SESSION 2009

_____

CA/PLP

CONCOURS INTERNE ET CAER

Section : GENIE MECANIQUE

Option : MAINTENANCE DES SYSTEMES MECANIQUES AUTOMATISES

ETUDE D'UN SYSTEME ET / OU D'UN PROCESSUS TECHNIQUE

C3 - Dossier technique

DT1.1 – DT2.1 à DT2.8 – DT3.1 à DT3.8
DT4.1 à DT4.2 – DT5.1 à DT5.2 – DT6.1 – DT7.1

DT 1.1

1ère Partie

Objectifs technico – économiques

HISTORIQUE DES PANNES

Période : année 2006

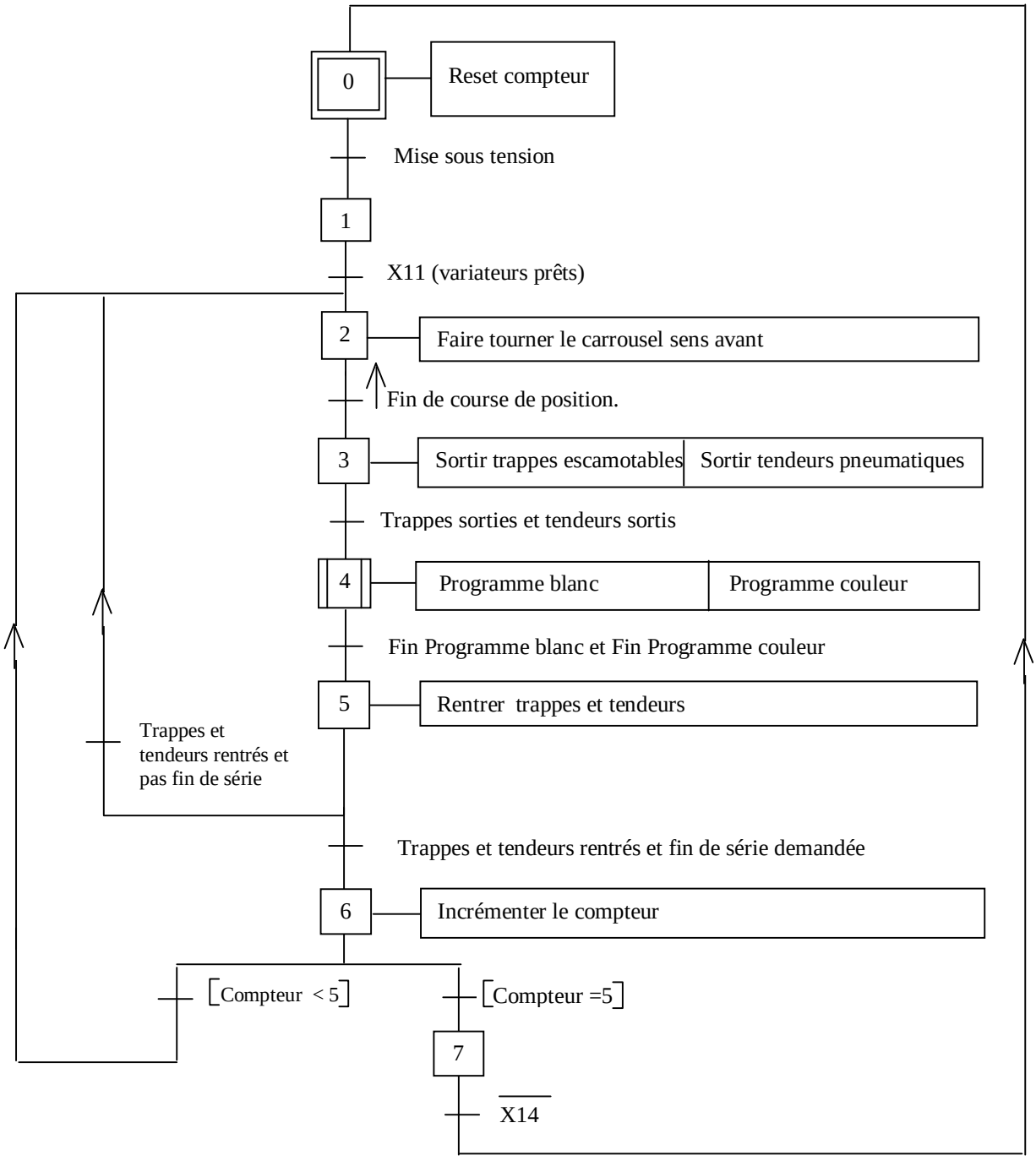
Temps d'arrêt en minutes par mois et par famille de panne

	Panne	JANV	FEV	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC
EQUIPE 1	Roulements S/E rotation des pots	3	1	4	6	2	2	0	9	4	7		7
	Chute de pots Tension chaîne	2	4	13	4	7	9	11	2	4	1	2	2
	FDC carrousel	9	5	7	3	5	7	9	6	8	3	5	2
EQUIPE 2	Chute de pots Tension chaîne	6	9	2	11	7	2	2	4	3	3	0	7
	Pistolets Bouchés	2	3	3	2	4	3	4	5	4	3	5	3
	Collision robots	4	1	3	4	7	4	4	2	5	7	4	2
	Grippage tournette	13	12	2	4	2	6	3	2	2	12	1	2
	FDC carrousel	10	9	13	15	10	15	8	16	10	8	12	9
EQUIPE 3	Grippage tournette	5	4	2	5	13	15	6	6	8		3	
	Pistolets Bouchés	1	3	3	2	3	5	2	7	2	2	9	2
	Chute de pots Tension chaîne	2	4	3	6	5	9	3	2	14	1	9	4
	Distributeurs pneumatiques	2	4	3	0	4	0	0	6	7	0	7	0
	FDC carrousel	16	17	10	9	8	10	18	13	10	12	11	15

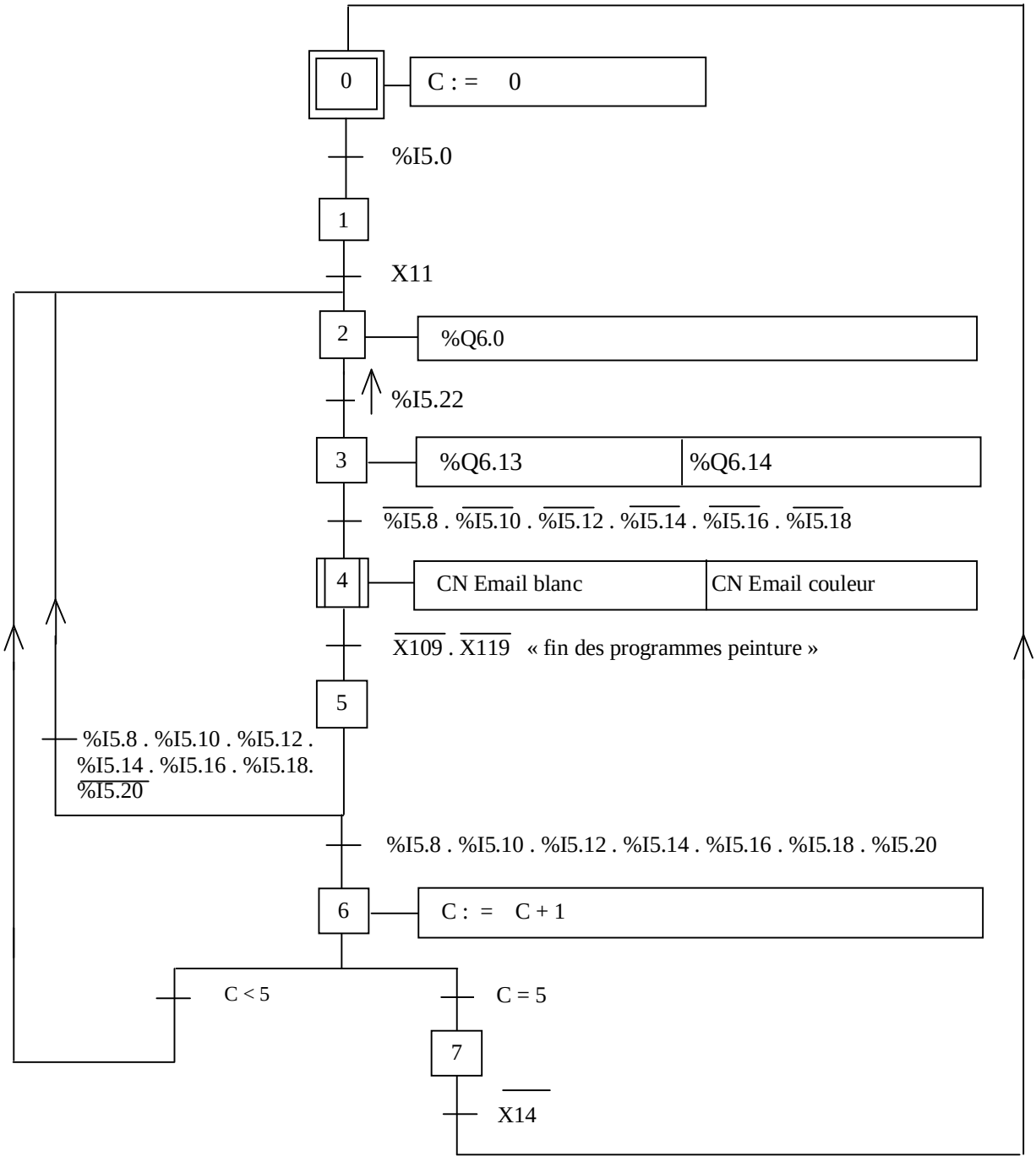
Nota : «3 équipes de maintenance horaires en 3X8h »

2ème Partie
Diagnostic

GRAFCET de Fonctionnement Normal
Point de vue partie opérative



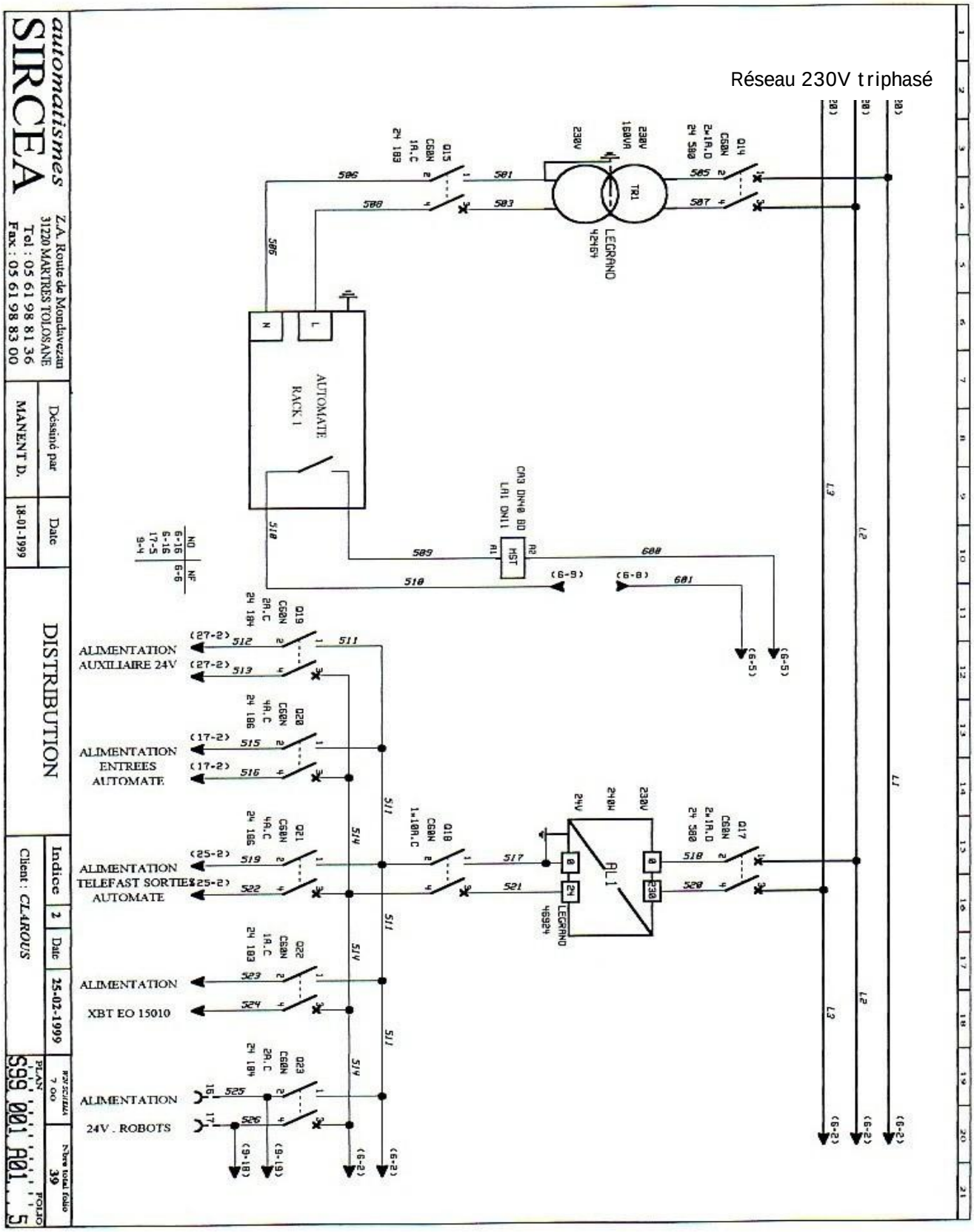
GRAFCET de Fonctionnement normal
Point de vue automate



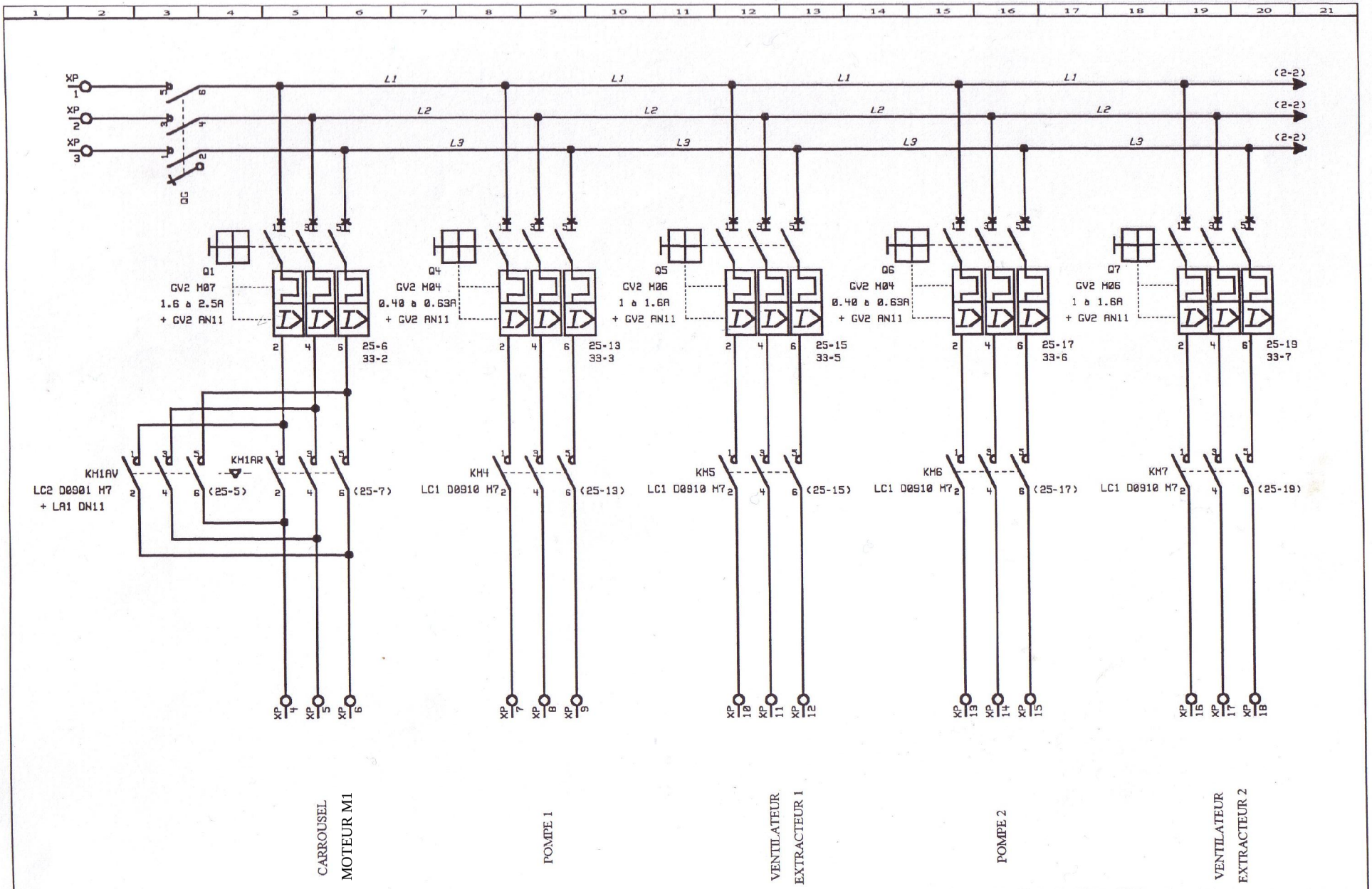
LISTE DES ENTREES – SORTIES TOR (extrait)			
ENTREES Module 5 Référence carte : **DEX 64 D2K**		SORTIES Module 6 Référence carte : **DSY 64 T2K**	
%I 5.0	Mise sous tension	%Q6,0	Marche AV Carrousel M1
%I 5.1	BP pause	%Q6,1	Marche AR Carrousel M1
%I 5.2	Marche auto	%Q6,2	Marche rotation poste 1
%I 5.3	Marche manu	%Q6,3	Marche rotation poste 2
%I 5.4	BP init	%Q6,4	Marche pompe 1
%I 5.5	Essai lampes	%Q6,5	Marche ventil extracteur 1
%I 5.6	Défaut électrique moteurs	%Q6,6	Marche pompe 2
%I 5.7	Défaut électrique robots	%Q6,7	Marche ventil extracteur 2
%I 5.8	Trappe Horizontale couleur rentrée	%Q6,8	Electrovanne pistolet 1
%I 5.9		%Q6,9	Electrovanne pistolet 2
%I 5.10	Trappe Verticale couleur rentrée	%Q6,10	
%I 5.11		%Q6,11	
%I 5.12	Trappe Horizontale blanc rentrée	%Q6,12	
%I 5.13		%Q6,13	Distributeur trappes escamotables verticales et horizontales
%I 5.14	Capteur vérin de tension courroie couleur rentré	%Q6,14	Distributeur tendeurs pneumatiques
%I 5.15		%Q6,15	Compteur pots
%I 5.16	Trappe Verticale blanc rentrée		
%I 5.17			
%I 5.18	Capteur vérin de tension courroie blanc rentré		
%I 5.19			
%I 5.20	BT fin de série		
%I 5.21			
%I 5.22	Fin de course position Fdc1		
%I 5.23			
%I 5.24			
%I 5.25			
%I 5.26			

Nota :
Les capteurs « trappes et tension courroie » sont des capteurs montés sur la partie opérative
Capteur vérin rentré signifie que la partie opérative est dégagée et autorise les mouvements

SCHEMAS ELECTRIQUES



DT2.5



automatismes
SIRCEA
Z.A. Route de Mondavezan
31220 MARTRES TOLOSANE
Tel : 05 61 98 81 36
Fax : 05 61 98 83 00

Déssiné par	Date
MANENT D.	18-01-1999

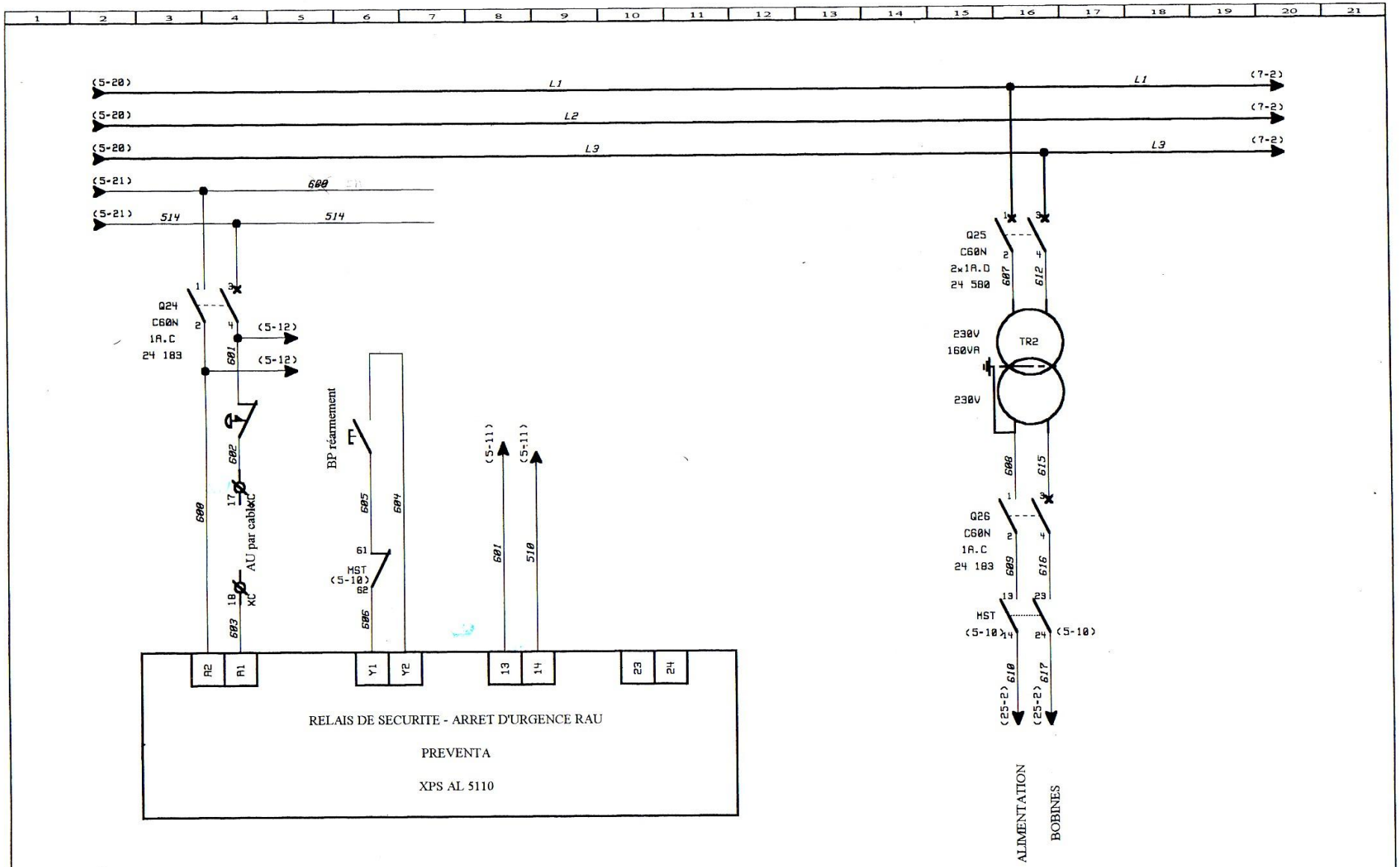
PUISSANCE

Indice	2	Date	25-02-1999
Client : *CLAROUS*			

WIN SCHEMA 7.00 | Nbre total folio 39

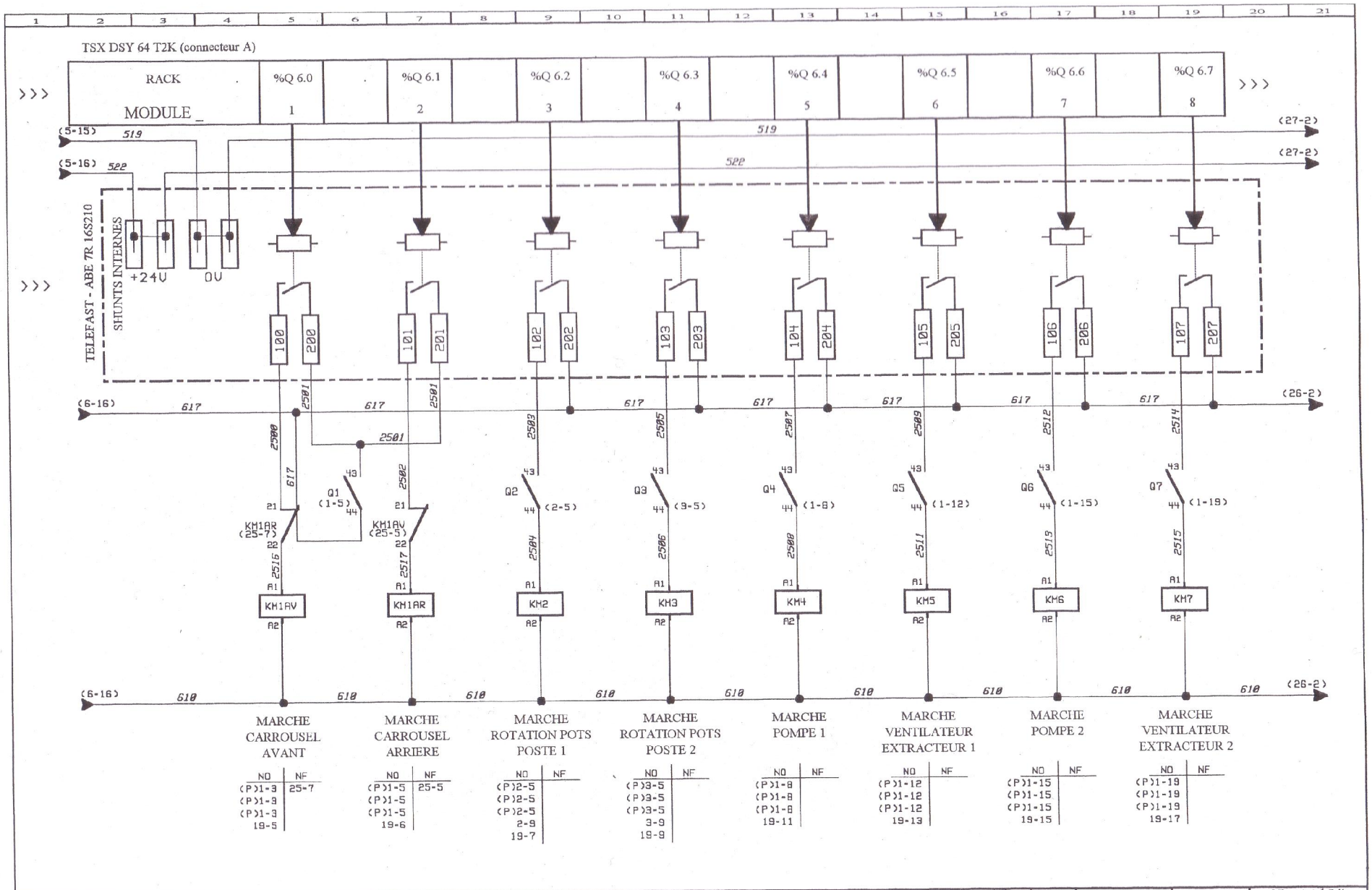
PLAN S99 001 A01 | FOLIO 1

DT2.6



automatismes SIRCEA	Z.A. Route de Mondavezan 31220 MARTRES TOLOSANE Tel : 05 61 98 81 36 Fax : 05 61 98 83 00	Déssiné par	Date	SECURITES	Indice	1	Date	19-01-1999	WIN SCHEMA 7.00	Nbre total folio 39
		MANENT D.	18-01-1999		Client : CLAROUS				PLAN S99	FOLIO 001 A01 6

DT2.7



NO	NF
(P)1-3	25-7
(P)1-3	
(P)1-3	
19-5	

NO	NF
(P)1-5	25-5
(P)1-5	
(P)1-5	
19-6	

NO	NF
(P)2-5	
(P)2-5	
(P)2-5	
2-9	
19-7	

NO	NF
(P)3-5	
(P)3-5	
(P)3-5	
3-9	
19-9	

NO	NF
(P)1-8	
(P)1-8	
(P)1-8	
19-11	

NO	NF
(P)1-12	
(P)1-12	
(P)1-12	
19-13	

NO	NF
(P)1-15	
(P)1-15	
(P)1-15	
19-15	

NO	NF
(P)1-19	
(P)1-19	
(P)1-19	
19-17	

automatismes
SIRCEA

Z.A. Route de Mondavezan
31220 MARTRES TOLOSANE
Tel : 05 61 98 81 36
Fax : 05 61 98 83 00

Déssiné par	Date
MANENT D.	18-01-1999

SORTIES TOR
MODULE 6

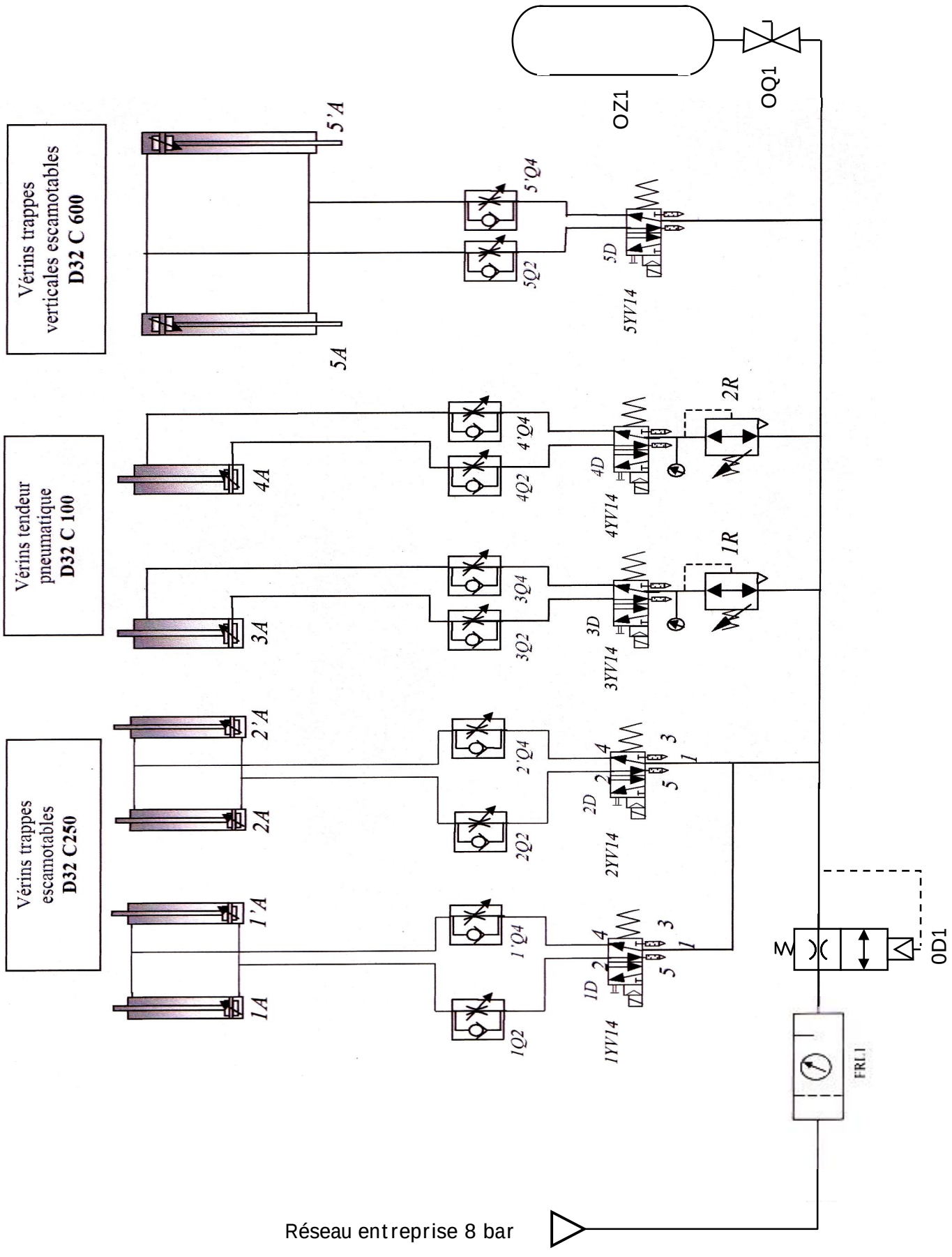
Indice	1	Date	20-01-1999
Client : *CLAROUS*			

WIN SCHEMA 7.00

Nbre total folio 39

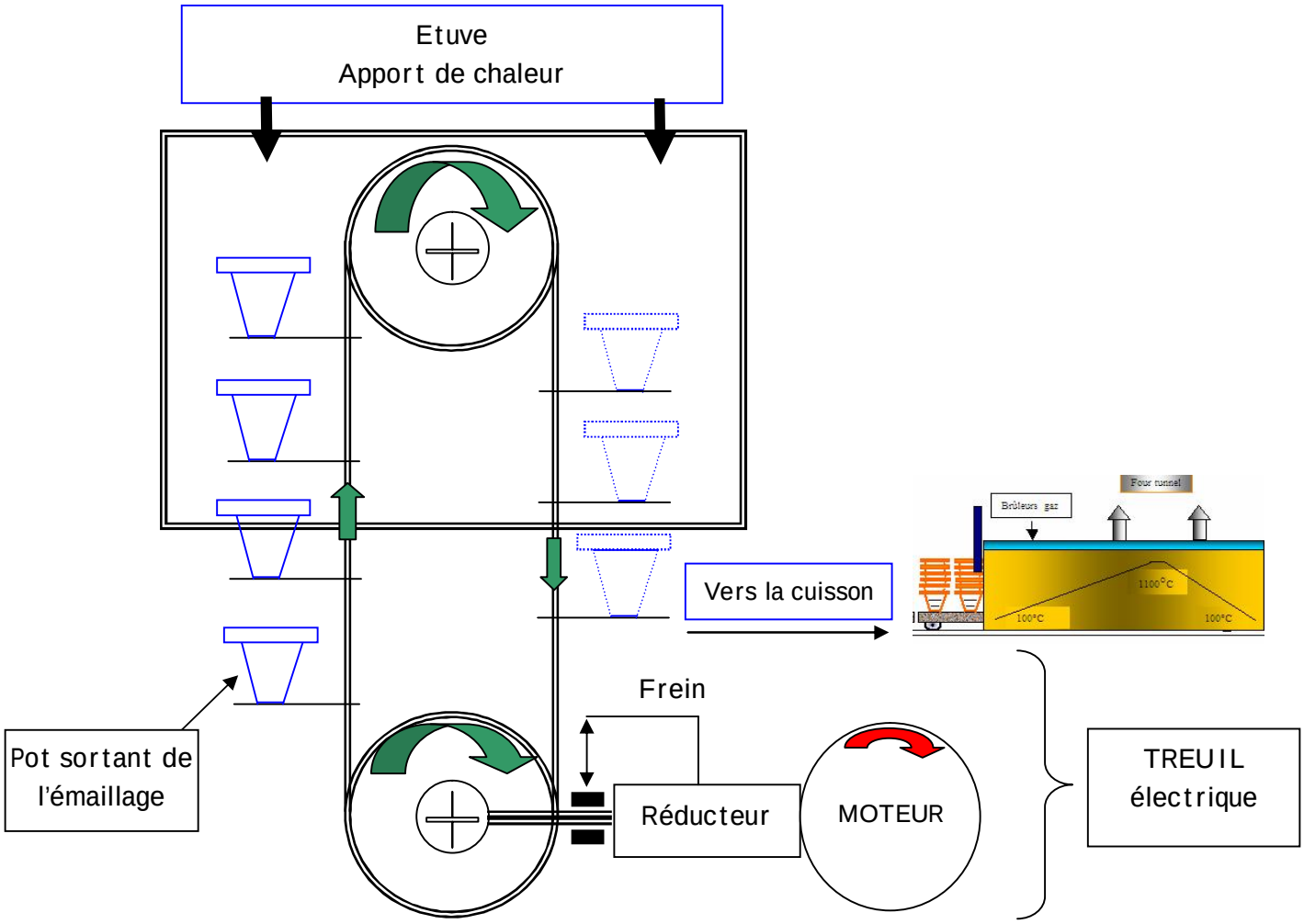
PLAN FOLIO S99 001 A01 25

Schéma Pneumatique



3ème Partie
Réparation

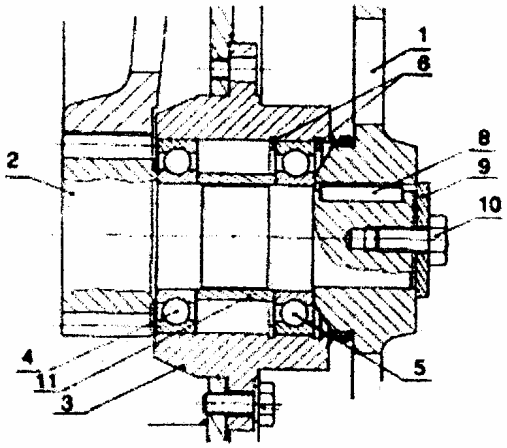
Schématisation de l'ensemble perchet automatisé



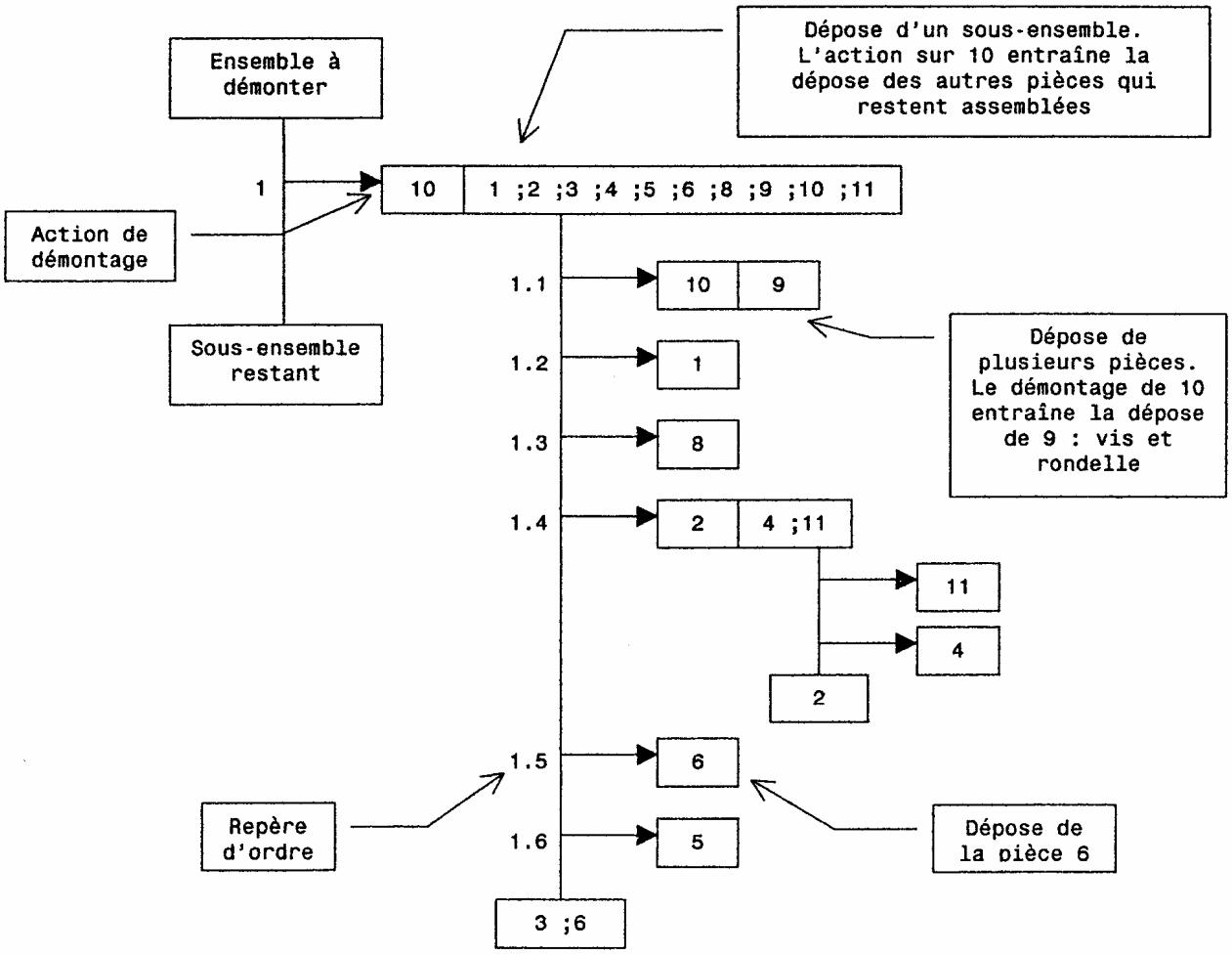
LE FILOGAMME

Objectif : remplacer les roulements 4 et 5

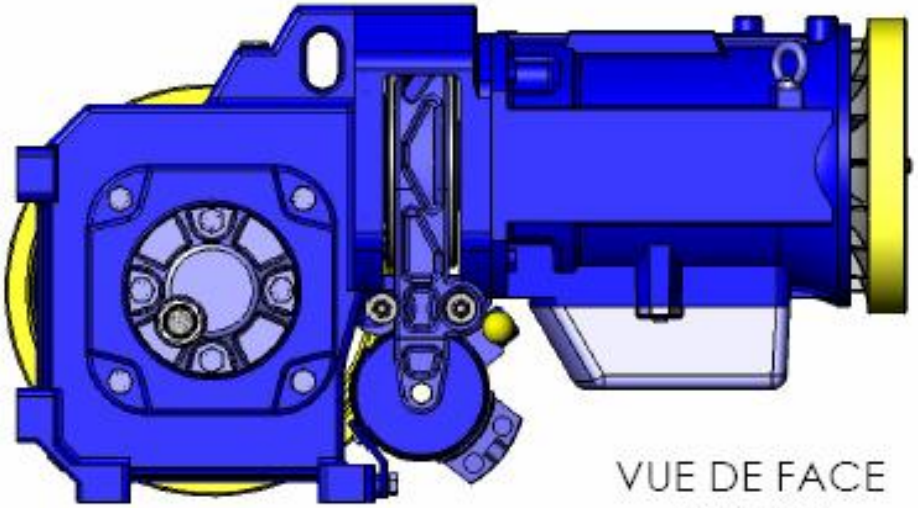
O *Graphe de démontage :*



Rep.	Nb	Désignations
11	1	Entretoise
10	2	Vis H M8 25
9	1	Rondelle
8	1	Clavette
7	/	/
6	2	Anneaux élastiques
5	1	Roulement
4	1	Roulement
3	1	Bâti
2	1	Pignon
1	1	Poulie

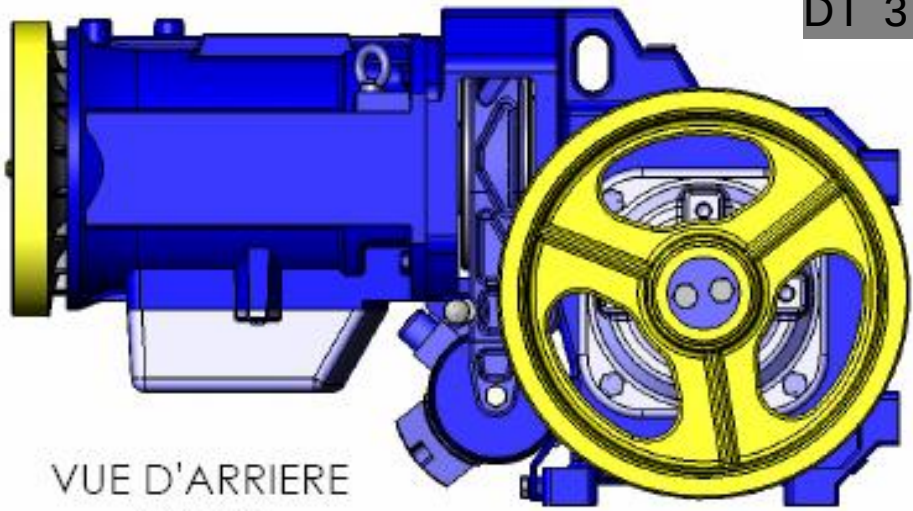


DT 3.2



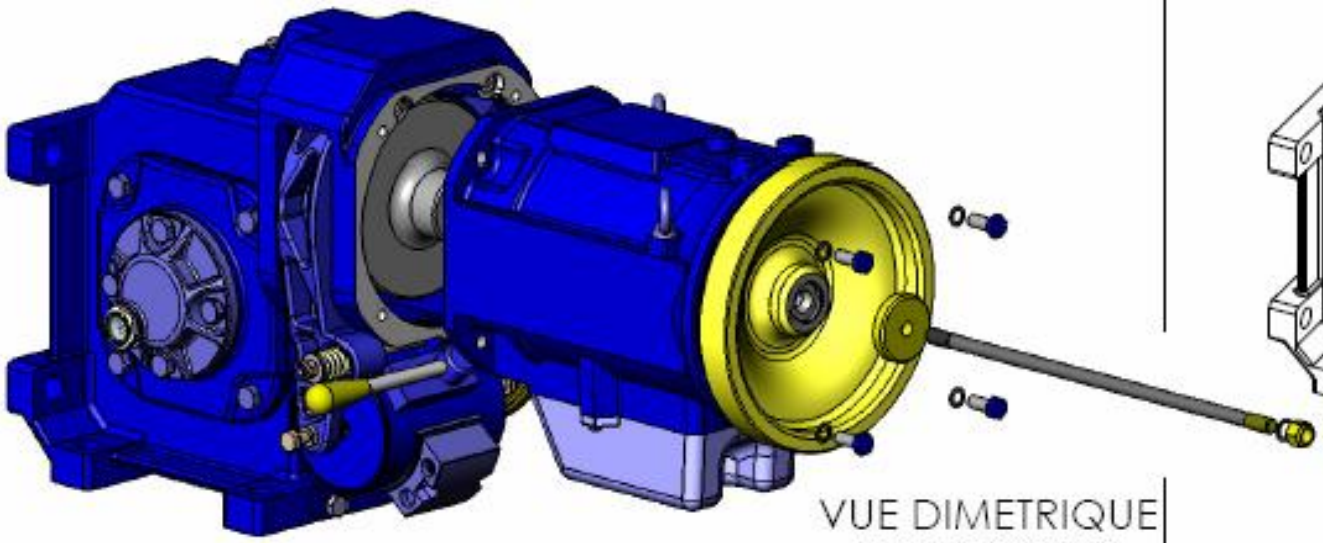
VUE DE FACE

ECHELLE : 1/4



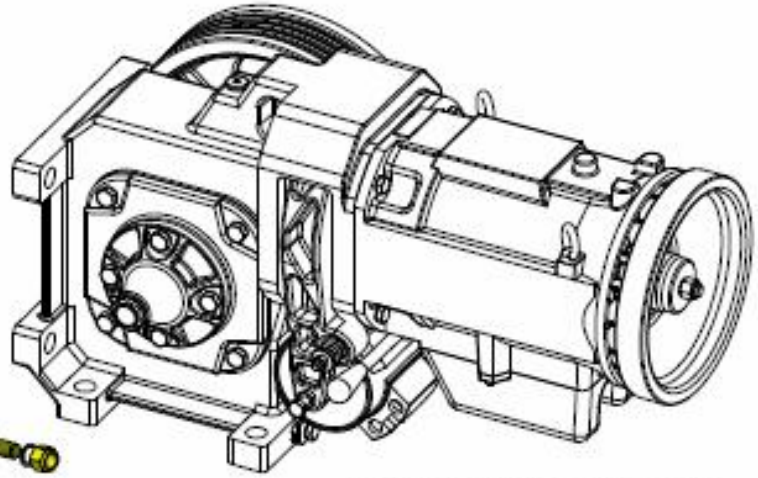
VUE D'ARRIERE

ECHELLE : 1/4



VUE DIMETRIQUE

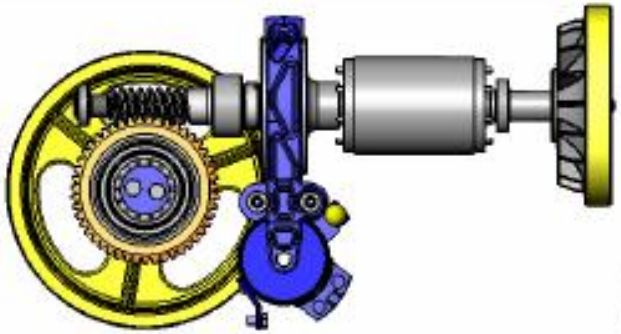
MOTEUR DESACCOUPLE

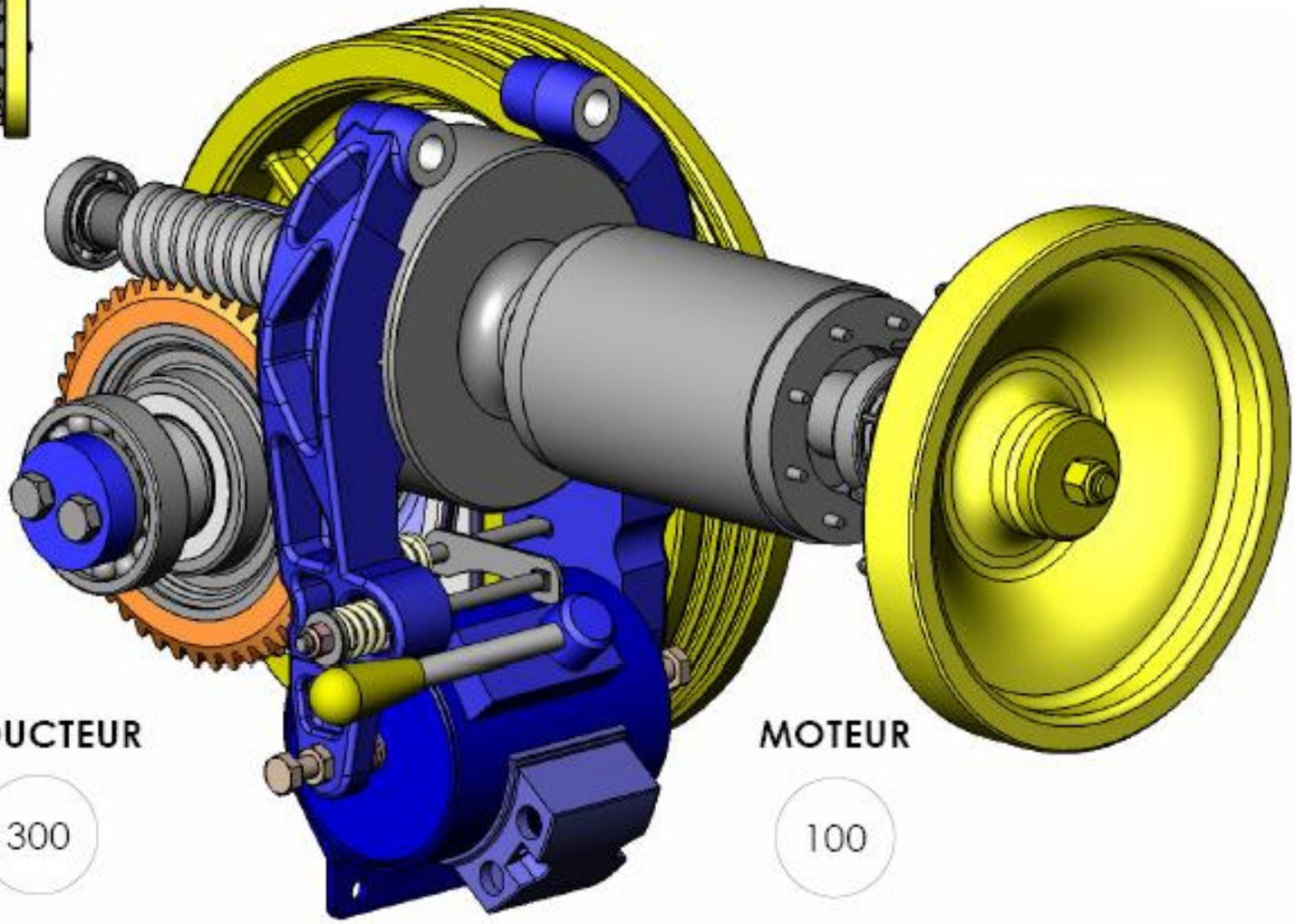


VUE TRIMETRIQUE

REDUCTEUR	FREIN	MOTEUR
300	200	100

Dessiné par: P.DELAHAYE SolidWorks 2006/2007 Licence éducation A titre éducatif uniquement Date: 08/11/2007	MOTEUR FREIN REDUCTEUR PRESENTATION DES SOUS-ENSEMBLES FEUILLE 1	
A3 Ech: 1/4		





REDUCTEUR

300

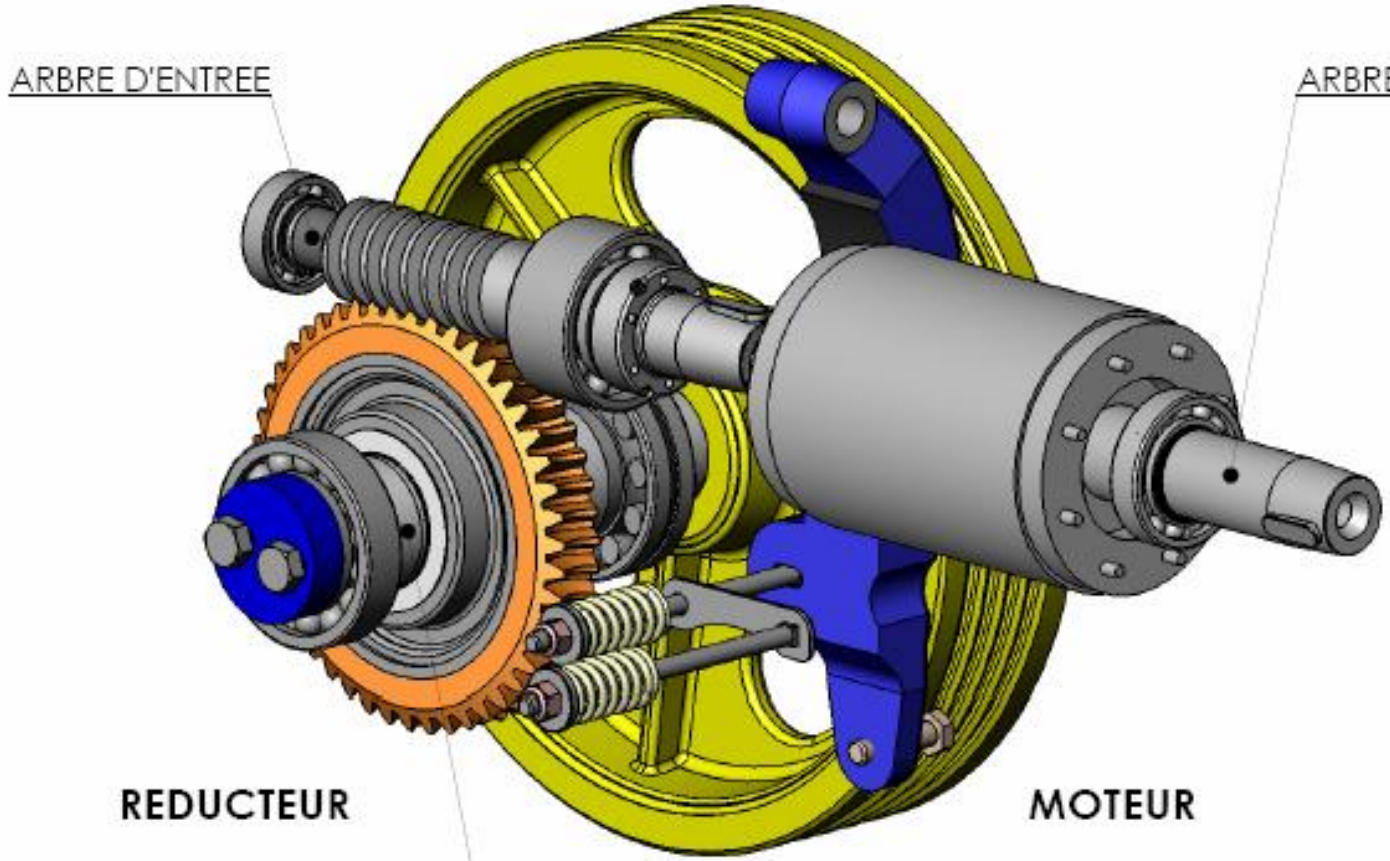
MOTEUR

100

FREIN

200

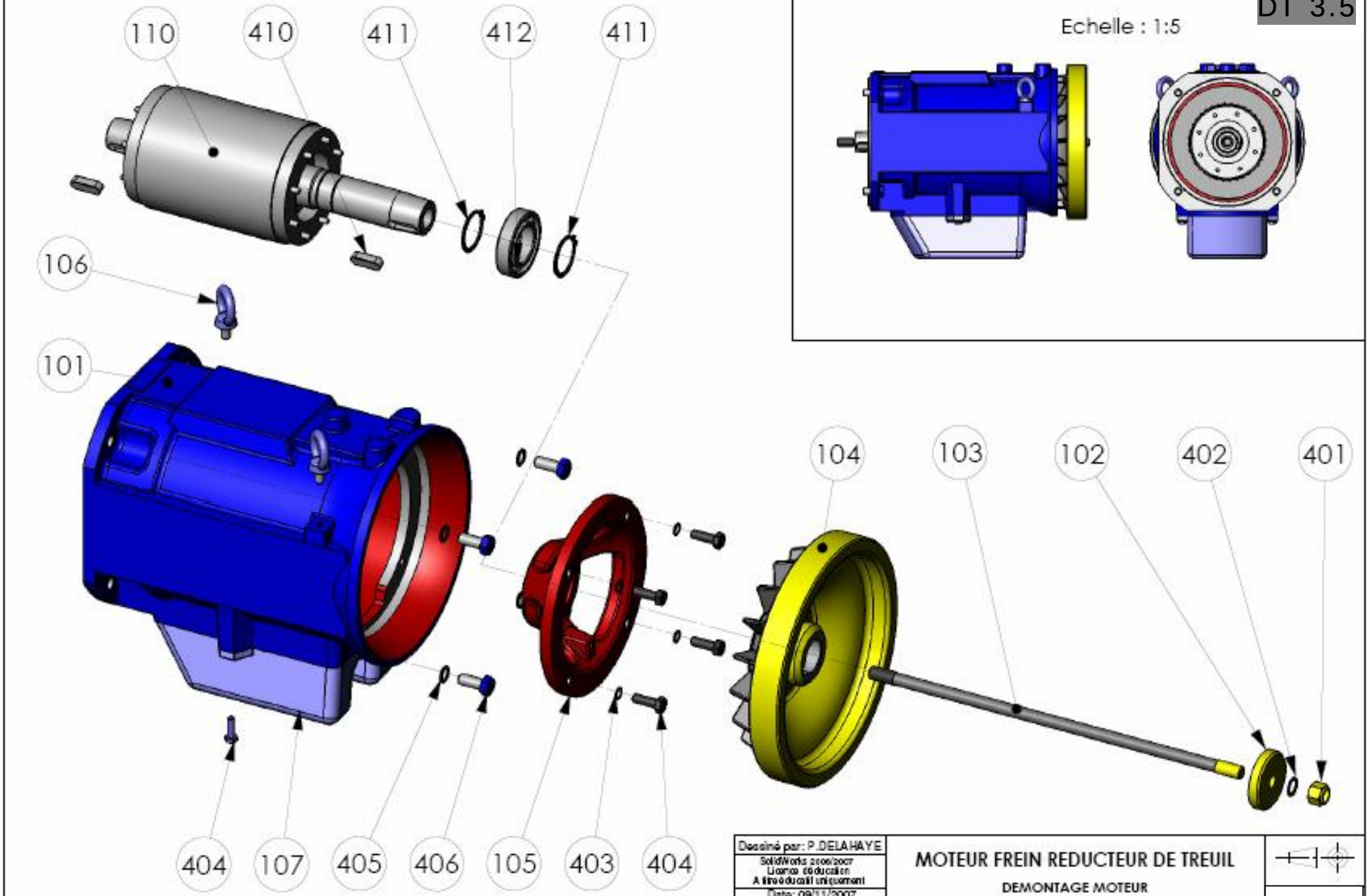
Dessiné par: P.DELAHAYE SolidWorks 2006/2007 Licence éducation A titre éducatif uniquement Date: 08/11/2007	MOTEUR FREIN REDUCTEUR DE TREUIL PRESENTATION CARTERS ENLEVES	
A3 Ech:	FEUILLE 2	



Dessiné par: P.DELAHAYE SolidWorks 2006/2007 Licence éducation A titre éducatif uniquement Date: 09/11/2007	MOTEUR FREIN REDUCTEUR DE TREUIL PRESENTATION DES TROIS ARBRES	
A3 Ech:	FEUILLE 3	

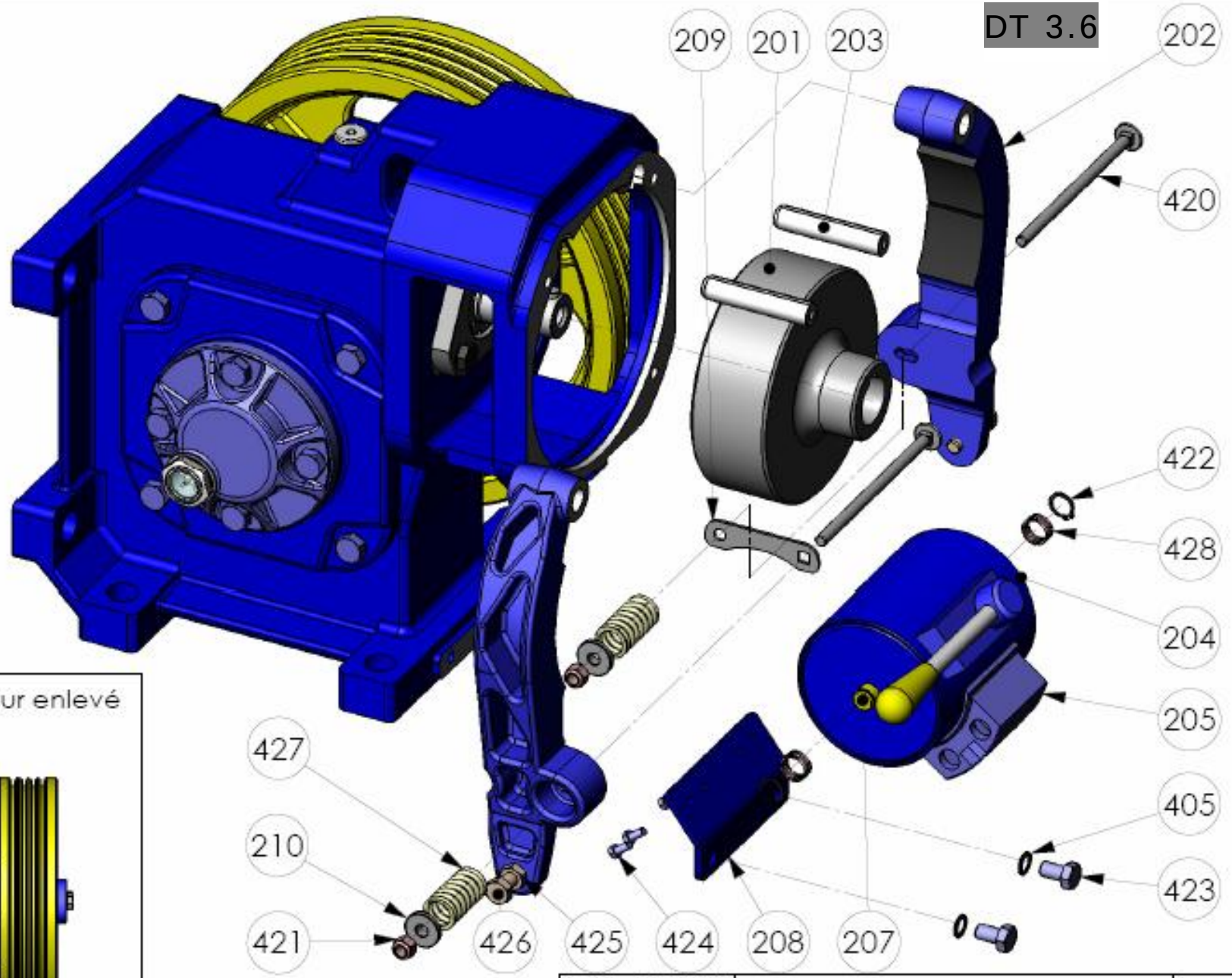
DT 3.5

Echelle : 1:5

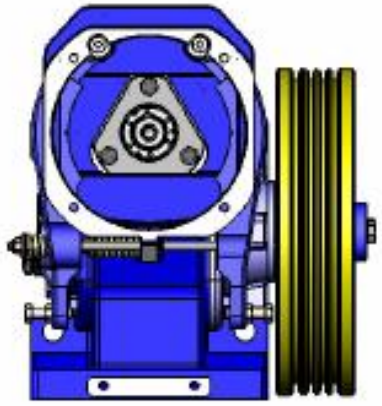


Dessiné par: P.DELAHAYE SolidWorks 2006/2007 Licence éducation A titre éducatif uniquement Date: 08/11/2007	MOTEUR FREIN REDUCTEUR DE TREUIL DEMONTAGE MOTEUR	
A3 Ech:	FEUILLE 4	

DT 3.6

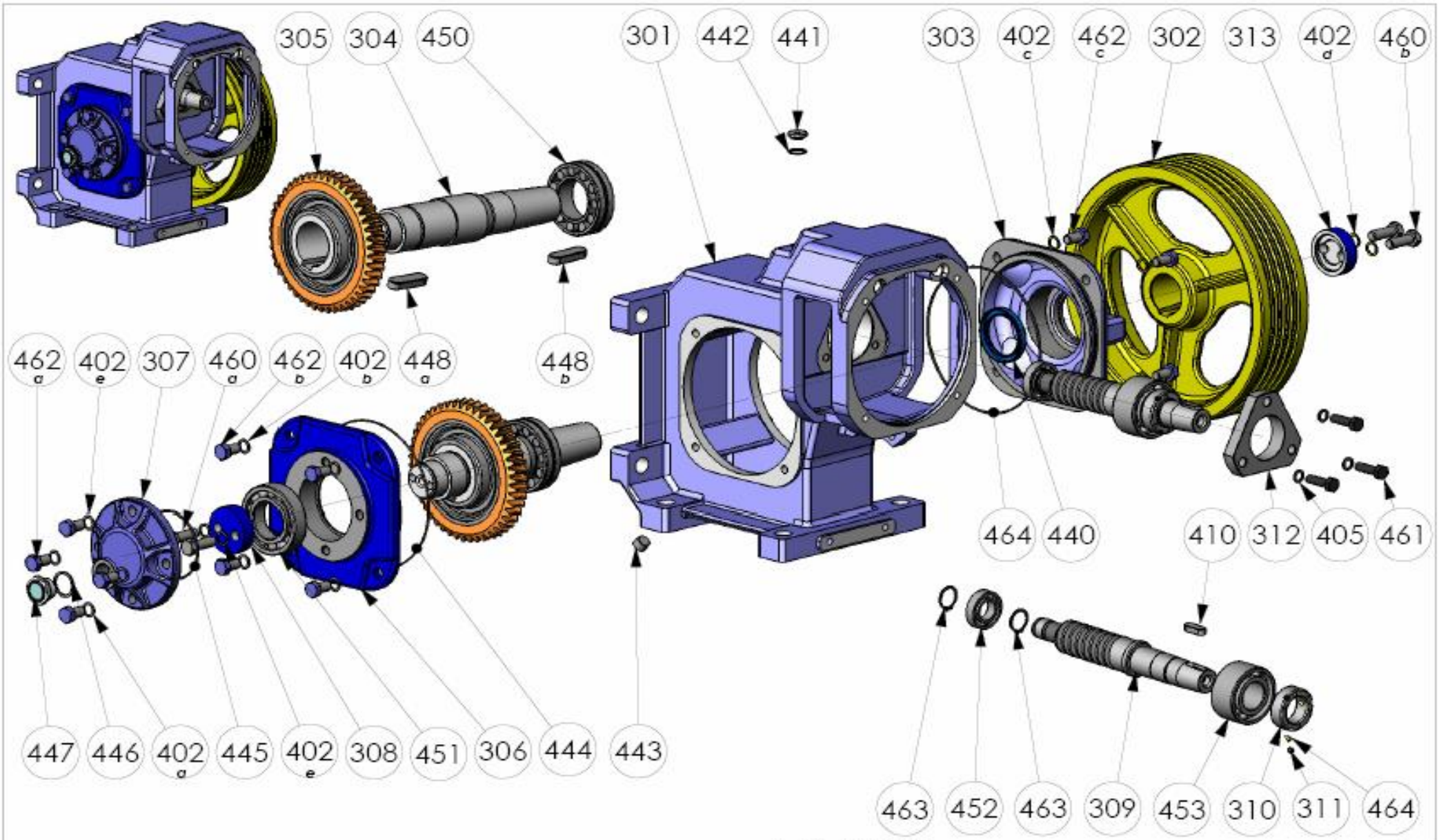


vue de droite tambour enlevé



Echelle : 1:5

Dessiné par: P.DELAHAYE SolidWorks 2006/2007 Licence éducation A titre éducatif uniquement Date: 09/11/2007	MOTEUR FREIN REDUCTEUR DE TREUIL DEMONTAGE FREIN	
A3 Ech:	FEUILLE 5	

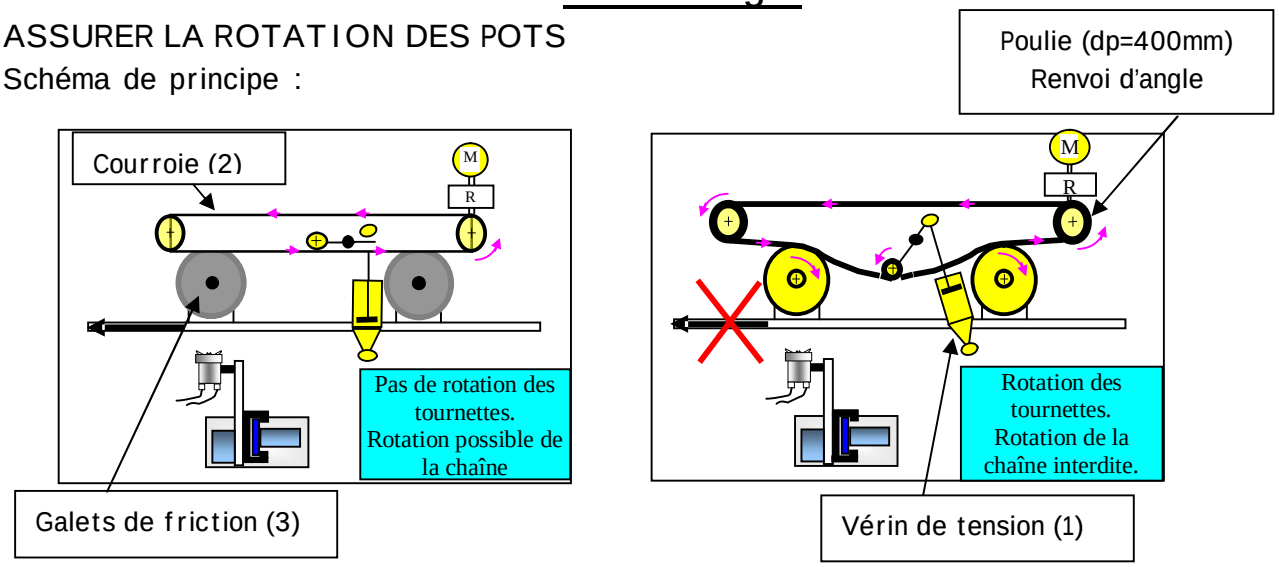


Dessiné par: P.DELAHAYE SolidWorks 2006/2007 Licence éducation A titre éducatif uniquement Date: 09/11/2007	MOTEUR FREIN REDUCTEUR DE TREUIL DEMONTAGE REDUCTEUR	
A3 Ech:	FEUILLE 6	

4ème Partie
Technologie

ASSURER LA ROTATION DES POTS

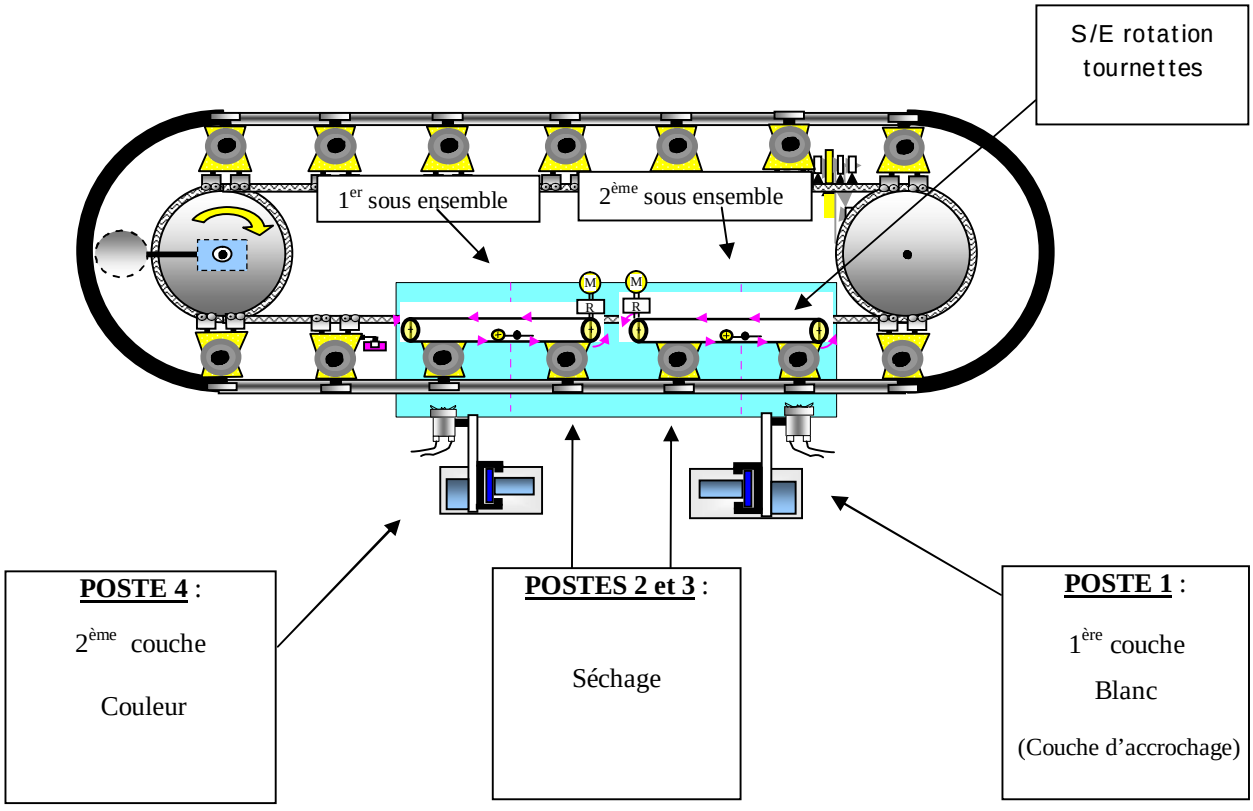
Schéma de principe :



Le vérin de tension (1) assure la transmission de mouvement par frottement de la courroie (2) sur les galets de friction (3) des tournettes.

Les deux sous-ensembles rotation sont identiques.

Ils sont constitués de 2 poulies de diamètre 400mm, d'une courroie, et d'un moto réducteur associé à un variateur de fréquence.
La transmission de mouvement entre le réducteur et la première tournette se fait en prise directe par le moyen d'un renvoi d'angle (couple de pignons coniques, diamètre primitif du pignon en sortie réducteur = 80mm, diamètre primitif du pignon en entrée de poulie = 120mm)
Le réglage de la vitesse est assuré par l'opérateur au début de chaque lot.



Codeurs Numériques

Ligne de codeurs industriels

CODEURS INCREMENTAUX

Type Boitier : Ø : longueur (mm)	COH1XX Ø 27 / 40	COH4C Ø 40 / 29	COH2C Ø 40 / 34	COH2M Ø 40 / 52	COH1N Ø 44 / 28	COH2E Ø 58 / 42	COH2F Ø58 / 42	COH1T Ø 77 / 55
Fréquence de lecture maxi (Hz)	20	200/300	600/800	25/650	150/1000	1000/2000		
Nombre de périodes maxi	1000	2500	10000	4000	1000	10000	10000	2500

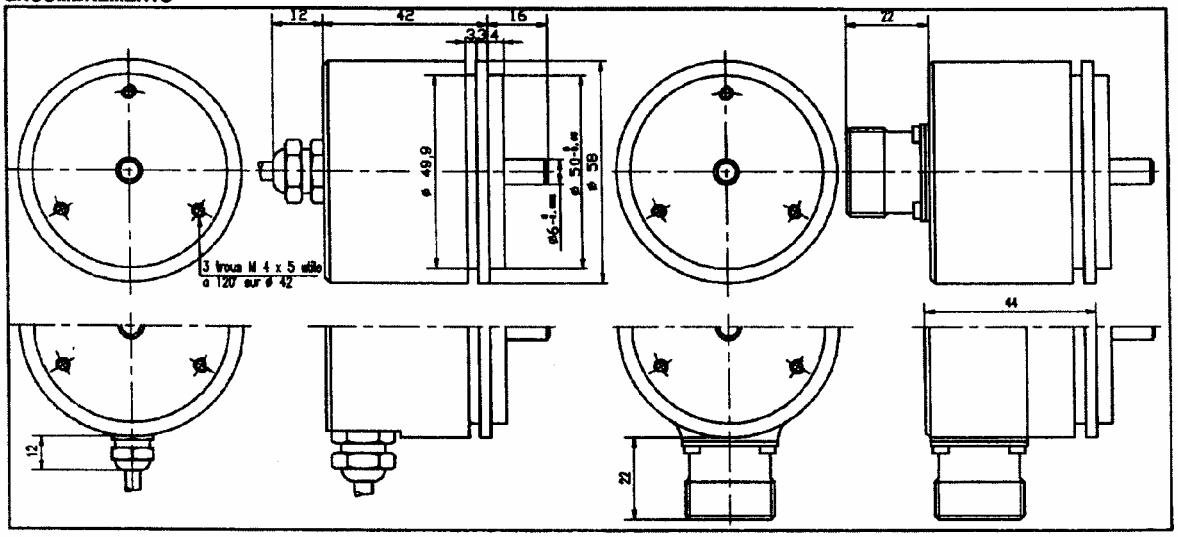
CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Matière du boitier ..... : alliage d'aluminium
Matière de l'axe ..... : acier inoxydable
Température de fonctionnement ..... : 0 à + 70°C
- 20 à + 80° C en option
Vitesse maxi ..... : 6000 tr/min
Charge sur l'axe maxi
- radiale ..... : 20 N
- axiale ..... : 10 N

Moment d'inertie du rotor ..... : 30 gcm²
Couple de démarrage (IP 64) ..... : 3.10^{-3} N.m
Etanchéité
Sortie par câble ..... : IP 64 / IP 68
Sortie par embase ..... : IP 64
Tenue aux vibrations ..... : 10 g (F = 10 Hz à 2 kHz)
Tenue aux chocs ..... : 30 g, durée 11 ms

Exemple : Codeur rotatif incrémental Ø 58 / axe Ø 6 — COH2E

ENCOMBREMENTS



REFERENCE : **COH2E X Y ZZ**

X	Sortie
0	axiale par câble IP64
1	radiale par câble IP64
4	axiale par embase IP 64
5	radiale par embase IP 64
6	axiale par câble IP68
7	radiale par câble IP68

- Câble blindé Ø 5,4 mm
  Longueur = 1 m
- Embase 12 contacts

Y	D	T
Tension d'alimentation	5 V ± 10 %	10 à 30 V
Courant d'alimentation	150 mA maxi	175 mA maxi
Etage de sortie	Emetteur de ligne	Totem pôle
Tension de sortie	Suivant RS 422	Tension d'entrée
Courant de sortie	Suivant RS 422	50 mA maxi par voie
Nombre de voies	6	6
Fréquence de lecture	1KHz maxi	150Hz maxi
Rapport cyclique		
Déphasage t_d	90° ± 45°	90° ± 45°
Largeur Top Zéro	90°	90°

ZZ	R	ZZ	R
12	100	41	1024
13	128	42	1250
17	250	45	1500
20	360	50	2000
30	500	55	2500
40	1000		

R : Période par tour

Exemple de codage : COH2E 6 D 42

COH2E : Codeur de type COH2E

6 : sortie axiale par câble IP68

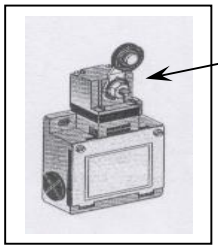
D : tension d'alimentation de 5V (fréquence de lecture de 300 kHz)

42 : 1250 périodes par tour (résolution de 1/1250ème de tour)

DT 5.1

5ème PARTIE
Maintenance améliorative

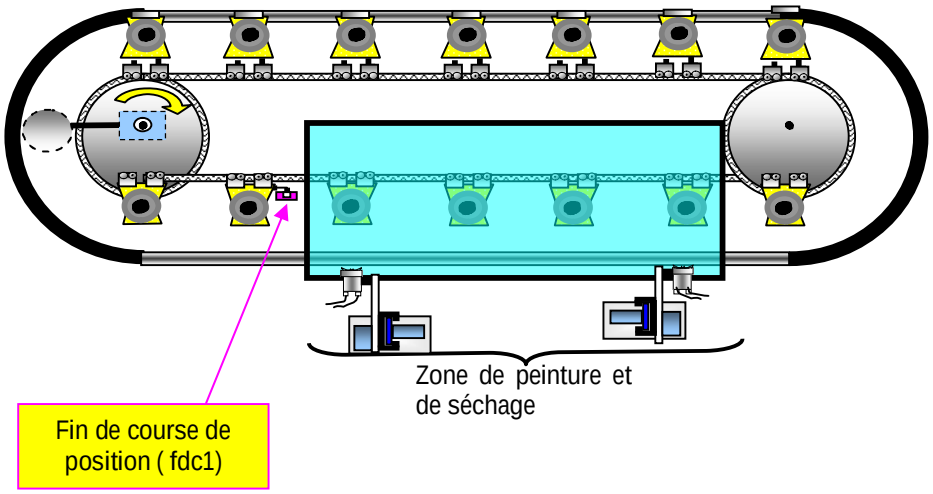
Maintenance améliorative liée aux défaillances du fin de course de position (Fdc 1).



Constat
L'environnement poussiéreux génère un blocage du levier de commande du capteur mécanique. Le cycle ne se déroule pas correctement

Maintenance améliorative envisagée

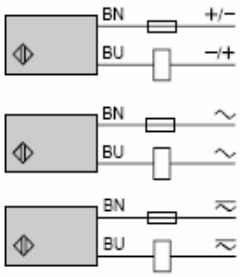
L'utilisation d'un capteur inductif donc sans contact permet de s'affranchir des défauts générés par un organe mécanique



Généralités

Détecteurs de proximité inductifs

Sorties (suite)



Technique 2 fils ⎓ non polarisés sortie NO ou NC

■ **Spécificités**

Ces détecteurs sont alimentés en série avec la charge à commander.
Par conséquent, ils sont sujets à :

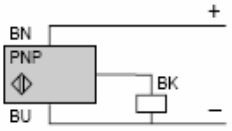
- un courant résiduel à l'état ouvert (courant traversant le détecteur à l'état bloqué),
- une tension de déchet à l'état fermé (chute de tension aux bornes du détecteur à l'état passant).

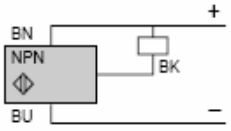
■ **Avantages**

- Seulement 2 fils à câbler : ces détecteurs se branchent en série comme des interrupteurs de position mécaniques,
- Raccordement indifférent sur les entrées automate à logique positive (PNP) ou négative (NPN),
- Pas de risque d'erreur de branchement.

■ **Précautions d'emploi**

- Vérifier l'influence éventuelle du courant résiduel et de la tension de déchet sur l'actionneur ou l'entrée connectée,
- Pour les détecteurs non protégés contre les surcharges et les courts-circuits (sigle alternatif ou alternatif continu), il est impératif de mettre en série avec la charge un fusible à action rapide 0,4 A.





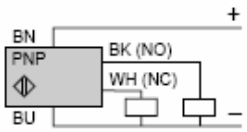
Technique 3 fils ⎓ sortie NO ou NC, PNP ou NPN

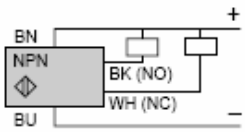
■ **Spécificités**

- Ces détecteurs comprennent 2 fils pour l'alimentation en courant continu et un fil pour le signal de sortie,
- Type PNP : commutation sur la charge du potentiel positif,
- Type NPN : commutation sur la charge du potentiel négatif.

■ **Avantages**

- Protection contre l'inversion de polarité,
- Protection contre les surcharges et les courts-circuits,
- Pas de courant résiduel, faible tension de déchet.

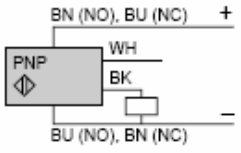


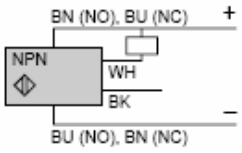


Technique 4 fils sorties complémentaires ⎓ sorties NO et NC, PNP ou NPN,

■ **Avantages**

- Protection contre l'inversion des polarités de l'alimentation (+/-).
- Protection contre les surcharges et les courts-circuits.





Technique 4 fils multifonctions, programmable ⎓ sortie NO ou NC, PNP ou NPN,

■ **Avantages**

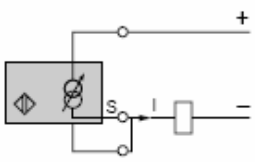
- Protection contre l'inversion des polarités de l'alimentation (+/-).
- Protection contre les surcharges et les courts-circuits.

Techniques de sortie particulières, technique analogique

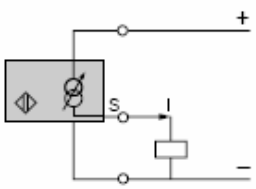
■ Ces détecteurs transforment l'approche d'un écran métallique devant la face sensible du détecteur en une variation du courant de sortie du détecteur proportionnelle à la distance entre face sensible et écran.

■ Deux modèles :

- sortie 0...10 V (0...10 mA) en branchement "3 fils",
- sortie 4-20 mA en branchement "2 fils".



Branchement "2 fils"

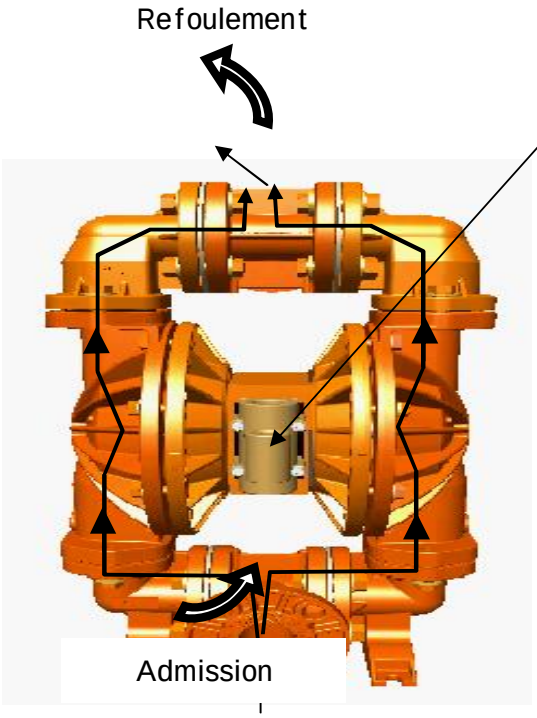


Branchement "3 fils"

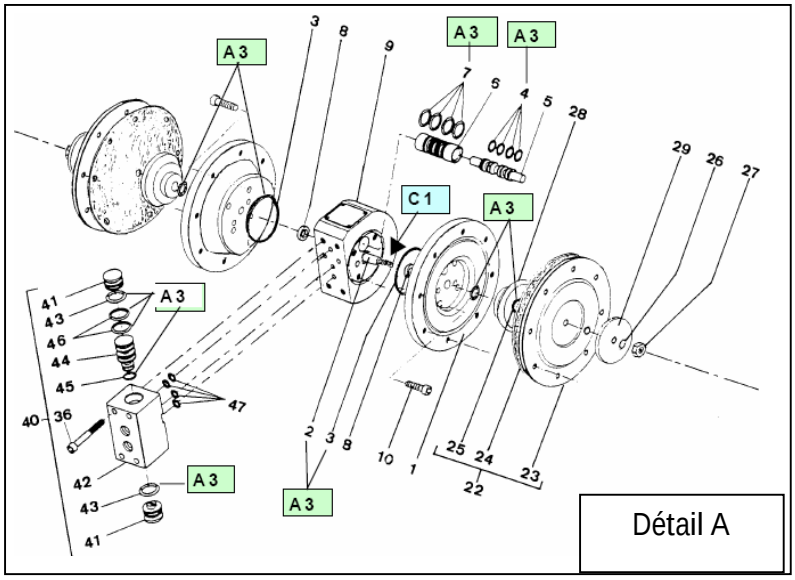
6ème Partie
Analyse de solutions

Sous ensemble pompe à membrane pneumatique : Pompage d'émail vers le pistolet

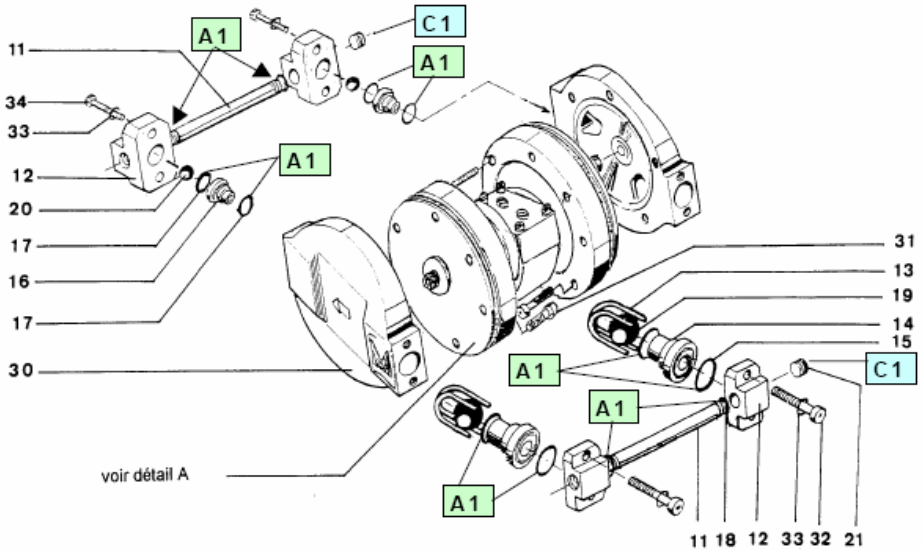
Vue d'ensemble pompe à membranes pneumatique :



Distributeur navette voir détail A

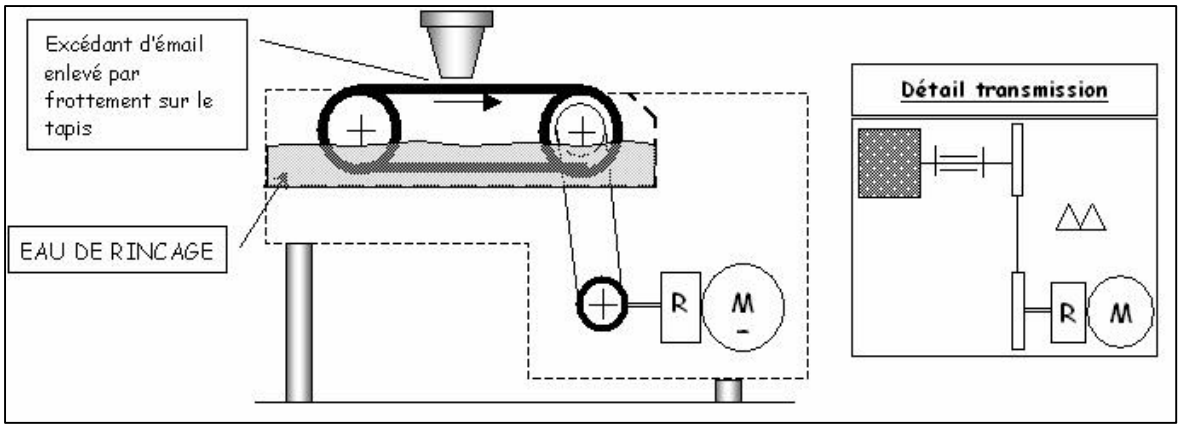
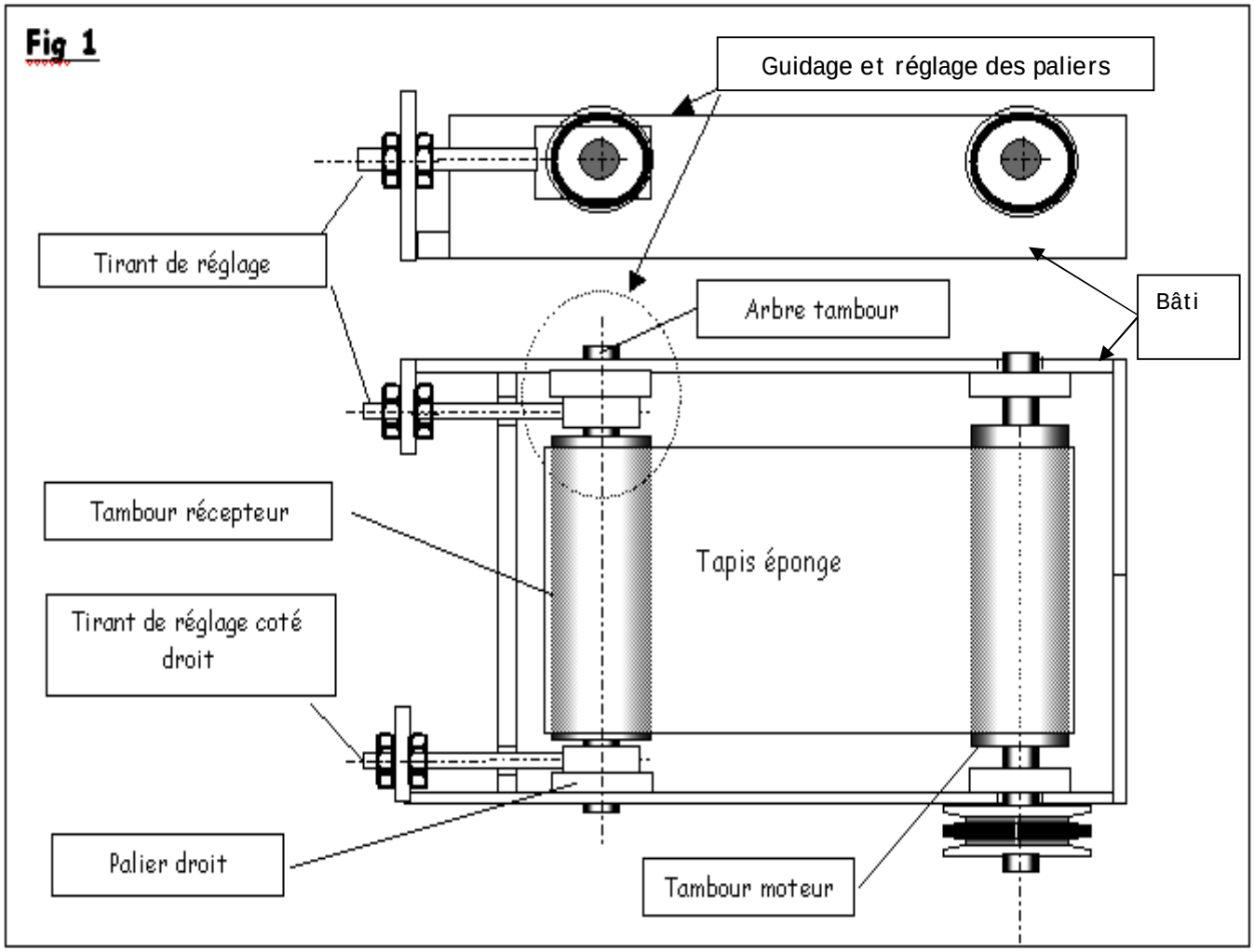


Eclate pompe à membranes pneumatique



N°	Nom pièce	Matériau
11	Tubulures	Acier inox
30	Corps de pompe	Aluminium
13	Butée clapet	Aluminium
19-20	Bille	Caoutchouc
22	Ensemble Membrane	Nitrile
16	Siège	Céramique

DT7.1

7ème PARTIE

Amélioration