

Brevet de Technicien Supérieur ASSITANCE TECHNIQUE D'INGENIEUR SESSION 2002

U 42

EPREUVE E.4 : ETUDE D'UN SYSTEME PLURITECHNOLOGIQUE

Sous-épreuve : Vérifications des performances mécaniques et électriques d'un système pluritechnologique

Durée : 3 heures

Coefficient : 3

Aucun document n'est autorisé

Matériel autorisé :

Calculatrices de poche , y compris , les calculatrices programmables , alphanumériques , ou à écran graphique , à condition que leur fonctionnement soit autonome , et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

Documents remis en début d'épreuve :

- | | |
|------------------------------------|--|
| ▷ Dossier Système (vert) | DS 1 à DS 5 |
| ▷ Dossier Technique (jaune) | DT 1a et DT 1b (format A3)
DT 2 à DT 13 |
| ▷ Dossier Réponse (blanc) | DR 1 à DR 16 |

Documents à rendre obligatoirement en fin d'épreuve :

- ▷ **Dossier Réponse** complété

Recommandations :

- ▷ Il est indispensable de commencer par lire le **Dossier Système**
- ▷ Pour chaque question du **Dossier Réponse** :
 - il est impératif de se reporter préalablement aux pages indiquées du **Dossier Technique**.
 - les candidats formuleront les hypothèses qu'ils jugeront nécessaires.

Sous épreuve U 42 : Etude des spécifications générales d'un système pluri-technologique

DOSSIER SYSTEME

LIGNE D' ASSEMBLAGE DE SEAUX

Ce dossier comprend les documents DS1 à DS5

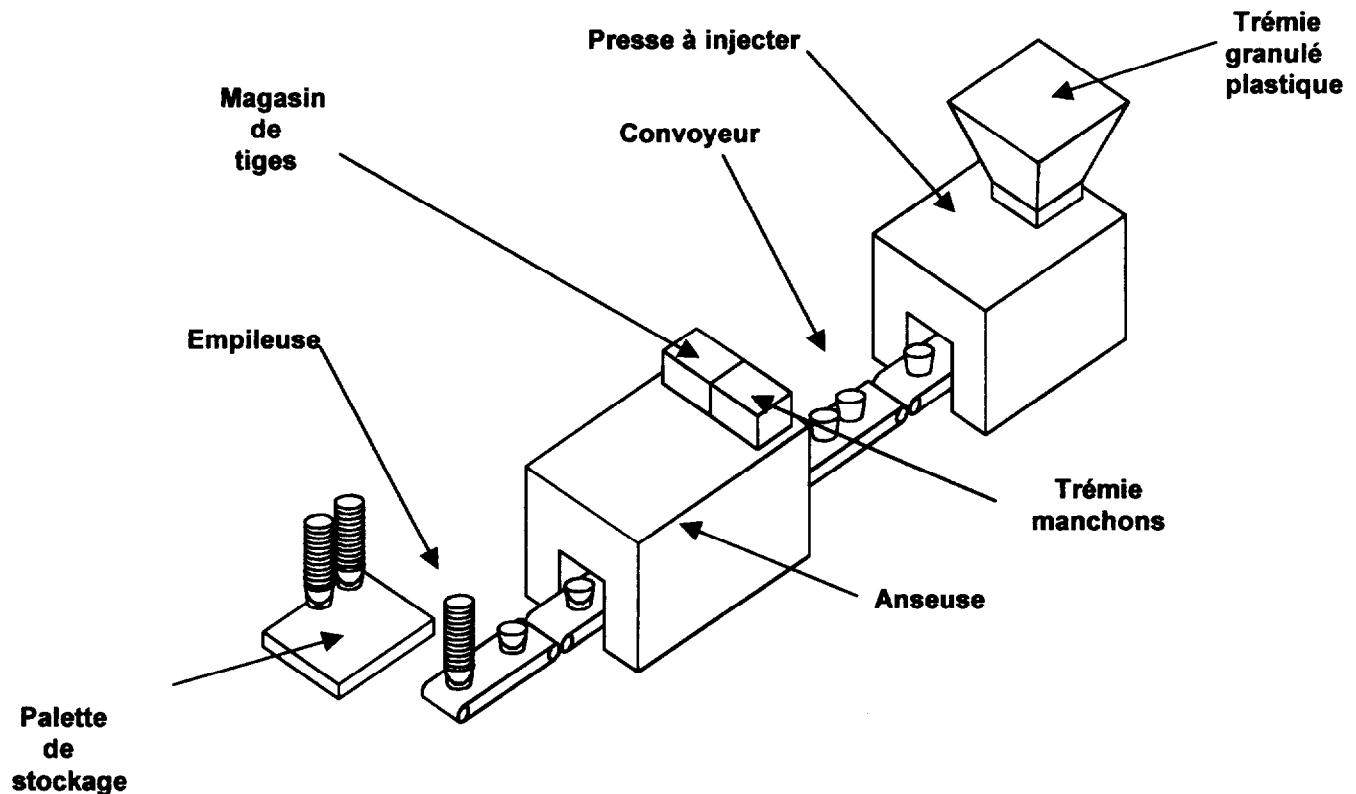
NB : Ce dossier est à lire avant de commencer l'épreuve.

PRESENTATION GENERALE

La société JOKEY FRANCE est spécialisée dans la fabrication de seaux en matière plastique, de différentes formes et de différentes tailles (de formes rondes, carrées ou rectangulaires; de différentes couleurs avec ou sans couvercle; avec ou sans anse ; avec ou sans manchon plastique) selon la demande du client.

Les seaux sont fabriqués à partir de presses à injecter. A la sortie, une machine appelée 'Anseuse Empileuse' assure la pose d'une anse si nécessaire, puis empile les seaux.

DESSIN SYNOPTIQUE DE L'ENSEMBLE DE FABRICATION DE SEAUX



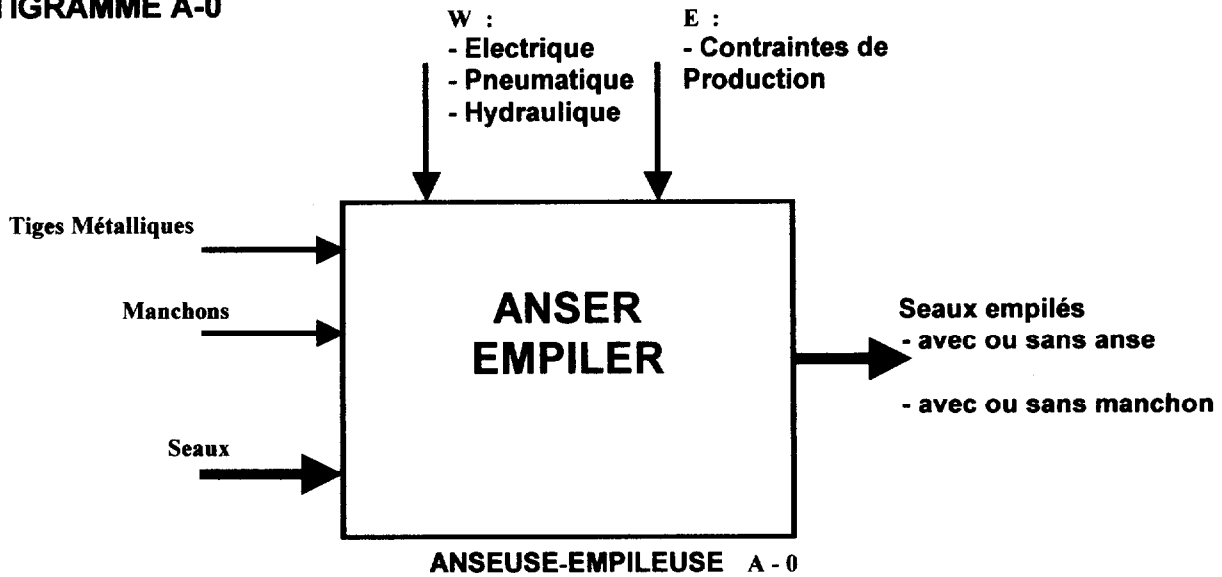
Notre étude portera sur l'**Anseuse Empileuse**, installée sur un ensemble mobile, permettant des changements de fabrication plus faciles.

Elle dispose également d'un magasin de tiges et d'une trémie contenant des manchons plastiques (ou poignées) .

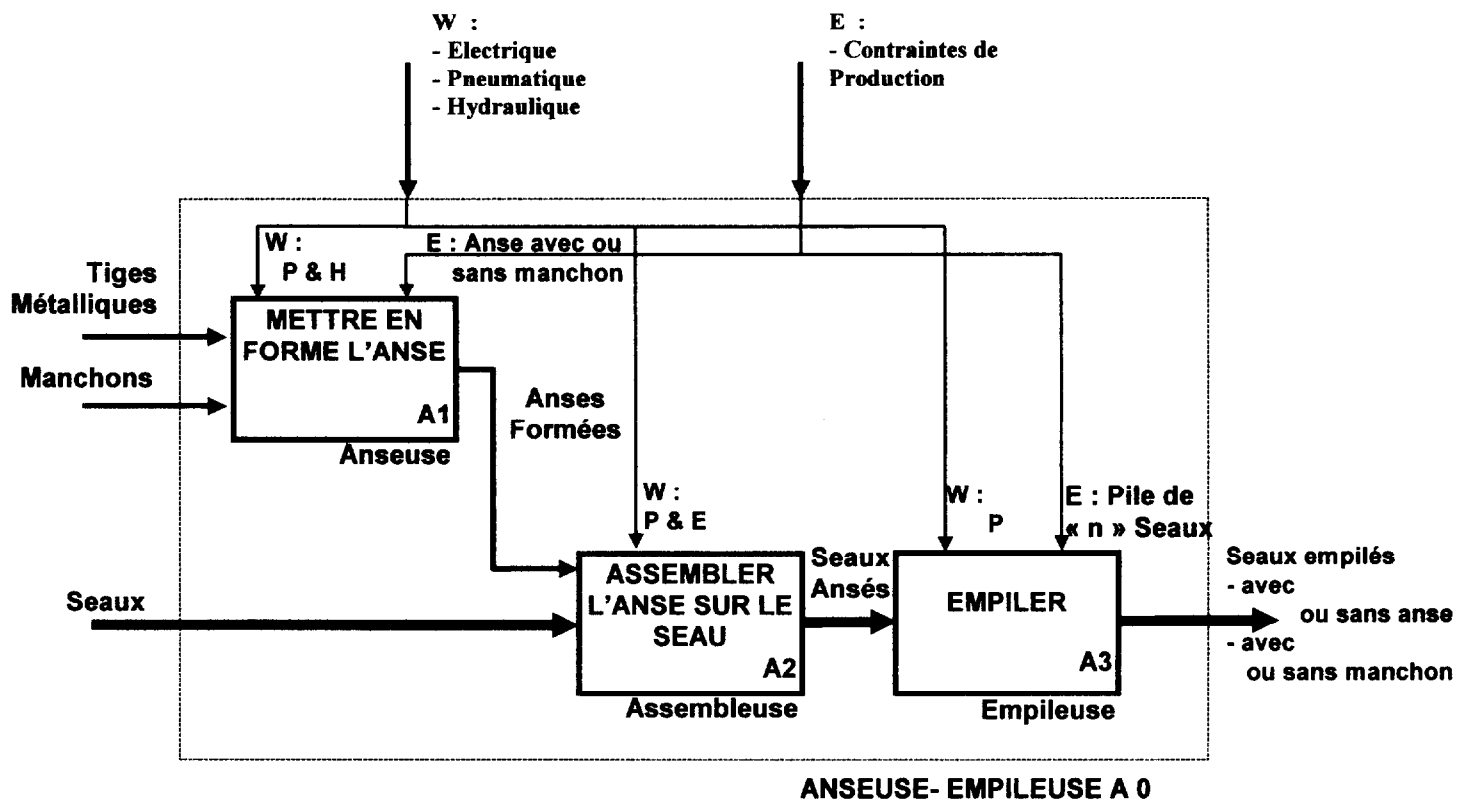
Les piles de seaux sont évacuées par un opérateur manuellement à la sortie de l'empileuse sur une palette de stockage. L'opérateur, avant le transfert enfle une housse de protection.

PRESENTATION FONCTIONNELLE

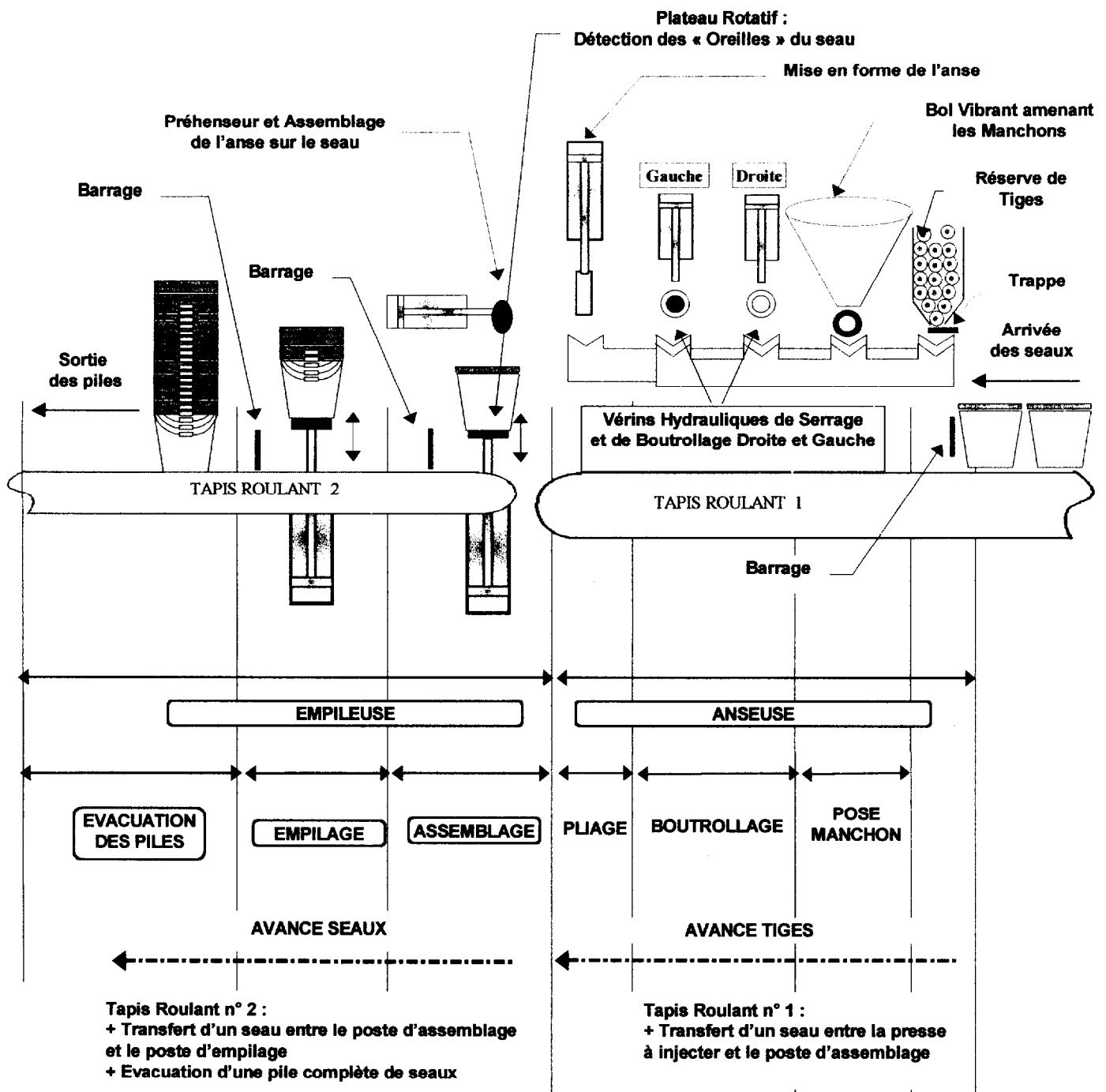
ACTIGRAMME A-0



ACTIGRAMME A0

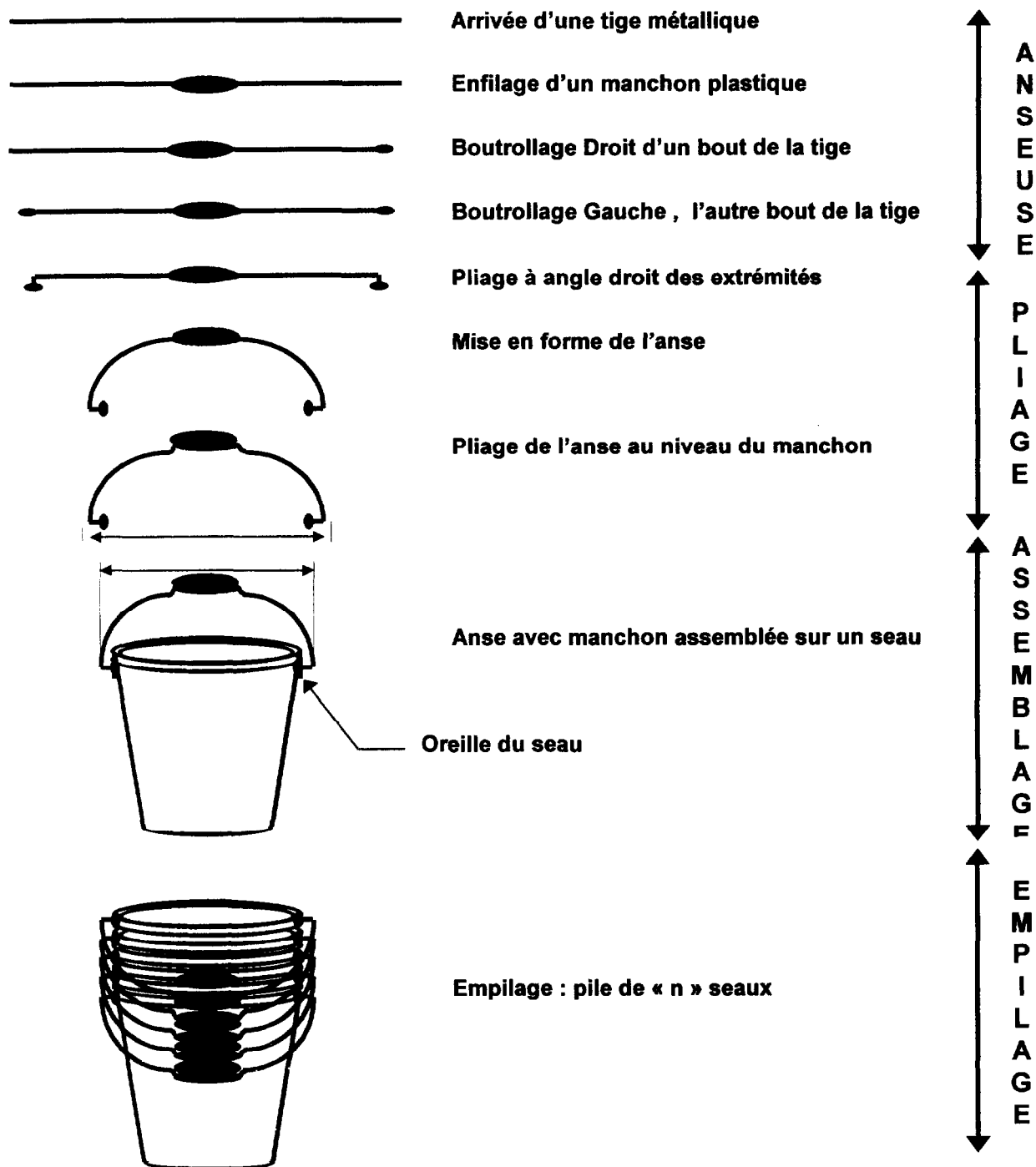


DESSIN SYNOPTIQUE DE LA MACHINE : ANSEUSE -EMPILEUSE



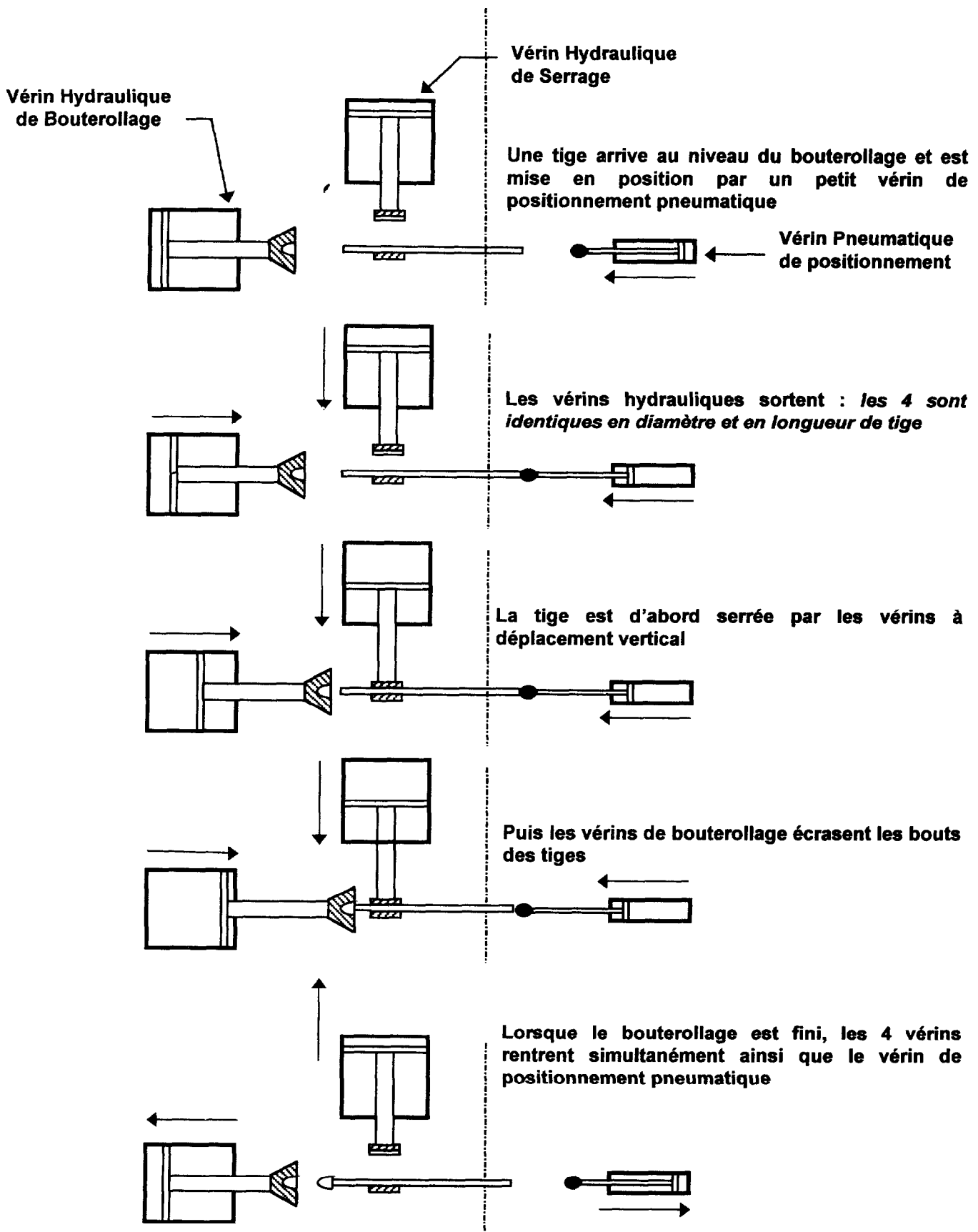
Remarque : les échelles ne sont pas respectées !

PRINCIPE DE FABRICATION D'UNE PILE DE SEAUX ANSES AVEC MANCHON



PRINCIPE DU BOUTROLLAGE

REMARQUE : SEUL LE BOUTROLLAGE GAUCHE DE LA TIGE EST REPRESENTÉ



Sous épreuve U 42 : Etude des spécifications générales d'un système pluri-technologique

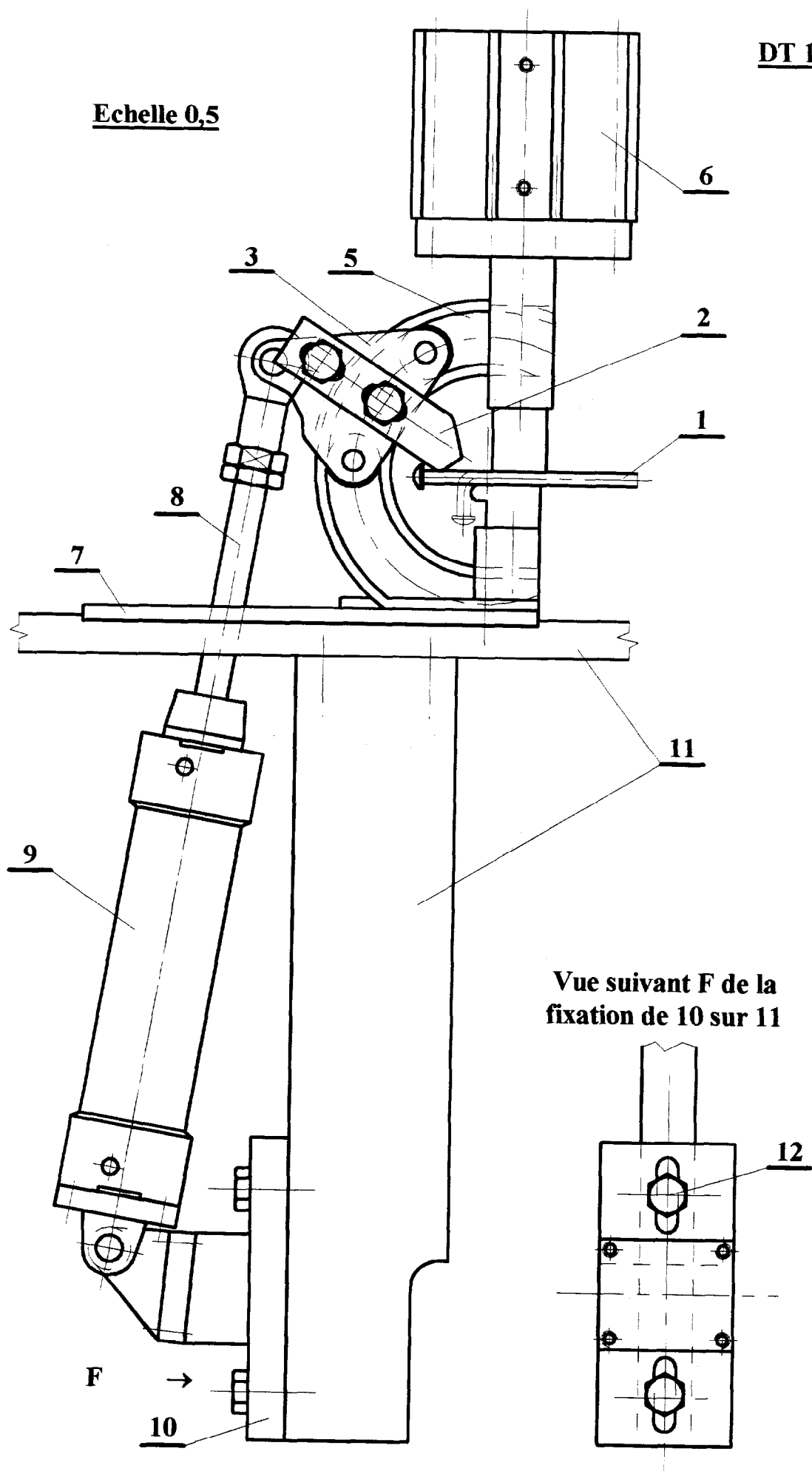
DOSSIER TECHNIQUE

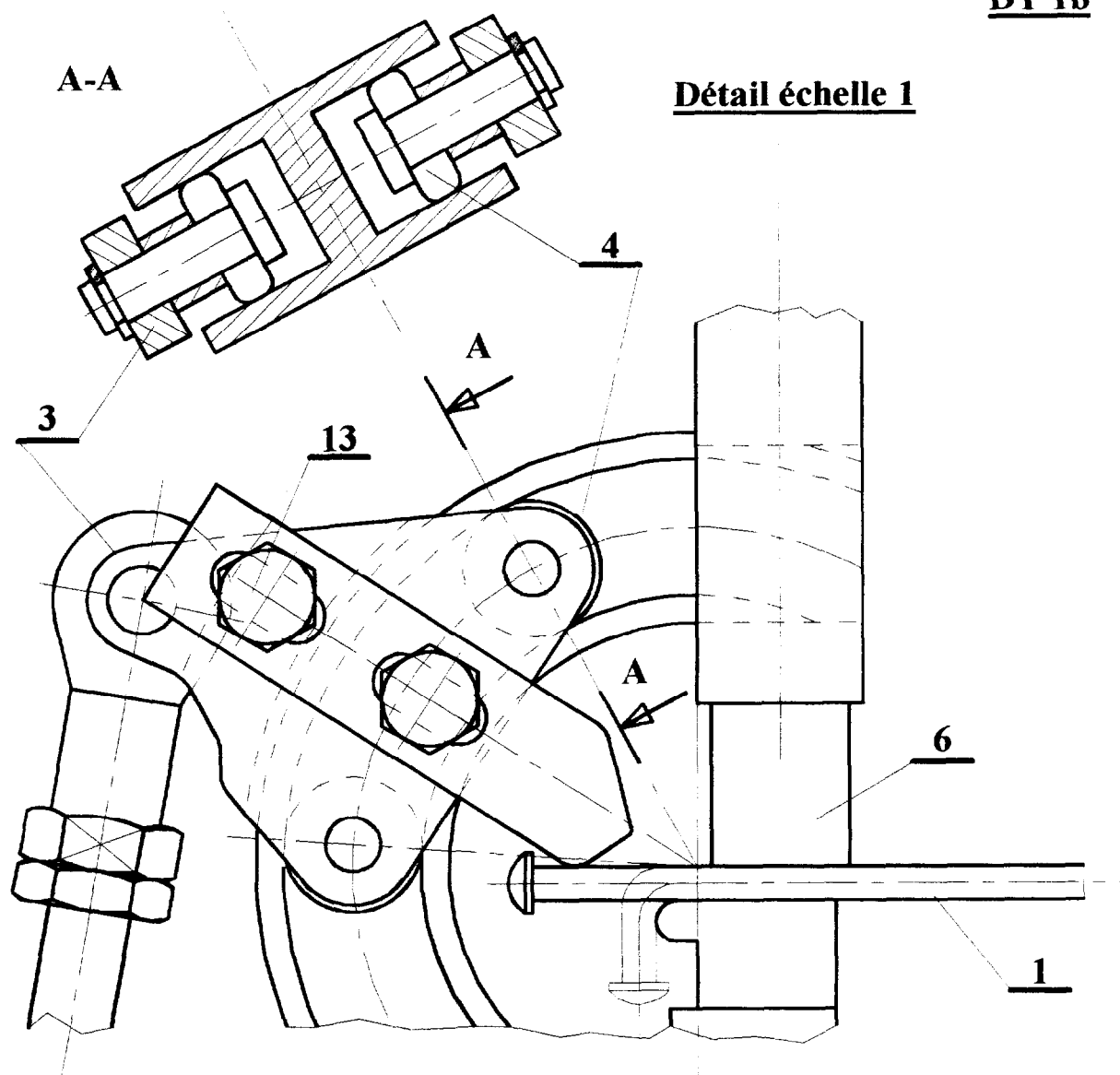
LIGNE D'ASSEMBLAGE DE SEAUX

Ce dossier comprend les documents DT 1a, 1b à DT 13

Les documents DT 1a et DT 1b sont à juxtaposer pour constituer un format A 3

Echelle 0,5





13	2	Vis de fixation HM 8-35		
12	2	Vis de fixation HM 8-40		
11	1	Bâti		
10	1	Support de vérin		
8,9	1	Vérin de cou dage Hoerbiger AZ5 032-100		
7	1	Semelle réglable		
6	1	Vérin de bridage Hoerbiger R 6020-50		
5	1	Guide		
4	4	Galets		
3	1	Chariot		
2	1	Doigt de cou dage		
1	1	Anse à cou der		
Rep	Nbre	Désignation	Matière	Observations

STATION DE COUDAGE Nomenclature réduite

Caractéristiques selon VDI 3294

Caractéristiques	Symbole	Unité	Observations
Caractéristiques générales			
Désignation			vérin
Série			AZ5
Tyè de construction			double effet avec amortissement pour détection magnétique
Mode de fixation			voir dimensions
Raccordement			orifices taraudés
Température ambiante	$\vartheta_{\min}$ $\vartheta_{\max}$	°C	-20 +80
Température du fluide	$\vartheta_{\max}$	°C	+80
			Remarque: En cas d'utilisation en dessous de 0 °C, veuillez nous consulter
Poids (masse)		kg	voir tableau
Position de montage			indifférente
Fluide			air filtré, avec ou sans lubrification
Lubrification			par brouillard d'huile compatible avec le Perbunan
Matériaux	Tube du vérin		aluminium
	Fonds		aluminium
	Tige de piston		acier inox
Caractéristiques pneumatiques			
Pression nominale	p_n	bar	6
Pression de service	$p_{\min}$ $p_{\max}$	bar bar	0,5 10
Alésage		mm	32 40 50 63 80 100
Raccordement			G1/8 G1/4 G1/4 G3/8 G3/8 G1/2
Diamètre de la tige de piston		mm	12 16 20 20 25 25
Filetage de la tige de piston			M10 x1,25 M12 x1,25 M16 x1,5 M16 x1,5 M20 x1,5 M20 x1,5
Courses *			courses max. voir diagramme de charge des tiges de piston 2.05.002F
Effort et consommation d'air			voir fiche technique 2.05.001F
Amortissement			avant, arrière, réglable
Course d'amortissement		Ø vér. mm	32 40 50 63 80 100 21 25 28 30 30 37

* Courses standards : 25, 50, 80, 100, 125, 150,voir tableau

Poids (masse) kg

Type de fixation	Alésage 32		40		50		63		80		100	
	*1	*2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Vérin de base	0,65	0,20	1,10	0,312	1,60	0,422	2,15	0,532	3,45	0,78	4,60	1,03
A	0,85		1,35		1,80		2,55		4,25		5,50	
B	0,75		1,20		1,65		2,35		3,85		5,20	
BA	0,85		1,30		1,70		2,55		4,25		5,60	
BAS	0,80		1,30		1,70		2,45				5,50	
C	0,80		1,20		1,65		2,40		3,95		5,50	
D	0,80		1,20		1,65		2,40		3,95		5,50	
EN	1,05		1,80		2,40		4,50		5,20		7,10	

*1 = Poids pour vérin de 100 mm de course

*2 = Poids supplémentaire par 100 mm de course

Exemple de désignation : Vérin Hoerbiger-Origa AZ5 032-100

Série AZ5 : vérin double effet avec amortissement pour détection magnétique

032-100 : diamètre piston 32 mm, course 100 mm

Vérin

DT 2

ø 32-100 mm

selon ISO 6431
VDMA 24562
et CETOP RP43P

Versions:
double effet avec amortissement
pour détection magnétique

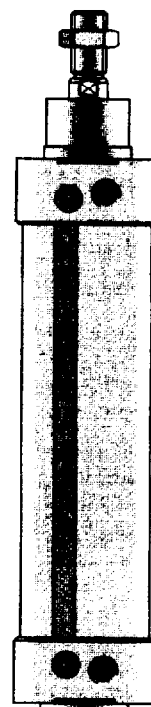
Série AZ

AZ5...



Versions spéciales:

- version H pour fonctionnement hydraulique $p_{\max}$ voir tableau de caractéristiques
- version pour températures élevées (+150°)
- sans aimants pour détection magnétique
- version à tirants
- avec une plaque d'adaptation pour le montage du distributeur



Selon la course du vérin, un ou plusieurs capteurs peuvent être montés. Ces capteurs permettent la détection magnétique de fin de course et de positions intermédiaires du vérin.

Livré avec:

- 1 vérin
- 1 écrou de tige

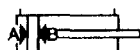
Le vérin est livré sans capteurs - veuillez les commander séparément.

HOERBIGER

ORIGA

Effort du vérin et consommation d'air pour vérins standard

		Alésage du piston (mm)															
		8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250
Surface du piston * (cm²)	A	0,5	0,8	1,1	2,0	3,1	4,9	8,0	12,6	19,6	31,2	50,0	78,0	122,7	201,0	314,1	490,8
	B	0,38	0,65	0,85	1,7	2,6	4,1	6,9	10,6	16,5	28,0	45,4	73,6	114,7	188,5	301,5	471,2
Effort approx. piston (kN) à... bar	1	0,0045	0,007	0,010	0,018	0,028	0,044	0,072	0,113	0,176	0,281	0,452	0,706	1,104	1,809	2,827	4,417
	2	0,0090	0,014	0,020	0,036	0,056	0,088	0,144	0,226	0,353	0,561	0,905	1,413	2,209	3,619	5,654	8,835
	3	0,0135	0,021	0,030	0,054	0,084	0,132	0,217	0,339	0,530	0,842	1,357	2,120	3,313	5,428	8,482	13,253
	4	0,0180	0,028	0,040	0,072	0,113	0,176	0,289	0,452	0,707	1,122	1,809	2,827	4,417	7,238	11,309	17,671
	5	0,0225	0,035	0,050	0,090	0,141	0,220	0,362	0,565	0,884	1,402	2,262	3,534	5,522	9,407	14,137	22,089
	6	0,0270	0,042	0,060	0,108	0,169	0,265	0,434	0,678	1,060	1,683	2,714	4,241	6,626	10,857	18,964	26,507
	7	0,0315	0,049	0,070	0,126	0,197	0,309	0,506	0,792	1,237	1,963	3,167	4,948	7,731	12,666	19,792	30,952
	8	0,0360	0,056	0,080	0,144	0,226	0,353	0,579	0,905	1,414	2,244	3,619	5,654	8,835	14,476	22,619	35,342
	9	0,0405	0,063	0,090	0,162	0,254	0,397	0,651	1,018	1,590	2,524	4,071	6,361	9,940	16,286	25,447	39,760
	10	0,0450	0,070	0,100	0,180	0,282	0,441	0,723	1,131	1,767	2,805	4,523	7,068	11,044	18,095	28,274	44,178
Consommation d'air approx. (dm³/100 mm de course à... bar¹) Ces valeurs concernent le côté A (voir schéma)	1	0,010	0,016	0,02	0,04	0,06	0,09	0,18	0,30	0,46	0,71	1,20	1,90	2,65	4,60	6,90	10,80
	2	0,015	0,024	0,03	0,06	0,09	0,14	0,27	0,43	0,69	1,00	1,85	2,85	4,10	6,90	10,40	16,30
	3	0,020	0,032	0,04	0,08	0,12	0,19	0,36	0,58	0,92	1,40	2,45	3,80	5,50	9,20	13,90	21,80
	4	0,025	0,040	0,05	0,10	0,15	0,24	0,45	0,72	1,15	1,75	3,00	4,75	6,95	11,50	17,40	27,20
	5	0,030	0,048	0,06	0,12	0,18	0,29	0,55	0,86	1,40	2,10	3,65	5,70	8,40	13,80	20,90	32,70
	6	0,035	0,056	0,07	0,14	0,21	0,34	0,65	1,00	1,60	2,50	4,25	6,60	9,70	16,00	24,40	38,20
	7	0,040	0,064	0,08	0,16	0,25	0,39	0,73	1,15	1,80	2,85	4,85	7,80	11,15	18,30	27,90	43,70
	8	0,045	0,072	0,09	0,18	0,28	0,41	0,82	1,30	2,00	3,20	5,45	8,50	12,55	20,60	31,50	49,20
	9	0,050	0,080	0,10	0,20	0,31	0,49	0,90	1,45	2,30	3,55	6,10	9,50	14,00	22,90	35,00	54,60
	10	0,055	0,088	0,11	0,22	0,34	0,53	1,00	1,60	2,50	3,90	6,40	10,40	15,40	25,20	38,50	60,10



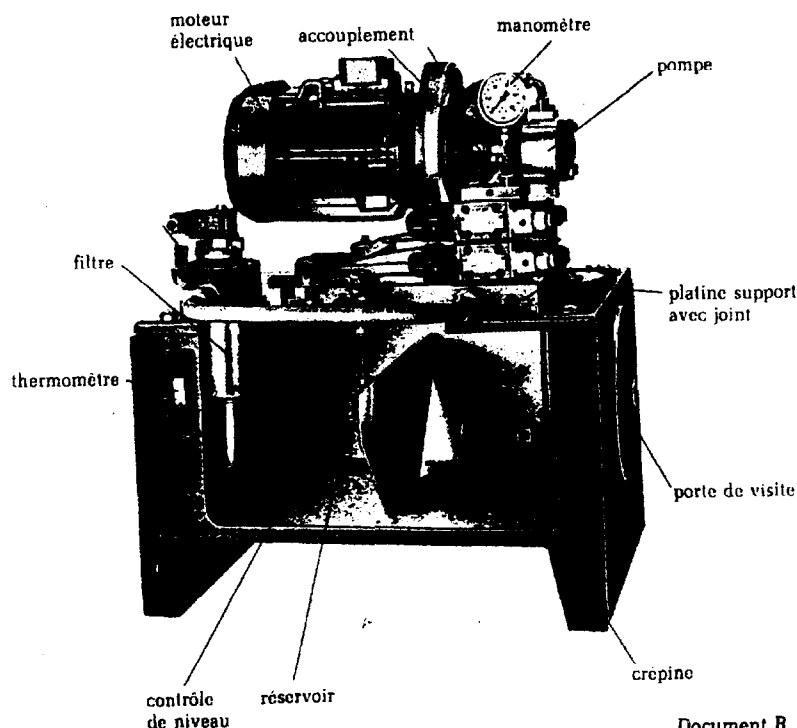
* A = surface de piston côté fonds
B = surface de piston côté tige

¹ Consommation d'air en dm³/100 mm de course. Tenir compte en plus du volume des tuyauteries.

Nota : Les valeurs indiquées concernent le côté A. Les valeurs concernant le côté B sont proportionnelles aux valeurs de A.
Coefficient de proportionnalité : rapport des surfaces B / A.

HOERBIGER
ORIGA

VUE GENERALE D'UNE POMPE HYDRAULIQUE



Document R. Bosch

CARACTERISTIQUES GENERALES DES POMPES HYDRAULIQUES

Paramètres					
Types de pompes	Pression utilisation maxi	Rendement	Avantages et caractéristiques	Vitesse de rotation tr/min	
				Maxi	Mini
Pompes à vis	jusque 120 bars	0,9	- Silencieuse - Débit régulier et important	3000	
Pompes à engrenages 1. Basse pression extérieure 2. Moyenne pression ext. 3. Intérieure	70 bars 170 bars 250 bars	0,7 0,8 0,9	- Bon marché - Simple - Robuste - Elles s'amorcent automatiquement	2500 6000 3000	500 500 500
Pompes à palettes 1. Palettes non réglables 2. Palettes réglables	175 bars 120 bars	0,9 0,9	- Bruit modéré - Débit réglable par modification de l'excentration du stator	2000 2000	500 500
Pompes à pistons 1. Pistons en ligne 2. Pistons radiaux 3. Pistons axiaux	500 bars 400 bars	0,95 0,9 0,9	Elevées Elevées	1800 2000	100 50
- barillet incliné	350 bars (250 bars continu)	0,9	Très bonnes	1400 2500	Gros modèle petit modèle
- plateau incliné barillet fixe	400 bars	0,9	Sens de rotation déterminé	de 1500 à 3500	
- plateau incliné barillet tournant	250 bars	0,9		de 1500 à 3500	

FORMULES GENERALES DE CALCUL DE POMPE HYDRAULIQUE

$$P_{\text{moteur de pompe}} = p * Q / (600 * \eta_{\text{pompe}})$$

p : pression en Bars

Q : débit de la pompe en l / mn ou dm³ / mn

P moteur de pompe : en kW

$$Q = S * V$$

Q : débit de la pompe en cm³ / s

S : section intérieure de vérin en cm²

V : vitesse de sortie du vérin en cm / s

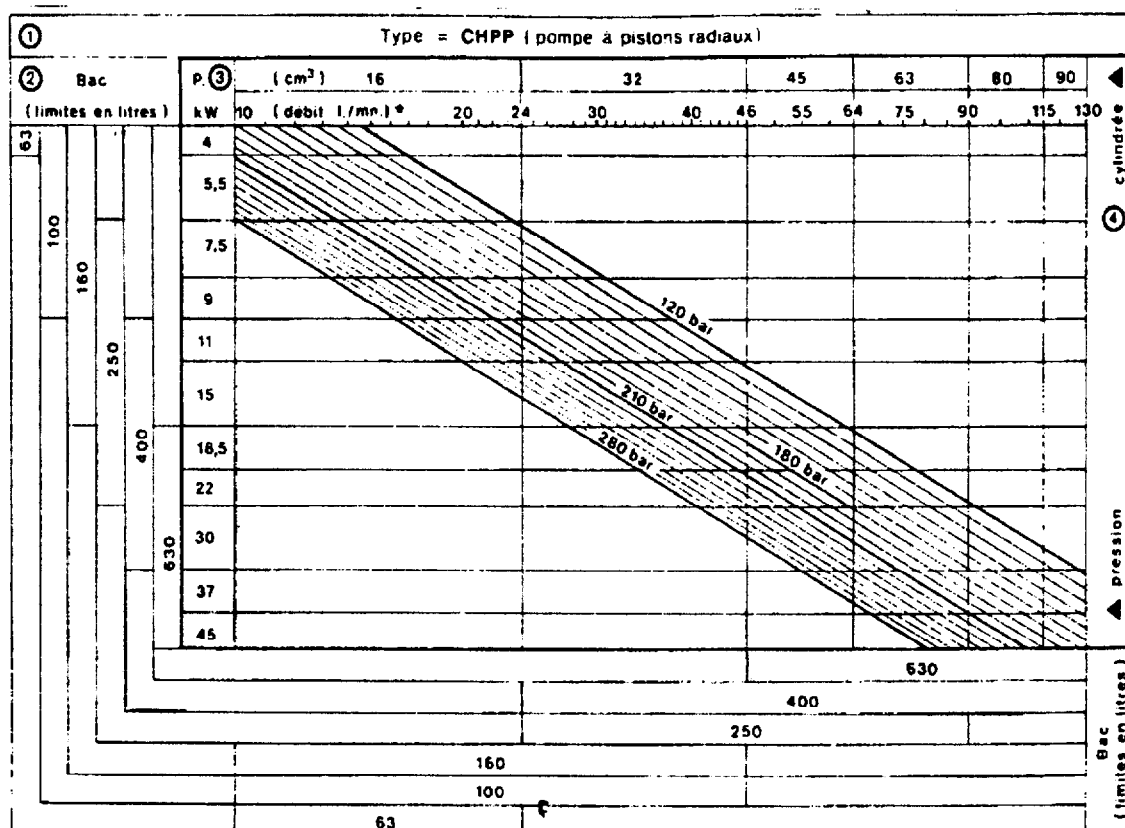
$$Q = \text{cyl} * N$$

Q : débit de la pompe en l / mn

cyl : cylindrée de la pompe en l

N : fréquence de rotation de la pompe en tr / mn

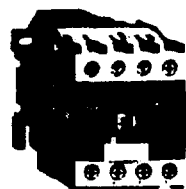
Abaque général pour le dimensionnement des pompes hydrauliques à pistons radiaux



Références et Caractéristiques « CONTACTEURS »



LC1-D0901



LC1-D2510



LC1-D9511

Puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3							Courant assigné d'emploi en AC-3 440V jusqu'à	Contacts auxiliaires instantanés	Référence de base à compléter par le repère de la tension (2) Fixation, raccordement (1)	Tensions usuelles	Masses
220V	380V	230V	400V	415V	440V	500V	690V	A			kg
2,2	4	4	4	5,5	5,5			9	-	-	LC1-D0900 (3) B7 E7 F7 M7 Q7 0,320
									1	-	LC1-D0910 (4) B7 E7 F7 M7 Q7 0,320
									-	1	LC1-D0901 (4) B7 E7 F7 M7 Q7 0,320
3	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5			12	-	-	LC1-D1200 (3) B7 E7 F7 M7 Q7 0,320
									1	-	LC1-D1210 (4) B7 E7 F7 M7 Q7 0,320
									-	1	LC1-D1201 (4) B7 E7 F7 M7 Q7 0,320
4	7,5	9	9	10	10			18	-	-	LC1-D1800 (3) B7 E7 F7 M7 Q7 0,350
									1	-	LC1-D1810 (4) B7 E7 F7 M7 Q7 0,350
									-	1	LC1-D1801 (4) B7 E7 F7 M7 Q7 0,350
5,5	11	11	11	15	15			25	-	-	LC1-D2500 (3) B7 E7 F7 M7 Q7 0,505
									1	-	LC1-D2510 (4) B7 E7 F7 M7 Q7 0,505
									-	1	LC1-D2501 (4) B7 E7 F7 M7 Q7 0,505
7,5	15	15	15	18,5	18,5			32	-	-	LC1-D3200 (3) B7 E7 F7 M7 Q7 0,525
									1	-	LC1-D3210 (4) B7 E7 F7 M7 Q7 0,525
									-	1	LC1-D3201 (4) B7 E7 F7 M7 Q7 0,525
11	18,5	22	22	22	30			40	1	1	LC1-D4011 (4) B5 E5 F5 M5 Q5 1,150
15	22	25	30	30	33			50	1	1	LC1-D5011 (4) B5 E5 F5 M5 Q5 1,150
18,5	30	37	37	37	37			65	1	1	LC1-D6511 (4) B5 E5 F5 M5 Q5 1,150
22	37	45	45	55	45			80	1	1	LC1-D8011 (4) B5 E5 F5 M5 Q5 1,500
25	45	45	45	55	45			95	1	1	LC1-D9511 (4) B5 E5 F5 M5 Q5 1,500

Nota : blocs de contacts auxiliaires et modules : voir pages 1/126 à 1/137.

(1) Pour LC1-D09 à D32 : par encliquetage sur profilé L de 35 mm AM1-DP.

Pour LC1-D40 à D95 : par encliquetage sur profilé L de 35 mm ou 75 mm AM1-DL.

Bornes puissance : LC1-D09 à D95 protégées contre le toucher et vis maintenues desserrées.

(2) Tensions du circuit de commande existantes (délai variable, consulter notre agence régionale).

Volts	24	42	48	110	220/230	230	240	380/400	400	415	440	500	660
50 Hz	B5	D5	E5	F5	M5	P5	U5	Q5	V5	N5	R5	S5	Y5
60 Hz	B6	D6	E6	F6	M6	-	U6	Q6	-	-	R6	-	-
50/60 Hz	B7	D7	E7	F7	M7	P7	U7	Q7	V7	N7	R7	-	-

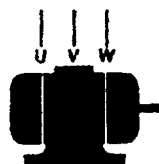
Autres tensions entre 24 et 660 V, consulter notre agence régionale.

(3) Contacteurs tripolaires sans contact auxiliaire (norme EN 50012).

(4) Pour vente par lot sous emballage collectif, voir pages 10/42 à 10/45.

Caractéristiques Puissances-Tensions-Courants des Moteurs Asynchrones Triphasés

Moteurs triphasés 4 pôles 50/60 Hz



Puissance		200V	220V	230V	380V	400V	415V	433V	440V	460V	500V	528V	575V	660V	690V	750V	1000V
KW	HP	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
0,37	0,5	2	1,8	2	1,03	0,98		0,99	1		1	0,8	0,6				0,4
0,55	0,75	3	2,75	2,8	1,6	1,5		1,36	1,4		1,21	1,1	0,9				0,6
0,75	1	3,8	3,5	3,6	2	1,9	2	1,68	1,8		1,5	1,4	1,1				0,75
1,1	1,5	5	4,4	5,2	2,8	2,5	2,5	2,37	2,6		2	2,1	1,5				1
1,5	2	6,8	6,1	6,8	3,5	3,4	3,5	3,06	3,4		2,6	2,7	2				1,3
2,2	3	9,6	8,7	9,6	5	4,8	5	4,42	4,8		3,8	3,9	2,8				1,9
3		12,6	11,5		8,6	8,3	8,5	5,77			5		3,8	3,5			2,5
4	5			15,2					7,6			6,1					3
5,5	7,5	16,2	14,5		8,5	8,1	8,4	7,9			6,5		4,9	4,9			3,3
7,5	10	22	20	22	11,5	11	11	10,4	11		9	9	6,6	6,7			4,5
9		28,8	27	28	15,5	14,8	14	13,7	14		12	11	6,9	9			6
11	15	36	32		18,5	18,1	17	16,9			13,9		10,6	10,5			7
15	20	42	39	42	22	21	21	20,1	21		18,4	17	14	12,1	11		9
18,5	25	57	52	54	30	28,5	28	26,5	27		23	22	17,3	16,5	15		12
22	30	70	64	68	37	35	35	32,8	34		28,5	27	21,9	20,2	18,5		14,5
25		84	75	80	44	42	40	39	40		33	32	25,4	24,2	22		17

Références et Caractéristiques « RELAIS THERMIQUE »

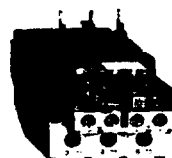
Relais de protection thermique différentiels à associer à des fusibles

Relais de protection thermique
- compensés, à réarmement manuel ou automatique,
- avec visualisation du déclenchement,
- pour courant alternatif ou continu.

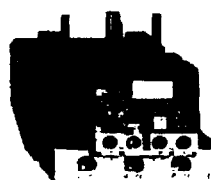
Zone de réglage du relais	Fusibles à associer au relais choisi			Pour montage sous contacteur LC1, LP1	Référence	Masse kg
	Type	g	BS88			
A	A	A	A			
Classe 10 A (1)						
0,10...0,16	0,25	2	-	D09...D32	LR2-D1301 (2)	0,165
0,16...0,25	0,5	2	-	D09...D32	LR2-D1302 (2)	0,165
0,25...0,40	1	2	-	D09...D32	LR2-D1303 (2)	0,165
0,40...0,63	1	2	-	D09...D32	LR2-D1304 (2)	0,165
0,63...1	2	4	-	D09...D32	LR2-D1305 (2)	0,165
1...1,6	2	4	6	D09...D32	LR2-D1306 (2)	0,165
1,6...2,5	4	6	10	D09...D32	LR2-D1307 (2)	0,165
2,5...4	6	10	16	D09...D32	LR2-D1308 (2)	0,165
4...6	8	16	16	D09...D32	LR2-D1310 (2)	0,165
5,5...8	12	20	20	D09...D32	LR2-D1312 (2)	0,165
7...10	12	20	20	D09...D32	LR2-D1314 (2)	0,165
9...13	16	25	25	D12...D32	LR2-D1316 (2)	0,165
12...16	20	35	32	D18...D32	LR2-D1321 (2)	0,165
17...25	25	50	50	D25 et D32	LR2-D1322 (2)	0,165
23...32	40	63	63	D25 et D32	LR2-D2353 (2)	0,320
28...36	40	80	80	D32	LR2-D2355 (2)	0,320
17...25	25	50	50	D40...D95	LR2-D3322	0,510
23...32	40	63	63	D40...D95	LR2-D3353	0,510
30...40	40	100	80	D40...D95	LR2-D3355	0,510
37...50	63	100	100	D50...D95	LR2-D3357	0,510
48...65	63	100	100	D50...D95	LR2-D3359	0,510
55...70	80	125	125	D65...D95	LR2-D3361	0,510
63...80	80	125	125	D80 et D95	LR2-D3363	0,510
80...93	100	160	160	D95	LR2-D3365	0,510



LR2-D1300



LR2-D2300



LR2-D3300

Détermination de la section de câbles en fonction du mode de pose

Abaque n° 1

Les tableaux ci-contre permettent de déterminer la section des conducteurs de phase d'un circuit. Ils ne sont utilisables que pour des canalisations non enterrées et protégées par disjoncteur.

Pour obtenir la section des conducteurs de phase, il faut :

- déterminer une lettre de sélection qui dépend du conducteur utilisé et de son mode de pose
- déterminer un coefficient K qui caractérise l'influence des différentes conditions d'installation

Ce coefficient K s'obtient en multipliant les trois facteurs de correction, K1, K2 et K3.

- le facteur de correction K1 prend en compte le mode de pose
- le facteur de correction K2 prend en compte l'influence mutuelle des circuits placés côte à côte
- le facteur de correction K3 prend en compte la température ambiante et la nature de l'isolant.

Lettre de sélection

type d'éléments conducteurs	mode de pose	lettre de sélection
conducteurs et câbles multiconducteurs	■ sous conduit, profilé ou goulotte, en apparent ou encastré	B
	■ sous vide de construction, faux plafond	
	■ sous cariveau, moulures, plinthes, chambranles	
câbles multiconducteurs	■ en apparent contre mur ou plafond	C
	■ sur chemin de câbles ou tablettes non perforées	
	■ sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé	
câbles monoconducteurs	■ fixés en apparent, espacés de la paroi	E
	■ câbles suspendus	
	■ sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé	
câbles monoconducteurs	■ fixés en apparent, espacés de la paroi	F
	■ câbles suspendus	
	■ autres cas	

Facteur de correction K1

lettre de sélection	cas d'installation	K1
B	■ câbles dans des produits encastrés directement dans des matériaux thermiquement isolants	0,70
	■ conduits encastrés dans des matériaux thermiquement isolants	
	■ câbles multiconducteurs	
C	■ vides de construction et cariveaux	0,95
	■ pose sous plafond	
	■ autres cas	
B, C, E, F		1

Facteur de correction K2

lettre de sélection	disposition des câbles jointifs	facteur de correction K2											
		nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
B, C	encastrés ou noyés dans les parois	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38
C	simple couche sur les murs ou les planchers	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,70		
	câbles multiconducteurs	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,70		
E, F	simple couche au plafond	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72	0,72		
	simple couche sur des tablettes horizontales perforées ou sur tablettes verticales	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78	0,78		
	simple couche sur des échelles à câbles, corbeaux, etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78	0,78		

Lorsque les câbles sont disposés en plusieurs couches, appliquer en plus un facteur de correction de :

- 0,80 pour deux couches
- 0,73 pour trois couches
- 0,70 pour quatre ou cinq couches.

Facteur de correction K3

températures ambiantes (°C)	isolation élastomère (caoutchouc)	polychlorure de vinyle (PVC)	polyéthylène réticulé (PR) butyle, éthylène, propylène (EPR)
10	1,29	1,22	1,15
15	1,22	1,17	1,12
20	1,15	1,12	1,08
25	1,07	1,07	1,04
30	1,00	1,00	1,00
35	0,93	0,93	0,96
40	0,82	0,87	0,91
45	0,71	0,79	0,87
50	0,58	0,71	0,82
55	-	0,61	0,76
60	-	0,50	0,71

Détermination de la section de câbles en fonction du mode de pose

Abaque n° 2

Détermination de la section minimale

Connaissant l' I_z et K (l' I_z est le courant équivalent au courant véhiculé par la canalisation : l' $I_z = I_z/K$), le tableau ci-contre indique la section à retenir.

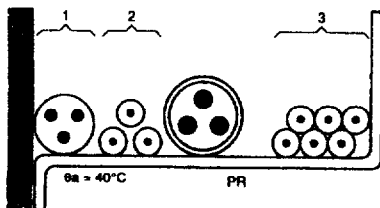
Exemple

Un câble PR triphasé est tiré sur un chemin de câbles perforé, conjointement avec 3 autres circuits constitués :

- d'un câble triphasé (1^{er} circuit)
- de 3 câbles unipolaires (2^e circuit)
- de 6 câbles unipolaires (3^e circuit) : ce circuit est constitué de 2 conducteurs par phase.

Il y aura donc 5 groupements triphasés. La température ambiante est de 40 °C.

Le câble PR véhicule 23 ampères par phase.



La lettre de sélection donnée par le tableau correspondant est E.

Le facteur de correction K1, donné par le tableau correspondant, est 1.

Le facteur de correction K2, donné par le tableau correspondant, est 0,75.

Le facteur de correction K3, donné par le tableau correspondant, est 0,91.

Le coefficient K, qui est $K1 \times K2 \times K3$, est donc $1 \times 0,75 \times 0,91$ soit 0,68.

Détermination de la section

On choisira une valeur normalisée de I_n juste supérieure à 23 A.

Le courant admissible dans la canalisation est $I_z = 25$ A.

L'intensité fictive l' I_z prenant en compte le coefficient K est $I_z = 25/0,68 = 36,8$ A.

En se plaçant sur la ligne correspondant à la lettre de sélection E, dans la colonne PR3, on choisit la valeur immédiatement supérieure à 36,8 A, soit, ici, 42 A dans le cas du cuivre qui correspond à une section de 4 mm² cuivre ou, dans le cas de l'aluminium 43 A, qui correspond à une section de 6 mm² aluminium.

lettre de sélection	isolant et nombre de conducteurs chargés (3 ou 2)									
	caoutchouc ou PVC					butyle ou PR ou éthylène PR				
	PVC3	PVC2				PR3	PR3	PR2		
section cuivre (mm ²)	B	C	E	F						
1,5	15,5	17,5	18,5	19,5	22	23	24	26		
2,5	21	24	25	27	30	31	33	36		
4	28	32	34	36	40	42	45	49		
6	36	41	43	48	51	54	58	63		
10	50	57	60	63	70	75	80	86		
16	68	76	80	85	94	100	107	115		
25	89	96	101	112	119	127	138	149	161	
35	110	119	126	138	147	158	169	185	200	
50	134	144	153	168	179	192	207	225	242	
70	171	184	196	213	229	246	268	289	310	
95	207	223	238	258	278	298	328	352	377	
120	239	259	276	299	322	346	382	410	437	
150		299	319	344	371	395	441	473	504	
185		341	364	392	424	450	506	542	575	
240		403	430	461	500	538	599	641	679	
300		464	497	530	576	621	693	741	783	
400					656	754	825		940	
500					749	868	946		1 083	
630					855	1 005	1 088		1 254	
section aluminium (mm ²)	B	C	E	F						
2,5	16,5	18,5	19,5	21	23	25	26	28		
4	22	25	26	28	31	33	35	38		
6	28	32	33	36	39	43	45	49		
10	39	44	46	49	54	59	62	67		
16	53	59	61	66	73	79	84	91		
25	70	73	78	83	90	98	101	108	121	
35	86	90	96	103	112	122	126	135	150	
50	104	110	117	125	136	149	154	164	184	
70	133	140	150	160	174	192	198	211	237	
95	161	170	183	195	211	235	241	257	289	
120	186	197	212	226	245	273	280	300	337	
150		227	245	261	283	316	324	346	389	
185		259	280	298	323	363	371	397	447	
240		305	330	352	382	430	439	470	530	
300		351	381	406	440	497	508	543	613	
400					526	600	663		740	
500					610	694	770		856	
630					711	808	899		996	

$$I_z = \frac{I_z}{K1 \times K2 \times K3} \quad \text{avec } I_z \text{ calibre du dispositif de protection dont la valeur}$$

normalisée est immédiatement supérieure à la valeur du courant traversant le conducteur

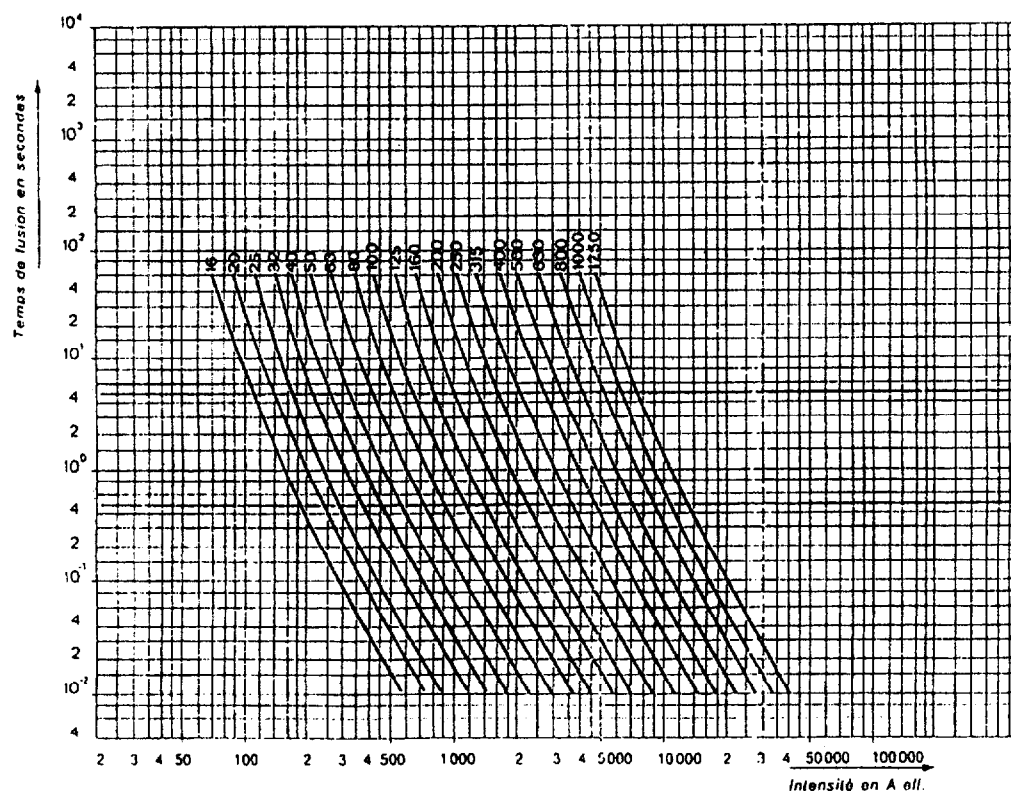
Exemple : Un moteur de 7,5 kW sous 400 V $I_{\text{moteur}} = 14,8$ A (voir DT 6)

La valeur de I_z sera 16 A si la protection est assurée par des fusibles aM (calibre normalisé : voir DT 10)

Courbes de fusion de fusibles type aM

cartouches à couteaux type aM

Courbes de fusion

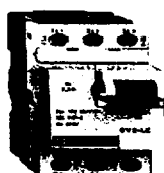


Références et caractéristiques de disjoncteurs-moteurs

Constituants de protection

Disjoncteurs-moteurs magnétiques types GV2-L et GV2-LE

Références



GV2-LE

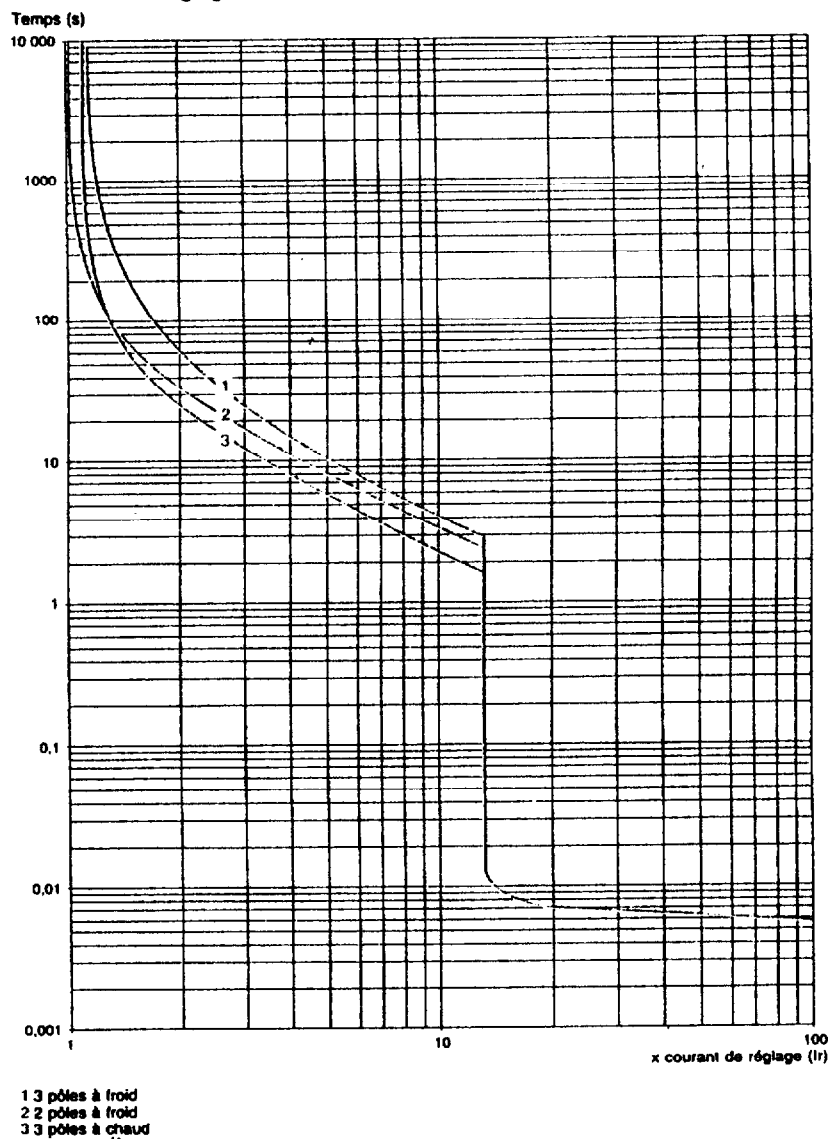
Disjoncteurs magnétiques GV2-LE

Commande par levier basculant					Calibre de la protection magnétique	Courant de déclenchement Id ± 20 %	Associer avec le relais thermique	Référence
Puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3								
220 V	400 V	440 V	500 V	690 V	A	A		
kW	kW	kW	kW	kW				
—	0,06	0,06	—	—	0,4	5	LR2-K0302	☆ <u>GV2-LE03</u>
—	—	0,09	—	—	0,4	5	LR2-K0303	☆ <u>GV2-LE03</u>
0,06	0,09	0,12	—	—	0,4	5	LR2-K0304	☆ <u>GV2-LE03</u>
—	0,12	—	—	0,37	0,63	8	LR2-K0304	☆ <u>GV2-LE04</u>
—	0,18	0,18	—	—	0,63	8	LR2-K0305	☆ <u>GV2-LE04</u>
0,09 0,12	—	0,25	—	0,55	1	13	LR2-K0305	☆ <u>GV2-LE05</u>
—	0,25 0,37	0,37	0,37	0,75	1	13	LR2-K0306	☆ <u>GV2-LE05</u>
0,18	0,37	0,37	0,37	0,75	1,6	22,5	LR2-K0306	☆ <u>GV2-LE05</u>
0,25	0,55	0,55	0,55 0,75	1,1	1,6	22,5	LR2-K0307	☆ <u>GV2-LE05</u>
—	—	0,75	—	—	2,5	33,5	LR2-K0307	☆ <u>GV2-LE07</u>
0,37	0,75 1,1	1,1	1,1	—	2,5	33,5	LR2-K0308	☆ <u>GV2-LE07</u>
0,55 0,75	1,5	1,5	1,5	3	4	51	LR2-K0310	☆ <u>GV2-LE08</u>
—	—	—	2,2	—	4	51	LR2-K0312	☆ <u>GV2-LE08</u>
1,1	2,2	2,2	3	4	6,3	78	LR2-K0312	☆ <u>GV2-LE10</u>
—	—	3	—	—	6,3	78	LR2-K0314	☆ <u>GV2-LE10</u>
1,5	3	4	4	—	10	138	LR2-K0314	☆ <u>GV2-LE14</u>
—	4	—	—	—	10	138	LR2-K0316	☆ <u>GV2-LE14</u>
2,2	4	4	5,5	7,5	10	138	LR2-D1314	☆ <u>GV2-LE14</u>
2,2 3	5,5	5,5	7,5	9 11	14	170	LR2-D1316	☆ <u>GV2-LE16</u>
4	7,5	7,5 9	7,5 9	11 15	18	223	LR2-D1321	☆ <u>GV2-LE20</u>
5,5	9 11	11	11 15	18,5 22	25	327	LR2-D1322	☆ <u>GV2-LE22</u>

Courbes de Déclenchement des Disjoncteurs-Moteurs type GV2-LE

Courbes de déclenchement du GV2-L ou LE associé à un relais LR2-D13 ou LR2-K

Temps moyen de fonctionnement à 20 °C en fonction des multiples du courant de réglage



Pouvoir de coupure des « disjoncteurs-moteurs »

Disjoncteurs-moteurs magnétiques types GV2-L et GV2-LE

Caractéristiques

Références :
pages 1/352 et 1/353
Encombrements :
page 1/358
Schémas :
page 1/361

Type de disjoncteurs			GV2-L											GV2-LE										
			L03 à L05	L06	L07	L08	L10	L14	L16	L20	L22	LE03 à LE05	LE06	LE07	LE08	LE10	LE14	LE16	LE20	LE22				
Calibre			A	0,4 à 1	1,6	2,5	4	6,3	10	14	16	18	25	0,4 à 1	1,6	2,5	4	6,3	10	14	16	18	25	
Pouvoir de coupure selon IEC 947-2	230/ 240 V	Icu	kA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	50	*	*	*	*	*	*	*	*	50		
		Ics % (1)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	100	*	*	*	*	*	*	*	*	100		
	400/ 415 V	Icu	kA	*	*	*	*	*	*	50	50	50	50	*	*	*	*	*	*	15	15	15		
		Ics % (1)		*	*	*	*	*	*	50	50	50	50	*	*	*	*	*	*	50	50	40		
	440 V	Icu	kA	*	*	*	*	*	20	20	20	20	20	*	*	*	*	50	15	8	8	8		
		Ics % (1)		*	*	*	*	*	75	75	75	75	75	*	*	*	*	100	100	50	50	50		
	500 V	Icu	kA	*	*	*	*	*	10	10	10	10	10	*	*	*	*	50	10	6	6	4		
		Ics % (1)		*	*	*	*	*	100	75	75	75	75	*	*	*	*	100	100	75	75	75		
	690 V	Icu	kA	*	*	4	4	4	4	4	4	4	4	*	*	3	3	3	3	3	3	3		
		Ics % (1)		*	*	100	100	100	100	100	100	100	100	*	*	75	75	75	75	75	75	75		
Fusibles éventuellement associés si Ics > pouvoir de coupure Icu selon IEC 947-2 amendement 1																								
	230/ 240 V	aM	A	*	*	*	*	*	*	*	*	*	100	*	*	*	*	*	*	*	*	80		
		gI	A	*	*	*	*	*	*	*	*	*	125	*	*	*	*	*	*	*	*	100		
	400/ 415 V	aM	A	*	*	*	*	*	*	80	100	100	100	*	*	*	*	*	*	63	63	80		
		gI	A	*	*	*	*	*	*	100	125	125	125	*	*	*	*	*	*	80	80	100		
	440 V	aM	A	*	*	*	*	*	50	63	80	80	80	*	*	*	*	*	50	50	50	63		
		gI	A	*	*	*	*	*	63	80	100	100	100	*	*	*	*	*	63	63	63	80		
	500 V	aM	A	*	*	*	*	*	50	50	50	50	50	*	*	*	*	*	50	50	50	50		
		gI	A	*	*	*	*	*	63	63	63	63	63	*	*	*	*	*	63	63	63	63		
	690 V	aM	A	*	*	20	25	40	40	50	50	50	50	*	*	16	25	32	32	40	40	40		
		gI	A	*	*	25	32	50	50	63	63	63	63	*	*	20	32	40	40	50	50	50		
Protection des câbles contre les contraintes thermiques en cas de court-circuit (câbles en cuivre isolés en PVC) Sections minimales protégées à 40 °C et à Ioc maxi																								
1 mm²			kA	•	•	•	•	≤ 10	≤ 6	(2)	(2)	(2)	(2)	•	•	•	•	•	≤ 10	≤ 6	(2)	(2)	(2)	
1,5 mm²			kA	•	•	•	•	≤ 20	≤ 10	(2)	(2)	(2)	(2)	•	•	•	•	•	≤ 20	≤ 10	(2)	(2)	(2)	
2,5...6 mm²				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
			★ > 100 kA (1) En % de Icu (2) Section non protégée • Section protégée																					

* > 100 kA
(1) En % de Icu
(2) Section non protégée
• Section protégée

Académie :	Session :
Examen ou Concours :	Série :
Spécialité / option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve / sous-épreuve :	
NOM :	
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou sur la liste d'appel)

Sous épreuve U 42 :

**Vérification des performances mécaniques et électriques
d'un système pluri-technologique**

DOSSIER REPONSE

LIGNE D'ASSEMBLAGE DE SEAUX

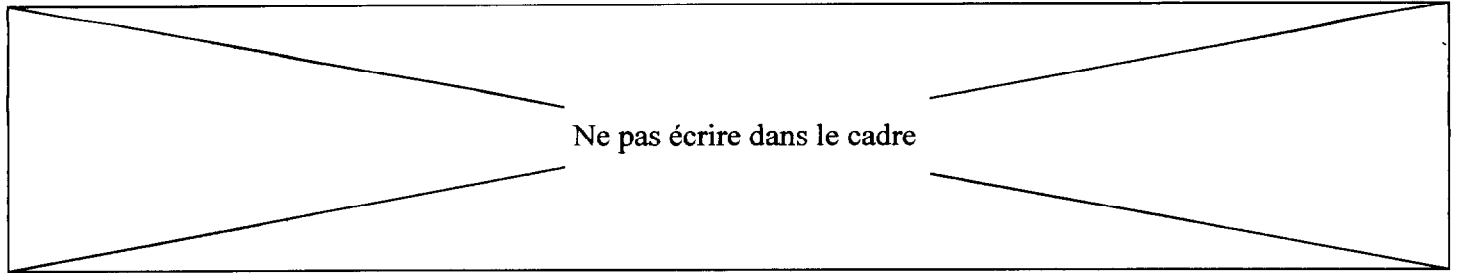
Ce dossier comprend les documents DR 1 à DR 16

Il est constitué de trois parties indépendantes :

A. Vérifier les performances du poste de coulage

B. Vérification des performances du groupe hydraulique

C. Vérification de la section du câble



PROBLEMATIQUE

A la demande de certains clients, l'entreprise JOKEY FRANCE désire étendre sa gamme de fabrication, notamment dans la fabrication de seaux ayant une plus grande résistance mécanique (seaux pouvant contenir des produits plus lourds : peinture, mastic, enduit, etc ...)

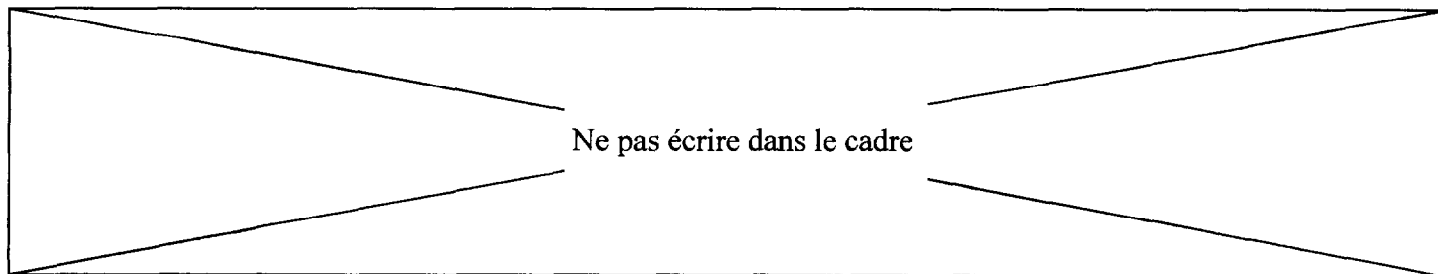
*Les anses devront donc être adaptées au poids, les diamètres de tiges seront augmentés.
(nouveau diamètre de tige = 5 mm)*

Les presses à injecter seront dotées de nouveaux moules, les seaux ayant une épaisseur de plastique plus grande.

La machine en aval : l'Empileuse-Anseuse devra être adaptée aux nouvelles gammes de fabrication et subir le minimum de modifications.

On vous demande de vérifier certaines performances de la machine au niveau :

- ⇒ des vérins de mise en forme de l'anse, notamment lors du coudage (**Parties A**)
- ⇒ du groupe hydraulique qui fournit l'énergie hydraulique aux vérins de serrage et de boutroillage (**Partie B**)
- ⇒ de l'appareillage électrique du moteur de pompe (**Partie C**)



AVANT PROPOS

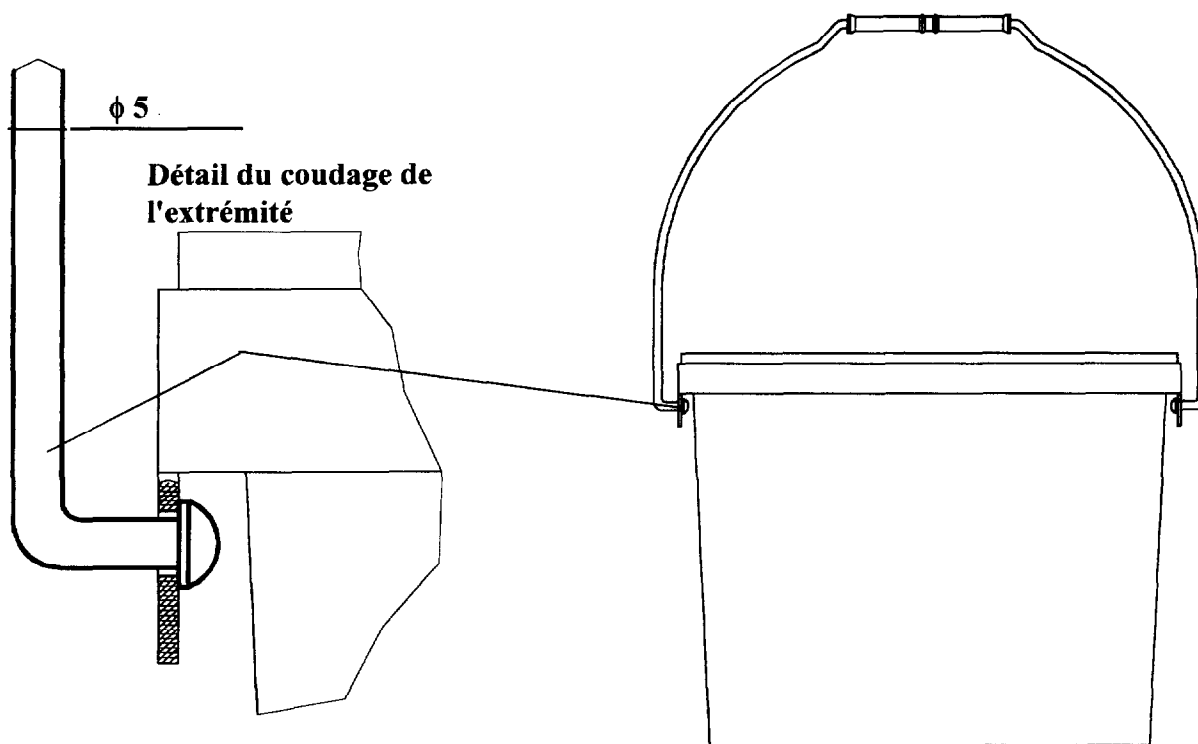
La machine à anser est normalement utilisée pour des anses de diamètre **3,8 maximum**. L'augmentation de la densité des produits conditionnés par un des clients de Jokey nécessite la pose d'anses de **diamètre 5 mm** sur les seaux.

On se propose de vérifier que la machine pourra s'adapter à cette augmentation de diamètre.

Cette vérification se fera à chaque stade de l'élaboration et de la pose de l'anse.

L'étude proposée se limitera à la vérification du poste de coudage (pliage) de l'extrémité de l'anse

A) PROBLEME A RESOUDRE : Vérifier les performances du poste de coudage



Poste de coudage : Principe de fonctionnement



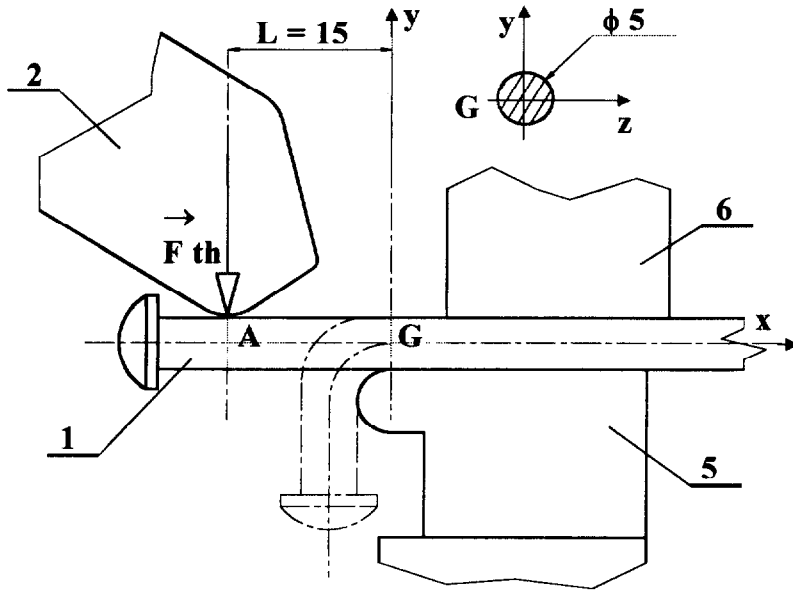
DT 1a et 1b

La tige, dont l'extrémité a été bouterollée au poste précédent, arrive au poste de coudage. Elle est bridée sur le bâti par l'intermédiaire du vérin 6. Le doigt de coudage 2, est fixé sur le chariot 3 qui est guidé en rotation dans le guide 5 par l'intermédiaire de 4 galets 4. Le vérin (8 + 9) est articulé sur le chariot 3 et sur le bâti 11. La rentrée de la tige du vérin provoque la rotation du chariot 3 et permet d'obtenir le coudage de l'extrémité de l'anse.

Ne pas écrire dans le cadre

A1 Vérification de l'aptitude du vérin (8+9) (Hoerbiger AZ5 032-100) à couder des tiges de diamètre 5 mm

A1.1 Calcul de l'effort théorique F_{th} nécessaire au cou dage de la tige. On ne tient pas compte des frottements au point A.



On suppose que l'effort s'exerce à une distance L de la section G de la tige à couder.

R_m : résistance minimum du matériau composant la tige.

$IG_z / v = \pi d^3 / 32$ (module de flexion de la tige cylindrique par rapport à l'axe Gz)

k coefficient dépendant du rapport L / d

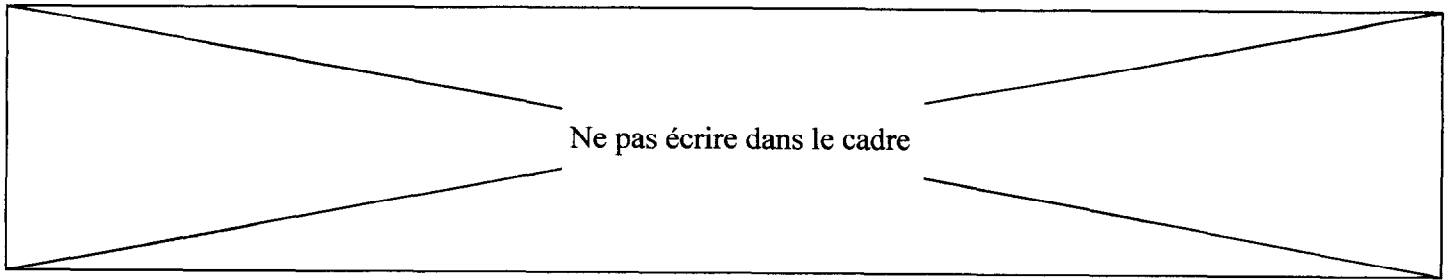
L'effort F_{th} est obtenu par la relation expérimentale suivante :

$$F_{th} = k.(IG_z / v).(R_m / L)$$

Sachant que $R_m = 490 \text{ Mpa (N/mm}^2\text{)}$ et $k = 2,1$, calculer F_{th}

Cadre réponse

$F_{th} = \dots\dots\dots \text{ N}$



→

A1.2 Détermination de l'action réelle $A_{2/1}$ nécessaire au cou dage sachant que le frottement entre 2 et 1 n'est pas négligeable.

Hypothèses : $T_g \varphi_{2/1} = f_{2/1} = 0,25$. Les autres liaisons seront supposées parfaites.

→

A1.2.1 Détermination qualitative (direction et sens) de la vitesse de glissement $VA_{1/2}$ afin de pouvoir situer l'action $A_{2/1}$ sur le cône de frottement.

Hypothèses : La tige de vérin rentre afin de couder la tige 1. Lors du cou dage, la partie libre de la tige 1 pivote autour du point P.

Cadre réponse :

Donner la nature des mouvements de :

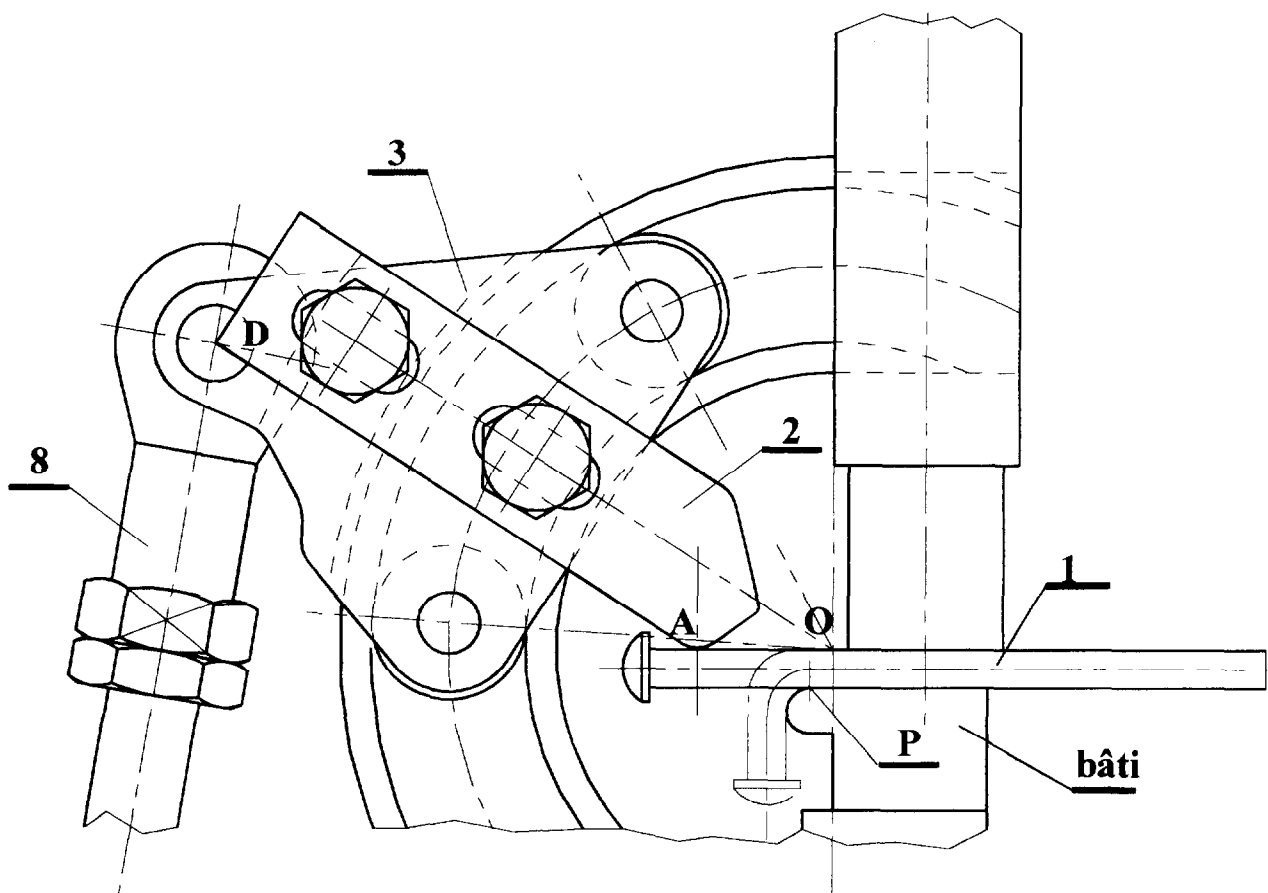
2/bâti :

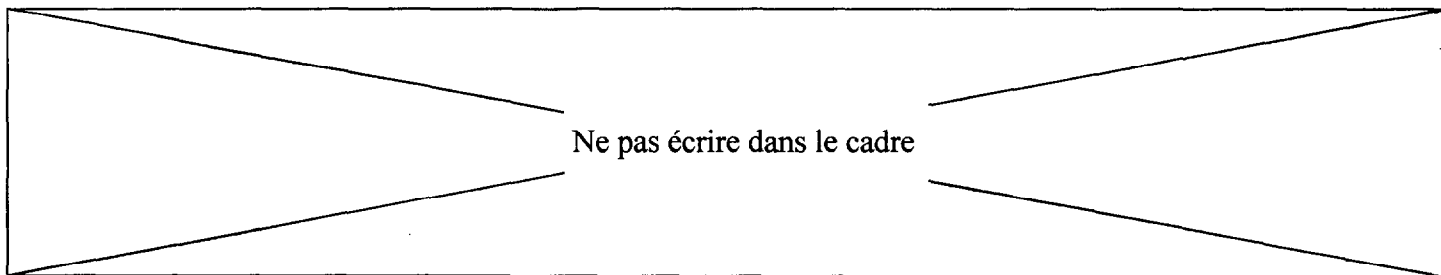
1/2 :

1/bâti :

Ecrire la loi de composition des vitesses au point A :

Tracer, sur le dessin ci-dessous, la composition des vitesses au point A. Définir la direction et le sens de la vitesse de glissement $VA_{1/2}$.





A1.2.2 Détermination de l'action A 2/1

Hypothèses :

Le frottement entre 2 et 1 au point A est tel que $Tg\varphi_{2/1} = f_{2/1} = 0,25$ ($\varphi_{2/1} = 14^\circ$)

On supposera que $F_{th} = 850 \text{ N}$

La relation entre A 2/1 et F_{th} est : $A_{2/1} = (2 L F_{th}) / (2 L \cos \varphi_{2/1} - d \sin \varphi_{2/1})$

L, d, et F_{th} sont définis au paragraphe A1.1

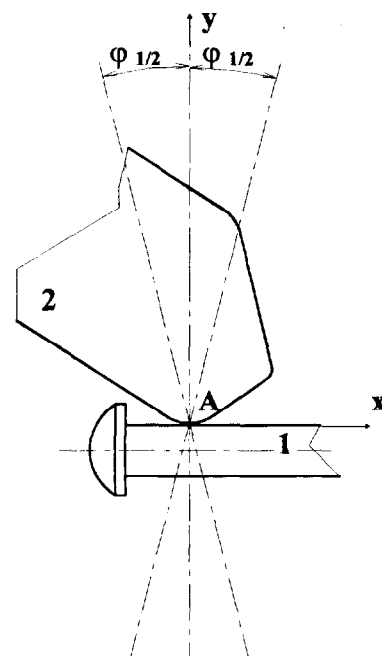
voir DR 3

Cadre réponse : Sur le dessin ci-dessous

Indiquer le sens de $V_{A 1/2}$ et dessiner l'action A 2/1. Justifier

Calculer A 2/1

A 2/1 = N



A1.2.3 Détermination de l'effort exercé par le vérin 8+9 sur le guide 3 : D 8/3

Hypothèses : Quel que soit le résultat trouvé précédemment :

On supposera que dans le repère Dxyz, $A_{1/2} = (+/- 220) x + 890 y$. Le signe de la composante suivant l'axe Dx dépend du résultat de la question précédente.

A l'exception du contact entre les pièces 1 et 2, toutes les liaisons seront supposées parfaites, on négligera le poids propre des pièces. Les résultantes des actions de contact du guide 5 sur les galets 4 sont supposées concentrées en B ou B' et C ou C'.

Ne pas écrire dans le cadre

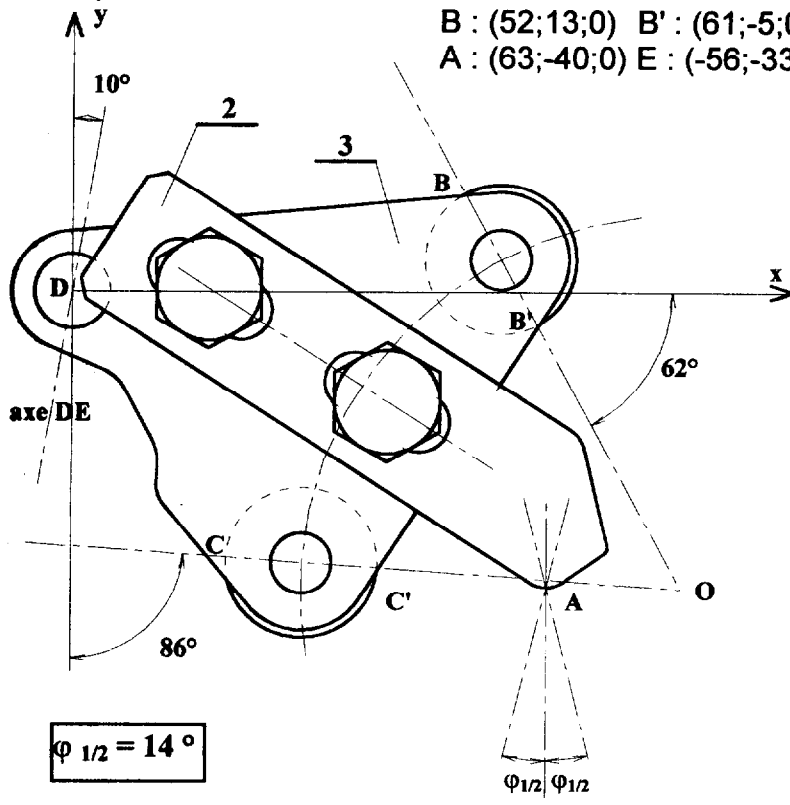
On isole l'ensemble (2 + 3 + galets) voir dessin ci-dessous

Déterminer graphiquement ou analytiquement D 8/3 : On remarquera que le moment par rapport au point O des actions en B (ou B'), C (ou C') est nul.

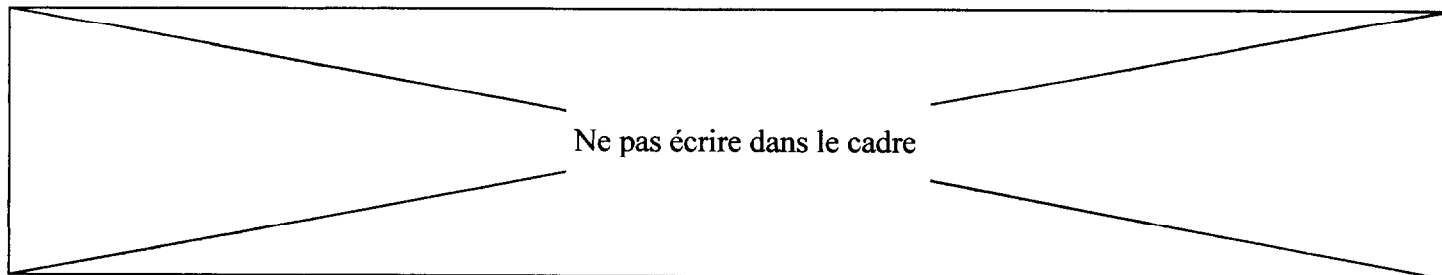
Cadre réponse :

Coordonnées des différents points dans le repère Dxyz

B : (52;13;0) B' : (61;-5;0) C : (21;-36;0) C' : (40;-37;0)
A : (63;-40;0) E : (-56;-332;0) O : (80;-41;0)



D 8/3 =N



A1.3 Le vérin Hoerbiger AZ5 032-100 peut-il exercer cet effort ?



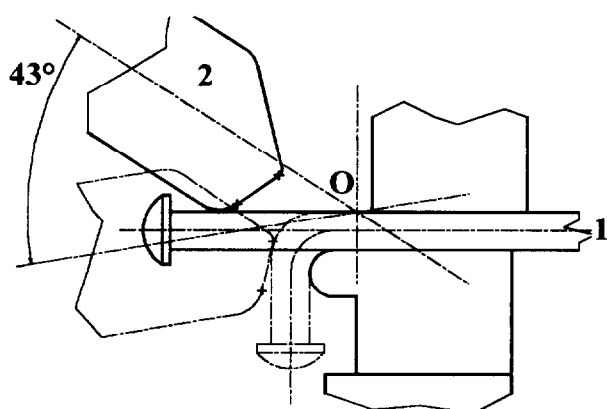
voir DT 3

Hypothèses : pression d'alimentation du réseau en air comprimé : **6 bars** (1 bar = 10^5 Pa)

Cadre réponse :

Justifier votre réponse :

A1.4 Vérification que la course du vérin autorise toujours le coudage à 90° de l'extrémité



Hypothèses :

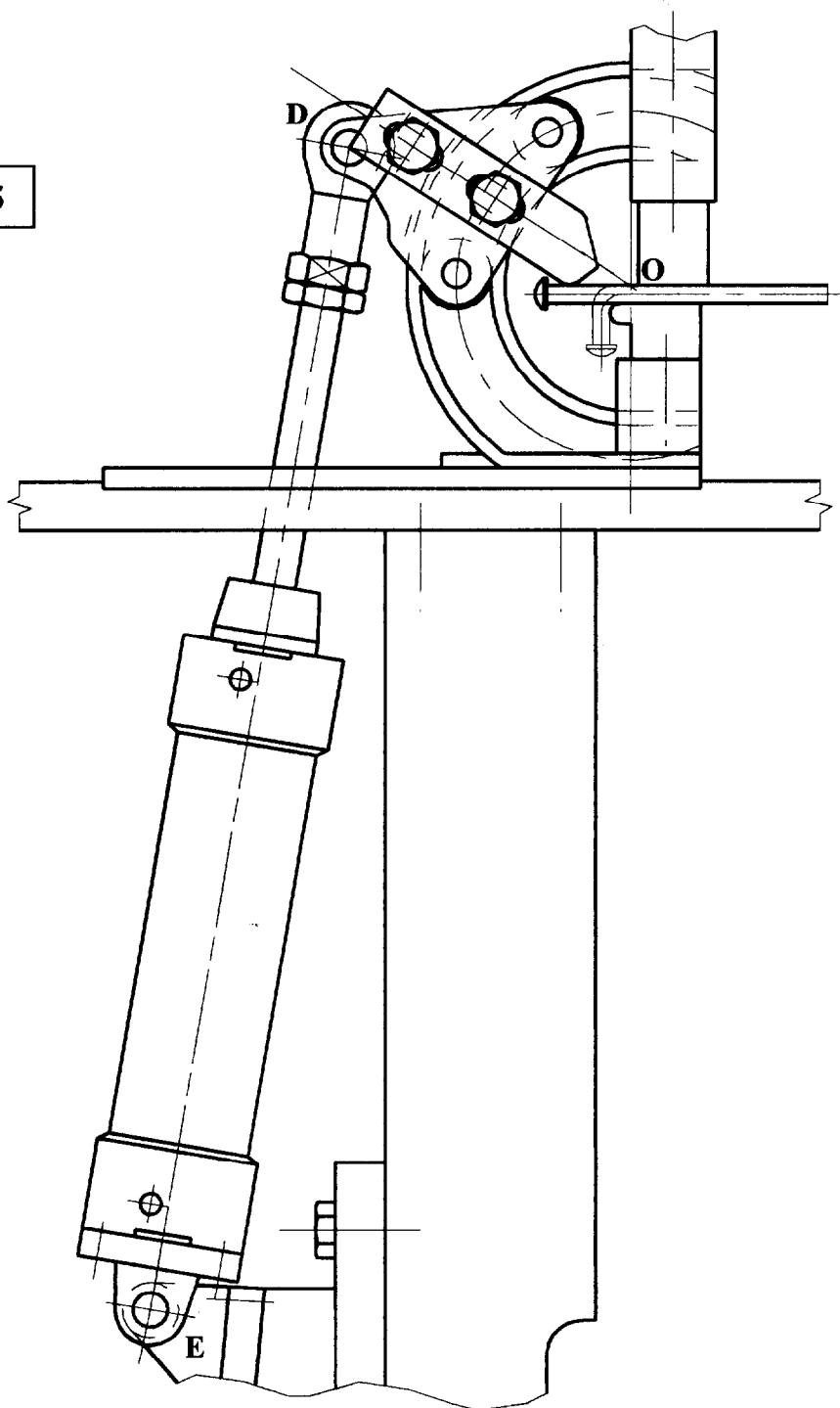
Afin de couder l'extrémité de l'anse à 90°, il est nécessaire que le doigt à couder 2, pivote d'un angle de **43°** environ autour du point O. En fin de coudage la tige du vérin **Hoerbiger AZ5 32-100** est complètement rentrée (butée fin de course).

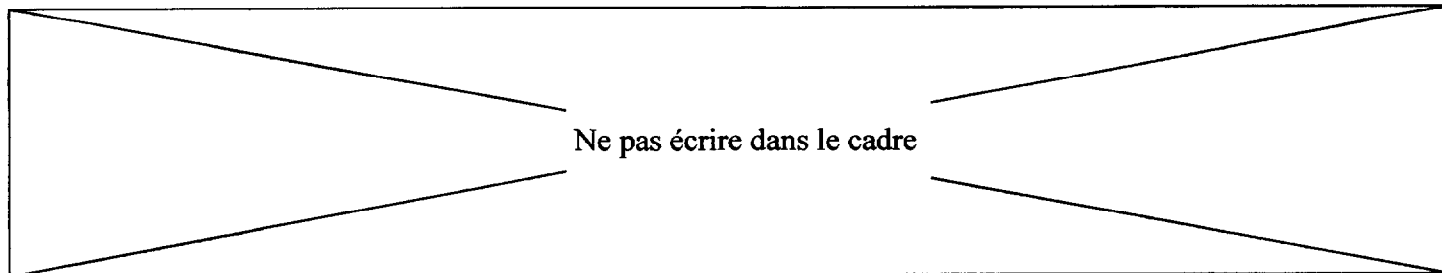
A1.4.1 Sur le document réponse DR 8, tracer les positions extrêmes D' et D'' du point D correspondant aux positions tige rentrée et tige sortie du vérin. Justifier vos constructions dans le cadre ci-dessous.

Cadre réponse

Ne pas écrire dans le cadre

Echelle 0,5





A1.4.2 Mesurer la course utile du vérin.

Comment pourrait-on réduire la course d'approche ?



DT 2

Cadre réponse :

Course utile : Course d'approche :

Conclusion :

A1.4.3 Comment peut-on ajuster la valeur de l'angle de coudage à 90° ?



DT 1a, 1b

Cadre réponse :

Ne pas écrire dans le cadre

B) PROBLEME A RESOUDRE : Vérification des performances du groupe hydraulique

Le groupe hydraulique a actuellement ces caractéristiques :

- Puissance du moteur : **4 kW** ; courant de ligne sous **400 V** : **8,1 A**
- Vitesse du moteur # **1470 tr / mn**
- Pression de service : **150 bars**
- Pompe à pistons radiaux de cylindrée : **16 cm³**
- Débit nominal : **13 l / mn à 1500 tr / mn**
- Réservoir d'huile : **100 litres**

Remarque Importante :

les 4 vérins (de serrage et de boutroillage) sortent et rentrent simultanément !

Ces caractéristiques assurent une vitesse de sortie **V** des vérins hydrauliques de boutroillage et de serrage de **1,7 cm / s**

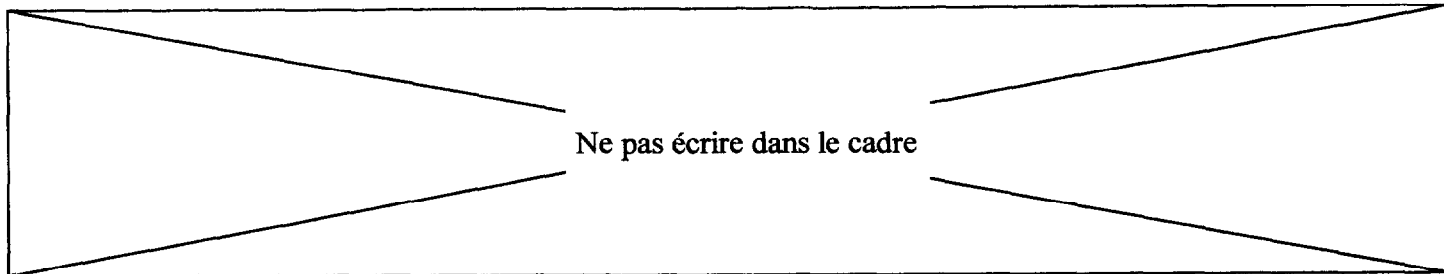
Afin de garantir un bon boutroillage, **les 2 vérins de boutroillage de diamètre 63 mm et de course 100 mm sont remplacés par 2 vérins de diamètre 80 mm et de course 100 mm**. Les 2 vérins de serrage restent inchangés : diamètre 63 mm et course de 100 mm.

B1.1 A partir des caractéristiques du groupe hydraulique et de la vitesse de sortie des vérins, **vérifiez que les performances du groupe, plus particulièrement au niveau du débit, ne conviennent plus lorsque les 2 vérins de boutroillage passent à un diamètre de 80 mm !**



Voir DT 4 et 5

cadre réponse



B1.2 Le groupe hydraulique devant être changé, l'entreprise désire en profiter pour diminuer le temps de cycle de la machine, **en MULTIPLIANT la vitesse de sortie des 4 vérins hydrauliques par 1,6**.

Le nouveau groupe hydraulique a les caractéristiques suivantes :

- Puissance du moteur électrique : **11 kW** ; courant de ligne sous **400 V** : **21 A**
- Vitesse du moteur # **1440 tr / mn**
- Pression de service : **150 bars**
- Pompe à pistons radiaux de cylindrée : **32 cm³**
- Débit nominal : **32 l / mn** à **1500 tr / mn**
- Capacité du réservoir d'huile : **250 litres**

Vérifiez si les performances de ce groupe hydraulique répondent aux nouveaux besoins de fabrication !

B1.21 : Déterminez le nouveau débit de la pompe !



Voir DT 5

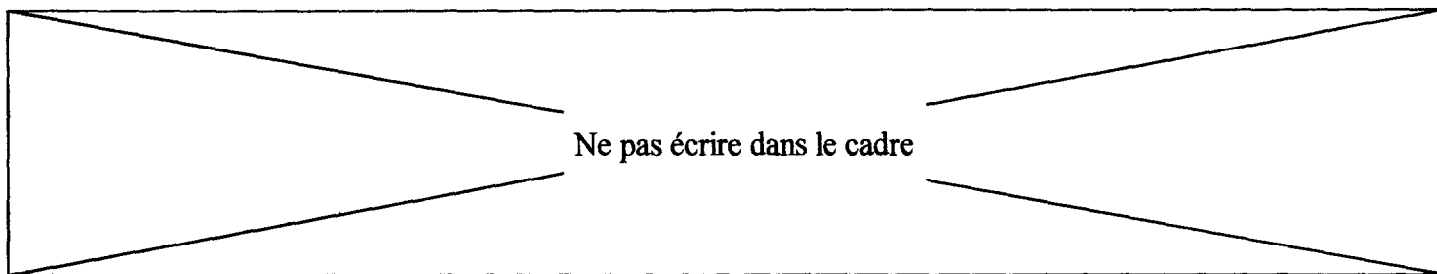
cadre réponse

B1.22 : Déterminez la puissance utile du moteur ! (par calcul et par abaque)



Voir DT 4 et 5

cadre réponse



B1.23 : Déterminez la cylindrée théorique et à partir des abaques la cylindrée normalisée ainsi que la capacité du réservoir d'huile en prenant la valeur intermédiaire donnée par l'abaque !



Voir DT 5

cadre réponse

B1.24 : Donnez vos conclusions sur le nouveau groupe hydraulique choisi par l'entreprise !

cadre réponse

Ne pas écrire dans le cadre

C) PROBLEME A RESOUDRE : Vérification de l'appareillage électrique et de la distribution

Le choix du nouveau groupe hydraulique, notamment du moteur d'entraînement de la pompe, entraîne obligatoirement un changement de l'appareillage électrique : Sectionneur, Fusibles, Contacteurs et Relais Thermique et de la distribution électrique.

C1 Vérification des performances de l'appareillage électrique du moteur

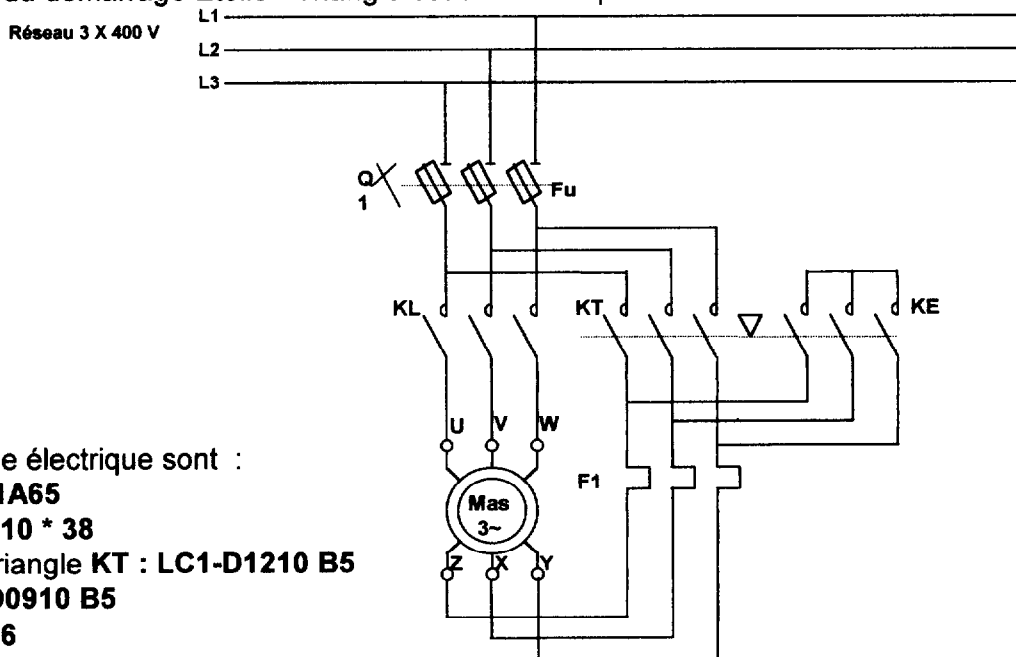
Le réseau électrique de l'entreprise est **un réseau triphasé 230 / 400 V, neutre et terre distribués** et le moteur a une **puissance utile de 11 kW démarrant en Etoile - Triangle**.

C1.1 Quelle indication la plaque signalétique doit-elle indiquer pour que ce moteur puisse démarrer en Etoile-Triangle ?

Voir DT 6

cadre réponse

C1.2 Le schéma de puissance du démarrage Etoile - Triangle est donné ci-après :



Ne pas écrire dans le cadre

Calculez les courants traversant les enroulements du moteur en couplage Etoile puis en couplage Triangle, et justifiez le choix de l'appareillage électrique en précisant la valeur du courant de réglage du relais thermique ITH !



Voir DT 6 et 7

Remarque :

Comme le choix d'un contacteur ne se fait pas au dixième d'ampère près, vous pourrez arrondir à la valeur entière immédiatement en dessous !

cadre réponse

C1.3 Quelle est la signification « B5 » au niveau de la référence des contacteurs !



Voir DT 6

cadre réponse

Ne pas écrire dans le cadre

C2 Vérification de la section de câble

Le câble **multi-conducteurs** alimentant la machine avant modification avait une section de **1,5 mm²** et les âmes en **Cuivre** et le nouveau moteur de pompe a une **puissance utile de 11 kW**.

Données techniques du câble et de son environnement :

- La longueur **L = 15 m**
- La température ambiante = **40 °C** (voisinage des presses à injecter)
- La pose du câble peut-être assimilée à **une pose sur tablettes non perforées**
- **Pas d'autres câbles au voisinage**
- Isolant : **PR (ou PRC)**

C2.1 Déterminez la valeur du courant corrigée I'z et Vérifiez si la section des âmes conductrices pour alimenter ce moteur convient encore ! Sinon, quelle section pourrait convenir ?

Les fusibles sont des **aM 25 A**



Voir DT 8 et 9

cadre réponse

C2.2 Le câble a désormais une section de **S = 2,5 mm²**. La protection de l'installation alimentant le groupe hydraulique est assurée par des **fusibles aM 25A**.

Un court-circuit **franc biphasé** se produit au niveau de la plaque à bornes du moteur, **calculez la valeur du courant de court-circuit présumé puis vérifiez la contrainte thermique du câble**
 $t \leq K^2 * S^2 / I_{cc}^2$!

où K est un coefficient constructeur, S : la section des âmes conductrices en mm² et I_{cc} : le courant de court-circuit en A

REMARQUE : Le temps de coupure *t* du dispositif de protection doit être inférieur au temps de passage du courant de court-circuit, tel que la température des conducteurs soit portée à la valeur limite maximale admise. Il faut donc vérifier si **$t \leq K^2 * S^2 / I_{cc}^2$**

Données : K pour âmes en cuivre et isolant **PR (ou PRC) K = 135**

Formule approchée du courant de court-circuit présumé : **$I_{cc} = 0,8 * U / [\rho * L / S]$**

où L représente la longueur **totale** des âmes conductrices traversées par le courant de court-circuit et ρ la résistivité du cuivre **$\rho = 22,5 * 10^{-3} \Omega * mm^2 / m$**



Voir DT 10

Ne pas écrire dans le cadre

cadre réponse

C2.3 L'entreprise décide de remplacer les fusibles par un disjoncteur moteur de type GV2 – LE22 !

C2.31 Justifiez ce choix et précisez la valeur du courant qui occasionnera l'ouverture du disjoncteur !



Voir DT 11 ou 13

cadre réponse

C2.32 Ce disjoncteur protège-t-il correctement l'installation en se plaçant dans le même cas de court-circuit biphasé du C2.2 ! Justifiez votre réponse !



Voir DT 12 et 13

cadre réponse

C2.33 Donnez 2 avantages d'utiliser un disjoncteur à la place de fusibles !

cadre réponse

Brevet de Technicien Supérieur ASSITANCE TECHNIQUE D'INGENIEUR SESSION 2002

U 41

EPREUVE E.4 : ETUDE D'UN SYSTEME PLURITECHNOLOGIQUE

**Sous-épreuve : Etude des spécifications générales d'un
système pluritechnologique**

Durée : 3 heures

Coefficient : 3

Aucun document n'est autorisé

Matériel autorisé :

**Calculatrices de poche , y compris , les calculatrices
programmables , alphanumériques , ou à écran graphique , à condition que leur
fonctionnement soit autonome , et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.**

Documents remis en début d'épreuve :

- | | |
|------------------------------------|--------------|
| ▷ Dossier Système (vert) | DS 1 à DS 5 |
| ▷ Dossier Technique (jaune) | DT 1 à DT 8 |
| ▷ Dossier Réponse (blanc) | DR 1 à DR 10 |

Documents à rendre obligatoirement en fin d'épreuve :

- ▷ **Dossier Réponse** complété

Recommandations :

- ▷ Il est indispensable de commencer par lire le **Dossier Système**
- ▷ Pour chaque question du **Dossier Réponse** :
 - Il est impératif de se reporter préalablement aux pages indiquées du **Dossier Technique**.
 - Les candidats formuleront les hypothèses qu'ils jugeront nécessaires.

Sous épreuve U 41 : Etude des spécifications générales d'un système pluri-technologique

DOSSIER SYSTEME

LIGNE D' ASSEMBLAGE DE SEAUX

Ce dossier comprend les documents DS1 à DS5

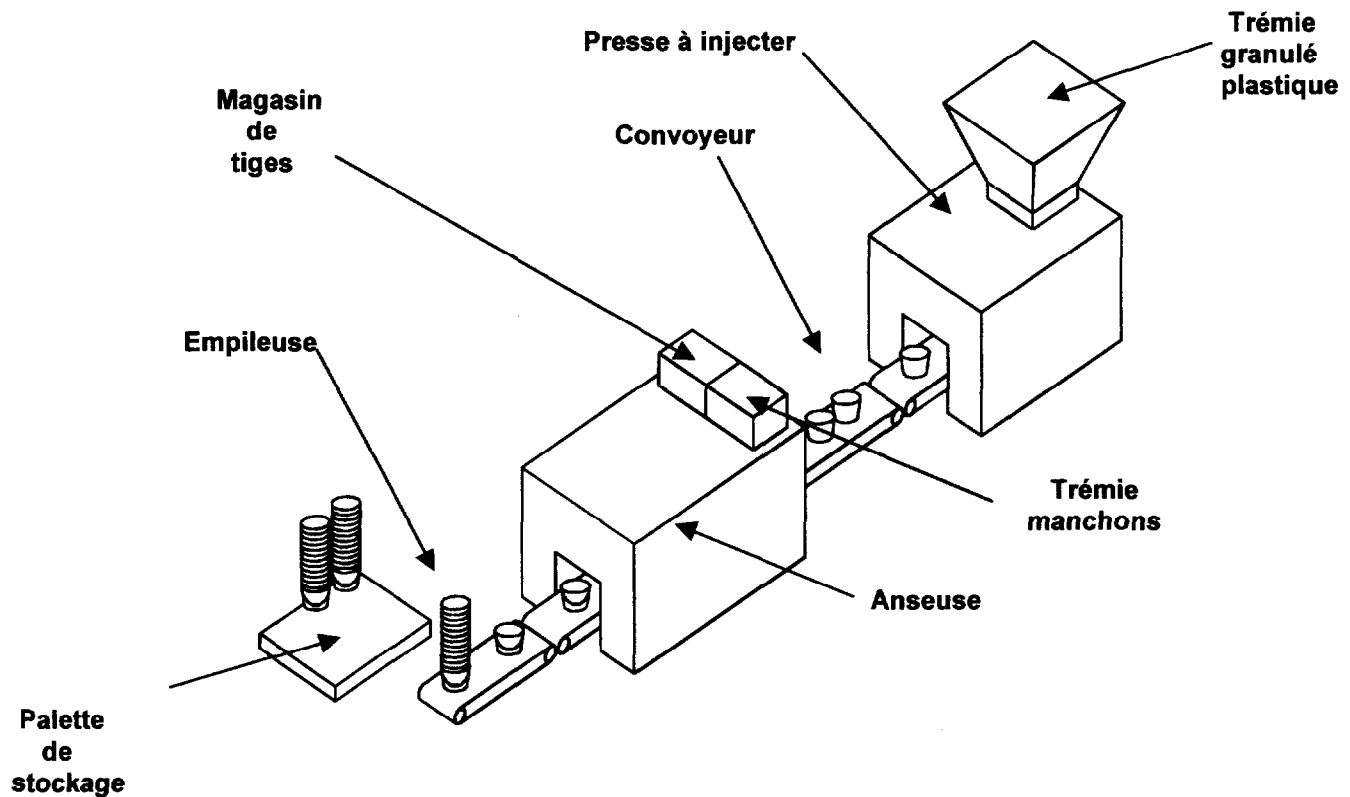
NB : Ce dossier est à lire avant de commencer l'épreuve.

PRESENTATION GENERALE

La société JOKEY FRANCE est spécialisée dans la fabrication de seaux en matière plastique, de différentes formes et de différentes tailles (de formes rondes, carrées ou rectangulaires; de différentes couleurs avec ou sans couvercle; avec ou sans anse ; avec ou sans manchon plastique) selon la demande du client.

Les seaux sont fabriqués à partir de presses à injecter. A la sortie, une machine appelée 'Anseuse Empileuse' assure la pose d'une anse si nécessaire, puis empile les seaux.

DESSIN SYNOPTIQUE DE L'ENSEMBLE DE FABRICATION DE SEAUX



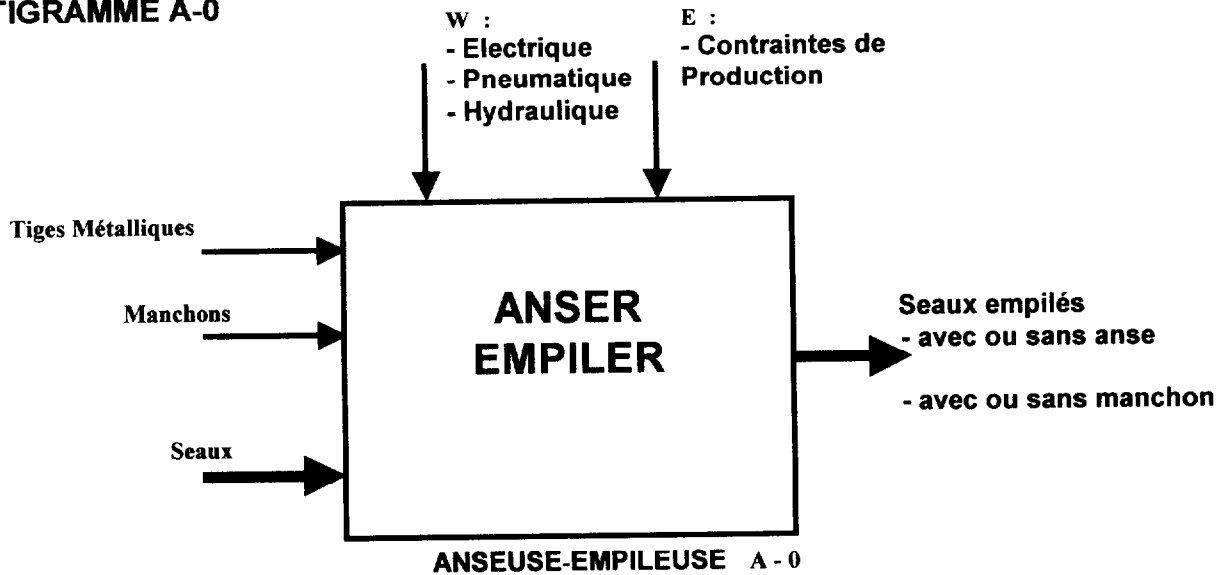
Notre étude portera sur l'Anseuse Empileuse, installée sur un ensemble mobile, permettant des changements de fabrication plus faciles.

Elle dispose également d'un magasin de tiges et d'une trémie contenant des manchons plastiques (ou poignées) .

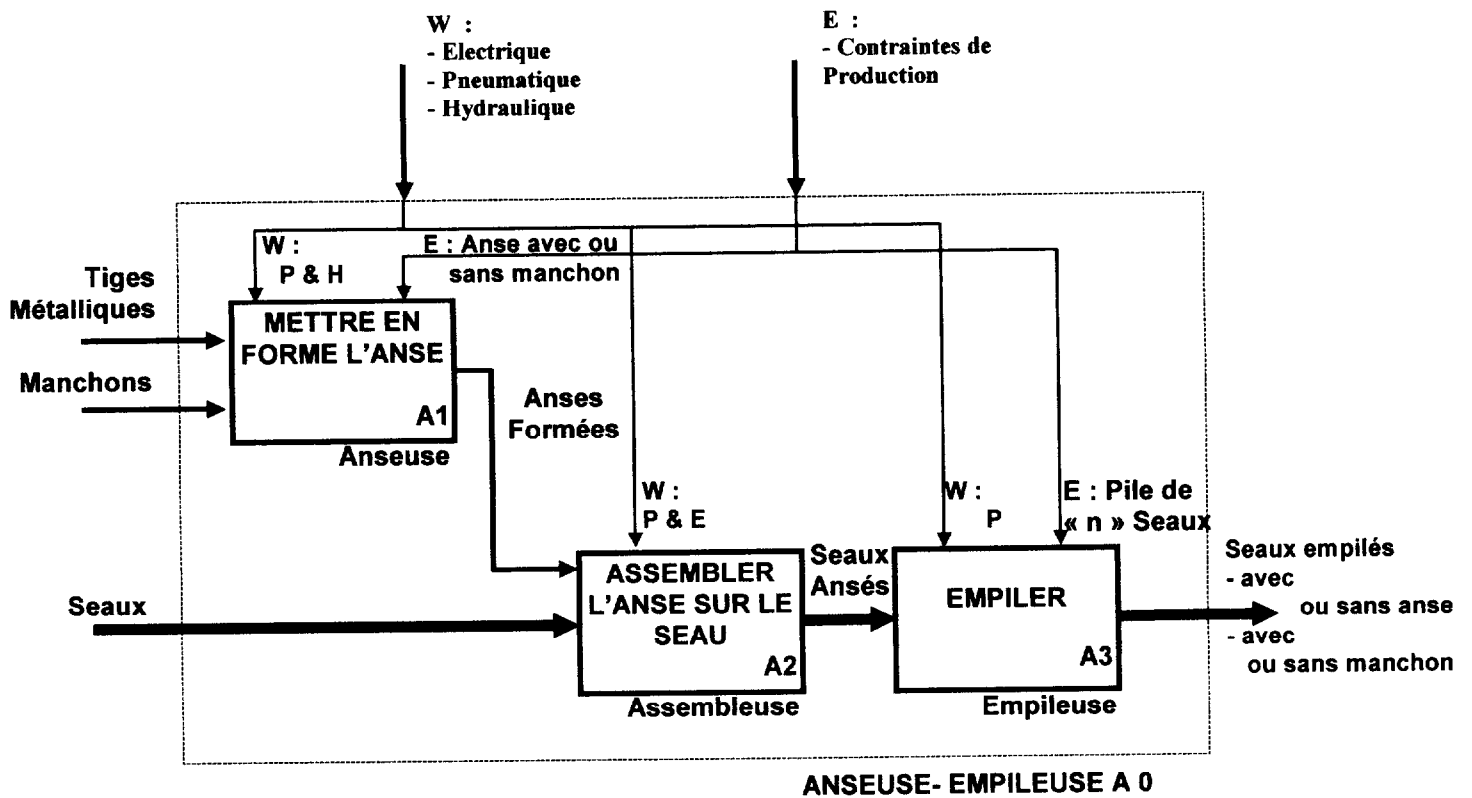
Les piles de seaux sont évacuées par un opérateur manuellement à la sortie de l'empileuse sur une palette de stockage. L'opérateur, avant le transfert enfile une housse de protection.

PRESENTATION FONCTIONNELLE

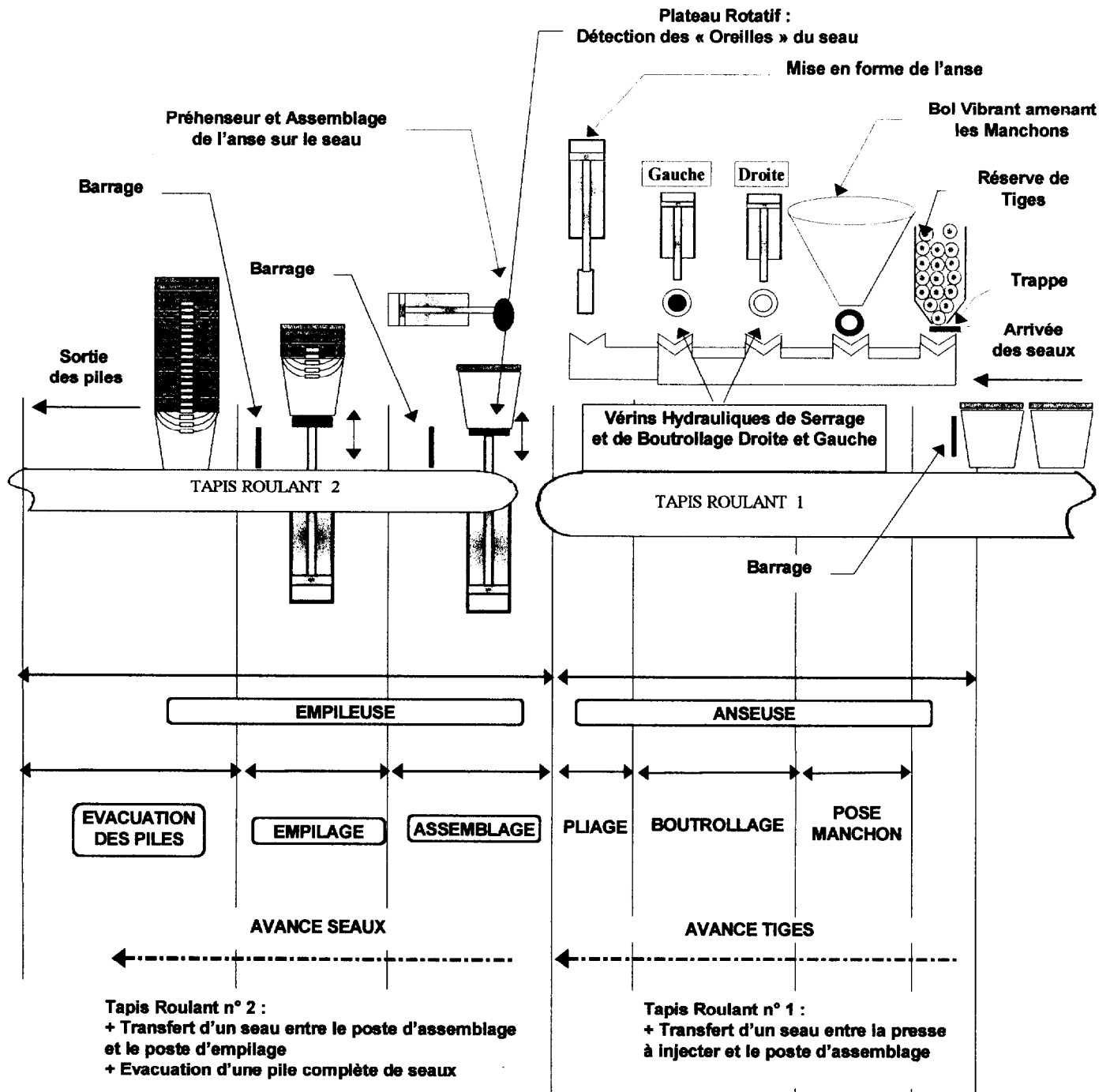
ACTIGRAMME A-0



ACTIGRAMME A0

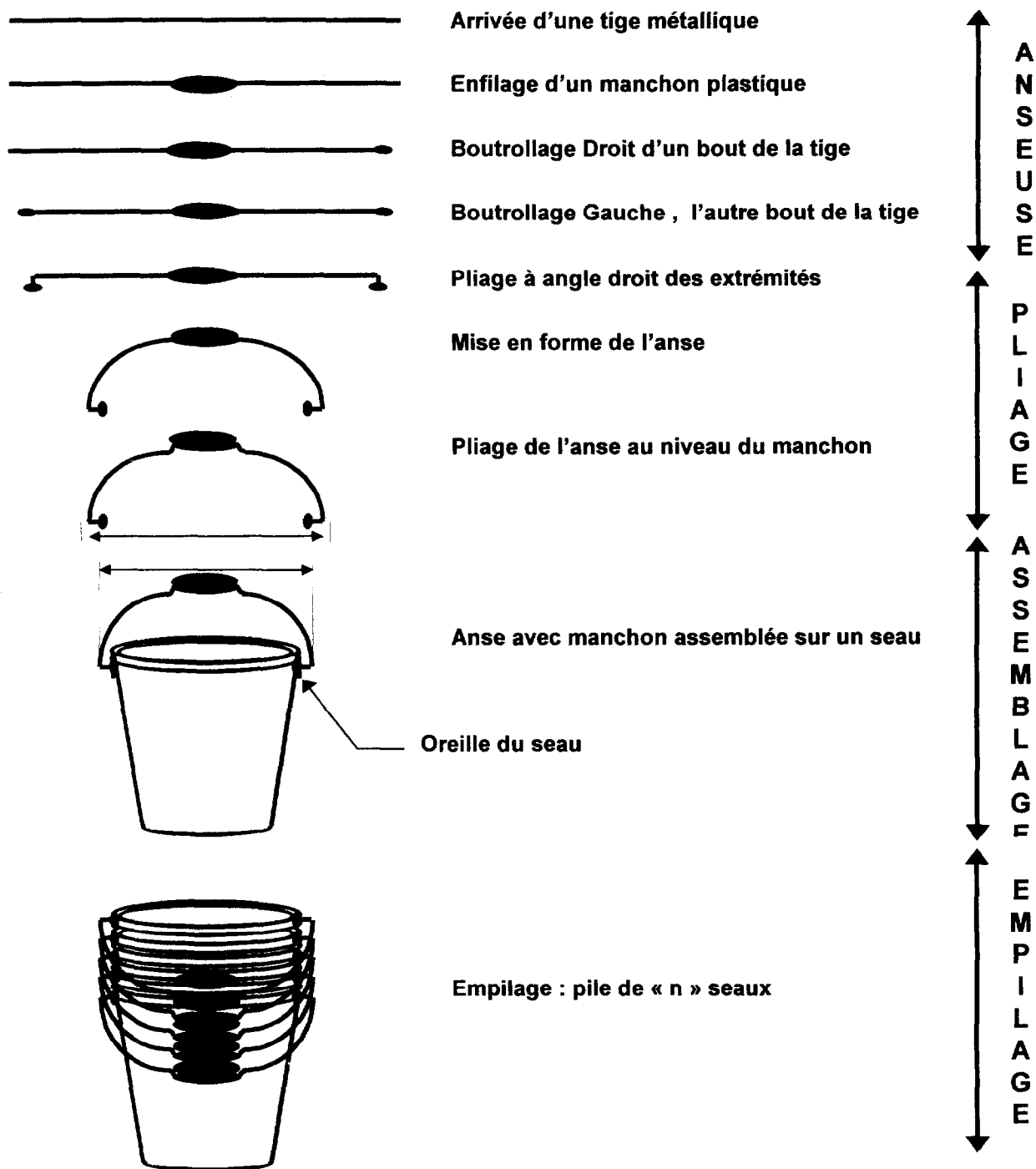


DESSIN SYNOPTIQUE DE LA MACHINE : ANSEUSE -EMPILEUSE



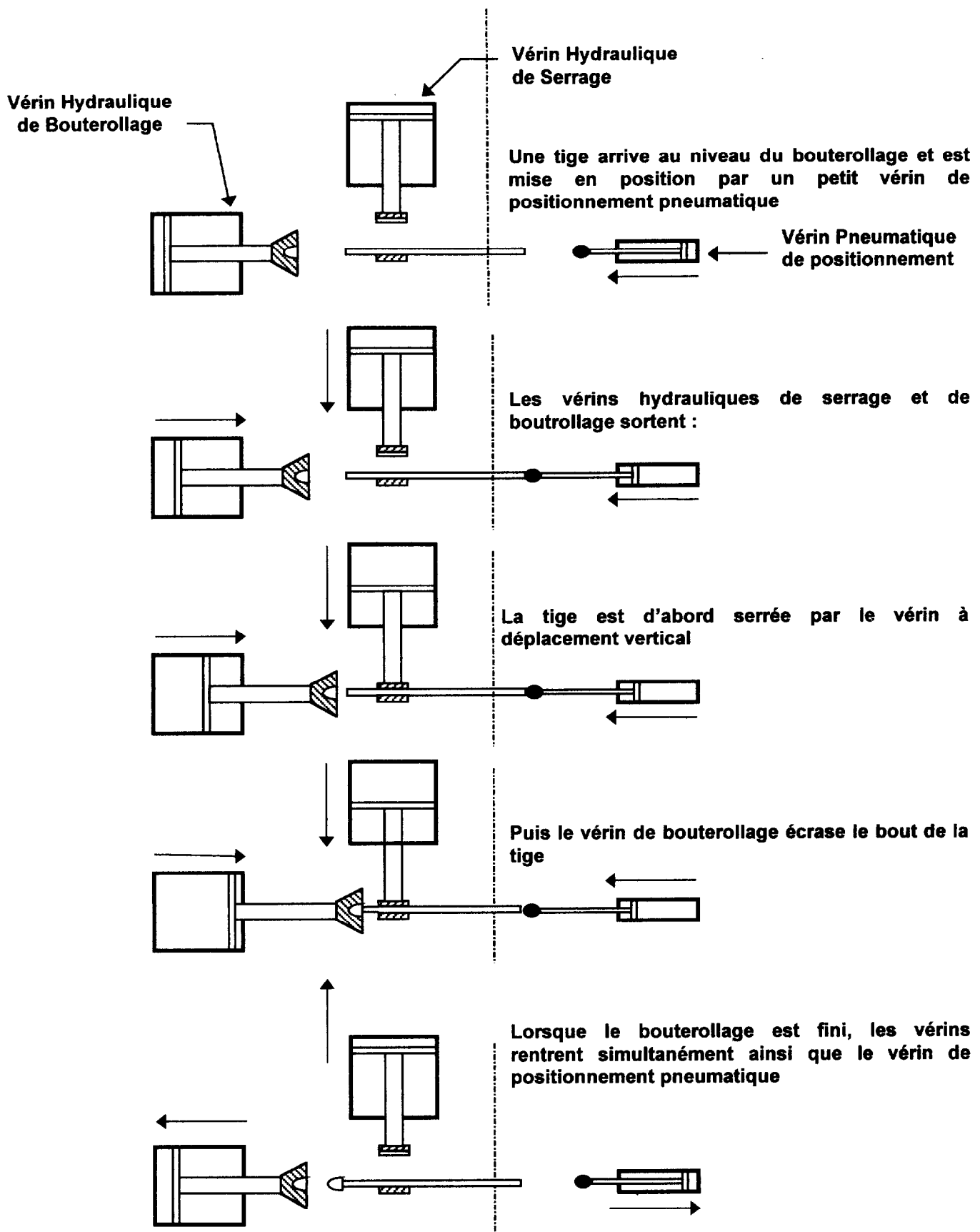
Remarque : les échelles ne sont pas respectées !

PRINCIPE DE FABRICATION D'UNE PILE DE SEAUX ANSES AVEC MANCHON



PRINCIPE DU BOUTROLLAGE

REMARQUE : SEUL LE BOUTROLLAGE GAUCHE DE LA TIGE EST REPRESENTE



Sous épreuve U 41 : Vérifications des performances
mécaniques et électriques d'un système pluri-technologique

DOSSIER TECHNIQUE

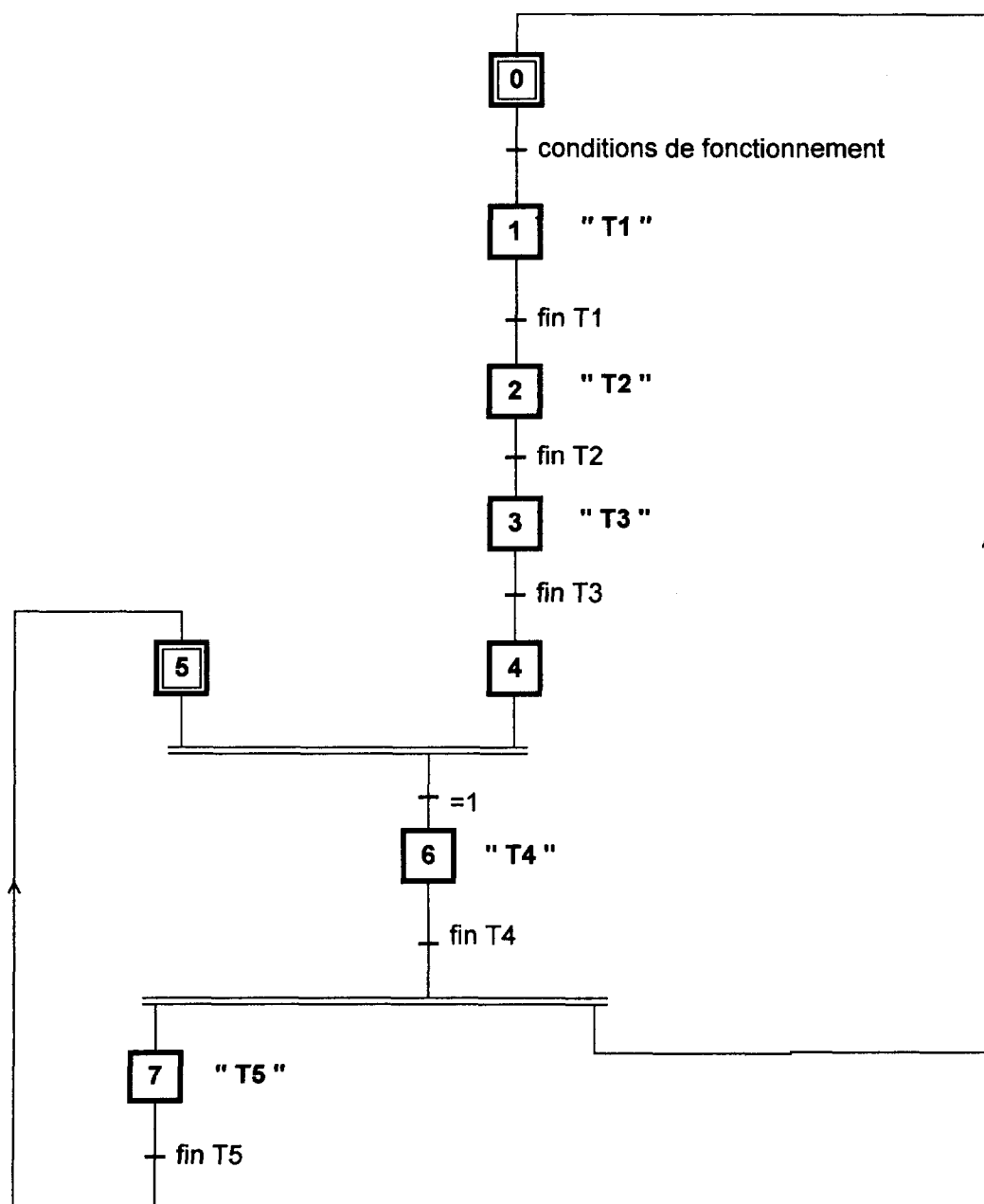
LIGNE D' ASSEMBLAGE DE SEAUX

Ce dossier comprend les documents DT 1 à DT 8

Tableau d'analyse de la coordination des tâches.

Repère tâche	Le début de la tâche est autorisé si	La fin de la tâche autorise
T1	fin de T4	T2
T2	fin de T1	T3
T3	fin de T2	T4
T4	fin de T3 ET fin de T5	T1 ET T5
T5	fin de T4	T4

Grafcet de coordination des tâches

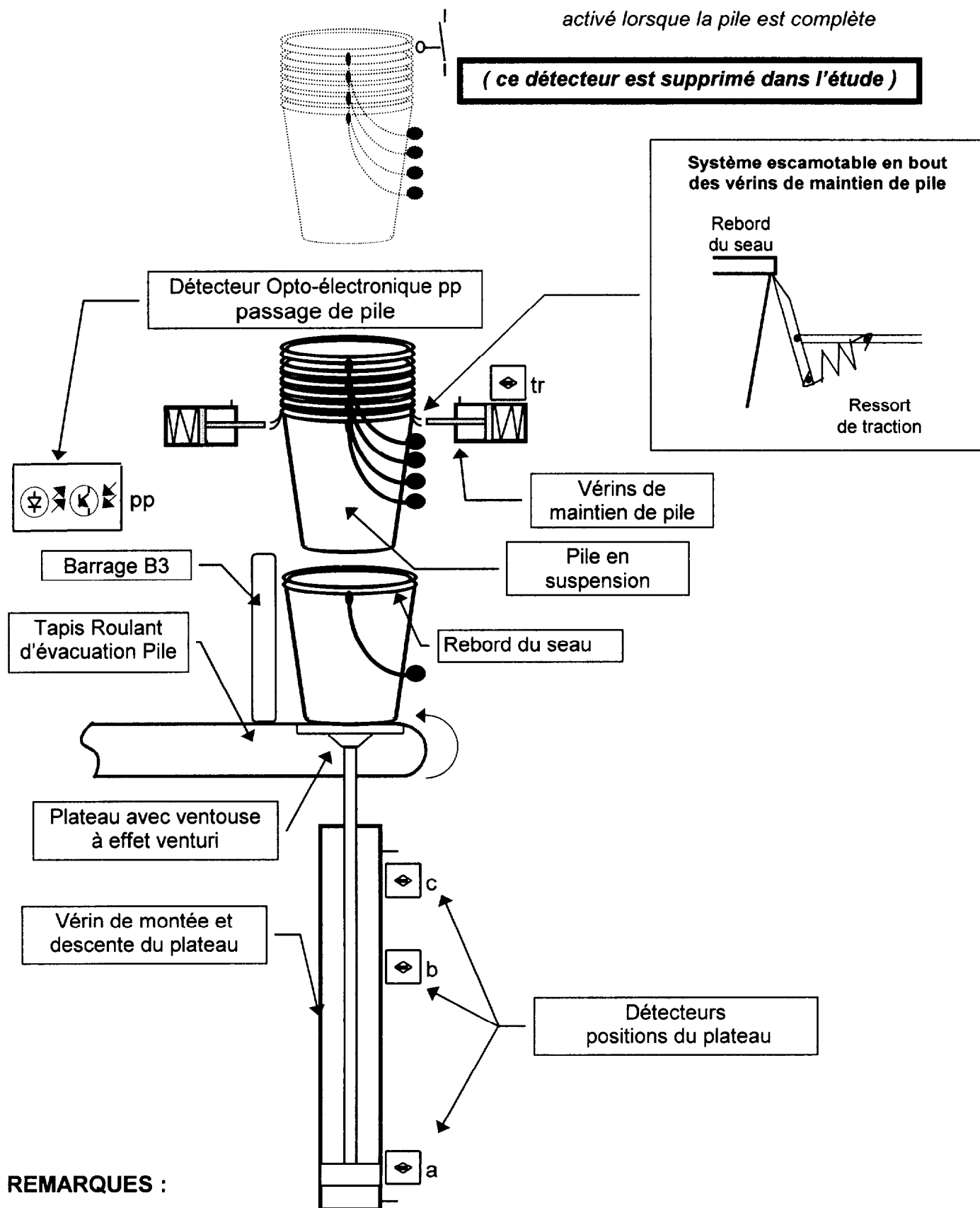


Présentation de la partie Opérative réalisant la tâche « EMPILER »

Détecteur *cp* :

activé lorsque la pile est complète

(ce détecteur est supprimé dans l'étude)



REMARQUES :

- La ventouse et le vérin de Montée-Descente plateau sont pilotés par des distributeurs Bistables !
- Le vérin ouvrant le Barrage B3 et les vérins de Maintien de pile sont pilotés par des distributeurs Monostables !

Description de la tâche « EMPILER »

Si la tâche « EMPILER » est appelée par le GRAFCET de coordination des tâches et qu'un seau est présent au niveau du poste d'empilage :

1 / Le seau est maintenu en place sur le plateau grâce à la ventouse

2 / Après une seconde, levée du plateau jusqu'au détecteur intermédiaire, les systèmes en bout de vérins de maintien de pile s'escamotent *sous l'effet de la poussée des seaux*

3 / Tant que la pile est incomplète ou que le nombre total de seaux à empiler n'est pas atteint et que la tâche « EMPILER » est appelée

le cycle se poursuit de la manière suivante :

4 / Arrêt de la ventouse et descente du plateau en position basse : *la pile reste en suspension grâce aux vérins de maintien*

5 / Lorsque le nombre « X » de seaux constituant une pile est atteint ou que le nombre total « Z » de seaux à empiler est atteint, la levée du plateau se fait jusqu'au détecteur « position haute »

6 / Maintien de l'action de la ventouse et recul des vérins de maintien

7 / Descente du plateau en position basse pour déposer la pile sur le tapis d'évacuation

8 / Arrêt de la ventouse, ouverture du barrage B3 et retour en position des vérins de maintien

9 / Rotation du tapis d'évacuation

10 / Lorsque la pile est passée de l'autre côté du barrage B3, il y a fermeture de celui-ci

11 / Le système est prêt pour le conditionnement d'une nouvelle pile.

TABLEAU DE REPERAGE DES INFORMATIONS ET DES ACTIONS

POINT DE VUE P. O.

INFORMATIONS	DESIGNATION	ACTIONS	DESIGNATION
Plateau position basse	a	Aspiration de la Ventouse	V
Plateau position intermédiaire	b	Levée du plateau	LV
Plateau position haute	c	Descente plateau	DES
Vérins de maintien en position reculée	tr	Recul des vérins de maintien de pile	RM
Barrage B3 ouvert	bo	Ouverture Barrage B3	OVE
Pile passée	pp	Rotation Tapis Roulant d'évacuation	RT
Présence d'un seau au niveau du poste d'empilage	ps		
		Incrémenter le compteur C1 : (Comptage des seaux constituant une pile)	
		Incrémenter le compteur C2 : (Comptage des seaux à conditionner)	

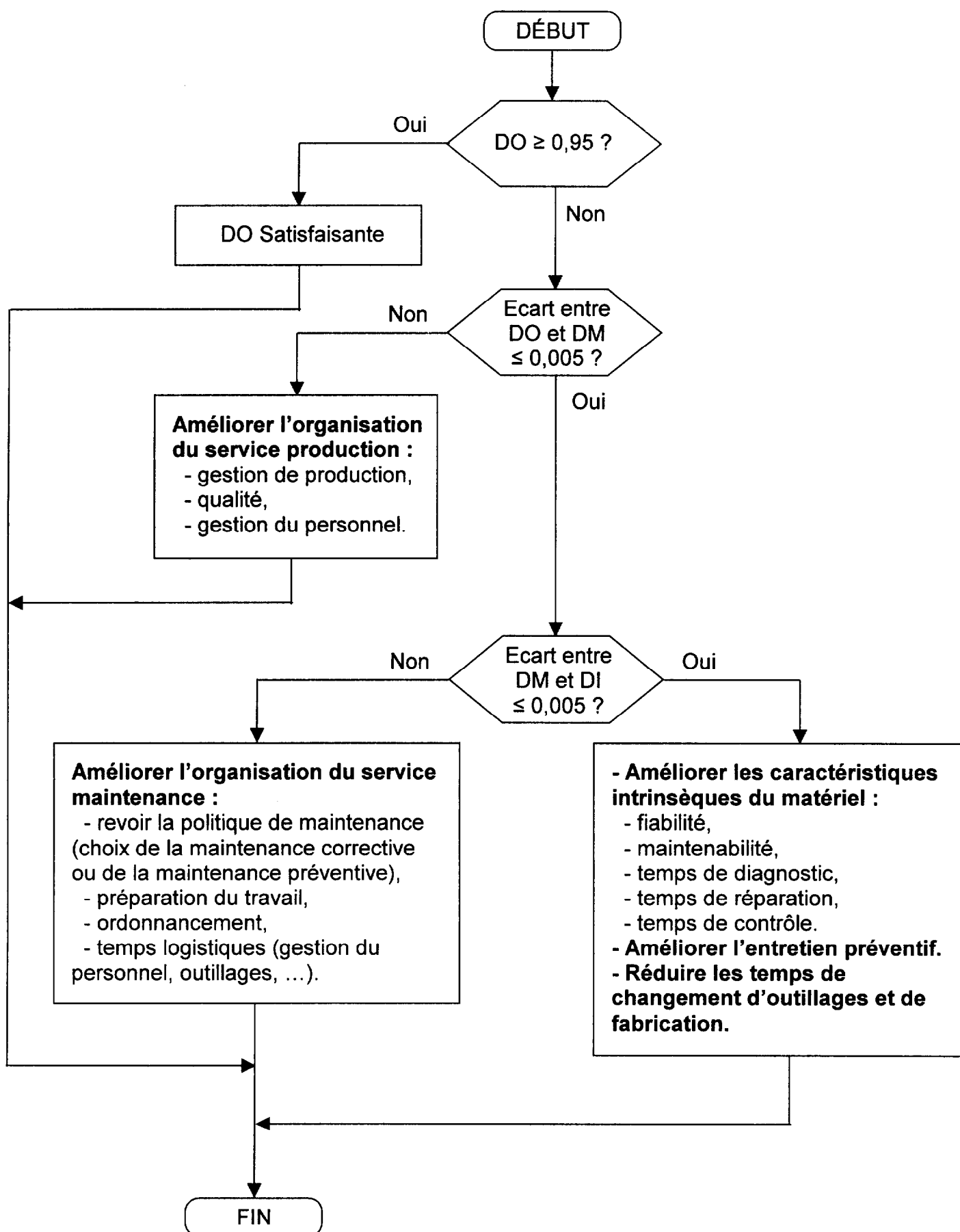
Le tableau suivant regroupe les temps, exprimés en heures, relatifs à l'exploitation de la ligne pendant un an. Cette ligne fonctionne 24h sur 24h, 7j sur 7j sauf les jours suivants : Noël, Nouvel an et 1^{er} mai.

RELEVÉ DE TEMPS (en heures)			SECTEUR : Moulage			MACHINE : Ligne 13	
MOIS	Temps requis	Temps de fonctionnement	Σ temps d'arrêt rupture stock amont	Σ temps d'arrêt maintenance préventive	Σ temps d'arrêt changement de production	Σ temps d'arrêt maintenance corrective	Σ temps d'arrêt attente maintenance
Janvier	720	687	-	4	9	2	18
Février	696	671	-	2	10	1	12
Mars	744	692	5	5	7	2	33
Avril	720	686	3	4	11	4	12
Mai	720	670	4	3	10	2	31
Juin	720	674	-	8	8	10	20
Juillet	744	703	-	19	9	1	12
Août	744	686	-	4	12	1	41
Septembre	720	683	2	3	11	4	17
Octobre	744	711	5	11	9	1	7
Novembre	720	672	-	5	10	20	13
Décembre	720	655	7	6	12	12	28
TOTAL	8712	8190	26	74	118	60	244

Temps total ①							
Temps requis ②						Temps non requis ③	
						72 heures	
Temps effectif ④ de disponibilité	Temps d'incapacité ⑤						
	Temps d'indisponibilité ⑥						
	⑧*						
Temps de fonctionnement	Σ temps d'arrêt rupture stock amont	Σ temps d'arrêt maintenance préventive	Σ temps d'arrêt changement de production	Σ temps d'arrêt maintenance corrective	Σ temps d'arrêt attente maintenance	Arrêts annuels (3 jours)	

* ⑧ représente les temps d'arrêt correspondant à des conditions de maintenance et d'exploitation idéales.

Disponibilité intrinsèque DI : Caractérise les qualités intrinsèques d'une entité. La carence des moyens extérieurs et des moyens de maintenance ne sont pas pris en compte.	$DI = \frac{④}{④ + ⑧}$
Disponibilité du point de vue maintenance DM : Conforme à la définition de la norme, seule la carence des moyens de maintenance est prise en compte.	$DM = \frac{④}{④ + ⑥}$
Disponibilité opérationnelle DO : Caractérise les conditions réelles d'exploitation et de maintenance.	$DO = \frac{④}{④ + ⑤}$
Disponibilité globale DG : Caractérise le taux global d'utilisation de l'entité. <u>Donnée :</u> Temps non requis ③ = 72 heures	$DG = \frac{④}{①}$



METHODE ABC OU DIAGRAMME DE PARETO

Cet outil, également appelé méthode ABC ou des « 20/80 », est utilisé pour analyser ou rechercher les causes principales d'un problème.

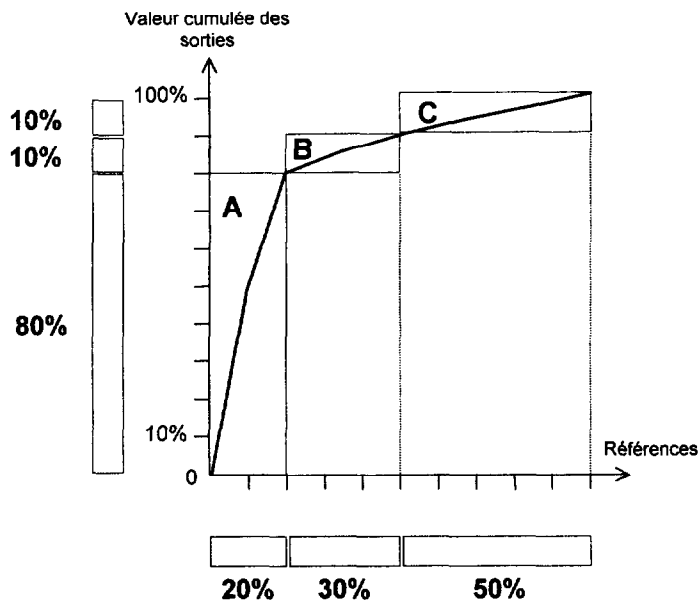
Il permet de localiser, dans une population, les éléments les plus importants en regard d'un critère chiffrable et donc de **distinguer les éléments importants de ceux qui le sont moins**.

La démarche se base sur le principe statistique que 20% des éléments représentent 80% de la valeur totale.

exemples :

- 20% des voies ferrées assurent 80% du trafic ;
- 20% des articles fournissent 80% du chiffre d'affaire ;
- 20% des articles stockés représentent 80 % du coût de stockage.

Cela conduit au tracé d'une courbe dite « ABC » mettant en évidence 3 zones qui correspondent à l'importance relative des causes conduisant à un effet donné.



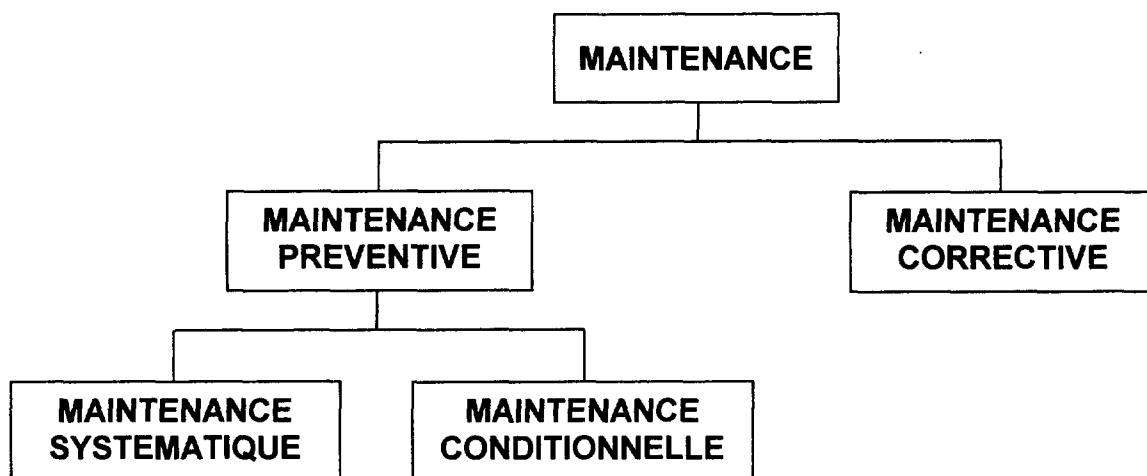
Zone A : 20% des références représentent 80% de la valeur de sortie.

Zone B : 30% des références représentent 10% de la valeur de sortie.

Zone C : 50% des références représentent 10% de la valeur de sortie.

En réalité ces valeurs de pourcentages ne doivent pas être strictement considérées. Ces proportions doivent être ajustées en fonction du cas étudié.

TYPES DE MAINTENANCE



LE MAGASIN DE TIGES

VOIR DOCUMENT DT 8

- **Fonctionnement du système**

Le magasin de tiges peut contenir environ 2000 tiges. Celles-ci doivent être bien droites.

Les tambours de triage (1) dirigent les tiges de manière à ce qu'elles viennent se positionner entre les glissières verticales (4) et (5).

Sous le magasin, on trouve des collecteurs (2) ; ceux-ci sont munis d'un excentrique (3) permettant de régler la coïncidence de la tige en hauteur (voir vue spatiale). Les excentriques seront immobilisés par les vis CHc (12).

Les boulons (7) serviront au réglage horizontal des pièces (4) et (5) ; rainures oblongues horizontales.

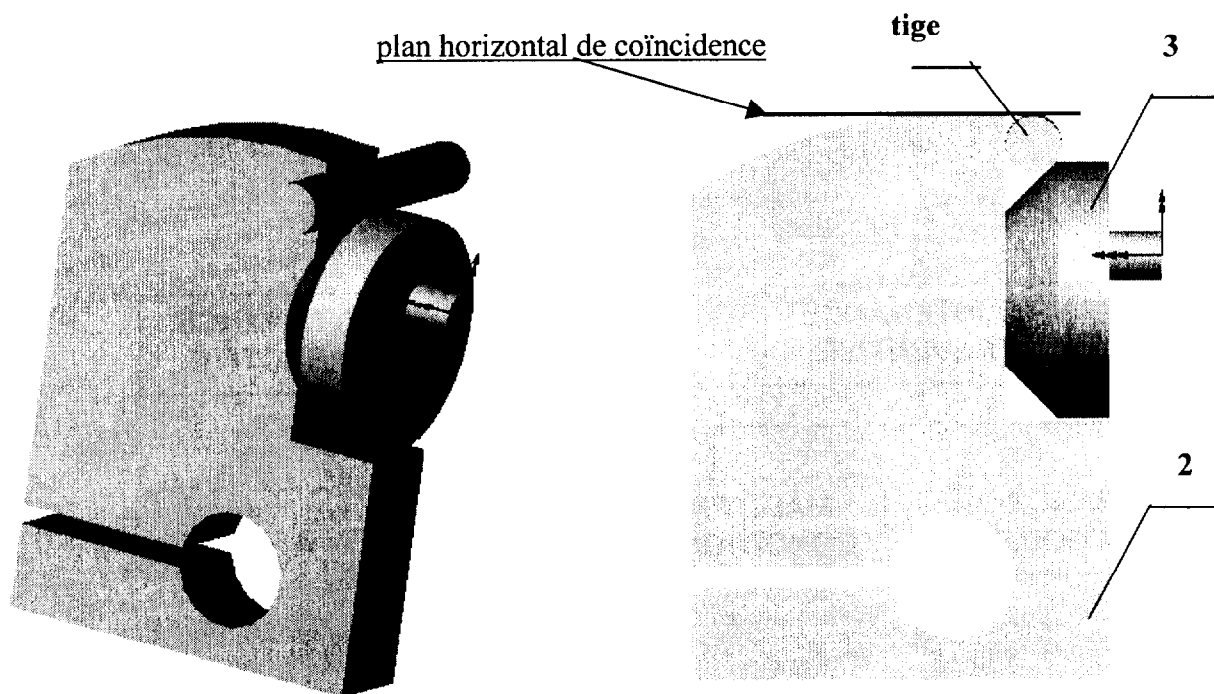
Les boulons (8) serviront au réglage en hauteur des pièces (4) et (5) et (6) ; rainures oblongues verticales.

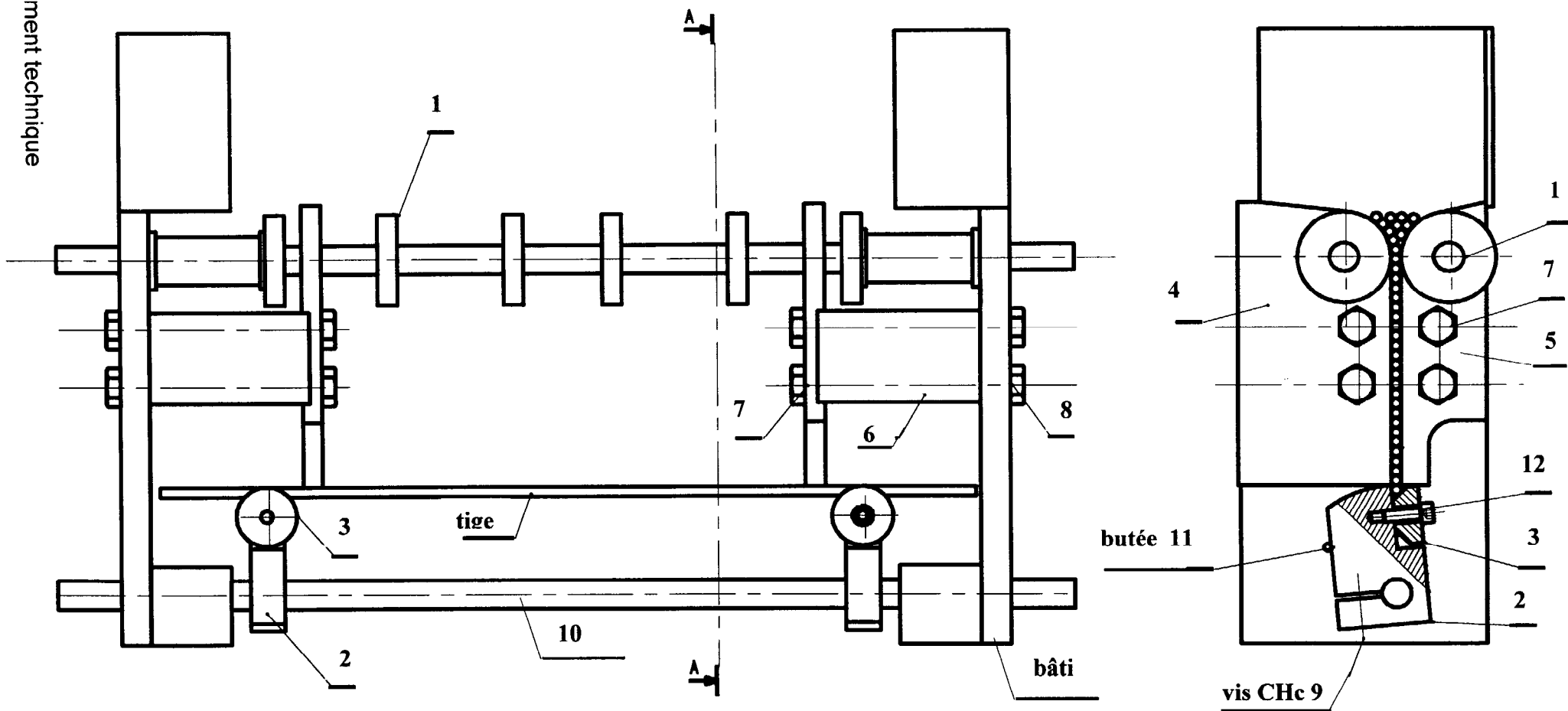
La vis CHc (9) sert à réaliser la liaison complète par pincement de (2) avec l'axe de commande (10).

Les tiges seront distribuées par les collecteurs. Ceux-ci étant commandés par l'axe (10) (rotation de 30° dans le sens horaire, sur la vue de gauche). Les butées (11), réglables, servent au positionnement angulaire des collecteurs (2).

- **Réglages possibles au niveau du magasin des tiges.**

- **R1** : Réglage de la distance entre les glissières (4) et (5) ; boulons (7).
Pour permettre un bon glissement des tiges un jeu de 0.2 à 0.4 mm est nécessaire.
 - **R2** : Réglage de la distance entre la partie basse des pièces (4) et (5), et la partie cylindrique de la pièce (2) afin de permettre un basculement correct de celle-ci ; boulons (8).
Cette distance sera de l'ordre de 0.3 mm.
 - **R3** : Réglage de la coïncidence entre la génératrice supérieure de la tige et le plan horizontal de coïncidence.
- **Vue spatiale du réglage à l'aide de l'excentrique 3.**





PLAN DU MAGASIN DE TIGES

Académie :	Session :
Examen ou Concours :	Série :
Spécialité / option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve / sous-épreuve :	
NOM :	
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou sur la liste d'appel)

Sous épreuve U 41 :

**Etude des spécifications générales
d'un système pluritechnologique**

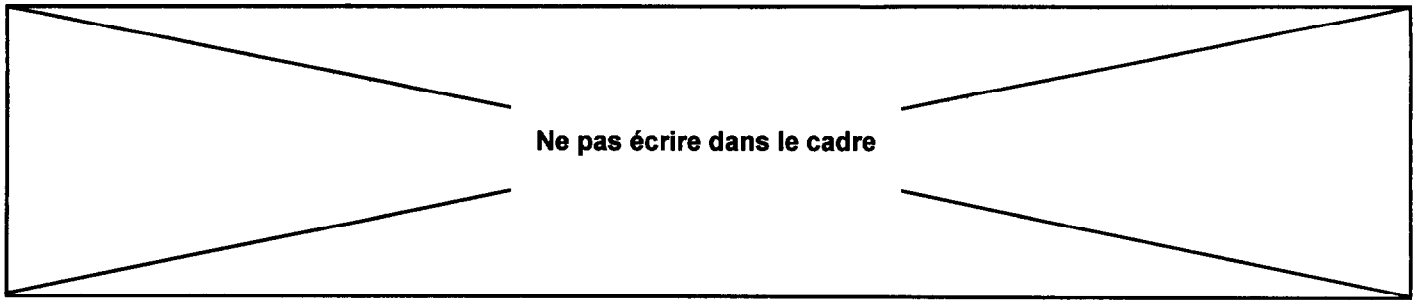
DOSSIER REPONSE

LIGNE D'ASSEMBLAGE DE SEAUX

Ce dossier comprend les documents DR 1 à DR 10

Il est constitué de quatre parties indépendantes :

- A. Augmentation de la cadence de production des presses à injecter**
- B. Réalisation automatisée de piles de seaux**
- C. Recherche des axes d'amélioration envisageables**
- D. Notice**



La perte de clients au profit de la concurrence oblige l'entreprise à réagir. Afin de retrouver sa compétitivité, elle décide d'engager différentes actions ; l'une d'entre elles consiste à augmenter sa productivité.

L'étude proposée porte sur quatre des axes devant faire l'objet d'une réflexion :

- Augmentation de la cadence de production des presses à injecter (**Partie A**).
- Réalisation automatisée de piles constituées d'un nombre de seaux paramétrable en fonction de la demande du client (**Partie B**).
- Diminution du temps de non production en augmentant la disponibilité de la machine (**Partie C**).
- Réalisation d'une notice afin d'optimiser le temps au cours d'un changement de modèle de seau (**Partie D**).

Ne pas écrire dans le cadre

Partie A : AUGMENTATION DE LA CADENCE DE PRODUCTION DES PRESSES A INJECTER

Le fonctionnement de la « machine à anser » peut se découper en cinq tâches :

Documents DS3 et DT2

Repère tâche	Définition tâche
T1	Transfert d'un seau depuis le barrage jusqu'au poste d'assemblage de l'anse
T2	Préparation des anses
T3	Pose d'anse
T4	Transfert d'un seau entre le poste de pose d'anse et le poste d'empilage
T5	Empilage et évacuation : 1 ^{er} cas de figure : pile incomplète (élévation du seau, accrochage de la pile de seaux, descente de l'élévateur) 2 ^{ème} cas de figure : dernier seau de la pile ou dernier seau du lot de fabrication (élévation du seau, décrochage de la pile, descente de la pile, évacuation de la pile sur le tapis d'évacuation)

Le tableau et le grafcet du document DT1 décrivent la coordination actuelle de ces tâches.

On se propose de réaliser en temps masqué la préparation des anses afin de réduire la durée du cycle. La nouvelle analyse de la coordination des tâches aboutit au tableau suivant :

Repère tâche	Le début de la tâche est autorisé si	La fin de la tâche autorise
T1	fin de T4	T3
T2	fin de T3	T3
T3	fin de T1 ET fin de T2	T2 ET T4
T4	fin de T3 ET fin de T5	T1 ET T5
T5	fin de T4	T4

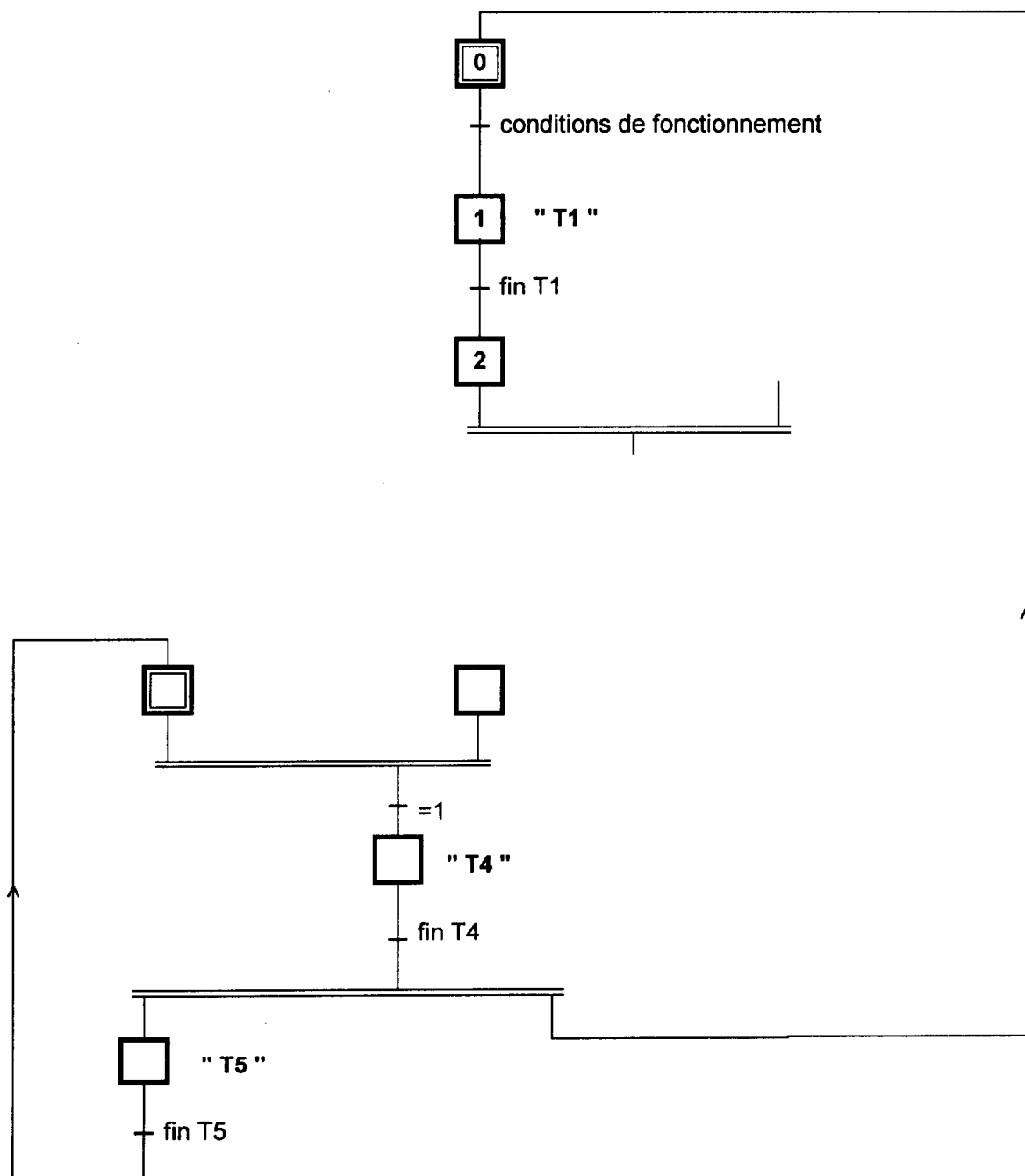
Document Technique DT1

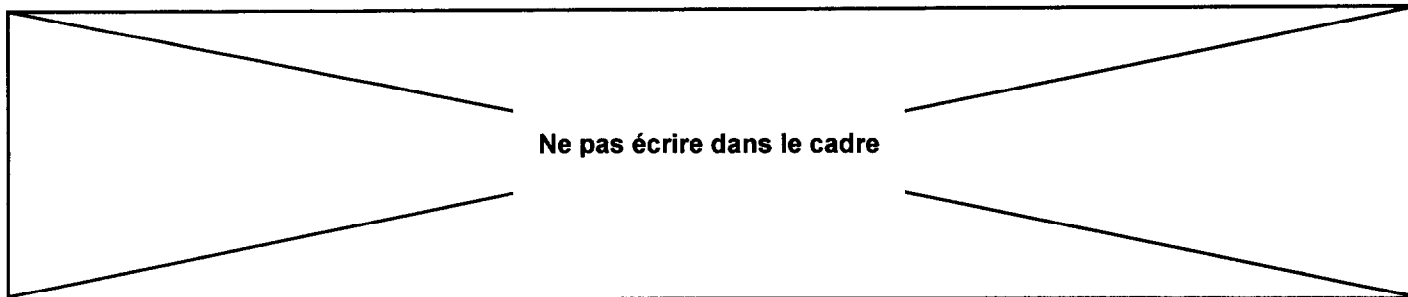
Ne pas écrire dans le cadre

A1) Compléter le nouveau grafcet de coordination des tâches intégrant ces modifications.

CADRE REPONSE

Grafcet de coordination des tâches





Partie B : REALISATION AUTOMATISEE DE PILES DE SEAUX

Problème :



Documents Techniques DT1 ; DT2 ;
DT3 et DR1 : définition tâche

La hauteur d'une pile de seaux dépend de la taille des seaux et du nombre de seaux constituant une pile (Ce nombre est fonction de la demande de conditionnement imposée par le client).

Chaque fabrication nécessite l'intervention d'un régleur qui positionne un fin de course « cp », qui donne une information : « pile complète ».

Afin de gagner du temps à chaque nouvelle gamme de fabrication et pour éviter d'avoir à régler en hauteur ce détecteur « cp », la machine automatisée sera dotée d'une console de dialogue « Homme-Machine » à clavier numérique.

Il suffira à l'opérateur d'entrer au clavier une valeur « X », « X » représentant le nombre de seaux constituant une pile complète et une valeur « Z », « Z » représentant le nombre total de seaux à conditionner pour une commande client donnée.

Exemples :

▪ un client commande 615 seaux conditionnés en pile de 25 seaux : la machine conditionnera 24 piles complètes de 25 seaux et une pile incomplète de 15 seaux.

$$\Rightarrow [24 * 25] + [1 * 15] = 615 \text{ seaux}$$

▪ un client commande 615 seaux conditionnés en pile de 22 seaux : la machine conditionnera 27 piles complètes de 22 seaux et une pile incomplète de 21 seaux.

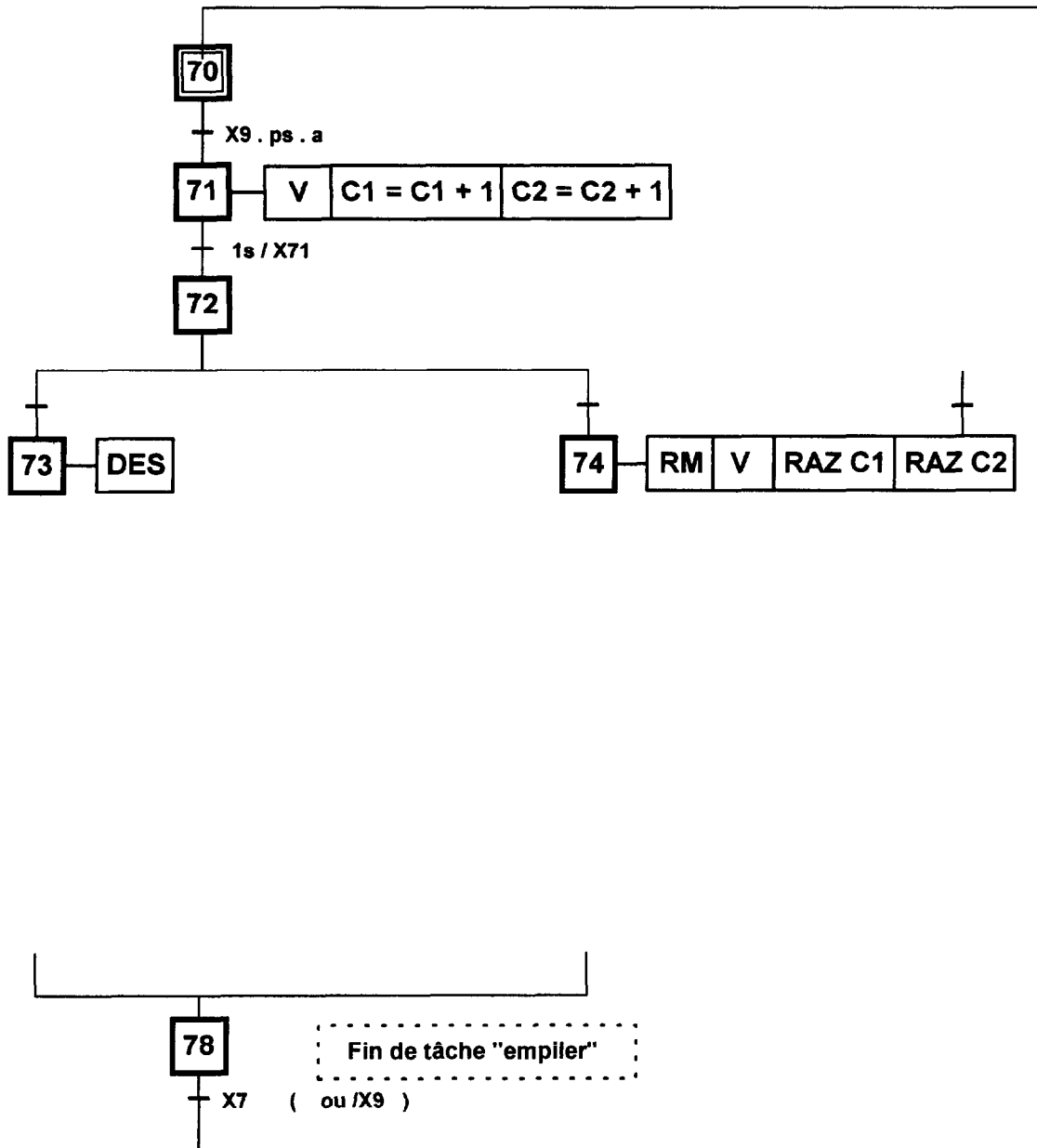
$$\Rightarrow [27 * 22] + [1 * 21] = 615 \text{ seaux}$$

A partir de la description du cycle de la tâche « EMPILER » et du tableau de repérage des informations et des actions point de vue P. O., on vous demande de compléter le GRAFCET P.O. de la tâche « EMPILER » en prenant comme valeurs numériques X = 25 et Z = 615 ou laissant les variables littérales X et Z.

Ne pas écrire dans le cadre

CADRE REPONSE

Grafcet tâche T5 « Empiler » les seaux point de vue P.O.



Ne pas écrire dans le cadre

Partie C : Le Bureau des Méthodes décide d'engager les actions suivantes afin d'augmenter la disponibilité de la ligne de production :

- recherche des axes d'améliorations envisageables ;
- recherche des natures de pannes devant faire l'objet d'une étude plus approfondie ;
- proposition de formes de maintenance envisageables pour certains composants sensibles.

RECHERCHE DES AXES D'AMELIORATIONS ENVISAGEABLES

La disponibilité de la ligne de production sur un intervalle de temps donné peut être évaluée par le rapport :

$$D = \frac{\text{temps de disponibilité}}{\text{temps de disponibilité} + \text{temps d'indisponibilité}}$$

C1) Déterminer les disponibilités suivantes en fonction des différents points de vue considérés.



Document Technique DT4

CADRE REPONSE

Disponibilité intrinsèque : DI	
Disponibilité du point de vue maintenance : DM	
Disponibilité opérationnelle : DO	
Disponibilité globale : DG	

C2) Cocher la solution à envisager en priorité afin d'améliorer la disponibilité opérationnelle. Justifier votre réponse.



Document Technique DT5

CADRE REPONSE

Justifications :

Améliorer l'organisation du service production

Améliorer l'organisation du service maintenance

Améliorer les caractéristiques intrinsèques du matériel

Ne pas écrire dans le cadre

RECHERCHE DES NATURES DE PANNES DEVANT FAIRE L'OBJET D'UNE ETUDE PLUS APPROFONDIE

Un historique des avaries est établi pour la ligne de production. Dans le tableau ci-après, on trouve :

- la date d'intervention ;
- le temps d'arrêt ;
- la nature du travail effectué et le défaut constaté ;
- le repère de la nature de pannes concernée.

Date	Temps d'arrêt en minutes	Nature du travail / défaut	Repère Nature
17-10-1998	30	Mauvaise trajectoire seau. Réglage vitesse.	E
25-10-1998	55	Départ cycle défaillant. Difficulté programmation.	D
10-01-1999	85	Avance saccadée du vérin de bouterollage.	H
18-01-1999	35	Choc fin de course vérin empilage. Réglage amortissement.	A
05-02-1999	20	Avant par saccade vérin d'empilage. Réglage R.D.U.	A
19-02-1999	45	Pas de départ cycle. Fin de course cintrage déplacé.	D
08-03-1999	90	Câble détecteur magasin poignées arraché.	C
24-03-1999	30	Arrêt pendant le cycle. Interrupteur porte relâché.	D
18-04-1999	220	Blocage moteur de centrage.	C
22-05-1999	30	Manque de pression pneumatique.	A
28-05-1999	45	Manque de pression hydraulique.	B
12-06-1999	310	Jeu sur galets cintrage (pendant changement).	H
17-06-1999	30	Arrêt en cours de cycle.	C
28-06-1999	380	Blocage galet de cintrage.	H
29-06-1999	75	Mauvais centrage seaux.	E
09-07-1999	45	Capteur fin de course empilage déplacé.	D
07-08-1999	45	Coincement seau dans goulotte d'éjection presse.	J
14-09-1999	160	Vitesse vérin de bouterollage dérégulée.	B
11-10-1999	35	Coincement seau dans goulotte d'éjection presse.	J
18-10-1999	15	Glissières tiges engorgées.	G
19-10-1999	35	Cellule détection évacuation pile déplacée.	D
03-11-1999	165	Génération vide insuffisante.	A
07-11-1999	135	Cliquet d'empilage bloqué.	E
07-11-1999	20	Goulotte d'amenée tiges engorgée.	F
17-11-1999	190	Manque de pression hydraulique.	B
19-11-1999	40	Coincement seau dans goulotte d'éjection presse.	J
28-11-1999	240	Verrouillage arrêt d'urgence défaillant.	H
29-11-1999	85	Interrupteur porte non relâché (trop enfoncé).	D
29-11-1999	320	Rupture axe pompe hydraulique.	B
08-12-1999	25	Goulotte d'amenée tiges engorgée.	F
11-12-1999	145	Soupape de sécurité cassée.	B
19-12-1999	202	Fuite hydraulique. Joint torique usé.	B
23-12-1999	310	Accouplement pompe à réaligner.	B
11-01-2000	165	Vitesse vérin de bouterollage insuffisante. Viscosité huile trop importante.	B
15-01-2000	90	Arrêt moteur. Disjoncteur thermique défectueux.	C

Nomenclature des pannes.

Repère	Nature	Repère	Nature
A	Pneumatique	F	Magasins et alimentation pièces
B	Hydraulique	G	Dimensions seaux ou tiges
C	Electrique	H	Formage anses
D	Organes commande, capteurs	I	Paramètres presse
E	Organes de transport seaux	J	Ejection presse

Ne pas écrire dans le cadre

C3) Compléter le tableau puis tracer le diagramme de Pareto présentant l'évolution des temps d'arrêt en fonction de la nature des pannes.

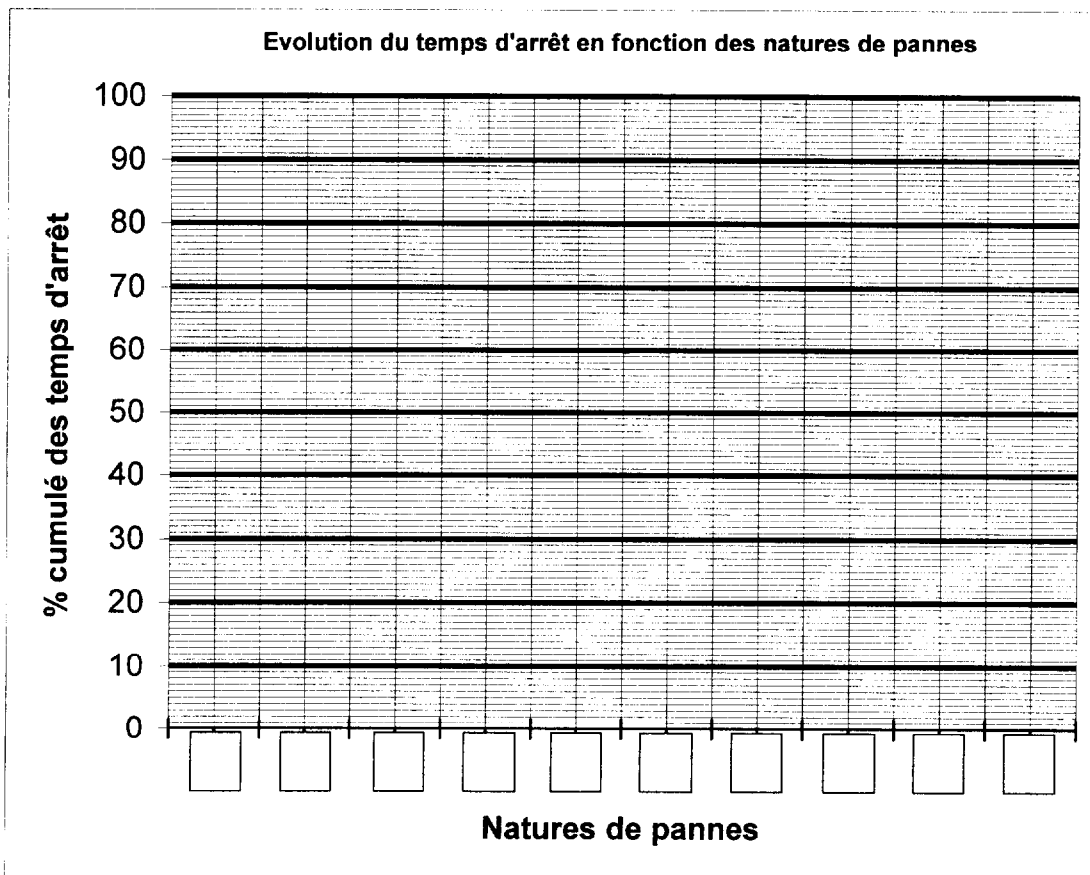
Tracer sur le diagramme les trois zones A, B et C.

Document Technique DT6

CADRE REPONSE

Natures de pannes	Temps d'arrêt en minutes	Rang (de 1 à 10)
A	250	
B	1537	1
C	430	
D	295	
E	240	
F	45	
G	15	
H	1015	
I	0	
J	120	
Total	3947	

Nature de pannes par ordre décroissant de %	Temps d'arrêt cumulés	% cumulé des temps d'arrêt
B		
		100



Ne pas écrire dans le cadre

C4) Quelles natures de pannes doivent faire l'objet d'une étude en priorité ? Justifier votre réponse.

CADRE REPONSE

Natures de pannes :

Justifications :

PROPOSITION DE FORME DE MAINTENANCE POUR UN COMPOSANT SENSIBLE

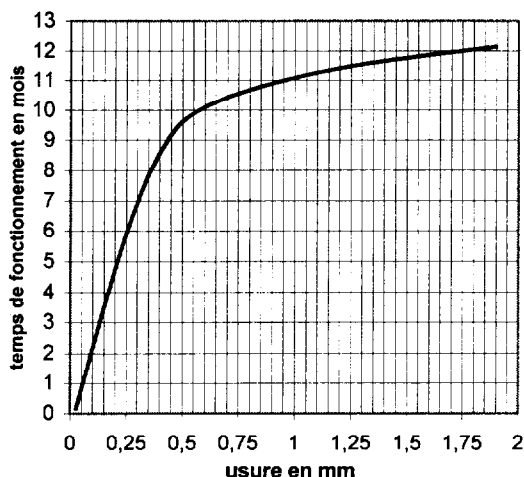
Un suivi de l'évolution de l'usure des galets de cintrage a été effectué durant 13 mois sur différentes lignes de production similaires. A partir des valeurs d'usures relevées, un modèle de loi d'usure a pu être tracé.

C5) L'entreprise décide d'effectuer un changement des galets de cintrage tous les 9,5 mois. Préciser à quelle forme de maintenance cela correspond. Justifier le choix de cette périodicité en fonction des données et de la forme de la courbe.

Document Technique DT6

Données : - un galet de cintrage est d'un faible prix ; de même, le coût de l'intervention nécessaire pour le changer est négligeable ;
- l'usure maximale tolérable pour le galet est de 0,7 mm.

Loi d'usure: galet de cintrage



CADRE REPONSE

Forme de maintenance :

Justifications :

Ne pas écrire dans le cadre

Partie D : NOTICE DU MODE OPERATOIRE POUR LE MAGASIN DE TIGES

Dans le cas d'un changement de production , l'équipe de maintenance doit pouvoir changer rapidement les réglages de la machine à anser ,et notamment régler le magasin de tiges. En effet le type de seau ayant changé , le fil des anses ne fait plus 3,8 mm de diamètre mais 5 mm.

Document Technique DT7 et DT8

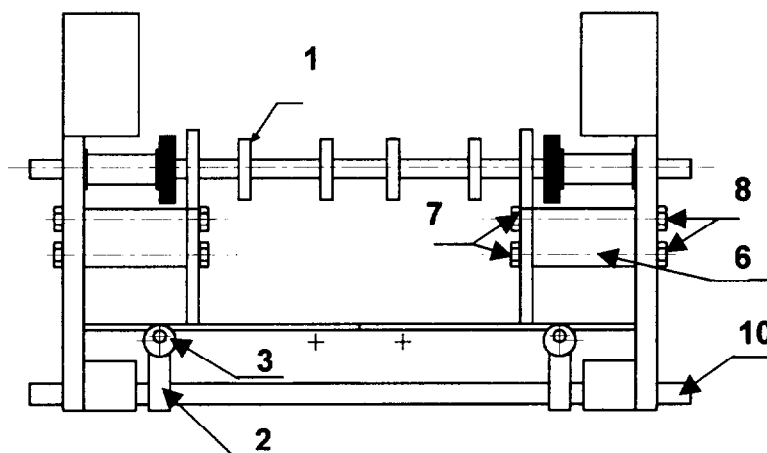
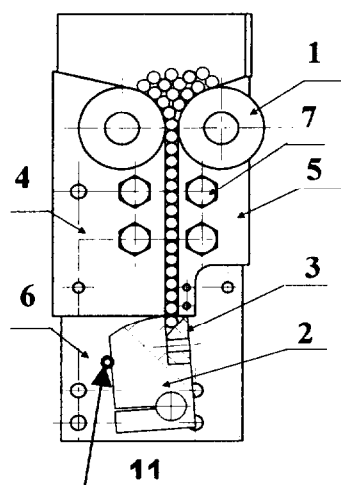
D) Etablir le mode opératoire pour les réglages R1, R2 et R3, qui vous semble le plus judicieux pour que le magasin de tiges puisse accepter des tiges de diamètre 5 mm, en précisant les outils nécessaires, les valeurs et la façon de procéder .

CADRE REPONSE

Schéma 1

MAGASIN DE TIGES

Schéma 2



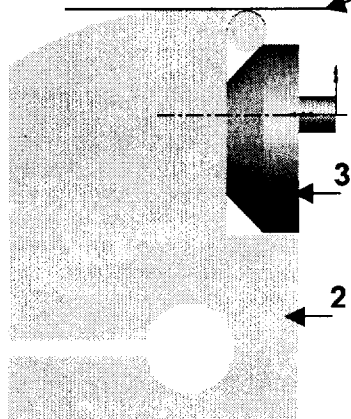
opération n° 1 : Vider le magasin des tiges de diamètre 3.8 mm.

opération n° 2 : Réglage R1

opération n° 3 : Réglage R2

Schéma 3

plan horizontal de coïncidence



opération n° 4 : Réglage R3