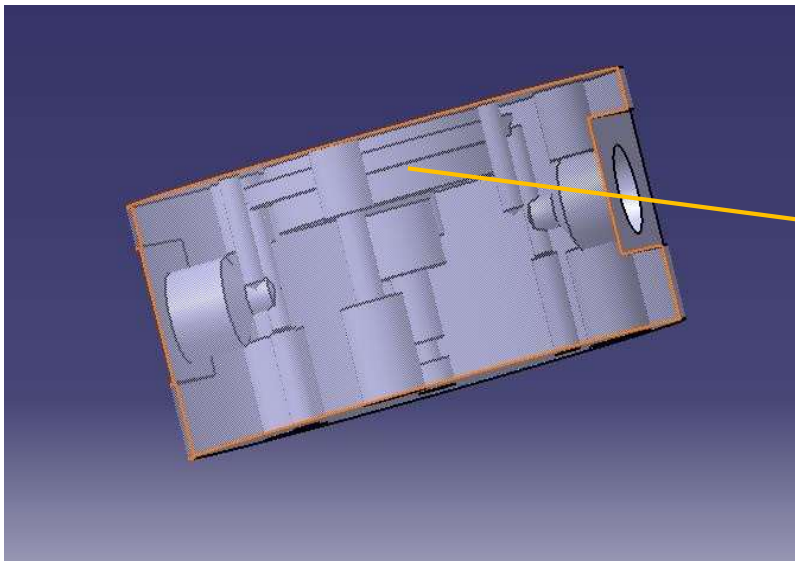


Figure 28: vue de coupe de système de graissage

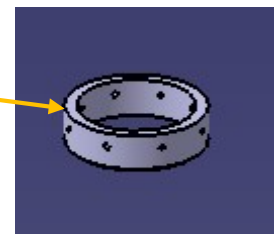


Figure 27: couvercle
à l'intérieur de système

Cadre d'engrenage :

la nano pump se dispose sur un cadre qui limite son mouvement et détermine ses piliers soit sur le système de graissage ou le système de fixation.

La différence entre les deux est au niveau de ses piliers l'une est bien déterminé et l'autre est seulement pour appliquer le graissage.

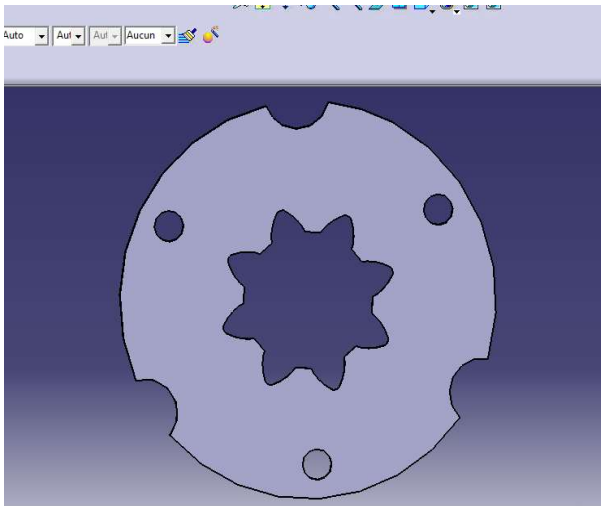


Figure 30: Cadre de système de graissage

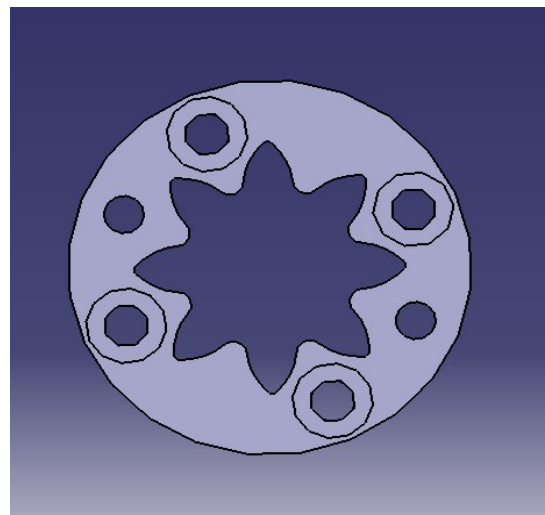


Figure 29: cadre de système de fixation

1.4 La gamme d'assemblage :




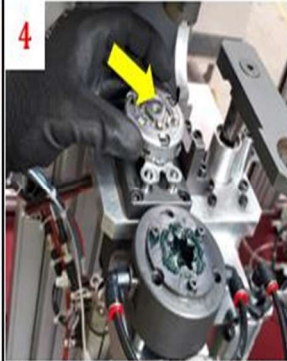



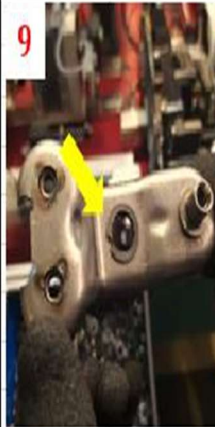
MARTUR FOMPAK INTERNATIONAL		DEFINITION ET DE CONTROLE DE L'OPERATION		INSTRUCTION DE REGLAGE		Les points a faire attention
				PARAMETRI	VALEUR	
		Dpt FRAME		NA		<p>*Au démarrage production, les pièces qui sont produites jusqu'à l'approbation du dép. qualité, et qui tombent par terre, seront considérées et gérées comme des pièces suspectes.</p> <p>** La première pièce sera conservée sur la ligne jusqu'au prochain shift ou changement de lot.</p> <p>*** L'opérateur ne doit pas quitter son poste tant que l'opération n'est pas terminée</p>
Référence pièce interne	M250AK051	Réf. produit fini interne / Réf. produit fini client *ref pic sic table	M250SK052/873514044R			
Designation pièce	Assy FSC 6W Adjusted LH	Projet	X32 SQUARE		في بداية الإنتاج الأجزاء التي يتم إنتاجها بعد موافقة قسم الجودة الأجزاء التي تسقط على الأرض . سيتم اعتبارها وإدارتها كإجزاء مشبوهة	
No et indice du plan	04/P	Nom de poste de travail	6W Front Seat Adjusted LHRH		.. سيتم الاحتفاظ بالجزء الأول على الخط حتى التوبة القادمة أو تغيير التكلفة	
No du plan de controle	OP 30	Número de poste de travail	KMK-15		يجب على العامل عدم ترك منصبه حتى اكتمال العملية	
		Préparé par	Celui approuvant			
		Mohamed Said ESSATTY	TRIBAK MOHAMMED			
ORDRE DE PROCESSUS						
						
1 Placez le composant sur la partie gauche dans la position correcte. ضع المكون على الجانب الأيسر في الموضع الصحيح.	2 Placez la pièce Assy FSC 6W Group LH (M250SY016) sur l'outil dans la position correcte	3 Placez le composant FSC 6W Torsion Bar LH (M250TL001) sur l'outil dans la position correcte ضع المكون على الأداة في الموضع الصحيح	4 Placez la pièce 6W CUSHION HEIGHT ADJ. MECH (NANO PUMP) (M246MK003) sur l'outil dans la position correcte ضع المكون على الأداة في الموضع الصحيح			
						
5 Fixez le composant Sector Teeth Guide Pin (M246PR001) avec la pièce Assy FSC 6W Cage Bracket Welded (M246SY017) - Placez l'assemblage dans la position correcte. ضع المكون على الأداة في الموضع الصحيح	6 7 Scannez le ticket . Puis, Sortez de la barrière et appuyez sur le bouton de validation.		9 Fixez le composant Icus Bushing (M246BP001) avec la pièce Assy FSC 6W Cage Bracket Welded (M246SY017). ضع المكون على الأداة في الموضع الصحيح			

Figure 31 : la gamme d'assemblage (partie 1)

<p>Placez la pièce Assy FSC 6W Cage Bracket (M246SY018) dans la position correcte.</p>	<p>Sortez de la barrière</p>	<p>Placez la pièce 6W CUSHION HEIGHT ADJ. MECH. (M246MK003) à la place de la graissage. Attention - Essayez de ne pas sortir de la barrière</p>		
<p>Placez la pièce 6W CUSHION HEIGHT ADJ. MECH. (M246MK003) dans la position correcte</p>	<p>Sortez de la barrière</p>	<p>Serrez les deux première (1) et (2) vis M6x18 Torx Bolt (M250BC003) dans la position correcte et respecter l'arrangement à l'écran</p>	<p>Sortez de la barrière</p>	
<p>Serrez la troisième vis M6x18 Torx Bolt (M250BC003)</p>	<p>Placez le composant FSC 6W Torsion Bar LH (M250TL001) dans le Rearlink</p>	<p>Placez le composant FSC 6W Torsion Bar Plastic (M250PL002) dans le Rearlink.</p>	<p>Sortez de la barrière pour démarrer le cycle</p>	
<input checked="" type="checkbox"/> UTILISER COMBINAISON DE PROTECTION	<input type="checkbox"/> UTILISER DES BOUCHON D'OREILLE DE PROTECTION	<input checked="" type="checkbox"/> UTILISER LES GANTS DE PROTECTION	<input type="checkbox"/> ASSIS <input checked="" type="checkbox"/> DEBOUT	
<input checked="" type="checkbox"/> UTILISER CHAUSSURES DE PROTECTION	<input type="checkbox"/> UTILISER LE MASQUE DE PROTECTION			
<input type="checkbox"/> UTILISER LES LUNETTES DE PROTECTION			<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
No de séq.	Point de contrôle	Gestion de contrôle	Critères de contrôle	Chemin à suivre en cas de défaut
1	Les composants doivent être installés (Quantité) et en bonne position sur l'appareil.		Les composants doivent être bien installé selon le mode opératoire.	REPOSITIONNER LA PIÈCE CORRECTEMENT/SUIVRE LE PLAN DE REACTION A-E05P37
2	Gap entre les pièces.		il ne doit y avoir aucun gap (Espace) entre les pièces	REPOSITIONNER LE COMPOSANT CORRECTEMENT/SUIVRE LE PLAN DE REACTION A-E05P37
3	le rivetage du Cage Bracket		Le Rivet et Cage Bracket doivent être bien assemblé Absence défaut : (Aspect et diamètre de rivet non-conforme , Le rivet ne serre pas correctement ,déformation ...)	REPOSITIONNER LE COMPOSANT CORRECTEMENT/SUIVRE LE PLAN DE REACTION A-E05P37
4	Torsion bar and Heigh Adj. Mechanism sont lubrifiés.		Torsion bar and Heigh Adj. Mechanism doivent être lubrifié	REPOSITIONNER LE COMPOSANT CORRECTEMENT/SUIVRE LE PLAN DE REACTION A-E05P37

Figure 32 : la gamme d'assemblage (partie 2)

4. Analyse de problème :

Diagramme d'ISHIKAWA :

Ce diagramme représente de façon graphique les causes aboutissant à un effet. Il peut être utilisé comme outil de modération d'un remue-méninge et comme outil de visualisation synthétique et de communication des causes identifiées. Il peut être utilisé dans le cadre de recherche de cause d'un problème ou d'identification et gestion des risques lors de la mise en place d'un projet.

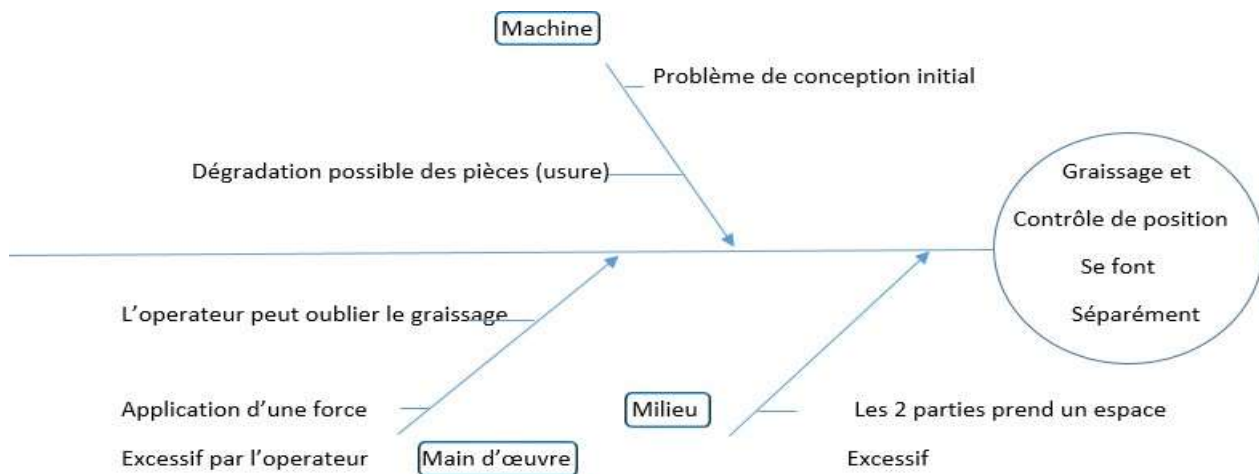


Figure 33: Diagramme d'Ishikawa

CHAPITRE 3 :

PLAN DE TRAVAIL :

Après la documentation et la compréhension du sujet du projet et de ces problématiques et défis, j'ai fini par trouver la solution ci-dessous.

1. La conception du dessin sur Solidworks :

Les étapes de conception principales :

- La pièce principale Rassemble principalement les deux opérations
- Est un système usiné à l'extérieur de l'entreprise
- Applique l'injection de la graisse à travers des raccords
- Les raccords sont liés à des connecteurs
- Un couvercle distribue la Graisse par des trous bien positionné.
- Les connecteurs sont percés de la face inférieure à la face supérieure
- Les deux cadres de la partie précédente sont combinés pour avoir une pièce convenable au Graissage et la fixation
- Apprendre la façon de réaliser un préventif de la machine KMK-15
- Monter et démonter la partie de projet réalisée
- Faire les études nécessaires du projet

Les pièces réalisées :

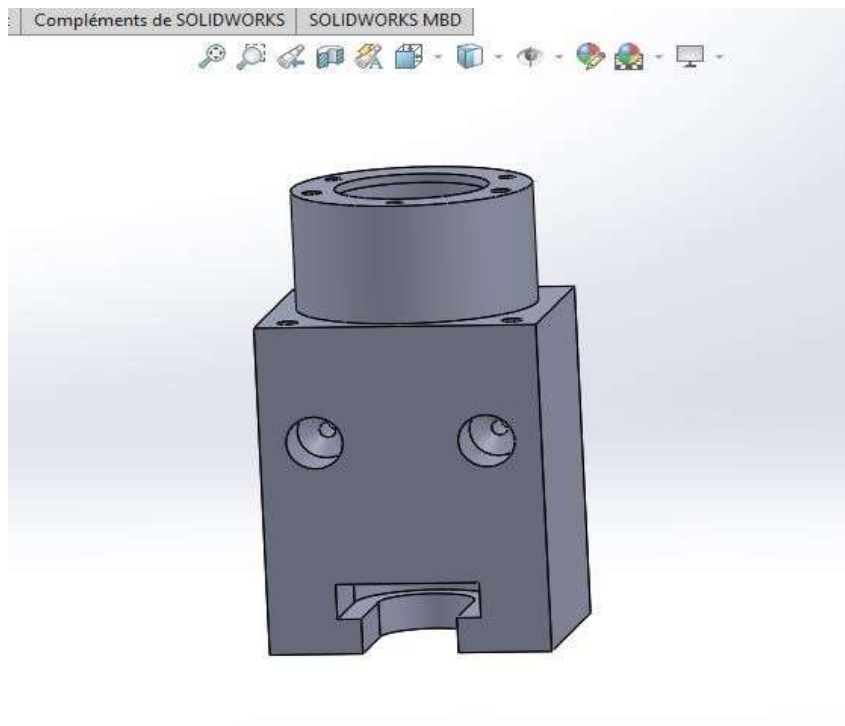


Figure 34 : la piece principale

Vue en coupe :

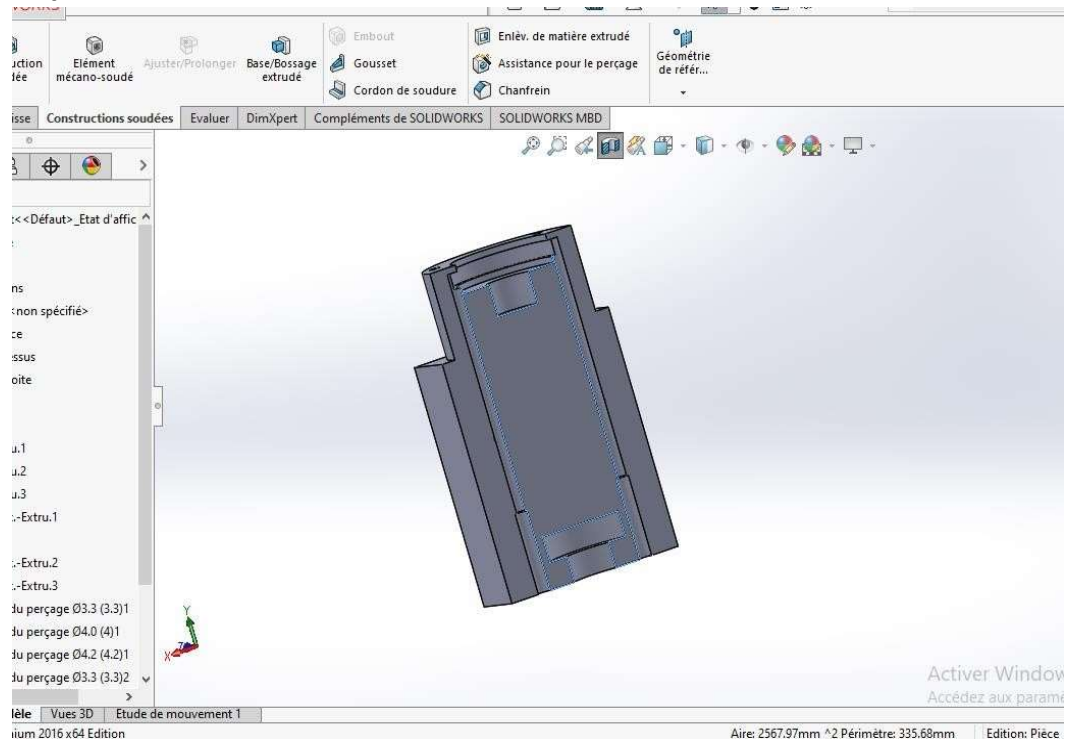


Figure 35: vue en coupe de la piece principale

La pièce contient la partie de graissage et de fixation.

Les connecteurs est de 80 mm de profondeur ce qu'il complexe la partie d'usinage à l'entreprise ; La coaxialité et la concentricité est très importante.

Les deux rainures de la surface inferieur sont spécifiées pour l'assembler avec le vérin double effets.

Deux tarauds à l'extrémité pour la butée mécanique.

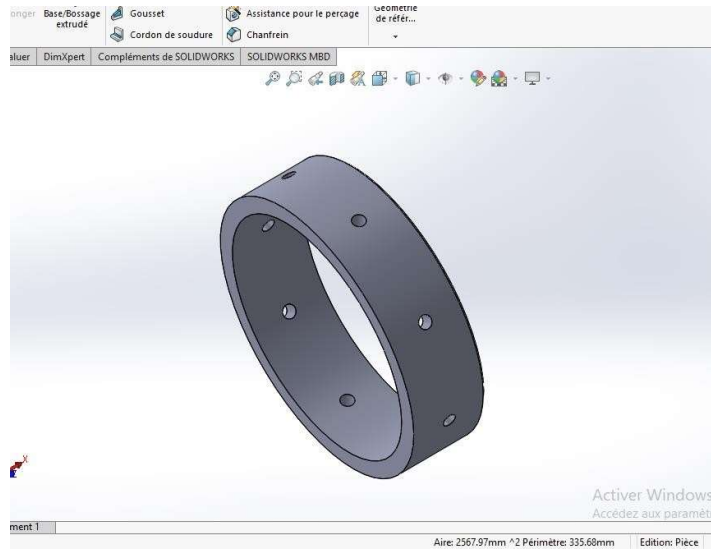


Figure 36: couvercle pour la distribution de graisse

Est une combinaison entre les deux anciennes cadres contient trois vis d'assemblage et deux trous de centrage pour les goupilles.

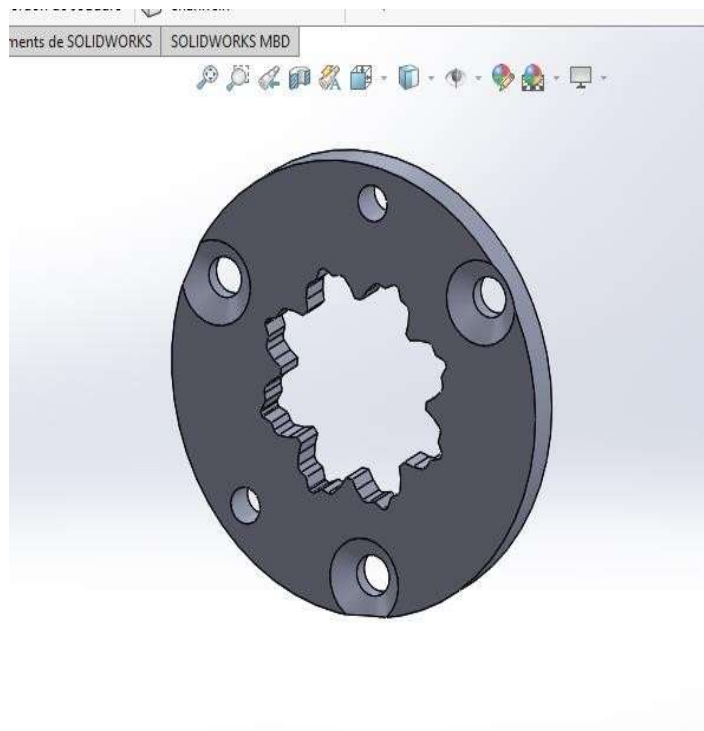


Figure 37: support pour la fixation du nanopump

Ou se place la nanopump
contient des trous de fixation
avec le support

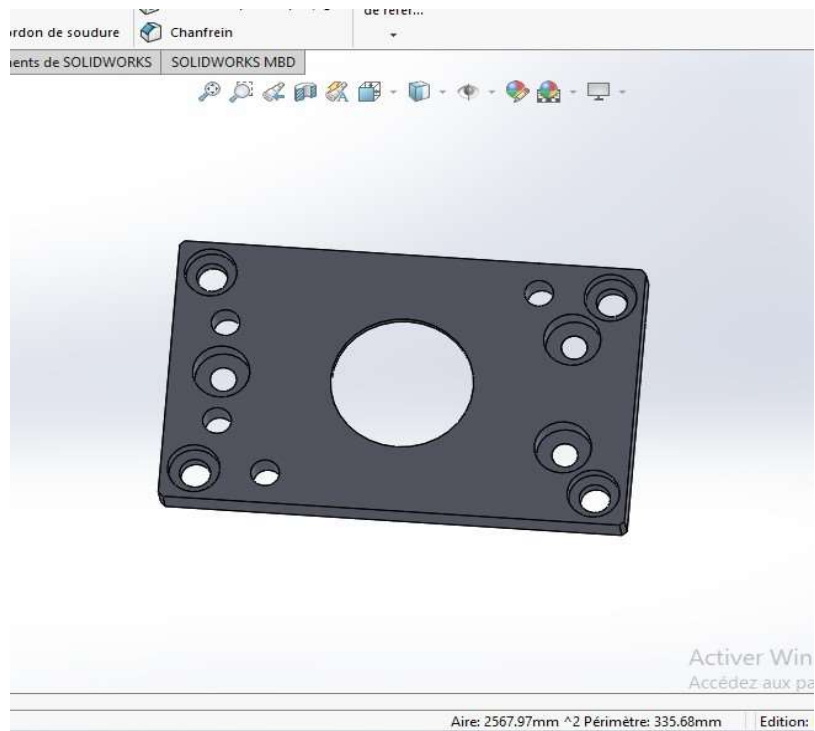


Figure 39 : support de fixation d'engrenage

2. Le procédé de déterminer la matière convenable :

La pièce principale sous une contrainte du vérin double effet

Le vérin de référence CD55B25-20 a un encombrement (course) 20 mm, de diamètre du Piston 25 mm ; [4]

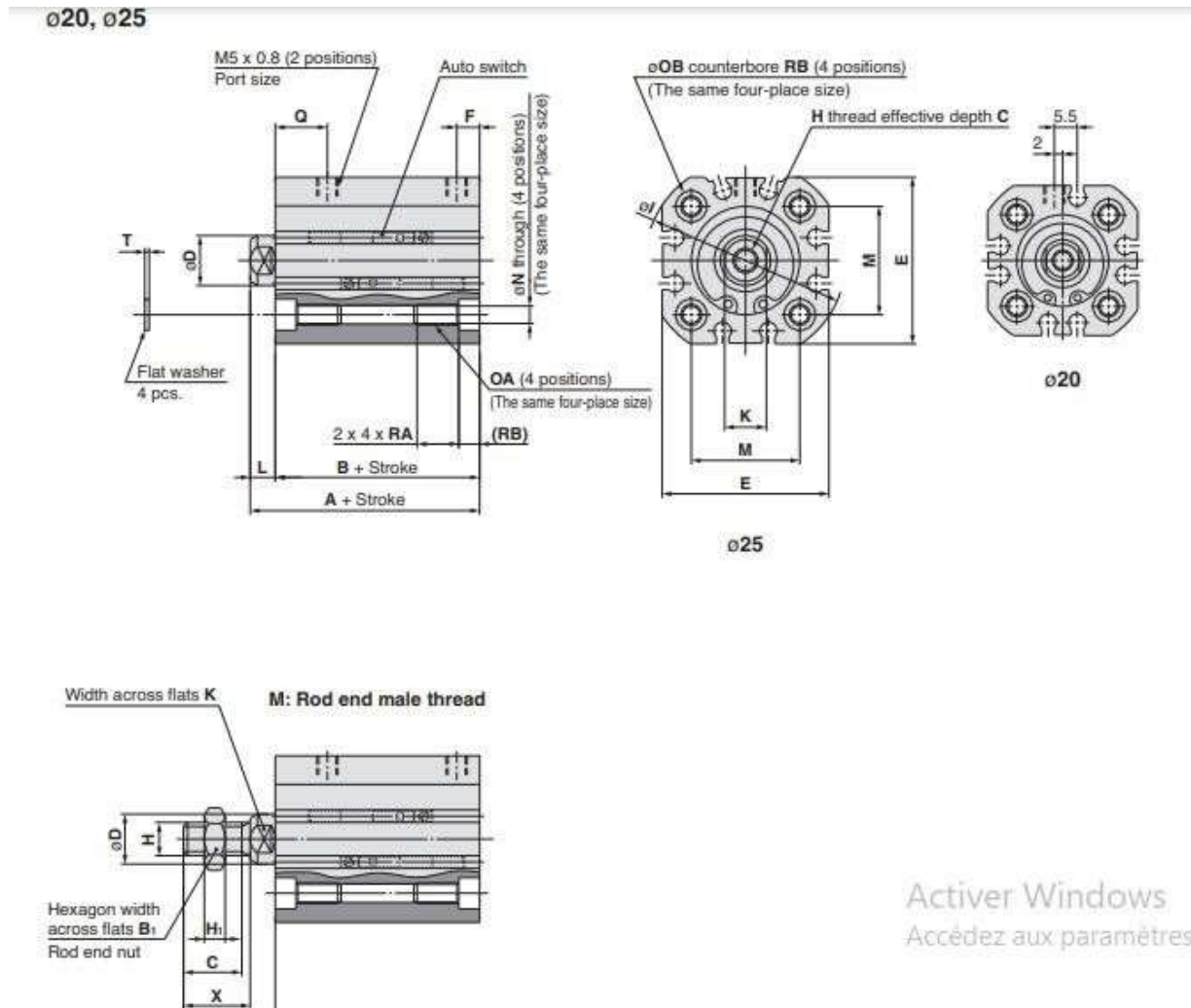


Figure 40: les caractéristiques du Vérin double effet

D'après les caractéristiques de vérin on peut calculer la force appliqué par ce dernier sur les pièces

Et suivant les paramètres appliqué par l'entreprise on : Pression = 6 bar en générale

Force de vérin = Pression * surface du piston

$$F = 6 \cdot \pi \cdot r^2 \quad \text{Pression} = 6 \text{ bar}$$

$$F = 300 \text{ Newton}$$

C'est-à-dire la force appliquée sur 1160-100-003 est 300 N[5]

Effort du piston (N) (pression finale)

La force du piston (F_1) peut être déterminée d'après les formules suivantes grâce à la surface du piston (A), la pression d'utilisation (p) et le frottement (R) :

$$F_1 \text{ (daN)} = p \cdot A - R \quad \text{ou} \quad F_1 \text{ (N)} = 10 \cdot p \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} - R$$

Force de rappel (F_2)

$$F_2 \text{ (daN)} = p \cdot \frac{\pi (D^2 - d^2)}{4} - R$$

- p = pression de travail (bar)
- D = alésage du piston (cm)
- d = diamètre de tige (cm)
- R = force de frottement $\approx 10\%$ (N)
- A = surface du piston (cm²)
- F_1 et F_2 = effort du piston (N)
- 10 N = 1 daN.
- 1 daN = 1 bar.cm²

Effort du piston (N)

Alésage (mm)	Pression de service (bar)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	4,5	9	13,6	18,1	22,6	27,1	31,7	36,2	40,7	45,2	49,8	54,3
10	7,1	14,1	21,2	28,3	35,3	42,4	49,5	56,5	63,6	70,7	77,8	84,8
12	10,2	20,4	30,5	40,7	50,9	61	71,3	81,4	91,6	101	112	122
16	18,1	36,2	54,3	72,4	90,5	109	127	145	163	181	199	217
20	28,3	56,5	84,8	113	141	170	198	226	254	283	311	339
25	44,2	88,4	133	177	221	265	309	353	398	442	486	530
32	72,4	145	217	290	362	434	507	579	651	724	796	869
40	113	226	339	452	565	679	792	905	1020	1130	1240	1360
50	177	353	530	707	884	1060	1240	1410	1590	1770	1940	2120
63	281	561	842	1120	1400	1680	1960	2240	2520	2810	3090	3370
80	452	905	1360	1810	2260	2710	3170	3620	4070	4520	4980	5430
100	707	1410	2120	2830	3530	4240	4950	5650	6360	7070	7780	8480
125	1100	2210	3310	4420	5520	6630	7730	8840	9940	11000	12100	13300

Figure 41: Tableau effort

Pour éviter l'usure de la pièce on applique un traitement thermique

A		Ind.	Descr								
<p style="color: red; text-align: center;">CRITICITE du Plan de Fab</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>URGENT</td></tr> <tr><td>2</td><td>Délai 2 js</td></tr> <tr><td>3</td><td>Délai 5 js</td></tr> <tr><td>4</td><td>Doc urgent</td></tr> </table>		1	URGENT	2	Délai 2 js	3	Délai 5 js	4	Doc urgent	Affaire n° : KMK15	sauf indications Dimensions : Angles : ± 0.1 $\pm 1'$ Rugosité Ra : $1.6 \checkmark$
		1	URGENT								
		2	Délai 2 js								
		3	Délai 5 js								
4	Doc urgent										
Nb à réaliser : 1											
Matière : Z160											
Traitement thermique : Tr + Rev 64 68 Hrc											
		Traitement de surface :									

Figure 42 : Traitement thermique appliqué

La seule pièce qui va avoir des contraintes un peu importantes est 1160-100-003 A cause de l'existence d'un buté mécanique qui va limiter la course de vérin.

Et l'autre influence par le met et le remet de la nano pump par l'opérateur à chaque fois ce qui entraîne une dégradation au niveau des piliers de la pièce c'est pourquoi on a besoin de bien choisir la matière première d'une dureté plus au moins importante.

Voyons la figure 43 :

Alors pour une force de 300N
On a besoin d'au moins 31.5HRC

85 Conversion dureté-traction

EURONORM 8-55

Dureté Brinell HB (P = 30 D ²)	Dureté Rockwell		Dureté Vickers HV (P = 294 N)	Résistance à la traction R MPa	Dureté Brinell HB (P = 30 D ²)	Dureté Rockwell		Dureté Vickers HV (P = 294 N)	Résistance à la traction R MPa
	HRB	HRC				HRB	HRC		
80	36,4	-	80	270	310	-	31,5	310	1 040
85	42,4	-	85	290	320	-	32,7	320	1 080
90	47,4	-	90	310	330	-	33,8	330	1 110
95	52	-	95	320	340	-	34,9	340	1 150
100	56,4	-	100	340	350	-	36	350	1 180
105	60	-	105	360	359	-	37	360	1 210
110	63,4	-	110	380	368	-	38	370	1 240
115	66,4	-	115	390	376	-	38,9	380	1 270
120	69,4	-	120	410	385	-	39,8	390	1 290
125	72	-	125	420	392	-	40,7	400	1 320
130	74,4	-	130	440	400	-	41,5	410	1 350
135	76,4	-	135	460	408	-	42,4	420	1 380
140	78,4	-	140	470	415	-	43,2	430	1 410
145	80,4	-	145	490	423	-	44	440	1 430
150	82,2	-	150	500	430	-	44,8	450	1 460
155	83,8	-	155	520	-	-	45,5	460	-
160	85,4	-	160	540	-	-	46,3	470	-

Figure 43 : tableau de conversion effort/dureté

- la dureté de rockwell : consiste à imprimer, en deux temps, dans la couche superficielle de la pièce, un pénétrateur de type normalisée (cône en diamant ou bille en acier selon la dureté de la pièce , et à mesurer l'accroissement rémanent h de la profondeur de pénétration.

X160 Cr Mo V 12

La composition chimique en % :

C (carbone)	Cr (chrome)	Mo(Molybdène)	V (vanadium)
1.55	11.80	0.75	0.90

Propriétés :

Densité : 7,85.

Module d'élasticité : 207 000 MPa.

Conductibilité thermique à 20°C : 16,5 Wm°k-1.

Coefficient de dilatation thermique par °C de +20 à 200°C : 11,2 x 10-6

Module de cisaillement : 79000[6]

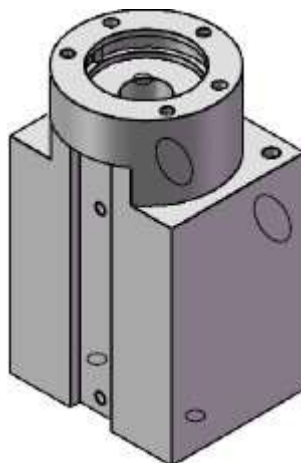
E24

La pièce 1160-100-002



La pièce 1160-100-001

E24



La pièce 002 n'a pas vraiment des contraintes appliquées, il soit serré avec 001 par des goupilles et fixé par 3 vis fraisés.

Caractéristiques :

- Acier non-allié
- Usable facilement
- Pièces mécaniques peu sollicitées
- Traitement thermique facile
- Soudage facile

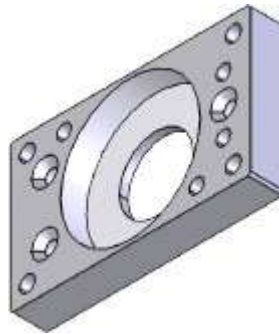
Domaines d'applications : Construction métallique, axe, arbre de transmission, fixations... [7]

Anciennes nuances	Nouvelles désignations ou nuances
E24 - (A37)	S235, S275 (par extension)

XC38

Caractéristiques :

- Acier au carbone, semi-dur
- Usable facilement
- Bonne caractéristiques mécanique
- Traitement thermique possible
- Soudage facile
- Acier au carbone, aussi appelé C35, possédant de bonne caractéristiques mécanique
- $R_{min} = 570 \text{ MPa}$
- $R_{e \text{ min}} = 335 \text{ MPa}$
- Mais une faible résistance aux chocs.[8]
- La composition chimique en % :



carbone	Manganèse
0.32-0.39	0.5-0.8

3. La partie finale de conception : Mise en plan :

Après la réalisation du dessin 3D sur catia , solidworks , fireingenieur ... le concepteur va vérifier ses calculs , les cotation , tolérance géométrique , les cas de montage et démontage...

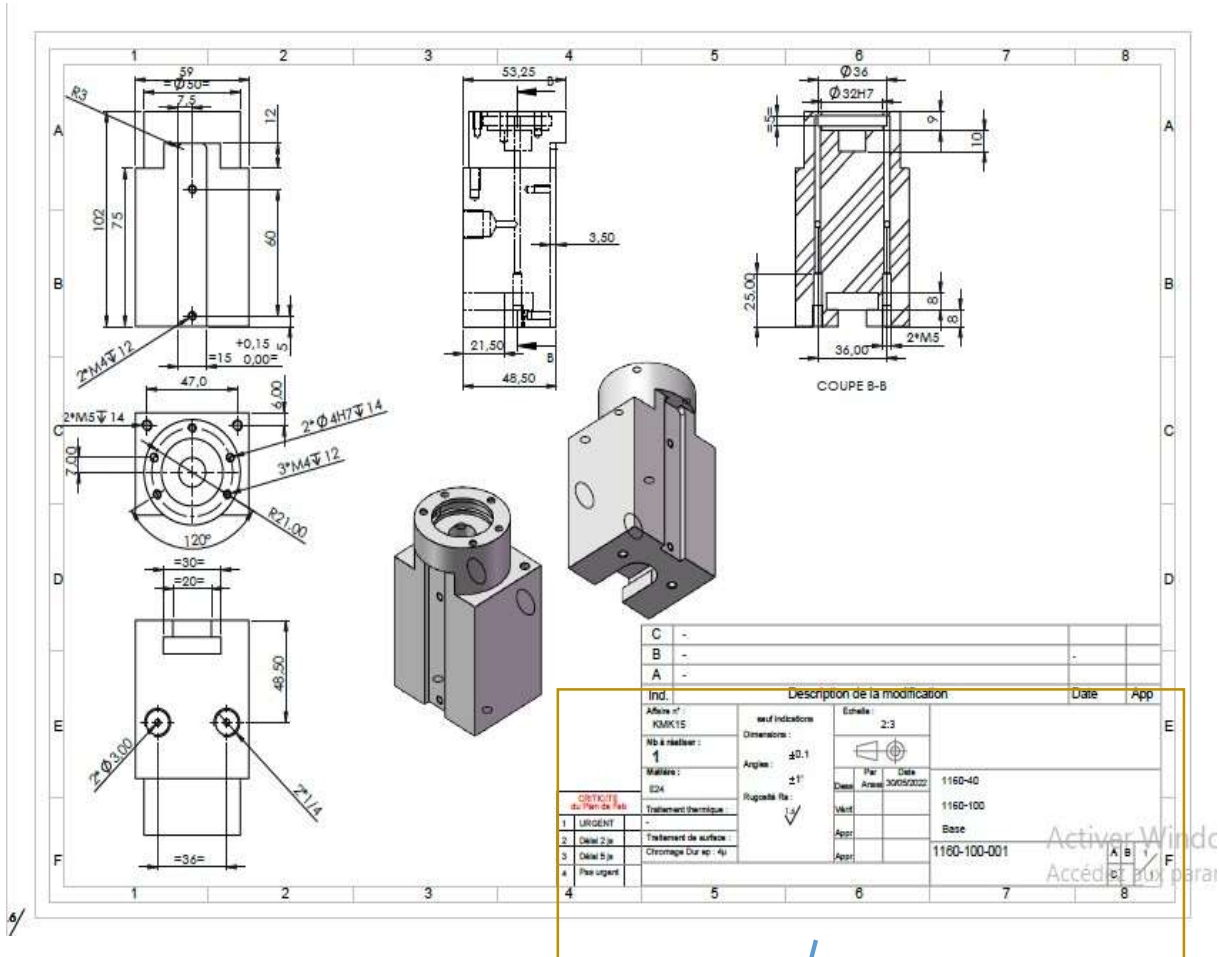


Figure 44 : mise en plan de la pièce principale

Ind.	Description de la modification	Date	App																																																			
<table border="1"> <tr> <td>Affaire n° : KMK15</td> <td>sauf indications</td> <td>Echelle : 2:3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nb à réaliser : 1</td> <td>Dimensions : ±0.1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Matière : E24</td> <td>Angles : ±1°</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>Dess</td> <td>Par</td> <td>Date</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Anass</td> <td>30/05/2022</td> <td>1160-40</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>URGENT</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Délai 2 js</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Délai 5 js</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Pas urgent</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> </td> <td>Traitement thermique : -</td> <td>Rugosité Ra : 1.6</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>1160-100</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Base</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1160-100-001</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> </td> </tr> </table>				Affaire n° : KMK15	sauf indications	Echelle : 2:3		Nb à réaliser : 1	Dimensions : ±0.1			Matière : E24	Angles : ±1°	<table border="1"> <tr> <td>Dess</td> <td>Par</td> <td>Date</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Anass</td> <td>30/05/2022</td> <td>1160-40</td> </tr> </table>	Dess	Par	Date			Anass	30/05/2022	1160-40	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>URGENT</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Délai 2 js</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Délai 5 js</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Pas urgent</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	URGENT			2	Délai 2 js			3	Délai 5 js			4	Pas urgent			Traitement thermique : -	Rugosité Ra : 1.6	<table border="1"> <tr> <td>1160-100</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Base</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1160-100-001</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1160-100				Base				1160-100-001			
Affaire n° : KMK15	sauf indications	Echelle : 2:3																																																				
Nb à réaliser : 1	Dimensions : ±0.1																																																					
Matière : E24	Angles : ±1°	<table border="1"> <tr> <td>Dess</td> <td>Par</td> <td>Date</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Anass</td> <td>30/05/2022</td> <td>1160-40</td> </tr> </table>	Dess	Par	Date			Anass	30/05/2022	1160-40																																												
Dess	Par	Date																																																				
	Anass	30/05/2022	1160-40																																																			
<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>URGENT</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Délai 2 js</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Délai 5 js</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Pas urgent</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	URGENT			2	Délai 2 js			3	Délai 5 js			4	Pas urgent			Traitement thermique : -	Rugosité Ra : 1.6	<table border="1"> <tr> <td>1160-100</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Base</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1160-100-001</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1160-100				Base				1160-100-001																										
1	URGENT																																																					
2	Délai 2 js																																																					
3	Délai 5 js																																																					
4	Pas urgent																																																					
1160-100																																																						
Base																																																						
1160-100-001																																																						

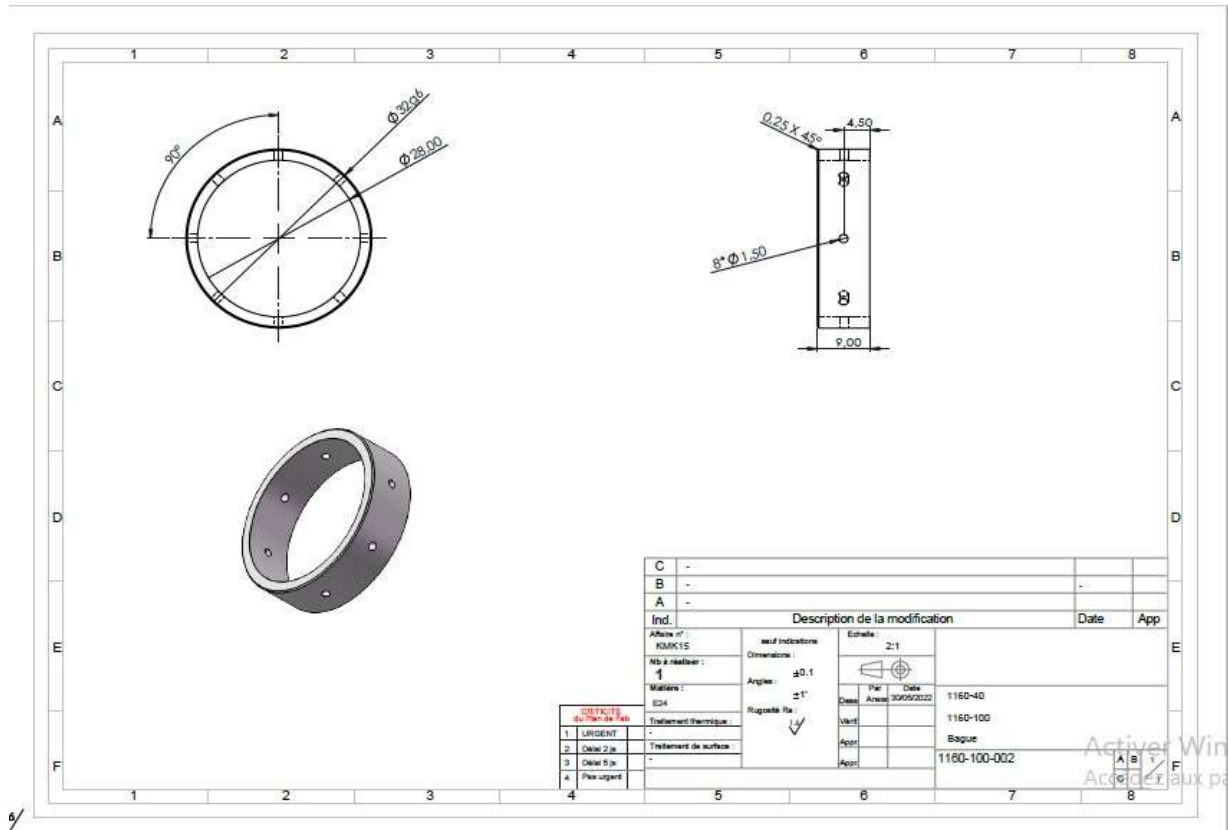


Figure 45 : mise en plan du couvercle

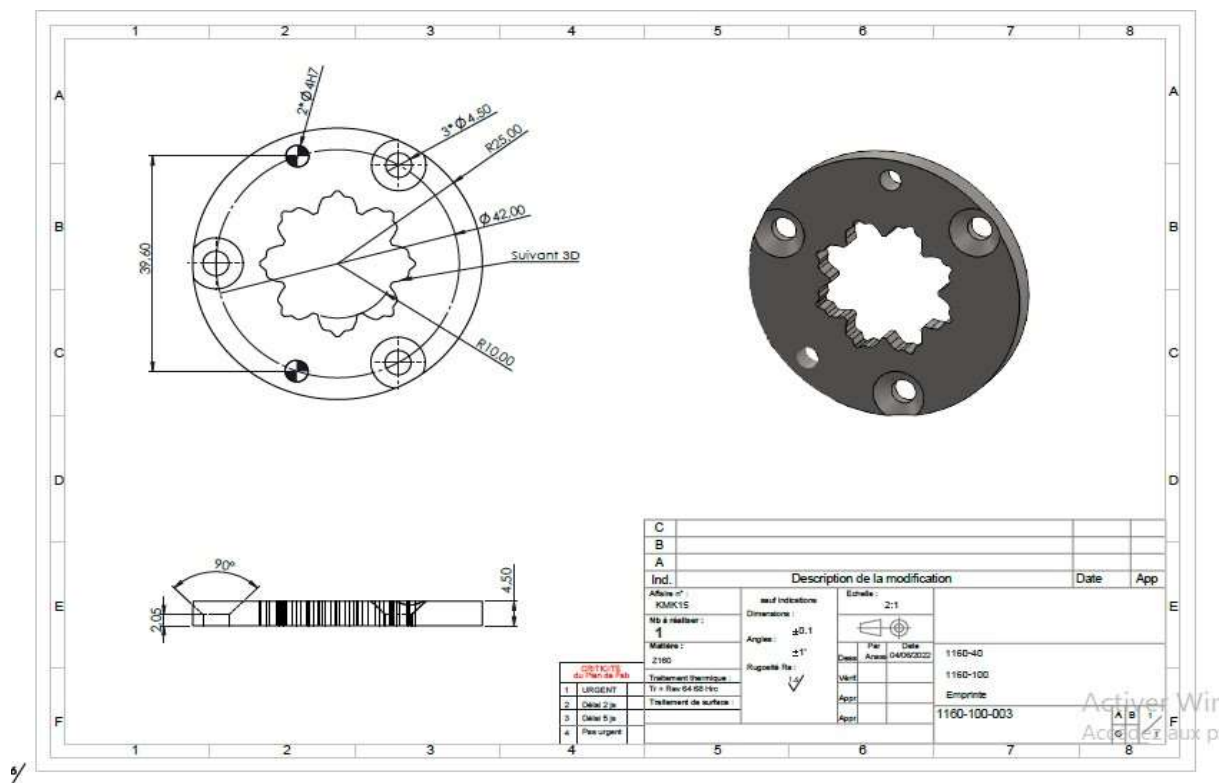


Figure 46: mise en plan du support du nanopump

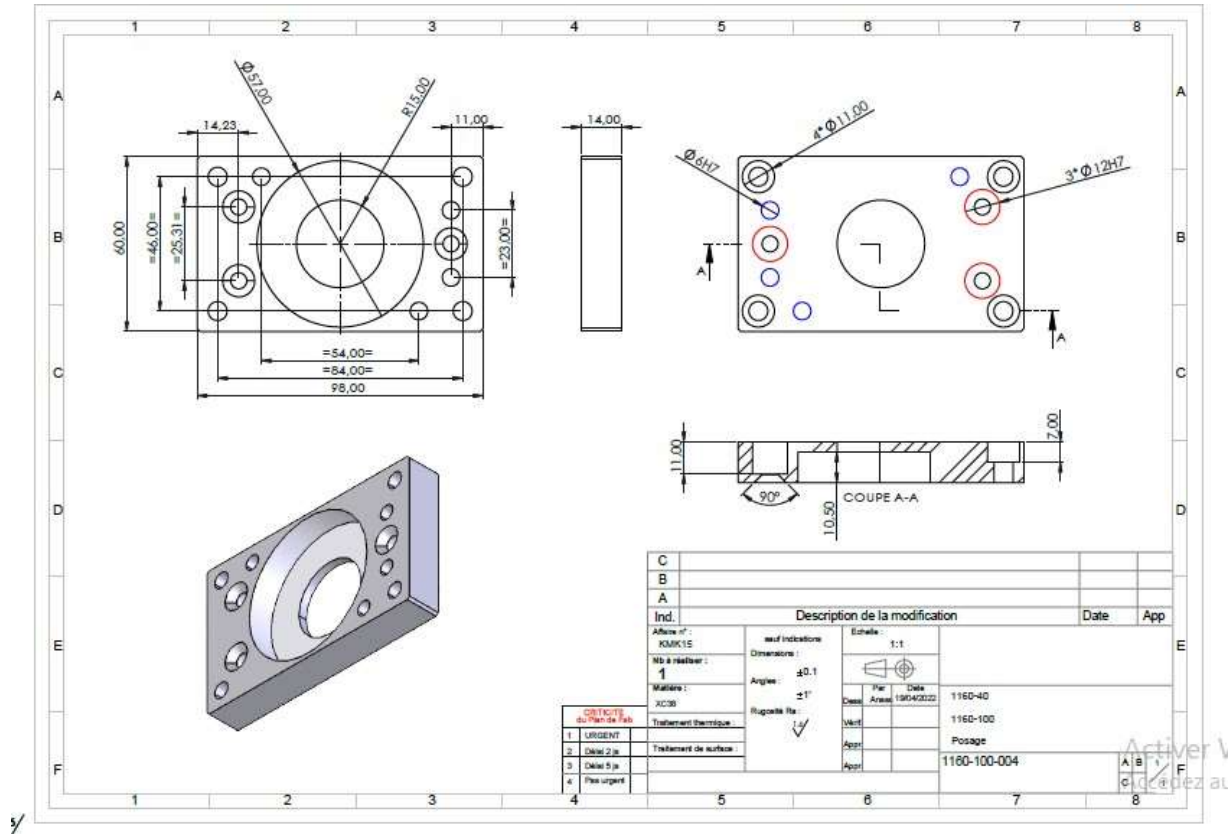


Figure 47: mise en plan du support d'engrenage

4. Diagramme de GANTT :

Dans le but d'une meilleure organisation du travail, un diagramme de Gantt a été créé avec toutes les tâches nécessaires à la réalisation de ce projet. En plus de la méthode Agile avec la liste « To do » et « Done », qui m'a beaucoup aidé à organiser par priorité le travail à faire.

	Nom de la tâche	Durée	Travail	Début	Fin
1	comp du fonctionnement de l'entreprise	10 jours	0 hr	dim. 08/05/22 09:00	lun. 23/05/22 12:00
2	choisir le sujet	2 jours	0 hr	lun. 09/05/22 09:00	mer. 11/05/22 11:00
3	documentation et comp de la problématique de sujet	7 jours	0 hr	jeu. 12/05/22 09:00	lun. 23/05/22 18:00
4	imposer des solutions	6 jours	0 hr	lun. 16/05/22 09:00	mar. 24/05/22 17:00
5	choisir solution convenable par chef	1 jour	0 hr	mar. 24/05/22 09:00	mer. 25/05/22 10:00
6	debut des dessins sur papiers	4 jours	0 hr	jeu. 26/05/22 09:00	mer. 01/06/22 15:00
7	dessin sur solidworks	7 jours	0 hr	mer. 01/06/22 09:00	ven. 10/06/22 18:00
8	Amélioration des données	6 jours	0 hr	mer. 08/06/22 09:00	jeu. 16/06/22 17:00
9	Présentation du projet devant le manager	0 jours	0 hr	ven. 17/06/22 09:00	ven. 17/06/22 09:00
10	verification des dessins 2D	3 jours	0 hr	lun. 20/06/22 09:00	jeu. 23/06/22 12:00
11	Validation de projet par le manager	0 jours	0 hr	jeu. 23/06/22 09:00	jeu. 23/06/22 09:00
12	finalisation du projet	7 jours	0 hr	lun. 27/06/22 09:00	mer. 06/07/22 18:00

Figure 48: les tâches réalisés pendant le projet

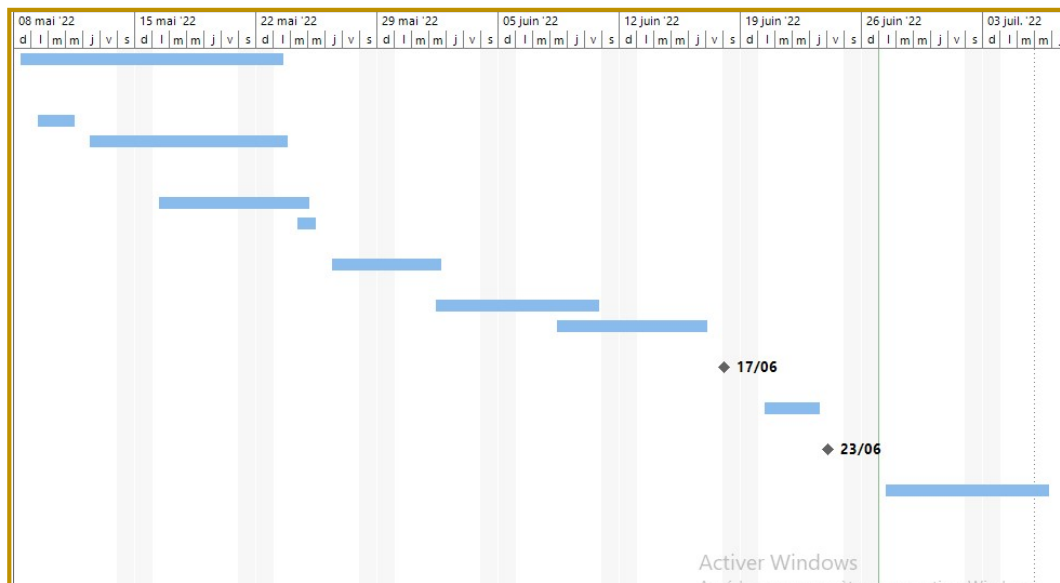


Figure 49: diagramme de Gantt

5. Les contraintes et les défis du projet :

Parmi les difficultés rencontrées pendant la réalisation de ce sujet, est de trouver les fichiers convenable pour la compréhension du fonctionnement de la machine et les données comme la matière première et les composants important, puisque la langue des fiches technique, de cahier de charge... Sont en turque ou en Italienne.

Faire un dessin 3D professionnel et bien détaillé nécessite un logiciel de 10GO d'espace pour seulement l'installation et une grande capacité pour la gestion des assemblages.

En outre la gestion des données et du temps ; il n'était pas facile de réaliser un tel projet et d'améliorer en même temps les compétences nécessaire a ce projet pour la première expérience.

Conclusion :

Réaliser ce stage au sein de cette entreprise m'a permis d'apprendre et d'améliorer plusieurs points sur le niveau professionnel et personnel. C'était une opportunité d'apprentissage qui m'a permis de découvrir le monde professionnel et le travail en entreprise ainsi que participer concrètement à ses enjeux au travers de mes missions. Cette expérience en domaine d'industrie m'a permis de développer des compétences de gestion de stress et d'adaptation avec toutes les situations, les contraintes et les difficultés confrontées. Le travail en équipe et la bonne communication sont un besoin trivial dans l'équipe et dans l'entreprise de manière générale. J'ai, ainsi eu l'occasion de travailler en autonomie la plupart des temps en mettant en pratique mes connaissances théoriques acquises en gestion de temps et de projet. Cette opportunité est tout à la fois riche en apprentissage technique et théorique et a été une chance d'avoir l'occasion de créer des contacts en domaine professionnel.

Travailler sur ce projet va permettre à l'entreprise des gains en temps ainsi que la facilité de nettoyage et d'appliquer des préventives par la maintenance sans aucun problème, et faciliter les tâches d'opérateur .Tout cela et plus, a fait de mon maître de stage et l'équipe d'atelier maintenance frame qui m'a accueilli fière du travail réalisé pendant cette courte durée en partageant et en travaillant en bonne communication, tous ensemble, au sein de l'équipe.

Aujourd'hui, après 9 semaines passés, auprès de Mr.Younes NADIR dans l'entreprise Martur Fompak International, qui évolue au sein d'un grand groupe international, je sais que je souhaite plutôt intégrer une structure à taille humaine, afin de travailler sur des projets véritablement transversaux, pour ainsi démultiplier mon champ de compétences.

Bibliographie :

- [1] : [En ligne]. Available: <http://www.martur.com.tr/group-companies-fr-fr>.
- [2] : [En ligne]. Available : <https://www.metal-interface.com/definition-de-lassemblage-par-rivetage-ou-rivet>
- [3] : [En ligne] Available: <https://sti-monge.fr/maintenancesystemes/wp-content/uploads/2013/02/Initiation-1-TIA-Portal-MS1.pdf>.
- [4] : [En ligne] Available : <https://www.smc pneumatics.com/CD55B25-20.html>
- [5] : https://www.michaud-chailly.fr/custom/images/rtf/calcul-sur-verin-pneumatique-pression-effort-28-ko-pdf-mc_technique_calculs_verins_pneumatiques-lmod1.pdf
- [6] : [En ligne] Available : <https://www.profilage.net/Acier-X-160-Cr-Mo-V-12-Z-160-CDV-12.html>
- [7] : [En ligne] Available: <https://notech.franceserv.com/materiau-acier-en-construction-metallique.html>
- [8] : [En ligne] Available : https://www.matieredetail.fr/18-acier-xc-38-c35*