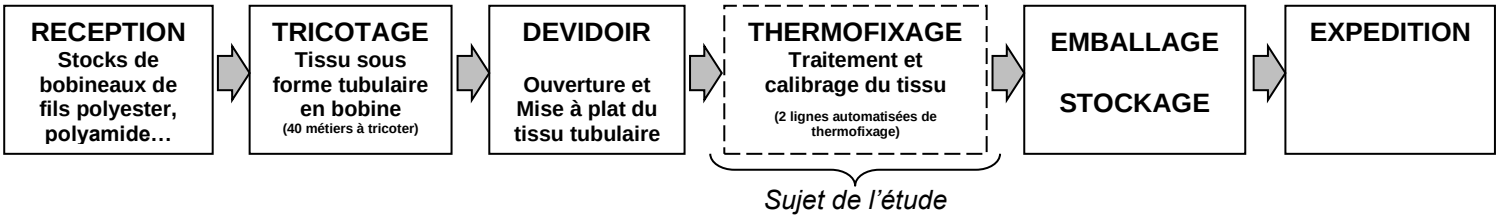
RAME DE THERMOFIXATION

I – PRESENTATION DE LA LIGNE DE PRODUCTION.

Le site de production produit de l'étoffe (tissu) à mailles élastiques à partir de fil polyester ou polyamide. L'étoffe tricotée possède les qualités demandées par les grands constructeurs automobiles, les industriels de l'ameublement et de l'habillement.
Il est utilisé pour la confection des sièges et garnitures (auto, moto…), des sièges de bureau ainsi que pour l'habillement de sécurité et de loisirs.

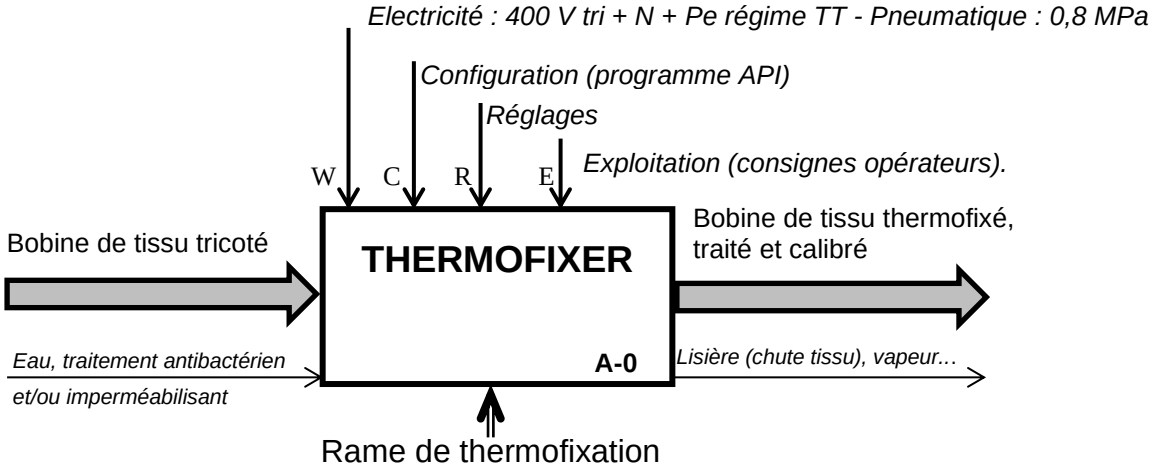
Synoptique de la ligne de production :

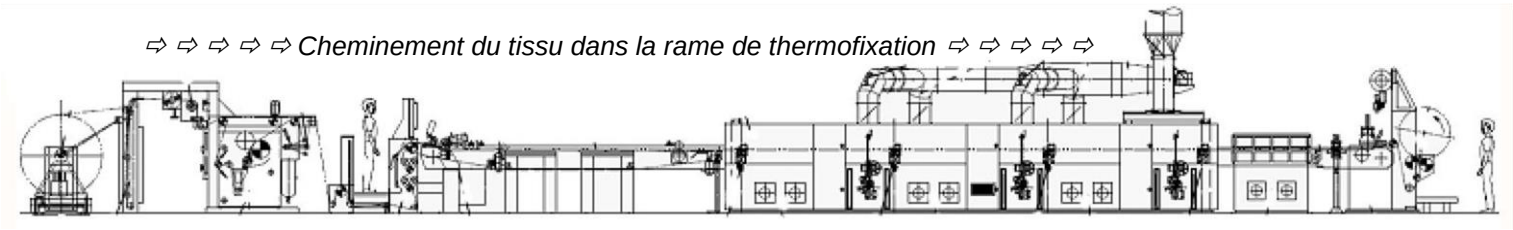


II – PRESENTATION DE LA RAME DE THERMOFIXATION.

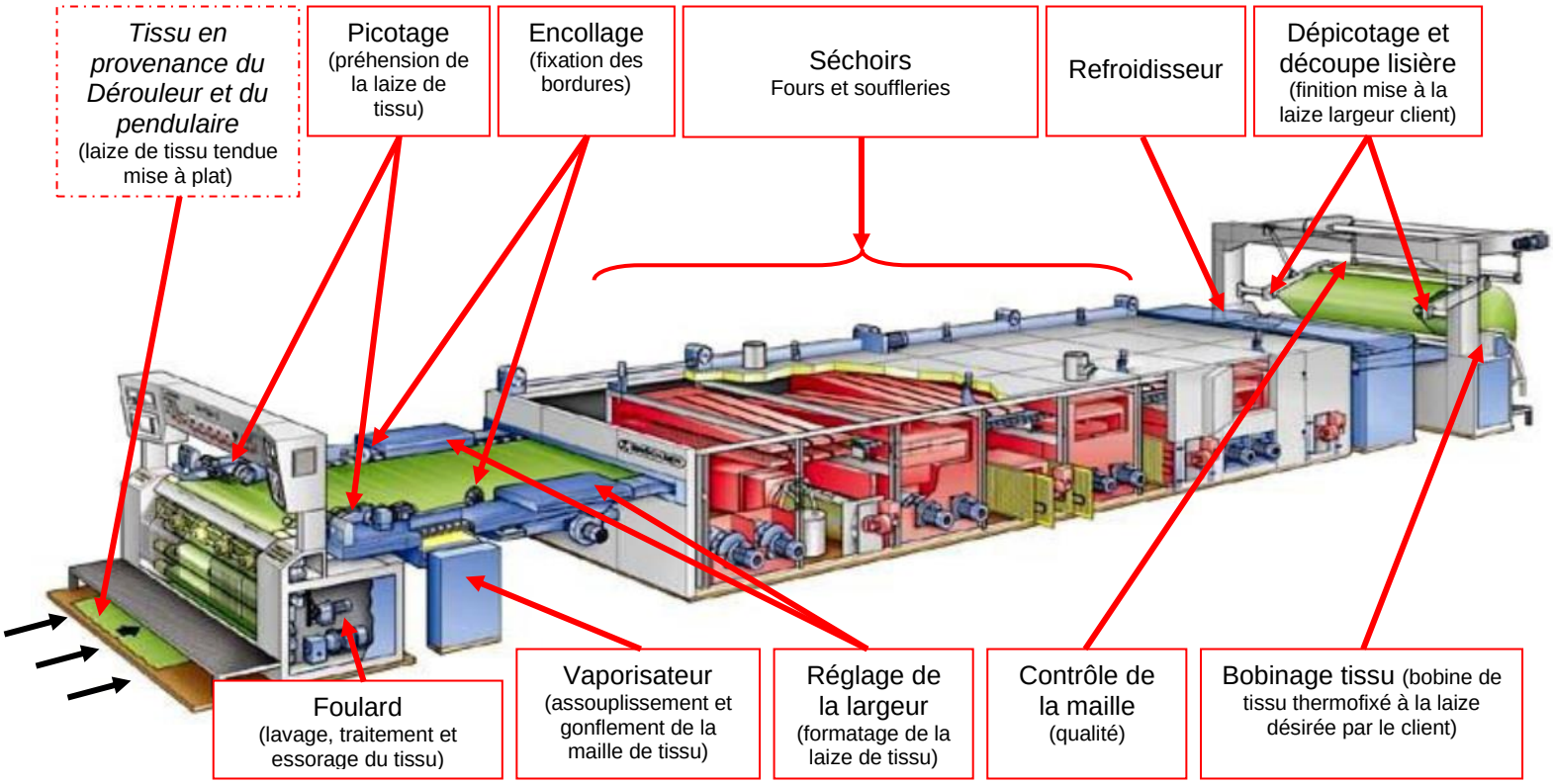
L'objet de notre étude est la ***rame de thermofixation***. Cette ligne automatisée réalise les opérations suivantes :

- Ouverture du tissu tubulaire (si besoin),
- Traitement antibactérien et ''water déperlant'' (imperméabilisant),
- Vaporisation (développement du gonflant de la maille du tissu),
- Encollage des lisières (bordures collées),
- Calibrage : mise en laize de 120 à 235 cm.





III – PRESENTATION DES SOUS-ENSEMBLES DE LA RAME DE THERMOFIXATION



IV – PROBLEMATIQUE GENERALE.

Le site de production dispose de deux rames de thermofixation. L'unité 1, de conception plus ancienne, est souvent arrêtée. Ces nombreux arrêts engendrent une baisse de la productivité et un problème de logistique : ils obligent à stocker les bobines de tissu tricoté en attente de traitement.

Le service maintenance est chargé d'identifier les sous-systèmes de la rame de thermofixation n°1 qui posent le plus de problèmes et de proposer les améliorations nécessaires.

Problématique 1 : Le service maintenance a en charge de mettre à jour le tableau de suivi des rames de thermofixation, afin de positionner les performances de l'unité 1 et d'identifier les sous-systèmes causant le plus d'arrêts de rame.

Historique de la rame de thermofixation n°1 pour l'année civile N :

*Les deux rames de thermofixation fonctionnent **en équipe 2x8 h, 5jours/7** et sont arrêtés les jours fériés et pendant 4 semaines de congés (3 en été et une en fin d'année). Les temps sont donnés en heures.*

Rame de thermofixation n°1	Janvier Année N	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre Année N
Nombre de jours ouvrables	20	21	22	21	19	22	14	12	22	21	20	17
To : Temps d'ouverture en h	320	336	352	336	304	352	224	192	352	336	320	272
Ta : Temps d'arrêt en h	31	28	36	22	26,5	41,5	19,5	16	34,5	26	27	31
Nombre de défaillances	24	23	26	16	12	21	5	13	28	22	23	17
Nombre de défaillances par sous systèmes												
Dérouleur	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Pendulaire	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Foulard	11	9	10	8	7	11	2	9	13	10	9	7
Vaporisateur	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1
Picotage	2	4	2	1	1	3	0	0	2	3	3	0
Encollage	2	1	3	1	0	2	1	1	2	1	1	1
Séchoirs	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Refroidisseur	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0
Dépicotage	1	2	2	2	1	2	0	0	3	1	2	3
Coupe lisière	6	7	8	3	1	3	0	2	4	7	6	5
Enrouleur	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Politique de maintenance de l'entreprise :

La rame de thermofixation n°2, d'installation plus récente a bénéficié dès sa mise en service d'un plan de maintenance préventive systématique.
Le service maintenance souhaite après analyse mettre en place une stratégie de maintenance équivalente sur la rame n°1.

Lexique et formulaire de gestion de maintenance :

To : temps d'ouverture : temps maximum pendant lequel l'équipement pourrait travailler.
Tr : temps pendant lequel l'utilisateur exige que l'équipement soit en état de produire.

Pour la rame n°2 : Tr = 0,6 x To

Ta : temps d'arrêt : l'équipement ne produit pas.
TBF : Temps de bon fonctionnement : TBF = Tr - Ta.
Def : Nombre de défaillance.
MTBF : Moyenne des temps de bon fonctionnement
Do : Disponibilité opérationnelle d'un système, caractérise les conditions réelles d'exploitation et de maintenance de l'équipement :

Do = {Somme des TBF / (Somme des TBF + Somme des Ta)} x 100

R : Ratio de maintenance :

R= Def / (Somme des TBF) et **R = 1 / MTBF**

Q1.1 : A partir de l'historique fourni sur la page 3, compléter le tableau afin de déterminer pour la rame de thermofixation n°1 les éléments suivants :

Gestion de maintenance des Rames de thermofixation	Unité 2	Unité 1
Temps d'ouverture en h/an : **To**	X	
Temps requis en h/an : **Tr**	X	
Temps d'arrêt en h/an : **Ta**	X	
Temps de bon fonctionnement en h/an : **TBF**	X	
Disponibilité Opérationnelle en % : **Do**	**Année N-1** : 96,39 %	**Année N-1** : 88,36 %
	Année N : 97,46 %	**Année N** :
Nombre de défaillance par an : **Def**	X	
Ratio de maintenance annuel de la rame **R** (à 0,0001 près)	X	
Moyenne annuelle des Temps de Bon Fonctionnement **MTBF** en Heures, Minutes et Secondes	*X* h. *XX* min *XX* s.	…… h. …... min ……. s.

Q1.2 : Comparer la disponibilité des unités 1 et 2 pour les deux années **N-1** et **N**, qu'est-ce que cela confirme ?

Réponse : ……..
……
……
……

Q1.3 : A partir de l'historique de la rame de thermofixation n°1. Classer les sous-systèmes par ordre décroissant d'arrêt par défaillance :

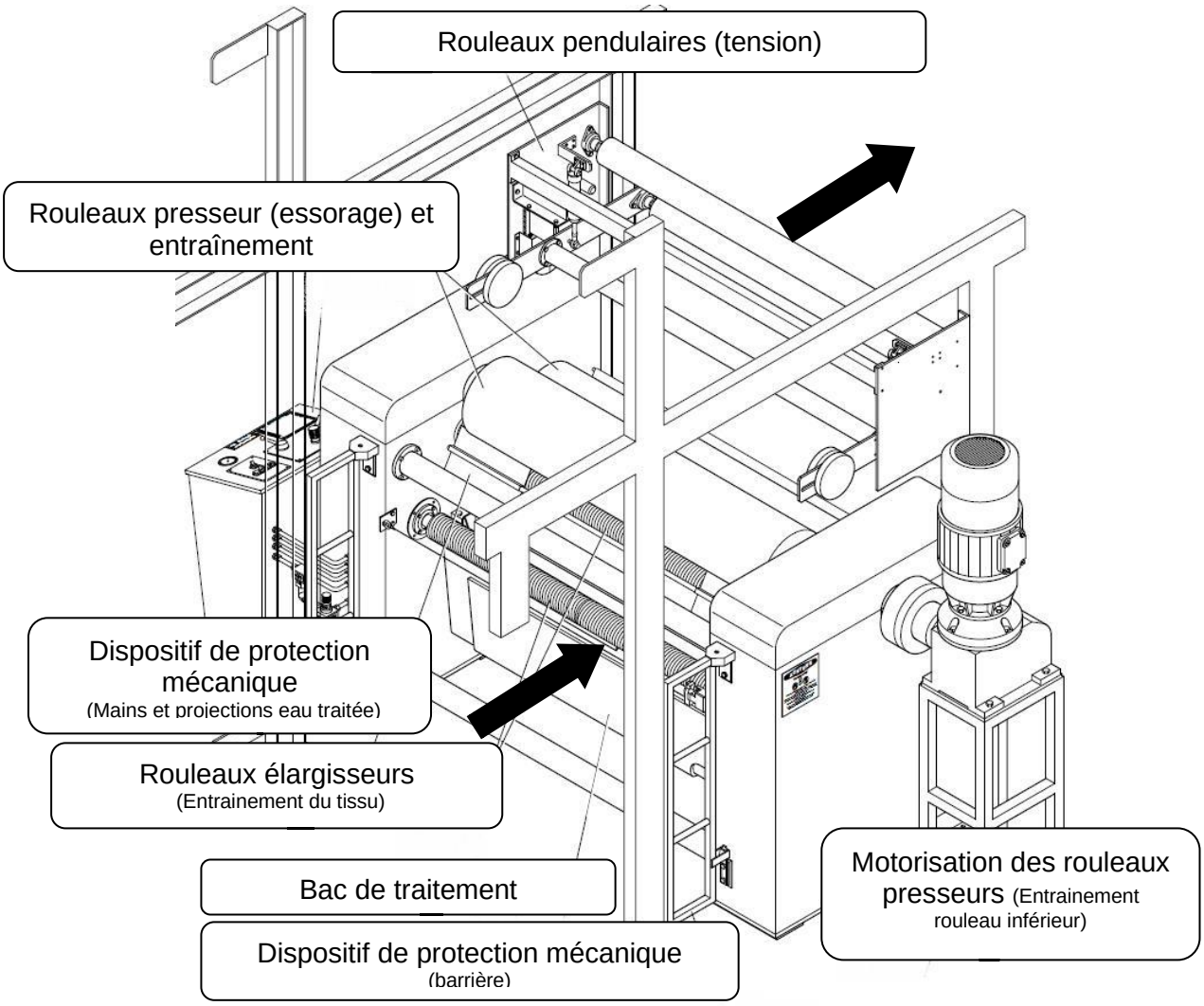
Classement en nombre de défaillance	Défaillances totale Année N	Nom du sous systèmes
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7	4	Refroidisseur
8	3	Dérouleur
9		
10	1	Pendulaire
11		

Q1.4 : A partir de votre tableau, proposer deux noms de sous-systèmes pour lesquels il est judicieux d'intervenir en priorité : (justifiez votre réponse) :

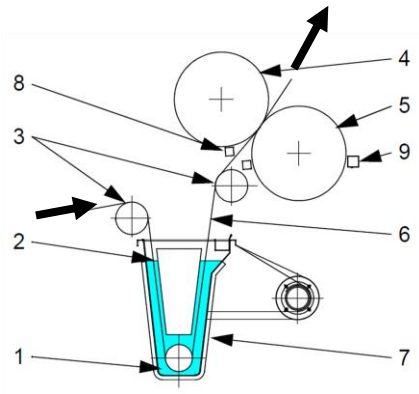
Réponse : ……..
……
……
……

Problématique 2 : D'importantes modifications, sur les circuits pneumatique et électrique sont programmées pendant un arrêt de production prévu au mois d'août. Vous êtes chargé d'intervention et vous serez secondé par un opérateur pour les différents travaux mécaniques liés aux opérations. Lors du même arrêt, le " bon de travail " précise que les deux rouleaux presseurs seront déposés pour échange standard (rectification de surface). Afin de travailler en toute sécurité, il faut préparer la consignation et prévoir le matériel nécessaire.

Présentation du sous-système : Foulard



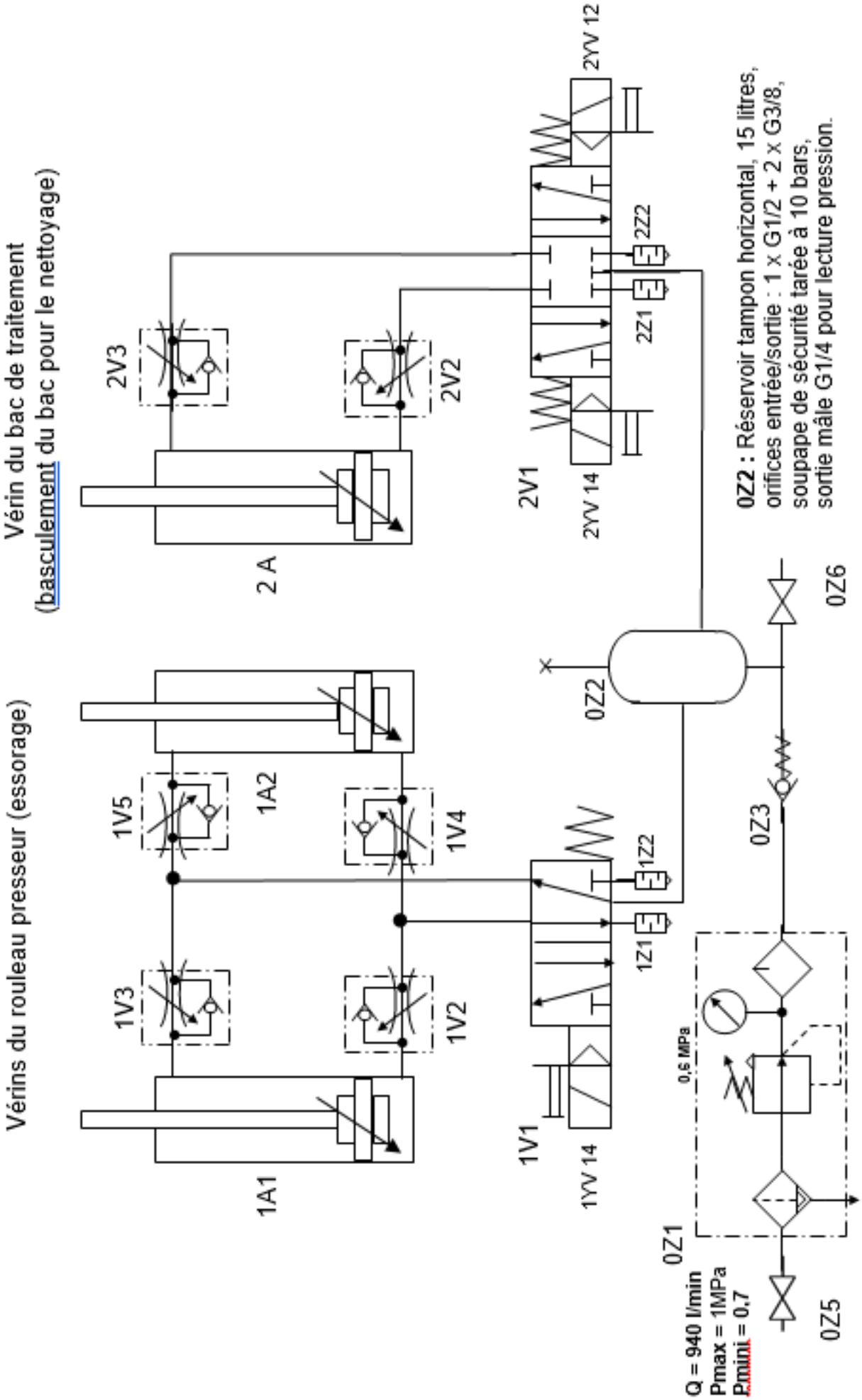
Synoptique du foulard :



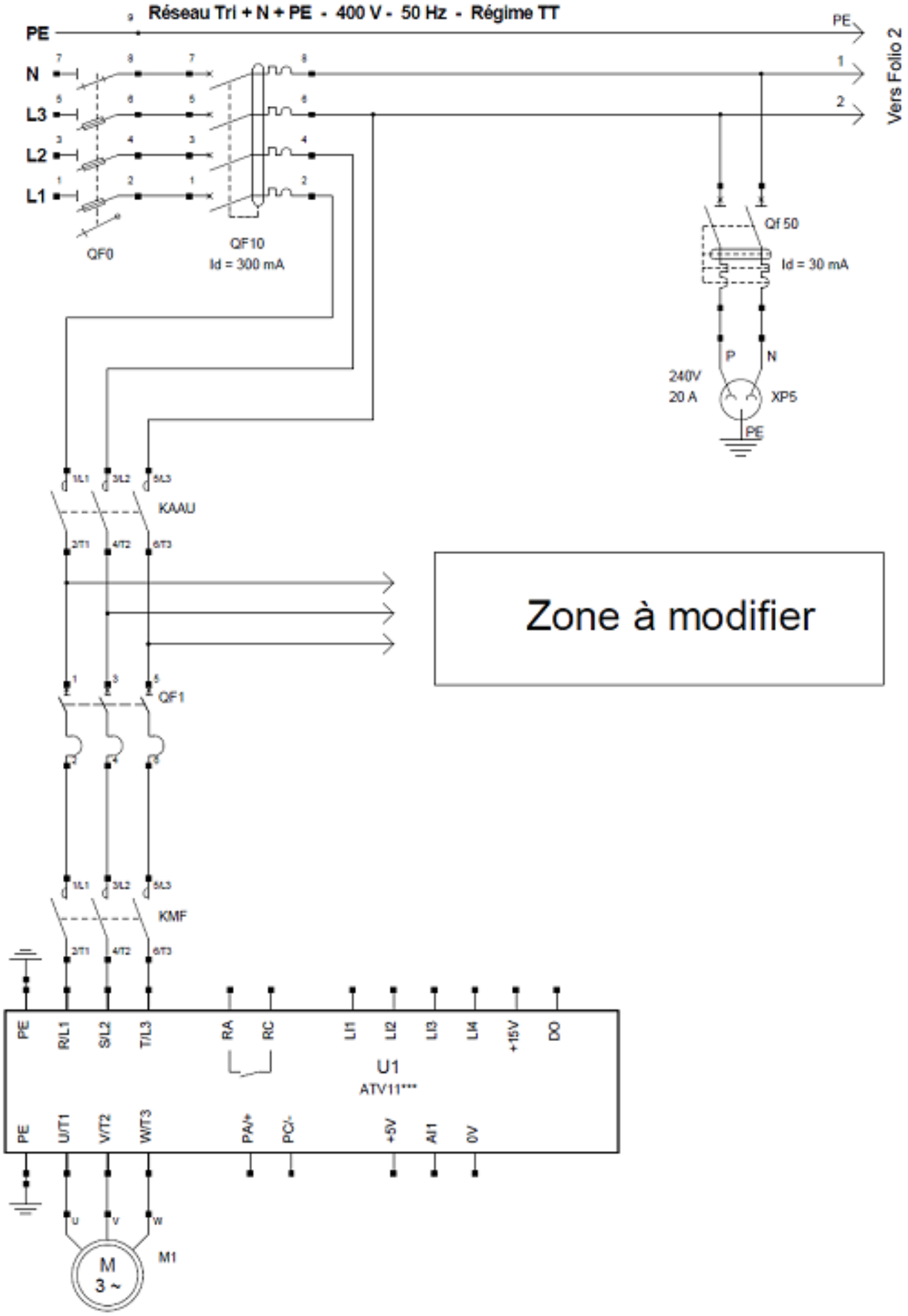
Repère	Eléments du foulard
1	Bain de Traitement
2	Elément volumétrique (économiseur de produits)
3	Rouleau élargisseur ou rouleau guide
4	Rouleau presseur (essoreur)
5	Rouleau d'entraînement
6	Laize de tissu
7	Bac basculant
8+9	Dispositif protecteur pour les doigts

Dans le foulard, la nappe de tissu est imprégnée de liquide dans le bain de traitement jusqu'à saturation puis le tissu est ensuite essoré de manière à ne conserver qu'un certain niveau d'humidité. L'essorage est réalisé par le rouleau presseur.

Schéma pneumatique du foulard :

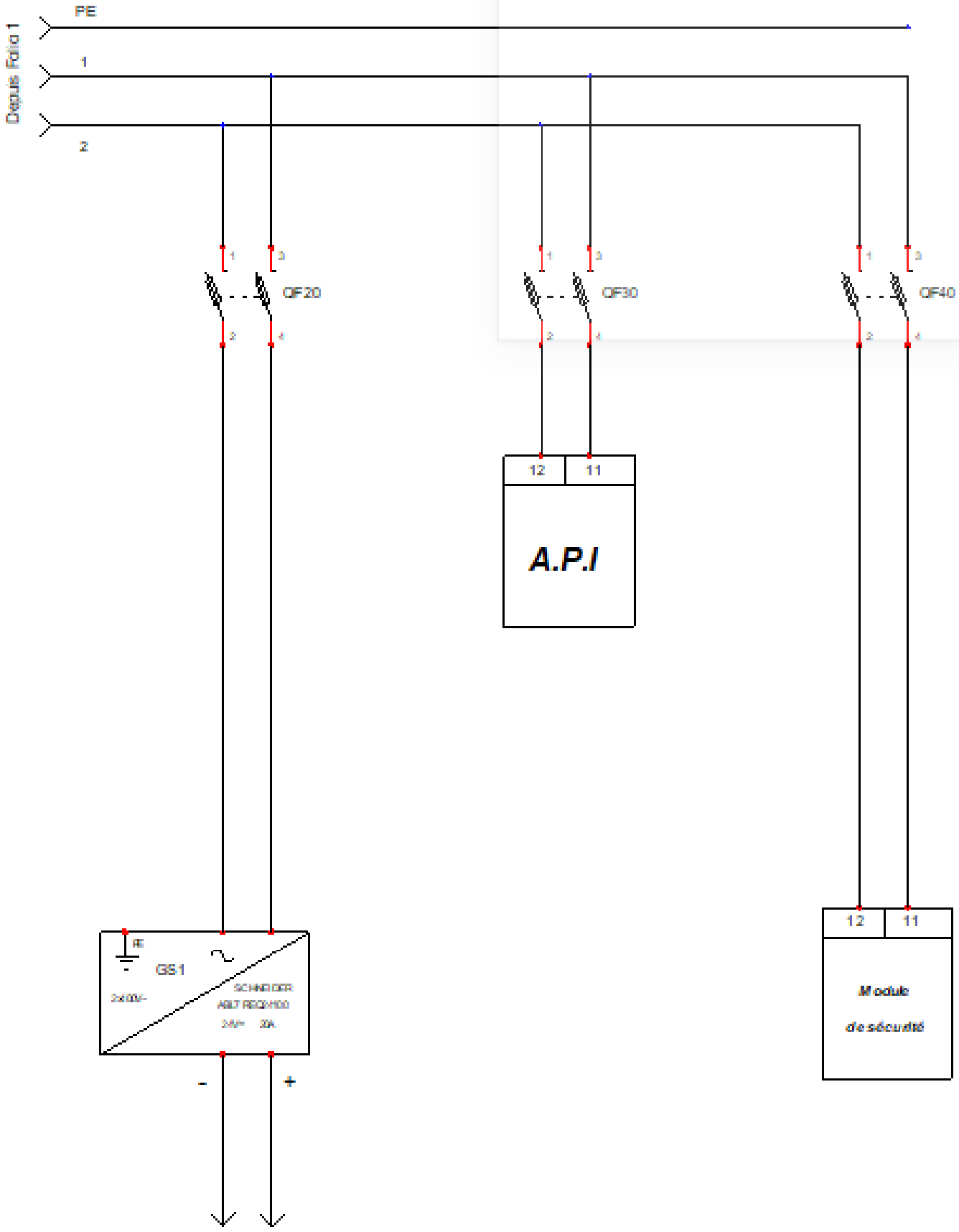


Extrait du schéma électrique du foulard : folio 1



BTS MS	Organisation de Maintenance	Etude de cas	DQR : 8/18

Extrait du schéma électrique du foulard : folio 2



Vers folio 3 :
Circuit de commande en 24Vdc

Q2.1 : En tant que chargé d'intervention, quel doit être le niveau d'habilitation qui apparait sur votre titre d'habilitation ?

☑ B0 ☐ B1 ☐ B1V ☐ BS ☐ BR

Q2.2 : Quel autre document signé est nécessaire pour que vous puissiez commencer le travail sur le foulard ?

Réponse : ……..
……
……

Q2.3 : Quel doit être le niveau d'habilitation de l'opérateur qui va vous aider sachant qu'il effectuera uniquement les opérations mécaniques sur le système hors tension ?

☐ B0 ☐ B1 ☐ B1V ☐ BS ☐ BR

Q2.4 : Compléter le tableau de préparation de la consignation électrique :

Etapes	Action du chargé de consignation	Appareils et/ou matériels
Pré identification	Localiser l'ouvrage sur lequel les opérations vont être réalisées.	*Rame de thermofixation n°1* *Sous système* ***Foulard***
Protection des personnes	Baliser la zone devant l'armoire.	*Balise, affichage*
Séparation		
Condamnation		
Identification Authentification		
Protection individuelle	*Tester et s'équiper des EPI puis tester le VAT avant et après les mesures*	

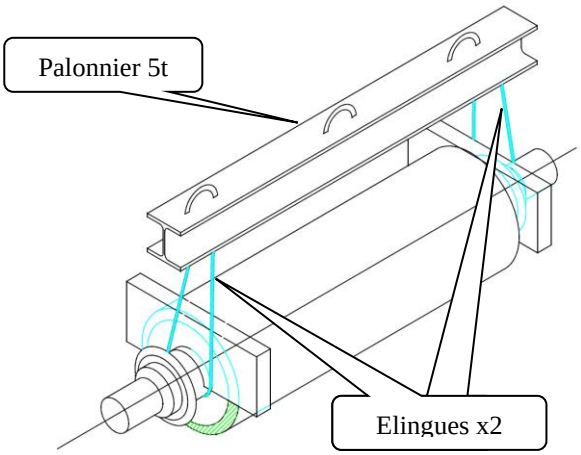
Vérification Absence Tension	Entre	2QF0	et	4QF0
	Entre	2QF0	et	6QF0
	Entre	… …	et	… …
	Entre	… …	et	… …
	Entre	… …	et	… …
	Entre	… …	et	… …
	Entre	… …	et	… …
	Entre	… …	et	… …
	Entre	… …	et	… …

Q2.5 : Lors de la consignation pneumatique de l'installation, il faut condamner le circuit par la vanne 0Z5 située en amont de l'appareil 0Z1, mais il faut également purger le circuit par la vanne 0Z6. Pourquoi cette seconde opération est-elle nécessaire ?

Réponse : ……..
……
……
……
……
……
……

Q2.6 : Sélectionner les deux élingues qui permettront d'assurer la manutention des rouleaux presseurs (cf. document technique page 13).

Données : Caractéristiques d'un rouleau presseur :



Largeur 3200 mm **Poids 2150 kg.**

Manutention des rouleaux :

- **à l'aide d'un palonnier,**
- **avec 2 élingues rondes,**
- **levage direct,**
- **angle 10° maxi.**

➢ Calculer la CMU de chaque élingue :

Réponse : ……

……

……

……

……

……

CMU = …….…… kg

➢ Choix des 2 élingues :

Couleur = ……..…….. **CMU =** ……..…

Notice d'utilisation des élingues rondes (extrait levac.fr) :

▶ **TABLEAU DES CHARGES SELON LE MODE D'UTILISATION**

Norme EN 1492-2
Coefficient d'utilisation : 7

		C.M.U. avec 1 seule élingue ronde (en kg)							C.M.U. avec 2 élingues rondes (en kg)			
		simple direct	nœud coulant	angle d'inclinaison					angle d'inclinaison			
				0° à 7°	7° à 45°	45° à 60°	7° à 45°	45° à 60°	7° à 45°	7° à 45°	45° à 60°	45° à 60°
MODE D'ÉLINGAGE												
		Coefficient										
		1,0	0,8	2,0	1,4	1,0	0,7	0,5	1,4	1,1	1,0	0,8
CMU	COULEUR											
1 t	VIOLET	1000	800	2000	1400	1000	700	500	1400	1120	1000	800
2 t	VERT	2000	1600	4000	2800	2000	1400	1000	2800	2240	2000	1600
3 t	JAUNE	3000	2400	6000	4200	3000	2100	1500	4200	3360	3000	2400
4 t	GRIS	4000	3200	8000	4500	4000	2800	2000	5600	4480	4000	3200
5 t	ROUGE	5000	4000	10000	7000	5000	3500	2500	7000	5600	5000	4000
6 t	MARRON	6000	4800	12000	8400	6000	4200	3000	8400	6720	6000	4800
8 t	BLEU	8000	6400	16000	11200	8000	5600	4000	11200	8960	8000	6400
10 t	ORANGE	10000	8000	20000	14000	10000	7000	5000	14000	11200	10000	8000
12 t	ORANGE	12000	9600	24000	16800	12000	8400	6000	16800	13440	12000	9600
15 t	ORANGE	15000	12000	30000	21000	15000	10500	7500	21000	16800	15000	12000
20 t	ORANGE	20000	16000	40000	28000	20000	14000	10000	28000	22400	20000	16000

Lexique et règle de calcul pour le choix des élingues :

CMU : Charge maximale d'utilisation

Pour connaître la CMU d'une élingue avec un mode particulier (bagué, panier…), il faut calculer la charge pour une élingue :

CMU = (Poids de la charge / nombre d'élingue) x Coefficient

Mais il faut toujours avoir : Poids de la charge < CMU x Coefficient

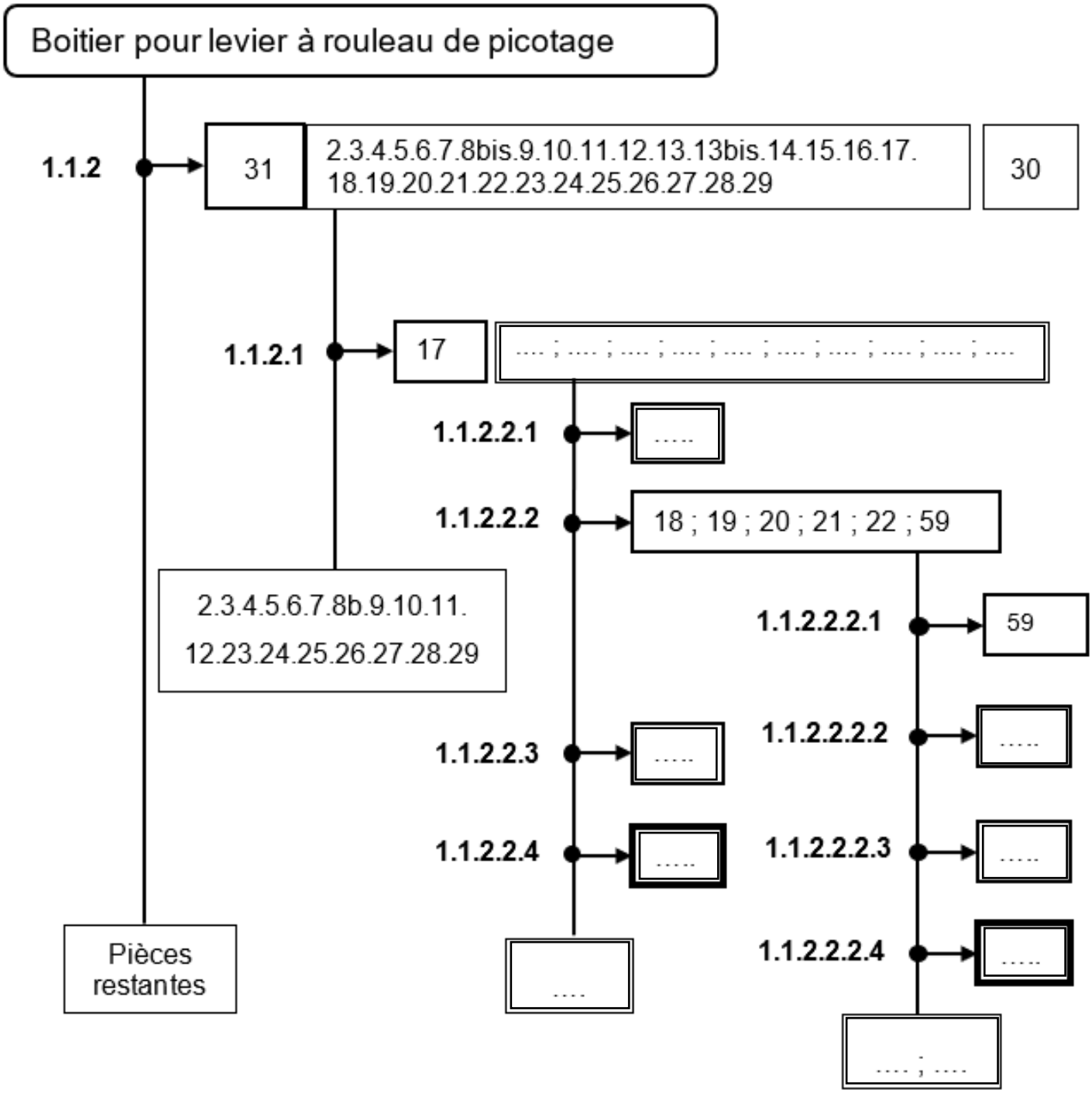
Problématique N°3 : Un défaut de qualité du tissu (déchirures des bords) apparaît sur le produit fini sortant de la rame de thermofixation. Cette non-qualité fait suite à un défaut d'encollage des bordures avant séchage du tissu.

Le service maintenance a observé que le ruban de colle déposé sur le tissu n'est pas régulier et continu, ce phénomène est consécutif à l'apparition d'un jeu au niveau du rouleau encolleur. Il est décidé d'intervenir sur le système de transmission qui relie le rouleau à l'arbre moteur.

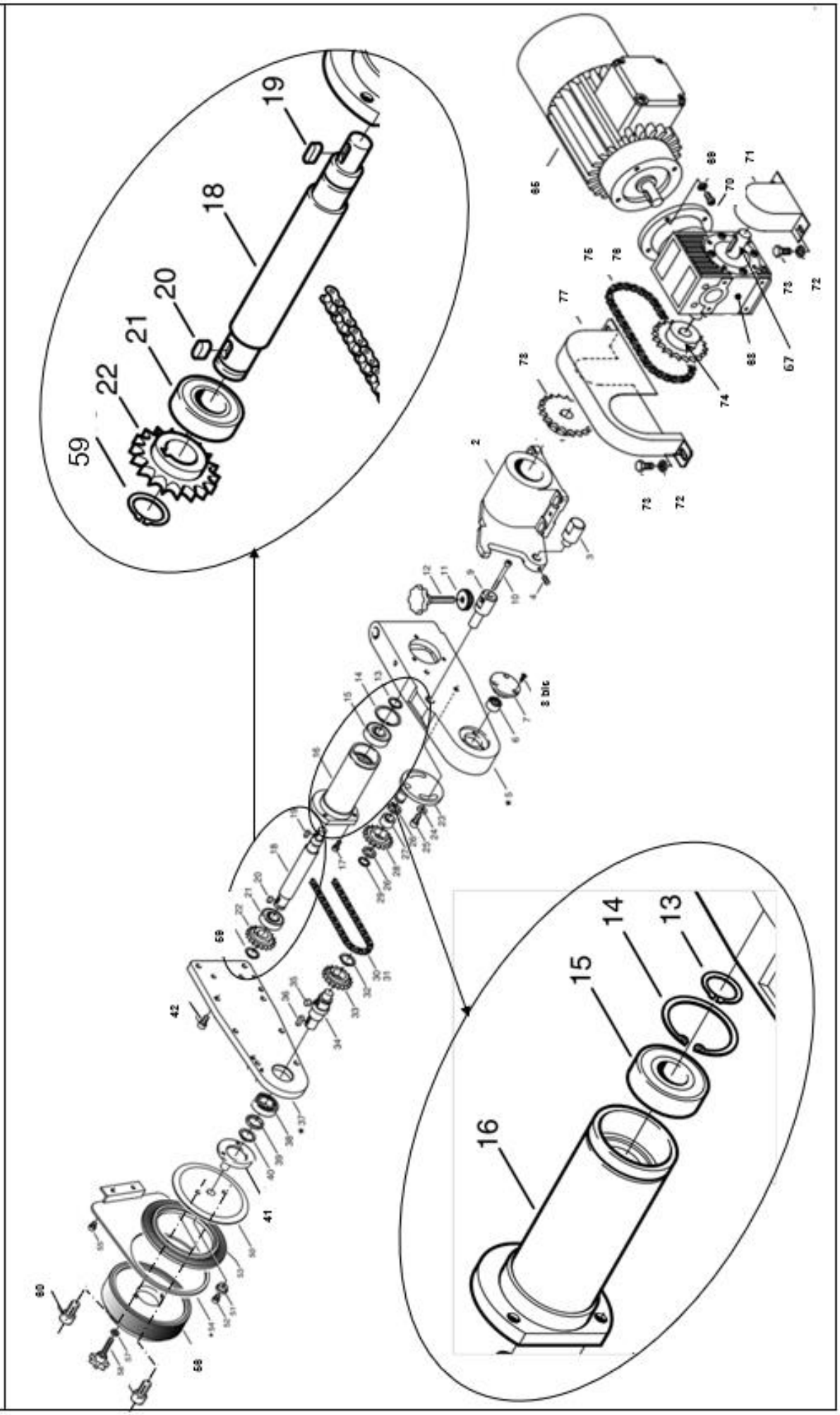
Le boitier pour levier à rouleau de picotage a été déposé dans l'atelier de maintenance sans le sous ensemble rouleau presseur (50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58), le pignon 78 a également été déposé.

Vous devez réaliser la dépose des roulements Rep 15 et Rep 21.

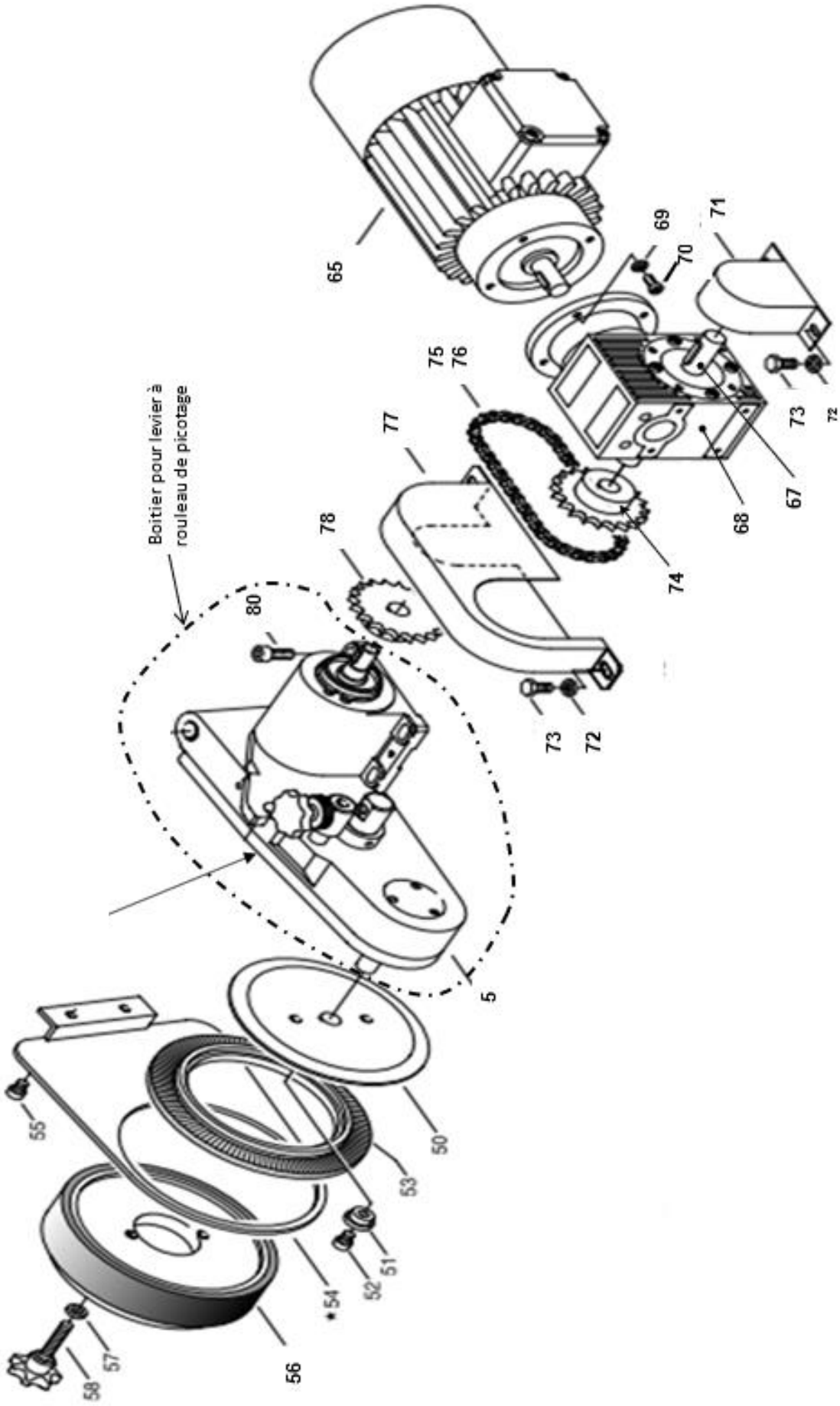
Vous devez préparer la gamme de démontage partielle ci-dessous afin d'instruire le dossier technique du système (cf. documents techniques pages 15 à 18).



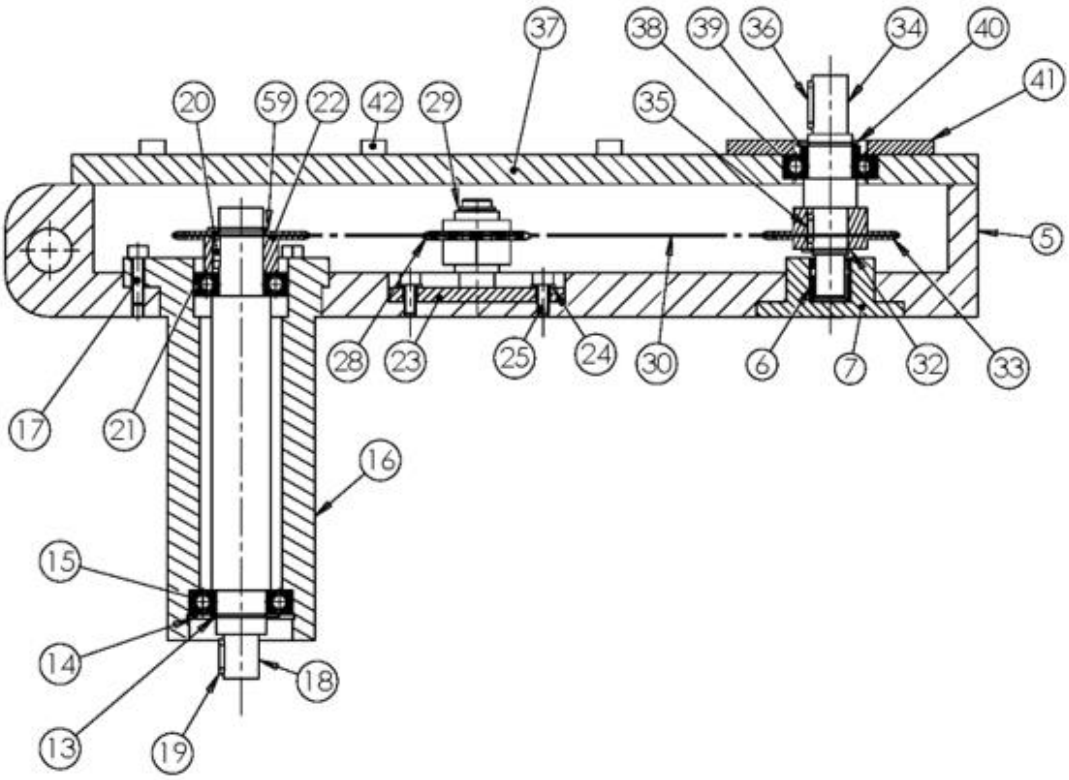
Vue éclatée de l'ensemble du dispositif de retrait avec levage

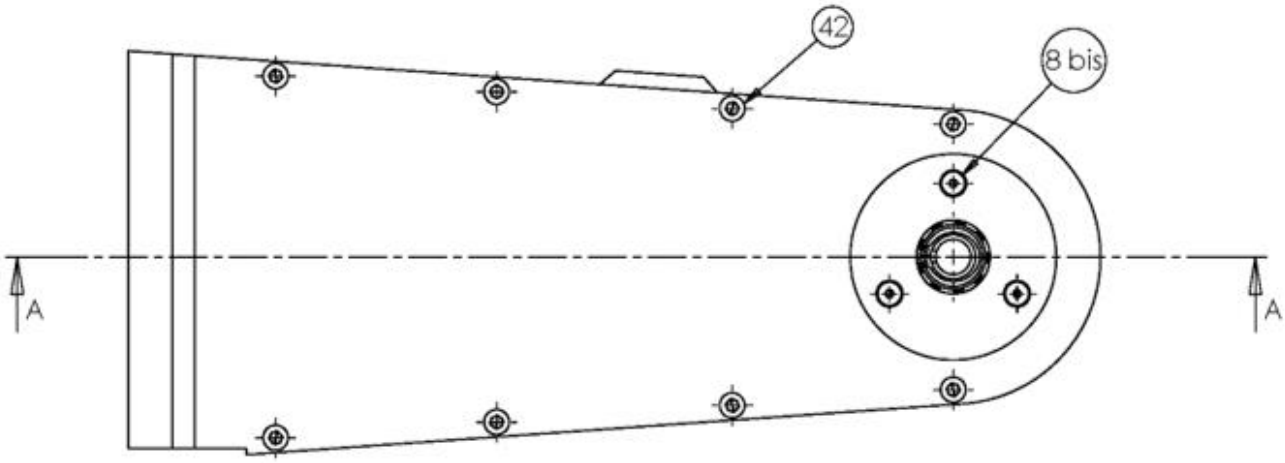


Vue de l'ensemble du dispositif de retrait avec levage (coté réducteur)



A-A





BTS MS	Organisation de Maintenance	Etude de cas	DQR : 17/18

Nomenclature de l'ensemble du dispositif de retrait avec levage

Rep	Nb	Désignation
41	1	Couvercle
40	1	Anneau élastique pour arbre 15 x 1 DIN 471
39	1	Anneau de synchronisation
38	1	Roulement à billes 6005 2 RS
37	1	Couvercle droit
36	1	Clavette parallèle 2 bouts ronds 4x4x16
35	1	Clavette parallèle 2 bouts ronds 4x4x10
34	1	Arbre
33	1	Pignon (roue pour chaîne) 17 dents
32	1	Anneau élastique pour arbre 12 x 1 DIN 471
31	1	Maillon de fermeture DIN 8187-3/8x7/32
30	1	Chaîne à rouleau DIN 8187-3/8x7/32
29	1	Anneau élastique pour arbre 8 x 0,8 DIN 471
28	1	Pignon (roue pour chaîne) 13 dents
27	1	Douille
26	1	Anneau de fibre vulcanisé
25	2	Vis à tête cylindrique à 6 pans creux ISO 4762 DIN 912-M - M 4 x 10
24	2	Rondelle plate M 4
23	1	Plaque
22	1	Pignon (roue pour chaîne) 17 dents
21	1	Roulement à une rangée de billes d=15 D=32 largeur=8 étanche 2 côtés
20	1	Clavette parallèle 2 bouts ronds 5x5x14
19	1	Clavette parallèle 2 bouts ronds 4x4x14
18	1	Arbre
17	3	Vis à tête cylindrique à 6 pans creux M 4 x 16 ISO 4762 DIN 912-M
16	1	Boitier
15	1	Roulement à une rangée de billes d=17 D=35 largeur=8 étanche 2 côtés
14	1	Anneau élastique pour alésage 35 x 1
13	1	Anneau élastique pour arbre 17 x 1
12	1	Poignée moletée Diamètre 50
11	1	Ecrou moleté plat DIN 467-M 6
10	1	Vis à tête cylindrique à 6 pans creux ISO 4762 DIN 912-M 4 x 16
9	1	Axe
8 8bis	6	Vis à tête fraisée à 6 pans creux ISO 4762 DIN 7991 - M 4 x 10
7	1	Flasque
6	1	Roulement DIN 617 d=6 D=19
5	1	Boitier pour levier à rouleau de picotage droit
4	1	Goupille élastique ISO 8752 3 x 15
3	1	Axe
2	1	Support palier droit

Rep	Nb	Désignation
85	4	Vis à tête cylindrique à 6 pans creux ISO 4762 DIN 912-M 8 x 20
84	1	Support a palier LB-35
83	1	Vérin pneumatique
82	1	Tête à fourchette S3-M10
81	1	Console droite
80	4	Vis à tête cylindrique à 6 pans creux ISO 4762 DIN 912-M 8 x 20
78	1	Pignon (roue pour chaîne) 27 dents
77	1	Carter de protection droit
76	1	Maillon de fermeture DIN8187 - 3/8x7/32
75	1	Chaîne de rouleau DIN 8187-3/8x7/32
74	1	Pignon (roue pour chaîne) 15 dents
73	2	Vis hexagonale DIN 933-M 6 x 16
72	2	Rondelle plate M 6
71	1	Carter de protection
70	4	Vis à tête cylindrique à 6 pans creux ISO 4762 DIN 912 - M 6 x 20
69	4	Rondelle plate M 6
68	1	Réducteur
67	1	Arbre sortie réducteur
65	1	Moteur
60	2	Vis à tête cylindrique à 6 pans creux ISO 4762 DIN 912 - M 6 x 40
59	1	Anneau élastique pour arbre 15 x 1
58	1	Vis à poignée en étoile
57	1	Disque DIN 125-A
56	1	Rouleau encolleur diamètre 220
55	2	Vis à tête cylindrique à 6 pans creux ISO 4762 DIN 912-M 6 x 16
54	1	Protection anti-depicotage pour rouleau de retrait droit
53	1	Brosse d'empicotage D-220 Calcutta
52	1	Vis a tête cylindrique à 6 pans creux ISO 4762 DIN 912-M 6 x 12
51	1	Butée
50	1	Porte-brosses
42	8	Vis à tête cylindrique à 6 pans creux ISO 4762 DIN 912-M - M 5 x 10