

**Brevet de technicien Supérieur
ASSISTANCE TECHNIQUE D'INGENIEUR
SESSION 2008**

ÉPREUVE E.4 : ÉTUDE D'UN SYSTEME PLURITECHNOLOGIQUE

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

Unité U.42

Durée : 3 heures

Coefficient : 3

Aucun document n'est autorisé

Matériel autorisé :

Calculatrices de poches, 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 présentation (Vert) | DP1 à DP3 |
| ➤ Dossier technique (Jaune) | DT1 à DT13 |
| ➤ Dossier sujet : (Blanc) | |
| Texte du sujet | DS1 à DS6 |
| Document réponse | DR1 |

Documents à rendre obligatoirement en fin d'épreuve :

- **Copies et document réponse complétés**

Recommandations :

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

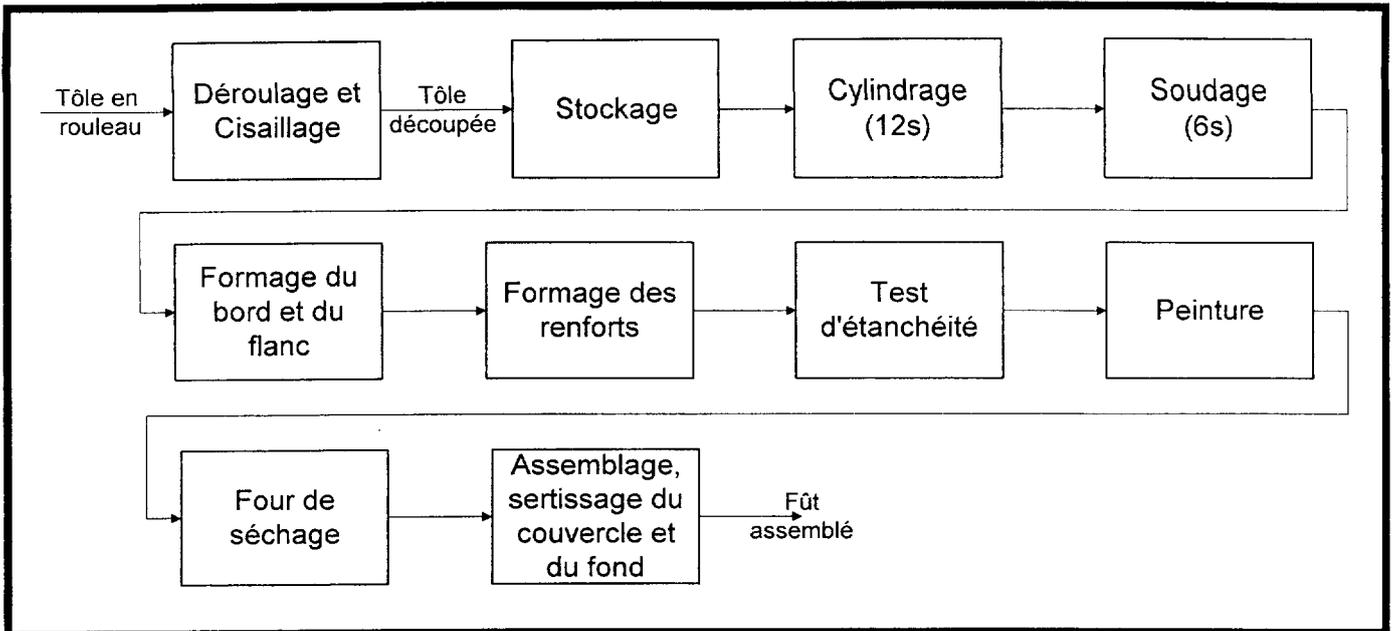
Sous épreuve U42 :
Vérifications des performances mécaniques et électriques d'un système
pluritechnologique

DOSSIER DE PRESENTATION

LIGNE DE FABRICATION DE FUTS

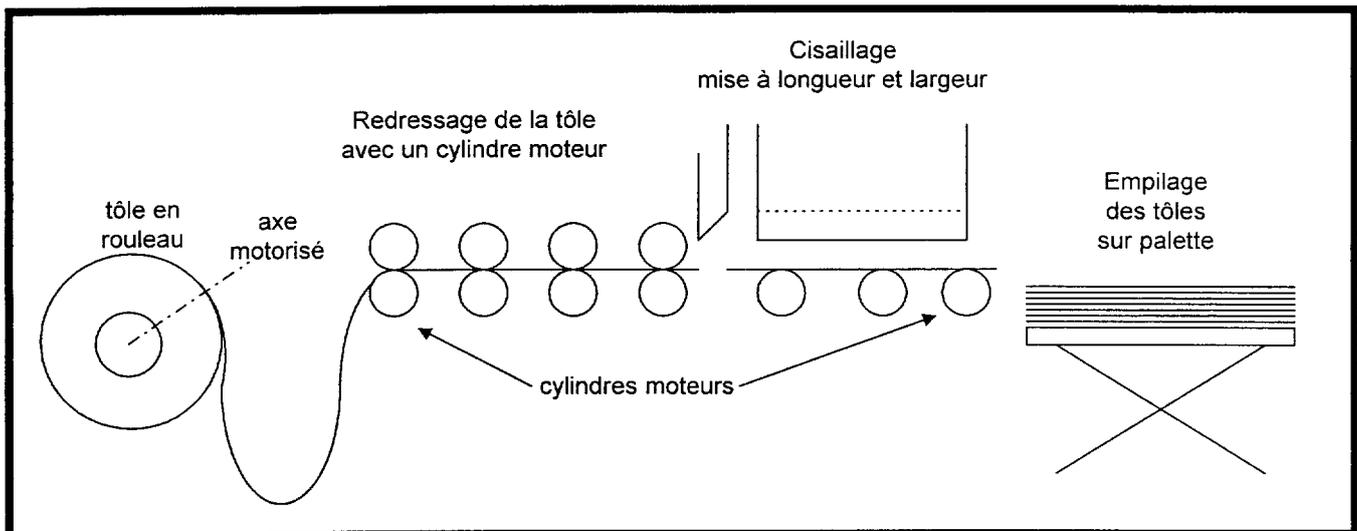
Ce dossier comprend les documents DP1 à DP3

2. PROCESSUS DE REALISATION :



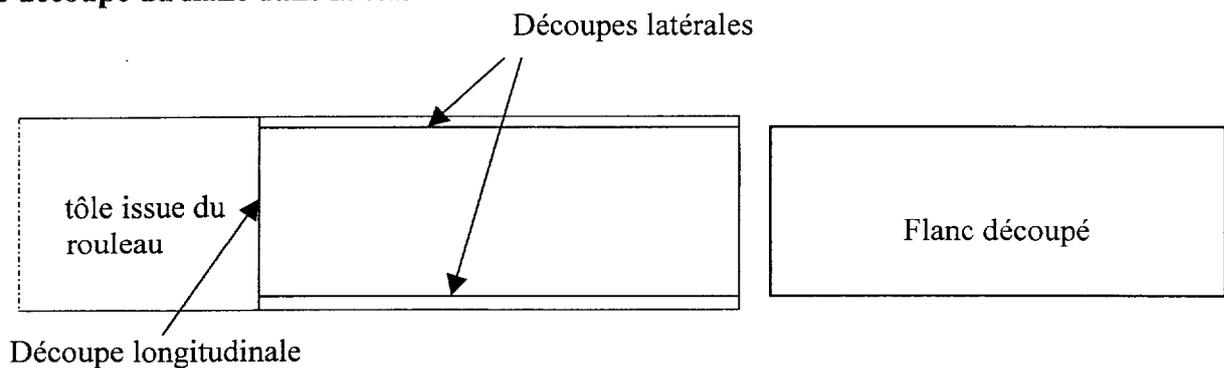
3. PRESENTATION DES ZONES D'ETUDES

3.1. POSTE DE DÉCOUPAGE ET CISAILLAGE

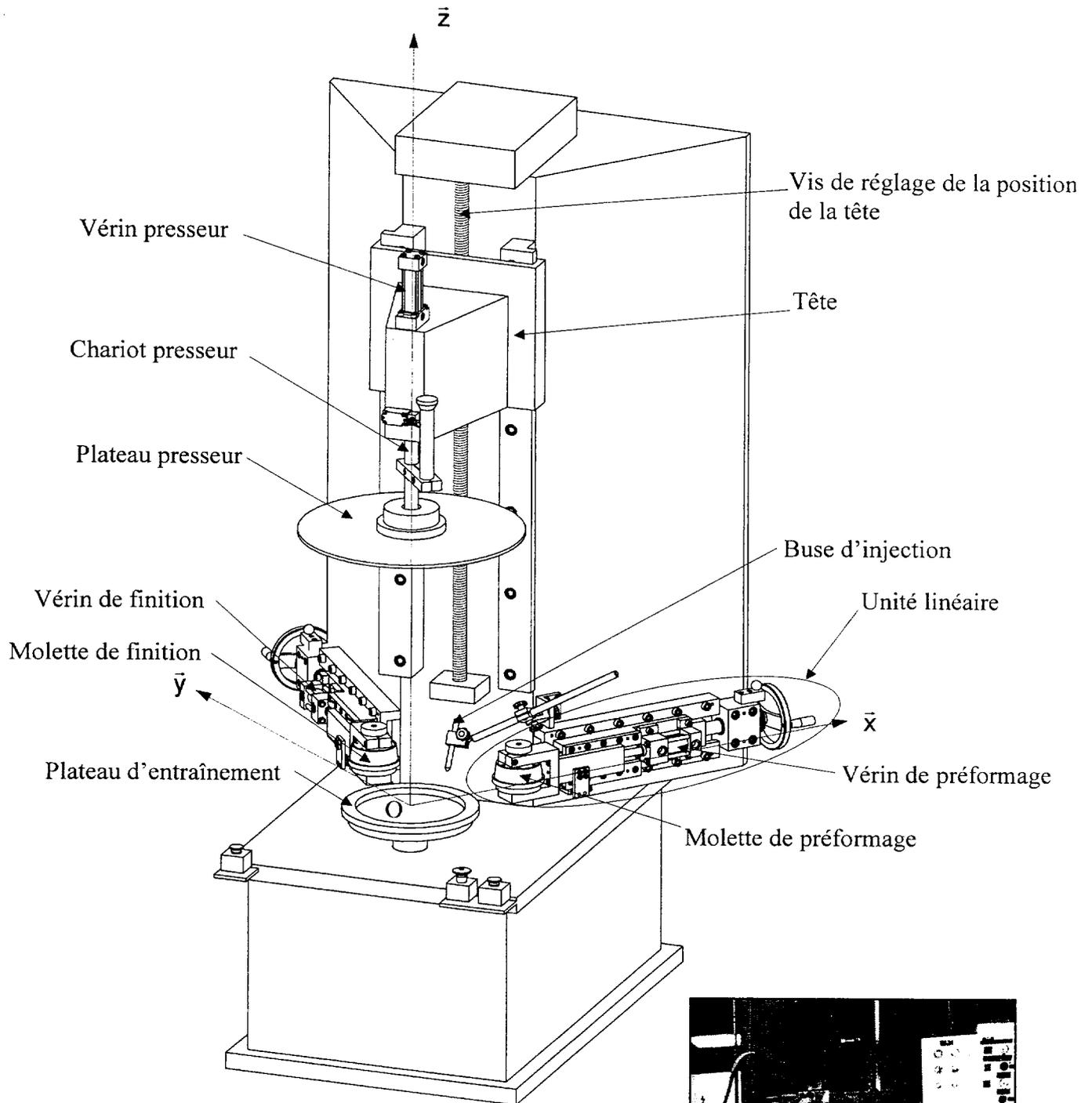


La tôle est stockée en rouleau. Elle est déroulée puis redressée. Le poste permet ensuite la découpe des flancs de toutes dimensions grâce à trois lames réglables, une pour la mise à longueur et deux pour la mise à largeur.

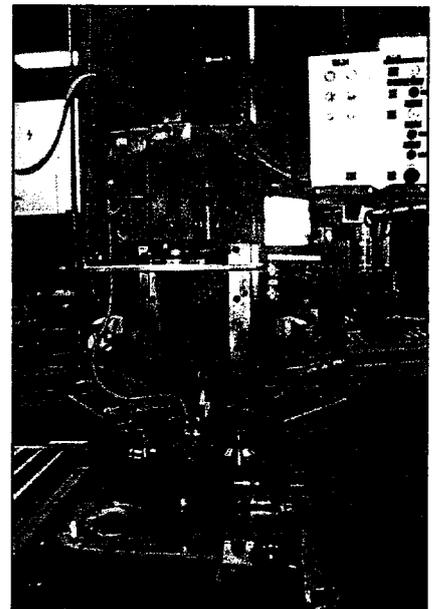
Sens de découpe du flanc dans la tôle



3.2. POSTE DE SERTISSAGE



Ce poste permet le sertissage entre le flanc et le fond. Le fond est déposé par un opérateur sur le plateau d'entraînement. Le fût se place dessus puis est maintenu par le plateau presseur. L'ensemble est mis en rotation dans le sens trigonométrique. Le vérin de préformage sort pour commencer le sertissage. De la colle imperméabilisante est injectée pour assurer l'étanchéité du fût. Le vérin de finition sort pour finir le sertissage. Les deux molettes reculent, le moteur s'arrête puis le plateau presseur remonte.

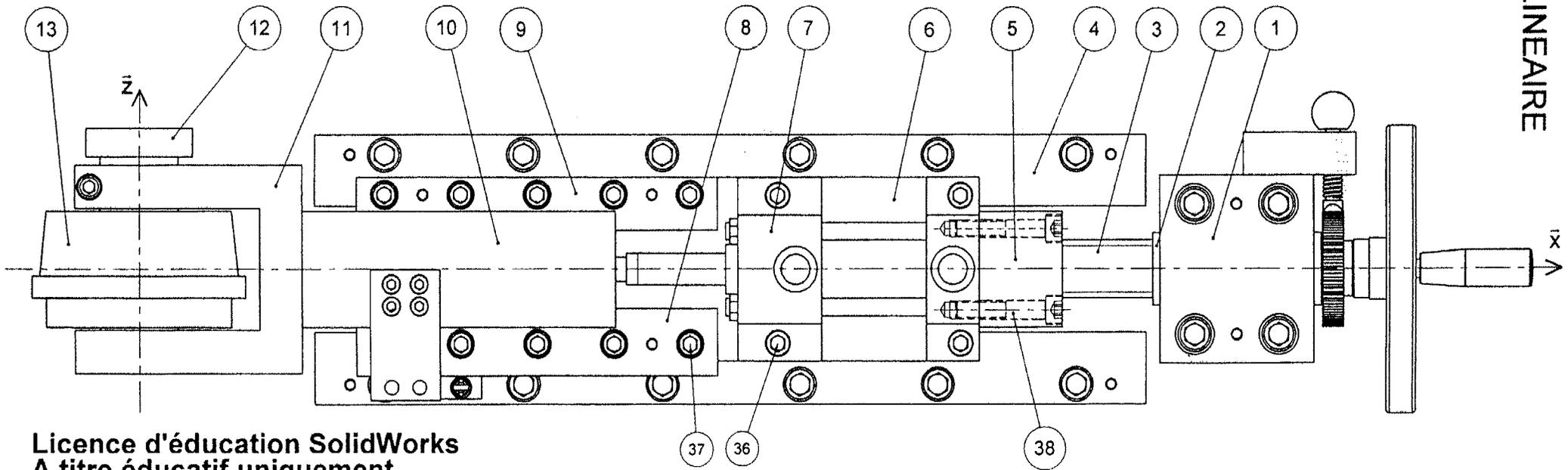
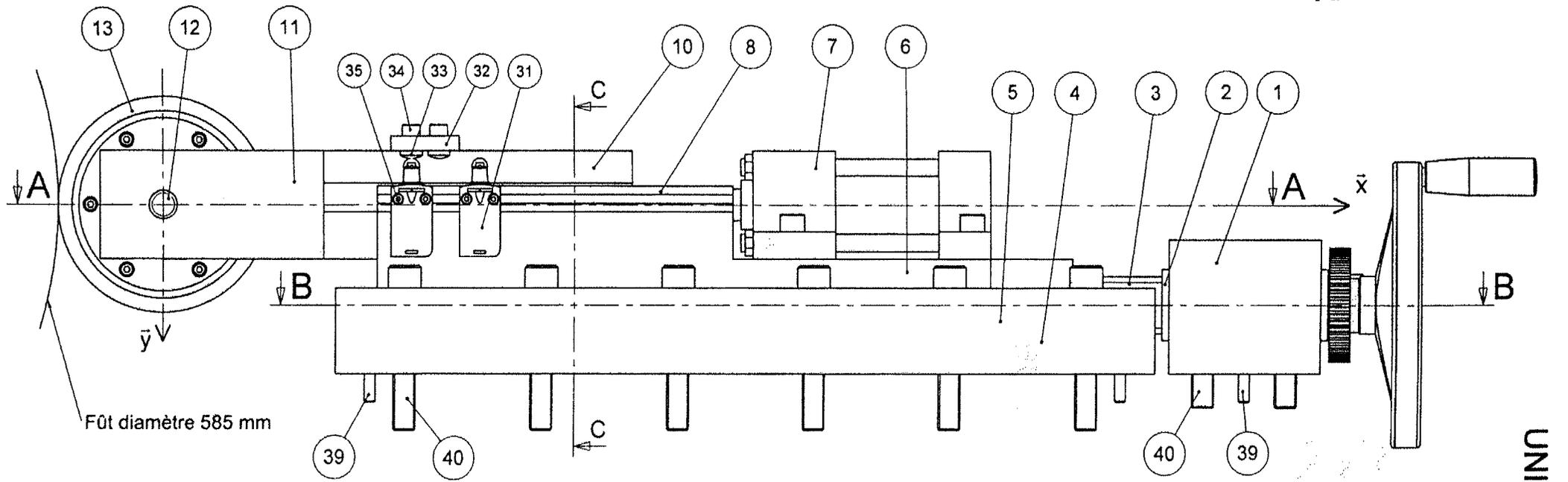


Sous épreuve U42 :
Vérifications des performances mécaniques et électriques d'un système
pluritechnologique

DOSSIER TECHNIQUE

LIGNE DE FABRICATION DE FUTS

Ce dossier comprend les documents DT1 à DT13

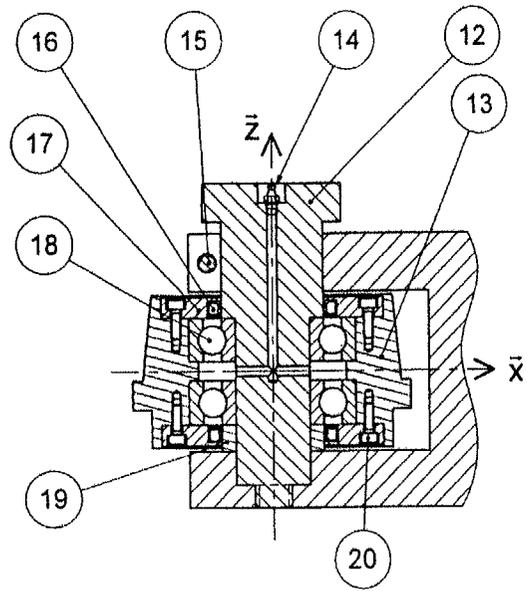


UNITE LINEAIRE

Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement

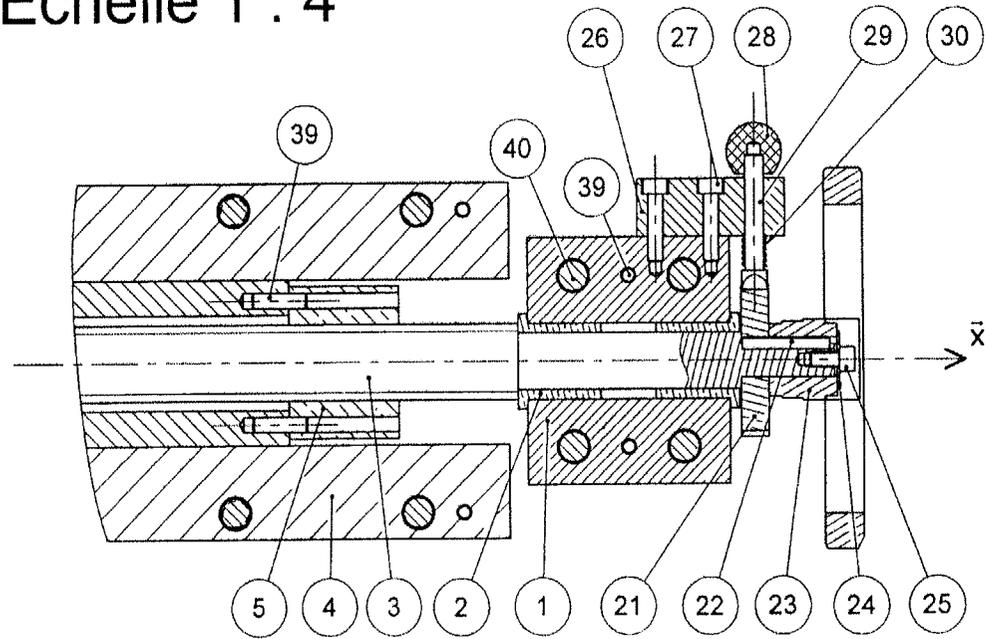
Echelle 1 : 4

Coupe A-A

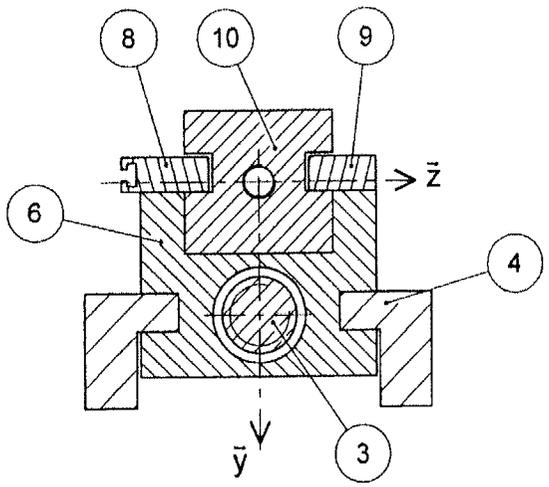


Coupe B-B

Echelle 1 : 4



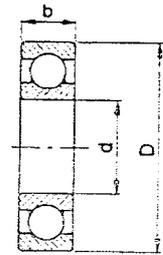
Section C-C



Rep	Nbre	Désignation	Rep	Nbre	Désignation	Rep	Nbre	Désignation
1	1	Support	15	1	Vis CHC M10-45	29	1	Index
2	2	Palier	16	2	Joint à lèvres d=35	30	1	Ressort
3	1	Vis de manoeuvre	17	2	Flasque	31	2	Capteur de position
4	2	Glissière horizontale	18	2	Roulement 6308	32	1	Porte pion
5	1	Ecrou M40	19	1	Entretoise	33	2	Pion
6	1	Chariot	20	12	Vis CHC M5-16	34	4	Vis CHC M8-25
7	1	Vérin hydraulique	21	1	Disque d'indexage	35	4	Vis CHC M4-20
8	1	Règle inférieure	22	1	Clavette parallèle	36	8	Vis CHC M12-40
9	1	Règle	23	1	Volant	37	10	Vis CHC M12-55
10	1	Coulisseau molette	24	1	Rondelle plate LL 8	38	4	Vis CHC M 12-65
11	1	Porte molette	25	1	Vis CHC M8-16	39	14	Goupille 8-30
12	1	Arbre	26	1	Support index	40	16	Vis CHC M16-100
13	1	Mollette	27	3	Vis CHC M8-35	41	4	Ecrou H M4
14	1	Graisser	28	1	Poignée			

Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement

DOCUMENTATION ROULEMENT



d	D	b	C	Co	Vitesse de référence	Vitesse limite	Masse	Désignation
mm	mm	mm	kN	kN	tr/min	tr/min	kg	
35	47	7	4,75	3,2	28000	18000	0,03	61807
35	55	10	9,56	6,8	26000	16000	0,08	61907
35	62	9	13	8,15	24000	15000	0,11	16007
35	62	14	16,8	10,2	24000	15000	0,16	6007
35	72	17	27	15,3	20000	13000	0,29	6207
35	80	21	35,1	19	19000	12000	0,46	6307
35	100	25	55,3	31	16000	10000	0,95	6407
40	52	7	4,94	3,45	26000	16000	0,034	61808
40	62	12	13,8	10	24000	14000	0,12	61908
40	68	9	13,8	9,15	22000	14000	0,13	16008
40	68	15	17,8	11,6	22000	14000	0,19	6008
40	80	18	32,5	19	18000	11000	0,37	6208
40	90	23	42,3	24	17000	11000	0,63	6308
40	110	27	63,7	36,5	14000	9000	1,25	6408
45	58	7	6,63	6,1	22000	14000	0,04	61809
45	68	12	14	10,8	20000	13000	0,14	61909
45	75	10	16,5	10,8	20000	12000	0,17	16009
45	75	16	22,1	14,6	20000	12000	0,25	6009

Calcul de la durée de vie :

Durée de vie nominale L_{10} :

C'est le nombre de millions nombre de tours qu'atteignent ou dépassent 90% de l'ensemble des roulements d'un lot essayés dans les mêmes conditions.

$$L_{10} = (C/P)^n$$

C : charge dynamique de base (en N)

N : 3 pour les roulements à billes

10/3 pour les roulements à rouleaux

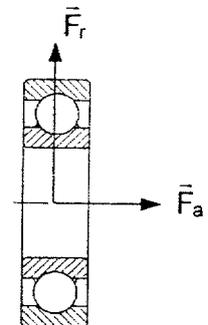
P : charge radiale dynamique équivalente (en N)

Charge radiale dynamique équivalente :

$$P = X \cdot F_r + Y \cdot F_a$$

F_a , F_r efforts axial et radial appliqués au roulement (en N)

X, Y : facteurs de charge



Calcul de X et Y :

Cas particulier d'un roulement non chargé axialement (Pour $F_a = 0$) :

$$X = 1, Y = 0$$

$$\text{Dans ce cas : } P = F_r$$

Pour $F_a \neq 0$:

On calcule le rapport F_a / C_0 et on recherche la valeur de e correspondante

Pour $F_a / F_r \leq e$:

$$X = 1, Y = 0$$

Pour $F_a / F_r > e$

Les coefficients X et Y sont données par le tableau ci-contre :

F_a/C_0	X	Y	e
0,014	0,56	2,3	0,19
0,028		1,99	0,22
0,056		1,71	0,26
0,084		1,55	0,28
0,11		1,45	0,30
0,17		1,31	0,34
0,28		1,15	0,38
0,42		1,04	0,42
0,56		1,00	0,44

Désignation

		G	
gamme			raccordement
vérin différentiel	= HVBS		G = taraudage gaz selon ISO 228/1
vérin différentiel avec tige d'information	= HVBD		étanchéité
Ø d'alésage / Ø de tige en mm	25 / 16 = 02		H = température normale
	32 / 18 = 03		V ⁵⁾ = haute température
	40 / 22 = 04		type de fixation + extrémité de tige de vérin ⁴⁾
	50 / 28 = 05		
	63 / 36 = 06		1 = taraudages dans la tête + filetage
	80 / 45 = 08		2 = bride avant rectangulaire intégrée + filetage
	100 / 56 = 10		3 = pattes avant sur côté + filetage
	125 / 70 = 12		4 = tenon arrière fixe + filetage
course (standard) en mm ¹⁾	5 = A		5 = taraudages dans la tête + embout à gorge
	10 = B		6 = bride avant rectangulaire intégrée + embout à gorge
	16 = C		7 = pattes avant sur côté + embout à gorge
	25 = D		8 = tenon arrière fixe + embout à gorge
	40 = E		
	63 = F		
	100 = G ²⁾		
	160 = H ³⁾		

¹⁾ courses intermédiaires avec limitation de pression sur demande

²⁾ uniquement Ø d'alésage de 32 à 125 mm

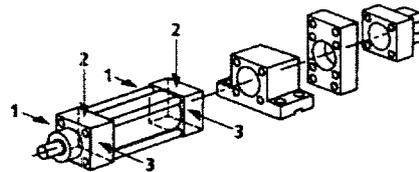
³⁾ uniquement Ø de piston de 40 à 125 mm

⁴⁾ autres extrémités de tiges sur demande

⁵⁾ uniquement en version HVBS

La version HVBD peut être livrée avec des joints d'étanchéité V (à l'exception des joints de la tige d'information) sous forme de variante spéciale.

Veuillez nous consulter.



Selon le type de fixation, les vérins comportent en standard 3 ou 2 orifices de raccordement dans la tête et dans le fond du vérin, voir tableau ci-contre.

Les vérins sont livrés avec l'orifice disponible en position 2, les autres orifices étant obturés avec des bouchons filetés, facilement démontables.

type de fixation	Position des orifices	
	côté tête	côté fond
1, 2, 5, 6	2 + 3	1 + 2 + 3
4, 8	2 + 3	
3, 7	1 + 2 + 3	

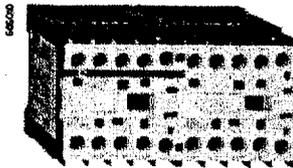
Cette gamme avec fixations intégrées et sans amortissement fin course est de construction particulièrement compacte. Elle est donc utilisée de préférence pour des applications comportant un logement de montage restreint, des faibles courses, vitesse réduite, une faible masse et une étanchéité particulière pour le maintien de la pression.

Exemple : dispositifs de serrage, éjecteur de noyaux ou pièces dans les moules d'injection.

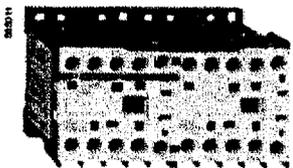
Contacteurs TeSys

Contacteurs-inverseurs pour commande de moteurs, 6 à 16 A en AC-3 et 6 à 12 A en AC-4
Circuit de commande en courant alternatif

Choix des contacteurs-inverseurs selon la catégorie d'emploi, voir pages 24565/2 à 24565/5 et 24566/2 à 24566/5.
Condammation mécanique incorporée.
Il est indispensable de raccorder les contacts de la condammation électrique.
Raccordement du circuit de puissance réalisé d'origine sur les appareils avec vis-étriers.
Fixation sur profilé \perp largeur 35 mm ou par vis $\varnothing 4$. Vis maintenues desserrées.
Blocs de contacts auxiliaires et adjonctions, voir pages 24406/2 à 24406/5.



LC2 K0910



LC2 K09105

Contacteurs inverseurs dipolaires pour usage courant									
Niveaux normalisés des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3				Courant assigné d'emploi en AC-3 440 V jusqu'à	Contacts auxiliaires instantanés	Référence de base à compléter par le repère de la tension (1) (2)	Tensions usuelles		Masse
220 V 230 V 440/500 V 230 V 415 V 660/690 V									kg
Raccordement par vis-étriers									
1,5	2,2	3	6		1 -	LC2 K0610			0,390
					- 1	LC2 K0601			0,390
2,2	4	4	9		1 -	LC2 K0910			0,390
					- 1	LC2 K0901			0,390
3	5,5	4 (> 440)	12		1 -	LC2 K1210			0,390
		5,5 (440)			- 1	LC2 K1201			0,390
4	7,5	4 (> 440)	16		1 -	LC2 K1610			0,390
		5,5 (440)			- 1	LC2 K1601			0,390

Raccordement par bornes à ressort
Pour les calibres 6 à 12 A uniquement, dans la référence choisie ci-dessus, ajouter le chiffre 3 devant le repère de la tension.
Exemple : LC2 K0610 devient LC2 K06103.

Raccordement par cosses Faston 1 clip de 6,35 ou 2 x 2,8
Pour les calibres 6 à 16 A, dans la référence choisie ci-dessus, ajouter le chiffre 7 devant le repère de la tension.
Exemple : LC2 K0610 devient LC2 K06107.

Raccordement par picots pour circuit imprimé
Pour les calibres 6 à 16 A, dans la référence choisie ci-dessus, ajouter le chiffre 5 devant le repère de la tension.
Exemple : LC2 K0610 devient LC2 K06105.

Pour tous-impédances triphasés silencieux									
Utilisation recommandée dans les zones sensibles au bruit, réseaux perturbés, etc. Bobines avec redresseur incorporé, antiparasitée d'origine.									
Raccordement par vis-étriers									
1,5	2,2	3	6		1 -	LC8 K0610			0,480
					- 1	LC8 K0601			0,480
2,2	4	4	9		1 -	LC8 K0910			0,480
					- 1	LC8 K0901			0,480
3	5,5	4 (> 440)	12		1 -	LC8 K1210			0,480
		5,5 (440)			- 1	LC8 K1201			0,480

Raccordement par cosses Faston 1 clip de 6,35 ou 2 x 2,8
Dans la référence choisie ci-dessus, ajouter le chiffre 7 devant le repère de la tension.
Exemple : LC8 K0610 devient LC8 K06107.

Raccordement par picots pour circuit imprimé
Dans la référence choisie ci-dessus, ajouter le chiffre 5 devant le repère de la tension.
Exemple : LC8 K0610 devient LC8 K06105.

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

Contacteurs inverseurs LC2 K (0,8...1,15 Uc) (0,85...1,1 Uc)														
Vc/Uc	12	20	24 (2)	36	42	48	110	115	120	127	200/208	230/230	230	230/240
50/60 Hz	J7	Z7	B7	C7	D7	E7	F7	FET	G7	FC7	L7	M7	P7	U7
Vc/Uc	75	110	150/150	180	220/220	240	480	480	500	575	600	660/690		
50/60 Hz	W7	UE7	Q7	V7	N7	R7	T7	S7	SC7	X7	Y7			

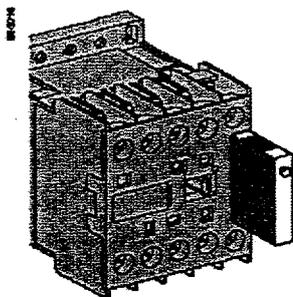
Jusqu'à 240 V inclus, possibilité de bobine avec antiparasitage intégré, ajouter 2 au repère choisi. Exemple : J72

Contacteurs inverseurs LC8 K (0,8...1,1 Uc)							
Vc/Uc	24	42	48	110	115	220	230/240
50/60 Hz	B7	D7	E7	F7	FE7	M7	U7

(2) Dans le cas d'un réseau très perturbé (surtensions parasites > 800 V), utiliser un module d'antiparasitage LA4 KE1FC (50...129 V) ou LA4 KE1UG (130...250 V), voir page 24406/4.

Contacteurs TeSys

Contacteurs et contacteurs-inverseurs modèle k
Modules d'antiparasitage avec DEL de visualisation
incorporée



LA4 Kee

Montage et raccordement	Type	Poss. tensions	Vitesse par quantité activable	Référence usinaire	Masses kg
Enciquetables sur face avant des contacteurs LC1 et LP1, avec détrompeur de positionnement. Raccordement sans outil.	Varistance (1)	~ et == 12...24 V	5	LA4 KE1B	0,010
		~ et == 32...48 V	5	LA4 KE1E	0,010
		~ et == 50...129 V	5	LA4 KE1FC	0,010
		~ et == 130...250 V	5	LA4 KE1UG	0,010
	Diode + diode Zener (2)	= 12...24 V	5	LA4 KC1B	0,010
		= 32...48 V	5	LA4 KC1E	0,010
	RC (3)	~ 110...250 V	5	LA4 KA1U	0,010

(1) Protection par limitation de la valeur de la tension transitoire à 2 Uc maxi.
Réduction maximale des pointes de tension transitoire.
Légère temporisation au déclenchement (1,1 à 1,5 fois le temps normal).

(2) Pas de surtension ni de fréquence oscillatoire.
Composant polarisé.
Légère temporisation au déclenchement (1,1 à 1,5 fois le temps normal).

(3) Protection par limitation de la valeur de la tension transitoire à 3 Uc maxi et limitation de la fréquence oscillatoire.
Légère temporisation au déclenchement (1,2 à 2 fois le temps normal).

Constituants de protection

Relais de protection thermique k réglables de 0,11 à 16 A

Relais de protection pour moteurs à induction

Ces relais sont destinés à la protection des moteurs. Ils sont compensés et sensibles à une perte de phase. Le réarmement peut être manuel ou automatique.

Montage direct : uniquement sous le mini-contacteur à raccordement par vis-étriers ; pré-câblage effectué voir pages 22008/2 et 22009/3.

Montage séparé :

Avec utilisation du bornier LA7 K0064 (voir ci-dessous).

Sur la face avant :

- choix du mode de réarmement : Manuel (repère H) ou Automatique (repère A),
- bouton-poussoir rouge de commande de la fonction Test de déclenchement,
- bouton-poussoir bleu de commande des fonctions Arrêt et Réarmement manuel,
- voyant mécanique jaune de déclenchement du relais.

Protection par disjoncteur magnétique type GV2 E, voir pages 24540/2 et 24543/2.

Classe 10 A (la norme définit la durée de déclenchement à 7,2 la comprise entre 2 et 10 s)

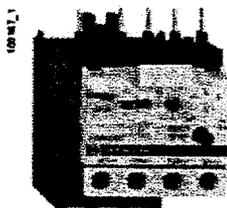
Zone de réglage du relais	Courants à associer au relais choisi			Référence	Masse kg
	Calibre maximum				
A	Type			GV2	
	A	IG	GS		
0,11...0,16	0,25	0,5	-	LR2 K0301	0,145
0,16...0,23	0,25	0,5	-	LR2 K0302	0,145
0,23...0,36	0,5	1	-	LR2 K0303	0,145
0,36...0,54	1	1,6	-	LR2 K0304	0,145
0,54...0,8	1	2	-	LR2 K0305	0,145
0,8...1,2	2	4	6	LR2 K0306	0,145
1,2...1,8	2	6	6	LR2 K0307	0,145
1,8...2,6	4	6	10	LR2 K0308	0,145
2,6...3,7	4	10	16	LR2 K0310	0,145
3,7...5,5	6	16	16	LR2 K0312	0,145
5,5...8	8	20	20	LR2 K0314	0,145
8...11,5	10	25	20	LR2 K0316	0,145
10...14	16	32	25	LR2 K0321	0,145
12...16	20	40	32	LR2 K0322	0,145

Relais de protection pour moteurs à induction

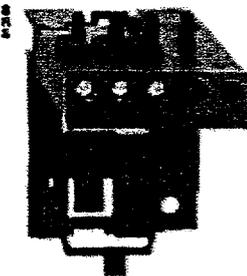
Classe 10 A : dans les références choisies ci-dessus, pour LR2 K0305 à LR2 K0322, remplacer LR2 par LR7.

Exemple : LR7 K0308

Désignation	Raccordement	Référence	Masse kg
Bornier pour montage séparé du relais par enciquetage sur profilé largeur 35 mm	Vis-étriers	LA7 K0064	0,100



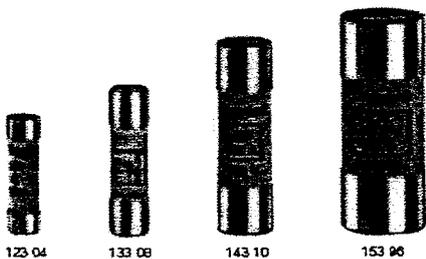
LR2 K0307



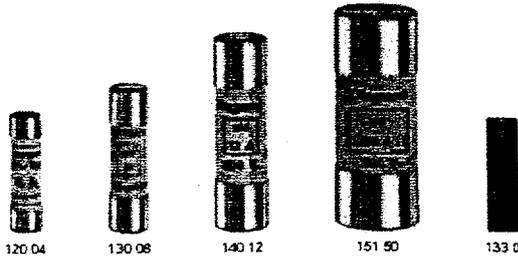
LA7 K0064

cartouches industrielles cylindriques type gG

cartouches industrielles cylindriques type aM



123 04 133 08 143 10 153 96



120 04 130 08 140 12 151 50 133 00

Informations techniques, courbes et cotes (p. 275 à 279)

Informations techniques, courbes et cotes (p. 275 à 279)

Emb.		Ref.		Cylindriques type gG				
Conformes aux normes NF C 60-200 - NF EN/IEC 60269-1								
		Sans perçoir	Avec perçoir	Calibre (Ampères)	Tension ~ (volts)	Pouvoir de coupure (Ampères)		
8,5 x 31,5								
10		123 01		1	400	20 000		
10		123 02	124 02	2				
10		123 04	124 04	4				
10		123 06	124 06	6				
10		123 08	124 08	8				
10/100		123 10		10				
10			124 10	10				
10		123 12	124 12	12				
10		123 16	124 16	16				
Conformes aux normes NF C 63-210 NF EN/IEC 60269-1 et 2 ; IEC 60269-2-1 NF C 63-213 (juillet 1995) Agréées Bureau Véritas HPC (Haut Pouvoir de Coupure)								
10 x 38								
10		133 04		0,5			500	100 000
10		133 01		1				
10		133 02	134 02	2				
10		133 04	134 04	4				
10		133 06	134 06	6				
10		133 08	134 08	8				
10		133 10	134 10	10				
10		133 12	134 12	12				
10		133 16	134 16	16				
10		133 20	134 20	20				
10		133 25	134 25	25				
14 x 51								
		Sans perçoir	Avec perçoir		500	100 000		
10		143 02		2				
10		143 04	145 04	4				
10		143 06	145 06	6				
10		143 10	145 10	10				
10		143 16	145 16	16				
10		143 20	145 20	20				
10		143 25	145 25	25				
10		143 32	145 32	32				
10		143 40	145 40	40				
10		143 50	145 50	50				
22 x 58								
10		153 04		4			500	100 000
10		153 06		6				
10		153 10	155 10	10				
10		153 16	155 16	16				
10		153 20	155 20	20				
10		153 25	155 25	25				
10		153 32	155 32	32				
10		153 40	155 40	40				
10		153 50	155 50	50				
10		153 63	155 63	63				
10		153 80	155 80	80				
10		153 96	155 96	100				
10		153 97	155 97	125				

Cartouches miniatures (p. 184)

Emb.		Ref.		Cylindriques type aM				
Conformes aux normes NF C 60-200 - NF EN/IEC 60269-1 Agréées Bureau Véritas								
		Sans perçoir	Avec perçoir	Calibre (Ampères)	Tension ~ (volts)	Pouvoir de coupure (Ampères)		
8,5 x 31,5								
10		120 01		1	400	20 000		
10		120 02		2				
10		120 04		4				
10		120 06		6				
10		120 08		8				
10		120 10		10				
Conformes aux normes NF C 63-210 NF EN/IEC 60269-1 et 2 ; IEC 60269-2-1 NF C 63-213 (juillet 1995) Agréées Bureau Véritas HPC (Haut Pouvoir de Coupure)								
10 x 38								
10		130 92		0,25			500	100 000
10		130 95		0,50				
10		130 01		1				
10		130 02		2				
10		130 04		4				
10		130 06		6				
10		130 08		8				
10		130 10		10				
10		130 12		12				
10		130 16		16				
10		130 20 ⁽¹⁾		20				
10		130 25 ⁽¹⁾		25				
14 x 51								
10		140 02	141 02	2	500	100 000		
10		140 04	141 04	4				
10		140 06	141 06	6				
10		140 08	141 08	8				
10		140 10	141 10	10				
10		140 12	141 12	12				
10		140 16	141 16	16				
10		140 20	141 20	20				
10		140 25	141 25	25				
10		140 32	141 32	32				
10		140 40	141 40	40				
10		140 45	141 45	45				
10		140 50	141 50	50				
22 x 58								
10		150 16	151 16	16			500	100 000
10		150 20	151 20	20				
10		150 25	151 25	25				
10		150 32	151 32	32				
10		150 40	151 40	40				
10		150 50	151 50	50				
10		150 63	151 63	63				
10		150 80	151 80	80				
10		150 96	151 95	100				
10		150 97	151 97	125				

Neutres

10	123 00	8,5 x 31,5
10	133 00	10 x 38
10	143 00	14 x 51
10	153 00	22 x 58

(1) Surcalibrage non normalisé

Références en gras : Produits de vente courante habituellement stockés par la distribution. Emballages en gras : Obligatoires pour livraison d'usine.

Caractéristiques techniques MOVITRAC® 07 A...-5A3-4..

Triphasé 400 V_{AC}

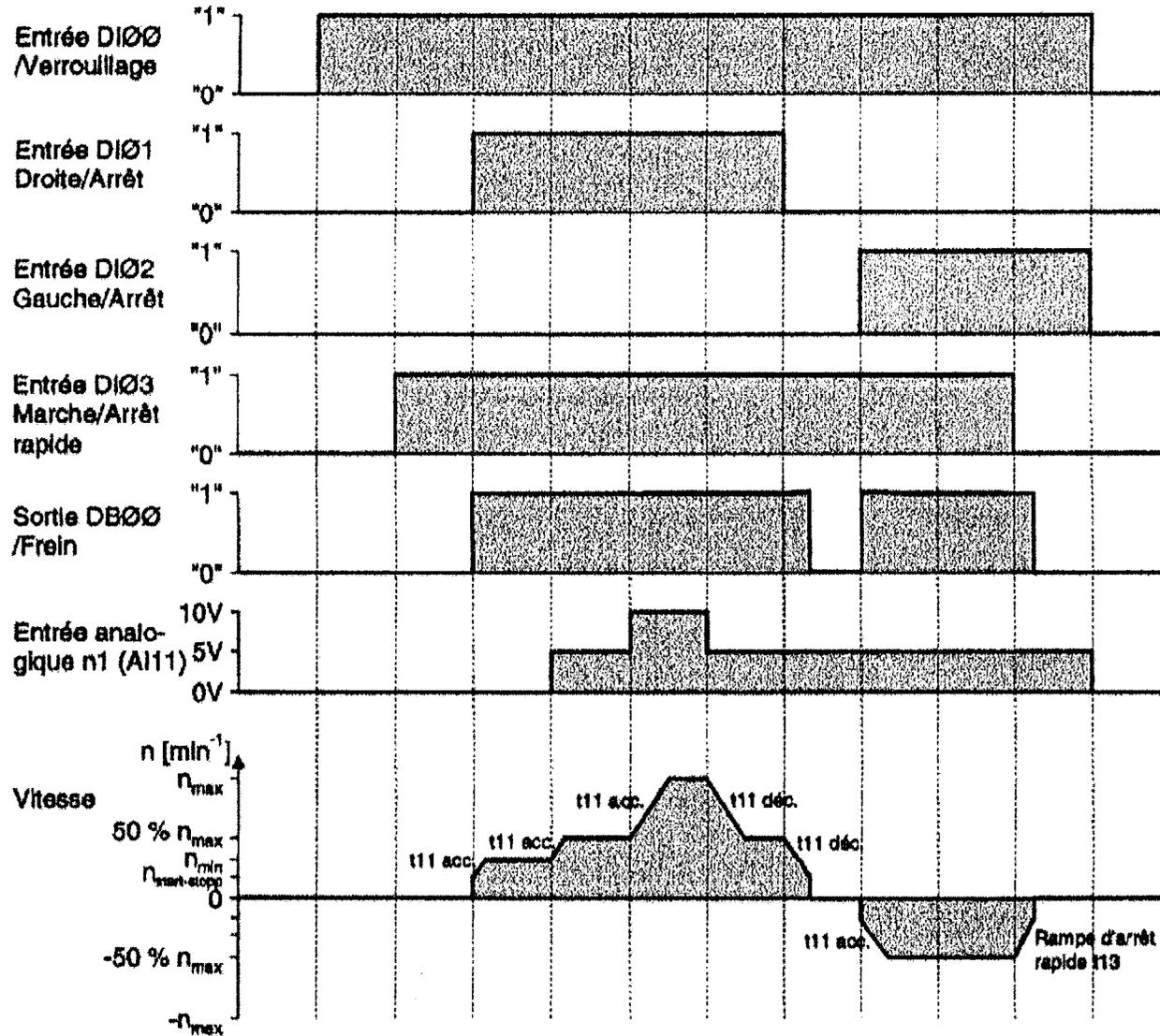
5,5 ... 30 kW

MOVITRAC® 07 (réseau triphasé)		055	075	110	150	220	300
Référence		827 254 9	827 255 7	827 256 5	827 257 3	827 258 1	827 259 x
Référence avec LOGODrive		827 299 9	827 300 8	827 301 4	827 302 2	827 303 0	827 304 9
ENTREE							
Tension de raccordement Plage de tolérance	U _{rés}	3 x 400 V _{AC} U _{rés} = 380 V _{AC} - 10 % ... 500 V _{AC} + 10 %					
Fréquence réseau	f _{rés}	50/ 60 Hz +/- 5 %					
Courant nominal réseau triphasé (pour U _{rés} = 400 V _{AC})	100 % I _{rés} 125 % I _{rés}	11.3 A _{AC} 14.1 A _{AC}	14.4 A _{AC} 18.0 A _{AC}	21.6 A _{AC} 27.0 A _{AC}	28.8 A _{AC} 36.0 A _{AC}	41.4 A _{AC} 51.7 A _{AC}	54.0 A _{AC} 67.5 A _{AC}
SORTIE							
Tension de sortie	U _N	3 x 0 ... U _{rés}					
Puissance moteur recommandée à charge constante (pour U _{rés} = 400 V _{AC})	P _{Mot}	5.5 kW 7.5 HP	7.5 kW 10 HP	11 kW 15 HP	15 kW 20 HP	22 kW 30 HP	30 kW 40 HP
Puissance moteur recommandée à charge quadratique ou charge constante sans surcharge (pour U _{rés} = 400 V _{AC})	P _{Mot}	7.5 kW 10 HP	11 kW 15 HP	15 kW 20 HP	22 kW 30 HP	30 kW 40 HP	37 kW 50 HP
Courant nominal de sortie (pour U _{rés} = 400 V _{AC})	I _N	12.5 A _{AC}	16 A _{AC}	24 A _{AC}	32 A _{AC}	46 A _{AC}	60 A _{AC}
GENERAL							
Pertes sous I _N	P _V	220 W	290 W	400 W	550 W	750 W	950 W
Limitation de courant		125 % I _N en service continu (ventilateurs / pompes à couple résistant quadratique) 150 % I _N pendant 60 secondes max.					
Fréquence de découpage	f _{PWM}	4 / 8 / 12 / 16 kHz					
Plage de vitesse Résolution	n _A Δn _A	0 ... 5500 rpm 1 rpm					
Raccords	Bornes	4 mm ²		4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	16 mm ²
Dimensions	LxHxP	105 x 335 x 207 mm 4.1 x 13.2 x 8.1 in		130 x 335 x 207 mm 5.1 x 13.2 x 8.1 in	200 x 465 x 227 mm 7.9 x 18.3 x 8.9 in		
Poids	m	5.0 kg 11.0 lb		6.6 kg 14.6 lb	15 kg 33.1 lb		
Taille		2S		2	3		

N°	FBG	Index déc.	Nom	Plage de réglage / Réglage-usine		Après mise en service
				Aff- cheur	MOVITOOLS® MotionStudio	
1_			Consignes & rampes accélération / décélération (sur console FBG, uniquement jeu de paramètres 1)			
10_			Sources de consigne et type de commande			
100	abc ↔	8461	Source de consigne	0 1 2 4 6 7	BIPOLAIRE/FIXE UNIPOLAIRE/FIXE RS-485 POT. MOTORISE CONSIGNE FIXE + AI1 CONSIGNE FIXE * AI1	
101	abc ↔	8462	Pilotage par	0 1 3 4	BORNES RS-485 SBus 3-WIRE-CONTROL	
102	A-Z ↔	8840	Mise à l'échelle fréquence	Plage de réglage 0.1 ... 10 ... 120.00 [kHz]		
11_			Entrée analogique 1 (0 ... 10 V)			
110	A-Z ↔	8463	AI1 Mise à l'échelle	0.1 ... 1 ... 10		
112	abc ↔	8465	AI1 Mode d'exploitation	0 1 2 5 6	3000 1/min (0 - 10 V) N-MAX (0 - 10 V) U-Off., N-MAX N-MAX (0 - 20 mA) N-MAX (4 - 20 mA)	
113	A-Z ↔	8466	Offset de tension	-10 V ... 0 ... +10 V		
12_			Boîtier de commande local de la console FBG			
121	abc ↔	8811	Addition consigne du boîtier de commande local	0 1 2	OFF ON ACTIVE (sauf consigne interne)	
122	abc ↔	8799	Mode manuel FBG	0 1 2	UNIPOLAIRE DROITE UNIPOLAIRE GAUCHE BIPOLAIRE DR. + GAU.	
13_ / 14_			Rampes de vitesse 1 / 2			
130 / 140	↑ ↓	8807 / 9264	Rampe t11 / t21 acc.	0.1 ... 2 ... 2000 [s]		
131 / 141	↑ ↓	8808 / 9265	Rampe t11 / t21 déc.	0.1 ... 2 ... 2000 [s]		
136 / 146	A-Z ↔	8476 / 8484	Rampe d'arrêt t13 / t23	0.1 ... 2 ... 20 [s]		
15_			+/- vite par bornes			
150	A-Z ↔	8809	T3 Rampe acc. = déc.	0.2 ... 20 ... 50 [s]		
152	A-Z ↔	8488	Dernière consigne mémorisée	off on	DESACTIVE ACTIVE	

N°	FBG	Index dés.	Nom	Plage de réglage / Réglage-usine		Après mise en service
				Aff- cheur	MOVITOOLS® MotionStudio	
16_ / 17_			Consignes fixes			
160 / 170	⏴	8489 / 8492	Consigne interne n11 / n21 Régulateur PI activé	0 ... 150 ... 5000 [rpm] 0 ... 3 ... 100 [%]		
161 / 171	⏴	8490 / 8493	Consigne interne n12 / n22 Régulateur PI activé	0 ... 750 ... 5000 [rpm] 0 ... 15 ... 100 [%]		
162 / 172	⏴	8491 / 8494	Consigne interne n13 / n23 Régulateur PI activé	0 ... 1500 ... 5000 [rpm] 0 ... 30 ... 100 [%]		
2_			Régulation de vitesse			
25_			Régulateur PI			
250	A-Z ↔	8800	Régulateur PI	0 1 2	DESACTIVE ACTIVE-NORMAL ACTIVE-INVERSE	
251	A-Z ↔	8801	Gain P	0 ... 1 ... 64		
252	A-Z ↔	8802	Gain I	0 ... 1 ... 2000 [s]		
253	A-Z ↔	8465	Mode mesure PI	0 1 5 6	0 ... 10 V 0 ... 10 V 0 ... 20 mA 4 ... 20 mA	
254	A-Z ↔	8463	Mise à l'échelle mesure PI	0.1 ... 1.0 ... 10.0		
255	A-Z ↔	8812	Offset mesure PI	0.0 ... 100.0 [%]		
3_			Paramètres moteur (sur console FBG, uniquement jeu de paramètres 1)			
30_ / 31_			Limitations jeu 1 / 2			
300 / 310	A-Z ↔	8515 / 8519	Vitesse dém./arrêt 1 / 2	0 ... 150 [rpm]		
301 / 311	A-Z ↔	8516 / 8520	Vitesse minimale 1 / 2	0 ... 15 ... 5500 [rpm]		
302 / 312	⏴	8517 / 8521	Vitesse maximale 1 / 2	0 ... 1500 ... 5500 [rpm]		
303 / 313	A-Z ↔	8518 / 8522	Courant max. autorisé 1 / 2	0 ... 150 [% I _N]		
32_ / 33_			Compensations moteur 1 / 2			
320 / 330	A-Z ↔	8523 / 8528	Boost bXR auto- matique 1 / 2	off on	DESACTIVE ACTIVE	
321 / 331	A-Z ↔	8524 / 8529	Boost 1 / 2	0 ... 100 [%]		
322 / 332	A-Z ↔	8525 / 8530	Compensation bXR 1 / 2	0 ... 100 [%]		

Le diagramme ci-après montre de quelle manière l'affectation des bornes X12:1...X12:4 et des consignes analogiques peut faire démarrer le moteur. La sortie binaire X10:3 (DBØ2 "/Frein") sert à activer le contacteur frein K12.



Sous épreuve U42 :
Vérifications des performances mécaniques et électriques d'un système
pluritechnologique

DOSSIER SUJET

LIGNE DE FABRICATION DE FUTS

Ce dossier comprend :

- les documents DS1 à DS6
- le document DR1, à rendre obligatoirement

L'entreprise souhaite étendre sa gamme de fûts.

Les dimensions des fûts les plus grands actuellement réalisés sont les suivantes :

- diamètre 585 mm
- hauteur : 870 mm
- épaisseur de la tôle : 1, 2 mm

La nouvelle série envisagée a pour dimensions :

- diamètre 700 mm
- hauteur : 870 mm
- épaisseur de la tôle : 1, 5 mm

L'entreprise souhaite conserver la sertisseuse permettant l'assemblage des flancs du fût sur les fonds.

L'étude comporte quatre parties :

A-Vérification des unités linéaires. (Durée indicative : 1 heure)

B-Vérification des performances de l'équipement d'entraînement des molettes. (Durée indicative : 30 minutes)

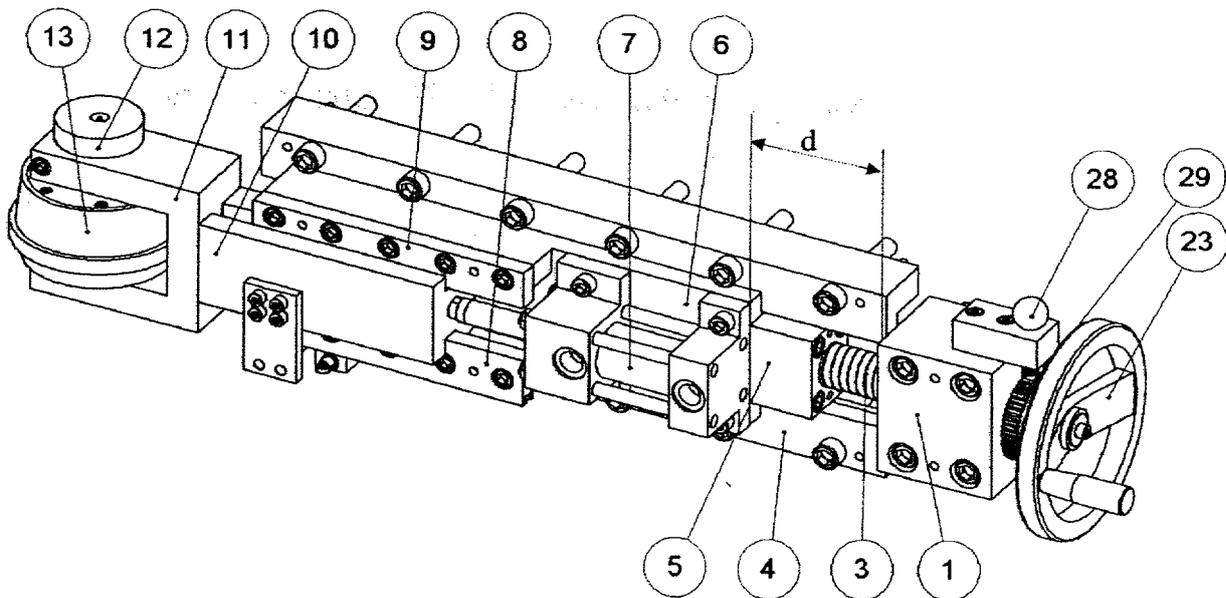
C-Vérification des caractéristiques du moteur d'entraînement des fûts. (Durée indicative : 45 minutes)

D- Choix du variateur de vitesse du plateau d'entraînement. . (Durée indicative : 45 minutes)

A-Vérification des unités linéaires.

Les unités linéaires (Voir DT1 et DT2) permettent la translation du coulisseau molette 10.

Les glissières horizontales 4 ainsi que le support 1 sont encastrées sur le châssis de la machine. (Mise en position par appui plan et goupilles 39, maintien en position par les vis CHC M16-100, repère 40)



En phase **travail**, le déplacement en translation du coulisseau molette 10 est assuré par le vérin hydraulique 7.

Réglage :

La longueur d est réglable permettant ainsi le sertissage de fûts de diamètres différents.

Le réglage de la position initiale du coulisseau molette 10 s'effectue grâce à la rotation de la vis de manœuvre 3 à l'aide du volant 23. La rotation de la vis 3 permet, grâce à l'écrou 5, la translation du chariot 6 et donc du coulisseau molette 10.

L'index 29 empêche la rotation de la vis de manœuvre 3 lorsque le réglage est effectué.

A1-Analyse du fonctionnement. (Répondre sur le document réponse DR 1)

L'analyse cinématique d'une unité linéaire fait apparaître 5 classes d'équivalence :

- classe bâti : 4 + 1 + ensemble des pièces fixes par rapport à ces pièces.
- classe vis de manœuvre : 3 + ensemble des pièces fixes par rapport à cette pièce.
- classe chariot : 6 + ensemble des pièces fixes par rapport à cette pièce.
- classe coulisseau molette : 10 + ensemble des pièces fixes par rapport à cette pièce.
- classe molette : 13 + ensemble des pièces fixes par rapport à cette pièce.

(Remarque : on ne tient pas compte dans cette analyse de l'index 29)

A11- Compléter le tableau des liaisons entre les différentes classes d'équivalence.

Pour chaque liaison :

- préciser les degrés de liberté autorisés (Indiquer 1 si le degré de liberté est autorisé, 0 si le degré de liberté est interdit)
- indiquer le nom de la liaison.

A12- Compléter le schéma cinématique d'une unité linéaire en utilisant les symboles normalisés des liaisons.

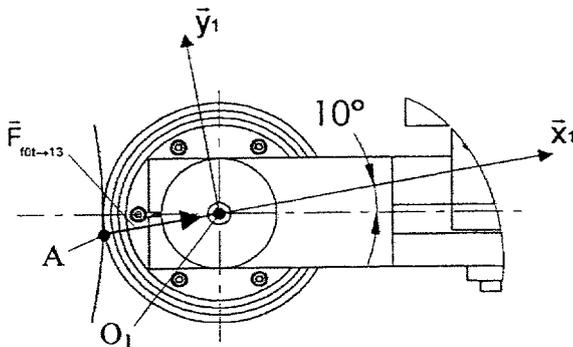
A2-Vérification de la tenue des roulements. (Répondre sur copie)

L'augmentation de l'épaisseur de la tôle augmente l'effort presseur au niveau de la molette 13 et les efforts supportés par les roulements 18 assurant le guidage en rotation de la molette. Il faut calculer les efforts supportés par les roulements et vérifier si leur durée de vie sera acceptable.

L'entreprise souhaite pour ces roulements une durée de vie de **150 millions de tours** avec une fiabilité de 90% (Voir documentation DT3).

Modélisation adoptée :

Repère d'étude : repère $(O_1, \bar{x}_1, \bar{y}_1, \bar{z}_1)$ défini sur les figures ci-dessous.



Effort au niveau de la molette :

Compte-tenu des frottements et de la résistance au roulement engendrés par la déformation du fond du fût, l'action du fût sur la molette 13 sera modélisée par $\vec{F}_{\text{fût} \rightarrow 13}$ appliquée en A, d'intensité 6000 N. (Le moment de l'action du fût sur la molette 13 est nul en A)

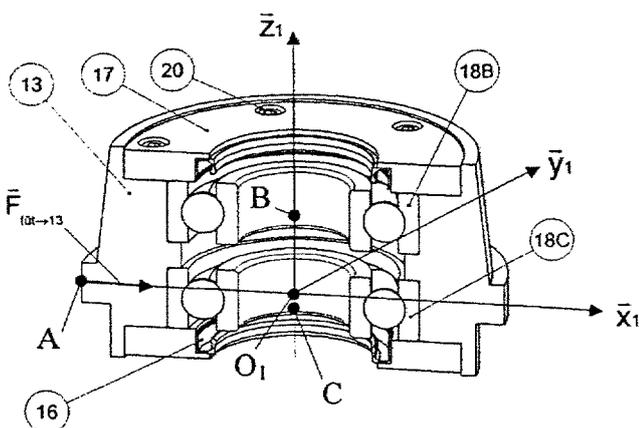
Modèle adopté pour le guidage en rotation :

Celui-ci est réalisé par deux roulements à billes à contact radial.

Pour cette étude, le roulement inférieur est repéré 18C, son centre est C ; le roulement supérieur est repéré 18B, son centre est B.

La liaison réalisée par le roulement 18B est modélisée par une liaison linéaire annulaire de centre B, d'axe (B, \bar{z}_1)

La liaison réalisée par le roulement 18C est modélisée par une liaison rotule de centre C.



Hypothèses :

On néglige les frottements dans les roulements ainsi qu'au niveau des joints.

On néglige la pesanteur.

Coordonnées des points :

Les coordonnées des points dans le repère $(O_1, \overset{x}{x}_1, \overset{y}{y}_1, \overset{z}{z}_1)$ sont les suivantes :

$$A \begin{array}{l|l} -75 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 29 \end{array} \quad B \begin{array}{l|l} 0 & 0 \\ 0 & 29 \\ 0 & -4 \end{array} \quad C \begin{array}{l|l} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ -4 & 0 \end{array}$$

(Unités des longueurs : mm)

Système étudié :

Le système isolé est l'ensemble constitué de la molette 13, des flasques 17, des joints 16, des vis 15 et des roulements 18. (Cet ensemble est représenté sur la perspective précédente)

Le bilan des actions mécaniques extérieures au système comprend trois actions :

-action de l'arbre 12 sur le roulement 18C (Notée action 12→18C)

-action de l'arbre 12 sur le roulement 18B (Notée action 12→18B)

-action du fût sur la molette (Notée action fût→13)

A21-Modéliser les actions extérieures au système isolé sous forme de torseurs. Afin de simplifier les écritures, donner l'expression de ces torseurs dans le repère $(O_1, \overset{x}{x}_1, \overset{y}{y}_1, \overset{z}{z}_1)$

A22-En appliquant le principe fondamental de la statique, déterminer les actions supportées par les roulements. Indiquer pour chacun des roulements la valeur de l'effort axial F_a et l'effort radial F_r qu'il subit.

A23-A l'aide de la documentation DT3, indiquer la valeur de la charge dynamique de base C des roulements 18 (Roulement de type 6308). Indiquer la valeur de la charge radiale équivalente P du roulement le plus chargé. Calculer la valeur de la durée nominale L_{10} du roulement le plus chargé. Conclure quant à la tenue des roulements.

A3-Vérification du vérin d'unité linéaire. (Répondre sur copie)

Le vérin 7 utilisé pour déplacer le coulisseau molette en phase travail a pour référence HVBS04F2HG (voir DT4), le rendement du vérin est $\eta_{\text{vérin}} = 0,95$

La pression d'alimentation maximale est $p = 60$ bars.

On néglige les frottements dans la liaison glissière entre le coulisseau molette et le chariot.

A31-Calculer la force développée par le vérin en poussant et en tirant sous la pression de 60 bars

A32-Le vérin convient-il ? Justifier à partir de l'effort $F_{\text{tot} \rightarrow 13}$ donné page précédente.

B-Vérification des performances de l'équipement électrique des molettes. (Répondre sur copie)

Afin de pallier des problèmes de qualité sur le formage du fond des fûts, l'entreprise envisage de motoriser les molettes de préformage et de finition (voir DP). Cette modification doit se faire avec du matériel présent dans l'entreprise (voir DT13). Vous êtes chargé de vérifier la conformité de l'étude électrique faite par le bureau d'études.

B1-Vérifier le couplage du moteur des molettes de préformage, en donnant le nom du couplage actuel et en justifiant son choix.

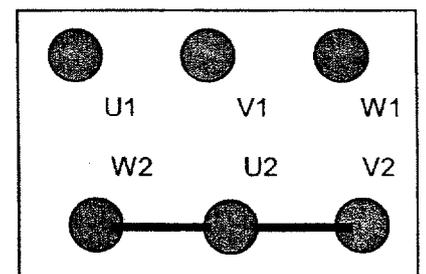
Données :

Moteur asynchrone triphasé : 0,15kW - 230/400V - 50Hz - 2800tr/min -

$\cos\phi = 0,63$ - $\eta = 0,51$

Réseau : 3x400V-50Hz

B2-Déterminer l'intensité nominale du courant dans le moteur précédent.



B3-Vérifier, en justifiant vos réponses, si les références des appareillages (voir DT5 à DT8 et DT13) sont adaptées aux spécificités de l'équipement. Dans le cas contraire, proposez la référence qui convient.

Données :

- Tension de commande : 24V AC – 50Hz.
- Contacteur : un contact auxiliaire NF.

Repère	Désignation	Référence
F3	Fusibles Am 10x38	130 01
KM2-KM3	Contacteur inverseur	LC2 K0601 B7
	Module d'antiparasitage	LA4 KE1E
F4	Relais thermique	LR2 K0304

C-Vérification des caractéristiques du moteur d'entraînement des fûts. (Répondre sur copie)

L'augmentation du diamètre du fût et de l'épaisseur de la tôle entraîne une augmentation de l'inertie du fût ainsi qu'une augmentation de l'effort au niveau des molettes.

On se propose dans cette partie de déterminer si le moteur existant convient pour la nouvelle gamme de fûts.

Schéma du système de mise en rotation des fûts.

Le plateau d'entraînement est en liaison pivot par rapport au bâti.

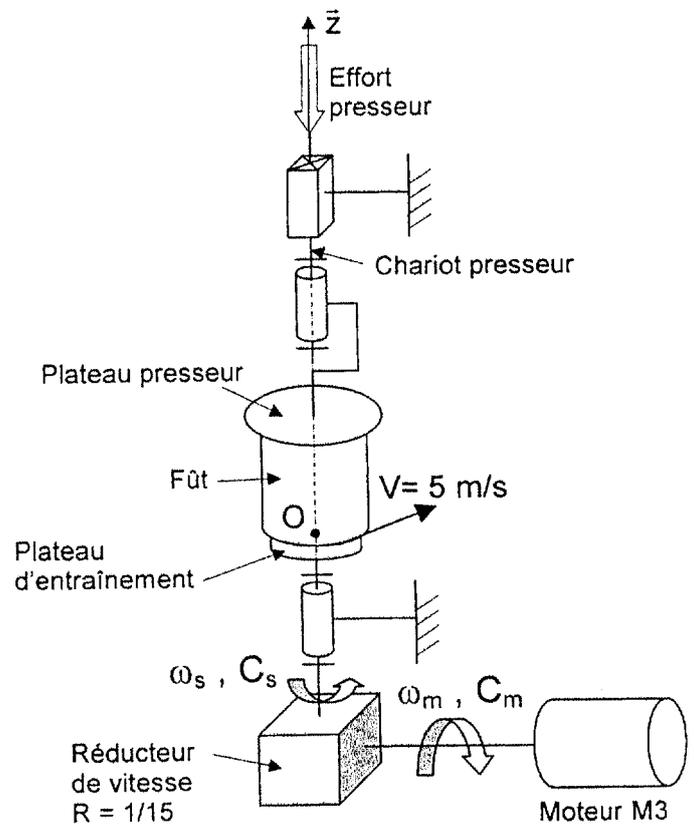
La transmission de puissance du plateau d'entraînement au fond du fût s'effectue par adhérence, l'effort presseur étant fourni par le vérin presseur.

L'axe (O, \vec{z}) est l'axe de rotation de l'ensemble plateau presseur + fût + plateau d'entraînement.

La transmission de puissance du moteur M3 au plateau d'entraînement s'effectue par un réducteur de rapport $R = 1/15$.

L'arbre d'entrée du réducteur est lié à l'arbre moteur.

L'arbre de sortie du réducteur est lié au plateau d'entraînement.



C1-Détermination de la vitesse de rotation du moteur.

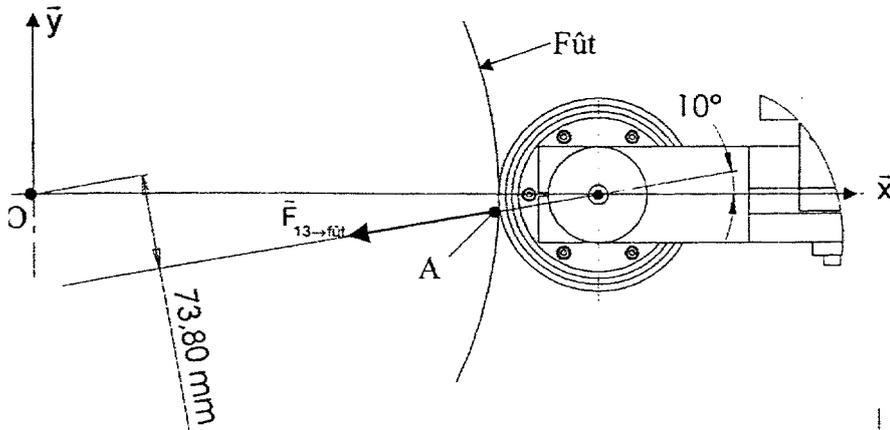
Afin d'avoir une qualité optimale de sertissage, la vitesse tangentielle des fûts doit conserver une valeur $V = 5 \text{ m/s}$ quelque soit leur diamètre.

C11-Calculer la vitesse angulaire ω_s (rad/s) et la vitesse de rotation N_s (tr/min) de l'arbre de sortie du réducteur, la nouvelle série de fûts ayant un diamètre $D = 700 \text{ mm}$

C12-Calculer la vitesse angulaire ω_m (rad/s) et la vitesse de rotation N_m (tr/min) du moteur.

C2-Détermination du couple de sortie du réducteur en phase sertissage.

Pendant cette phase la vitesse de rotation des fûts est constante et une seule des molettes agit sur le fond du fût.



Effort de sertissage :

Lors du sertissage du fond de fût sur le flanc, l'effort de sertissage

$\vec{F}_{13 \rightarrow \text{fût}}$ (Effort de la molette 13 sur le fût) est l'opposé de l'effort $\vec{F}_{\text{fût} \rightarrow 13}$ défini à la partie A2.

Action de la molette 13 sur le fût : $\vec{F}_{13 \rightarrow \text{fût}}$ appliquée en A de norme 6000 N.

Coordonnées du point A dans le repère $(0, \bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$:

$$\begin{array}{l|l} 350 & \\ \hline A & -13,2 \quad (\text{Unités : mm}) \\ & 0 \end{array}$$

Hypothèses :

On néglige les frottements dans les liaisons.

On néglige la pesanteur.

C21-Calculer, par la méthode de votre choix, le moment de $\vec{F}_{13 \rightarrow \text{fût}}$ au point O.

C22-En déduire le couple de sortie du réducteur C_S transmis à l'ensemble plateau presseur + fût + plateau d'entraînement pendant la phase de sertissage.

C3-Détermination du couple de sortie du réducteur en phase de démarrage.

Pour respecter la cadence de production, les fûts doivent atteindre leur vitesse de rotation nominale N_S calculée à la question C11 en 0,5 s.

Quelque soit le résultat trouvé à la question C11 ou en cas de non-résolution de cette question, vous prendrez : $N_S = 135 \text{ tr/min}$

Pendant la phase de démarrage, il n'y a pas d'action des molettes sur le fût.

Moments d'inertie.

Le moment d'inertie de l'ensemble plateau presseur + fût + plateau d'entraînement par rapport à l'axe $(0, \bar{z})$ vaut :

$$I = 5,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

C31- Calculer l'accélération angulaire $\dot{\omega}$ de l'ensemble plateau presseur + fût + plateau d'entraînement pendant la phase de démarrage.

C32-Calculer le couple de sortie du réducteur C_S transmis à l'ensemble plateau presseur + fût + plateau d'entraînement pendant la phase de démarrage.

C4-Vérification du moteur.

Données :

Moteur : Moteur asynchrone triphasé : 11kW - 230/400V - 39/22,5A - 50Hz - 2830 tr/min

Rendement du réducteur : $\eta_r = 0,9$

On néglige l'inertie du moteur et du réducteur.

Quelque soit les résultats trouvés aux questions C11, C12, C22, C32 ou en cas de non-résolution de ces questions, vous prendrez pour valeurs :

-pour la question C11 : $N_S = 135 \text{ tr/min}$

-pour la question C22 : $C_S = 440 \text{ N.m}$

-pour la question C12 : $N_M = 2025 \text{ tr/min}$

-pour la question C32 : $C_S = 155 \text{ N.m}$

C41-Calculer la puissance maximale P_S en sortie de réducteur pour :

a-la phase de sertissage.

b-la phase de démarrage.

C42-Calculer la puissance maximale P_M fournie par le moteur et le couple maximal C_M fourni par le moteur.

C43-Le moteur convient-il ? Justifier en vérifiant si ses caractéristiques de vitesse , couple et puissance sont suffisantes.

D-Choix du variateur de vitesse du plateau d'entraînement. (Répondre sur copie)

Suite à la mise en place d'un nouveau modèle de diamètre 700mm, on veut vérifier les nouveaux paramètres de réglage du variateur de vitesse du plateau nécessaire pour conserver une vitesse tangentielle de 5 m/s.

Le schéma de l'installation est donné ci-contre.

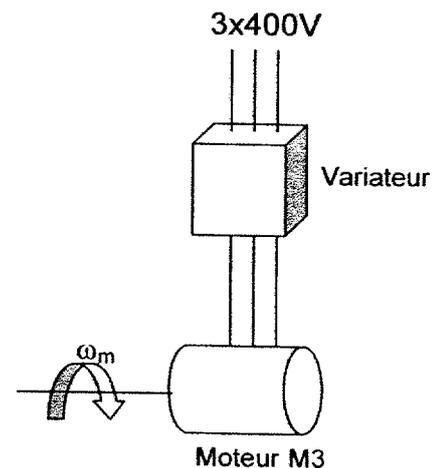
Données :

Moteur asynchrone triphasé :

11kW - 230/400V - 39/22,5A - 50Hz - 2830 tr/min.

Réseau : 3x400V

Variateur : Movitrac 07-A Référence : 827 256 5

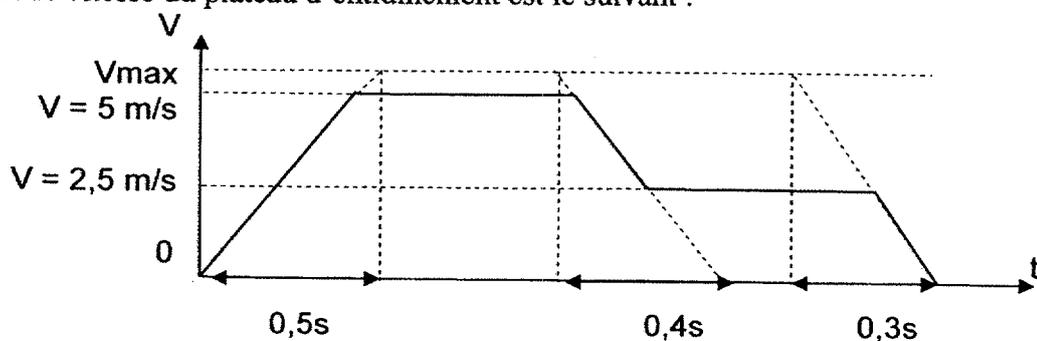


D1-Déterminer le courant nominal I_n absorbé par le moteur.

D2-Donner la vitesse de synchronisme du moteur, puis calculer son nombre de paire de pôles p.

D3-Justifier le choix du variateur pour un fonctionnement à charge constante (voir DT9).

Le profil optimal de vitesse du plateau d'entraînement est le suivant :



D4- Rechercher à partir du profil de vitesse ci-dessus, les valeurs de réglage des paramètres suivants du variateur (voir DT10 à 12).

130/140, 131/141, 136/146, 300/310, 301/311

Nota : Les temps des rampes paramétrées correspondent à des temps compris entre la vitesse nulle et la vitesse maximum (V_{max}). Dans notre cas, $n_{min} = 0$ et $n_{start-stop} = 0$.

D5-La consigne de vitesse étant un signal analogique unipolaire 0-10V raccordé sur les bornes X10-2 et X10-4 permettant de varier la vitesse du moteur jusqu'à N_{max} , donner les valeurs des paramètres suivants (voir DT10 à 11): 100 , 101 , 112.

D6-Sachant que la vitesse doit varier de 0 à 3000 tr/min, donner la valeur de la consigne analogique qui permettra d'obtenir une vitesse tangentielle de 5m/s. (Quelque soit le résultat trouvé à la partie C1, vous prendrez pour vitesse du moteur 2025 tr/min pour une vitesse tangentielle de 5 m/s)

Examen ou concours Série* :
 Spécialité/option :
 Repère de l'épreuve :
 Épreuve/sous-épreuve :
 (Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

Note : 20

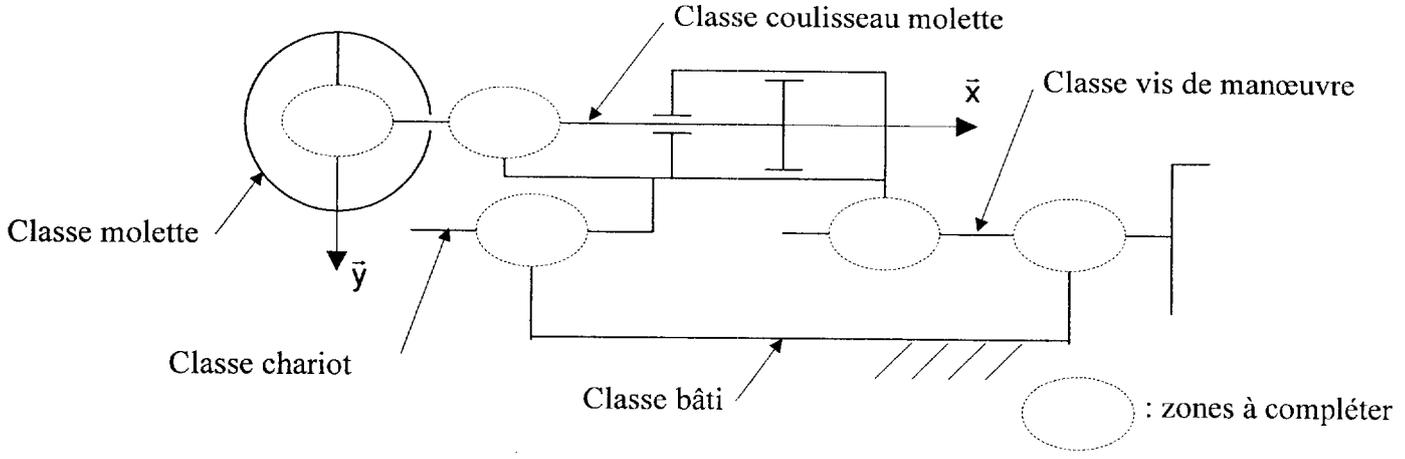
Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen) :

* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

A11- Tableau des liaisons .

Liaison	Degrés de liberté	Nom de la liaison
classe bâti / classe vis de manœuvre	Tx = Rx = Ty = Ry = Tz = Rz =	
classe vis de manœuvre / classe chariot	Tx = Rx = Ty = Ry = Tz = Rz = Particularité :	
classe chariot / classe bâti	Tx = Rx = Ty = Ry = Tz = Rz =	
classe coulisseau molette / classe chariot	Tx = Rx = Ty = Ry = Tz = Rz =	
classe molette / classe coulisseau molette	Tx = Rx = Ty = Ry = Tz = Rz =	

A12- Schéma cinématique d'une unité linéaire.



Brevet de Technicien Supérieur ASSISTANCE TECHNIQUE D'INGENIEUR SESSION 2008

EPREUVE E.4 : ETUDE D'UN SYSTEME PLURITECHNOLOGIQUE

Sous-Epreuve : Etude des spécifications d'un système pluritechnologique

Unité U.41

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 (conformément à la circulaire 99-186 du 16 novembre 1999)

Documents remis en début d'épreuve :

- Dossier Présentation (vert) DP1 à DP3
- Dossier Technique (jaune) DT1 à DT7
- Dossier Sujet (Blanc)..... DR1 à DR15

Documents à rendre obligatoirement en fin d'épreuve :

- Feuilles de Copies et documents réponses complétés

Recommandations :

- Il est indispensable de commencer à lire le **Dossier de Présentation**
- Pour chaque question du dossier réponse :
 - il est impératif de se reporter préalablement aux pages repérées du **Dossier Technique** ;
 - les candidats formuleront les hypothèses qu'ils jugeront nécessaires.

Les candidats rédigeront les réponses sur les « Documents Réponses » prévus à cet effet.
Les Documents Réponses seront insérés et agrafés dans une feuille de copie double officielle.

Tous les documents réponses, même vierges, sont à remettre en fin d'épreuve.

Sous épreuve U41 :

Etude des spécifications
d'un système pluritechnologique

DOSSIER DE PRESENTATION

**LIGNE DE
FABRICATION
DE FUTS**

Ce dossier comporte 3 documents numérotés de DP1 à DP3

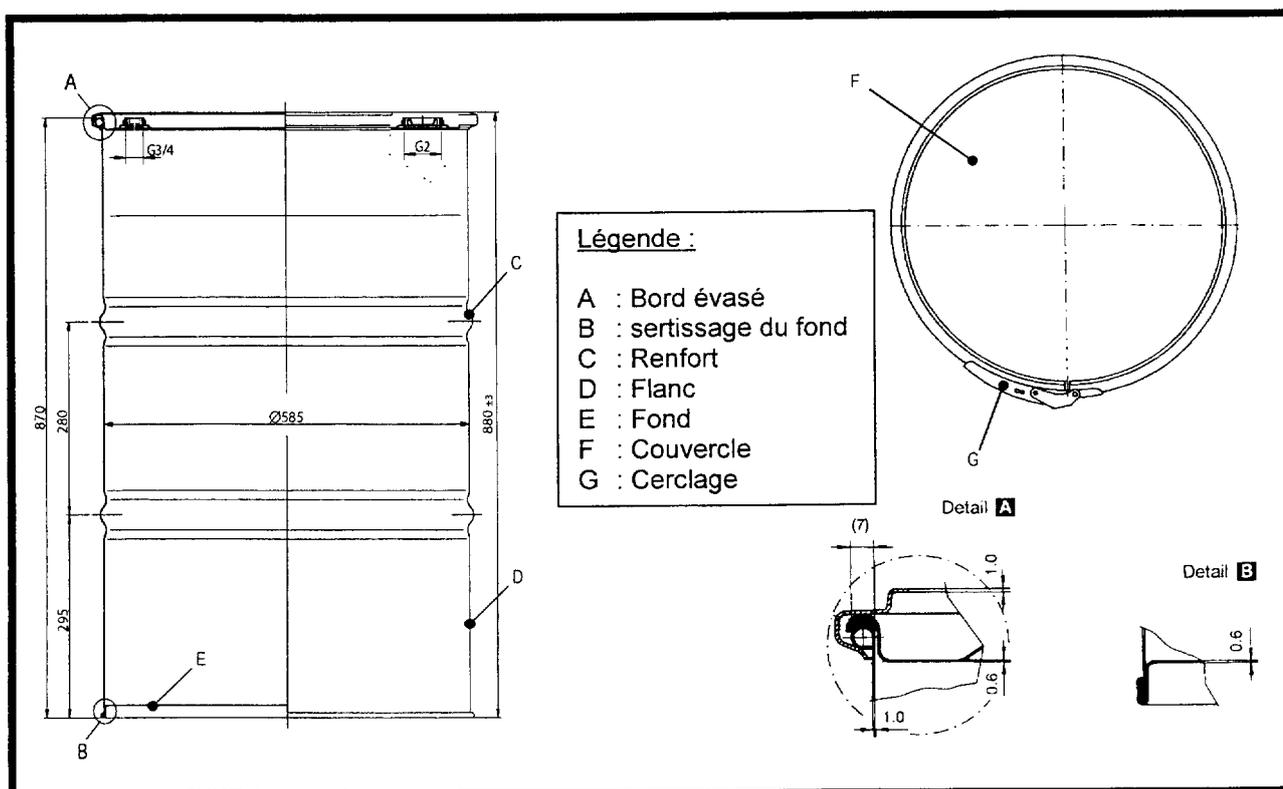
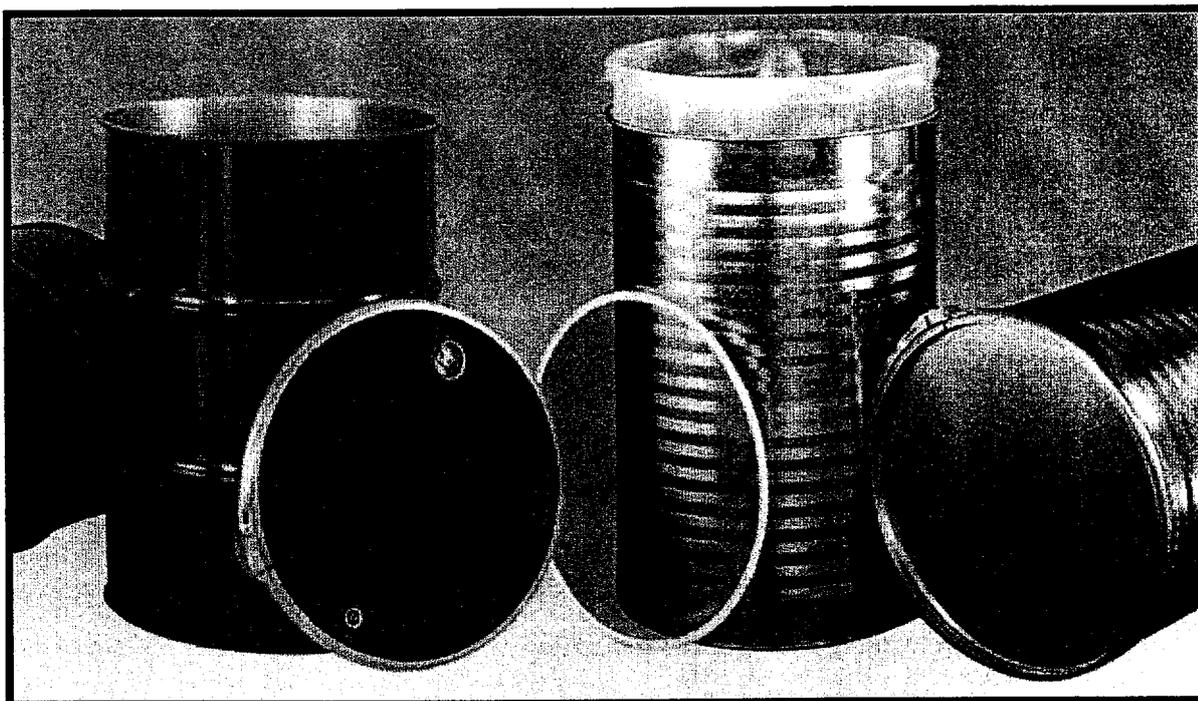
NB : Ce dossier est à lire avant de commencer l'épreuve

LIGNE DE FABRICATION DE FUTS

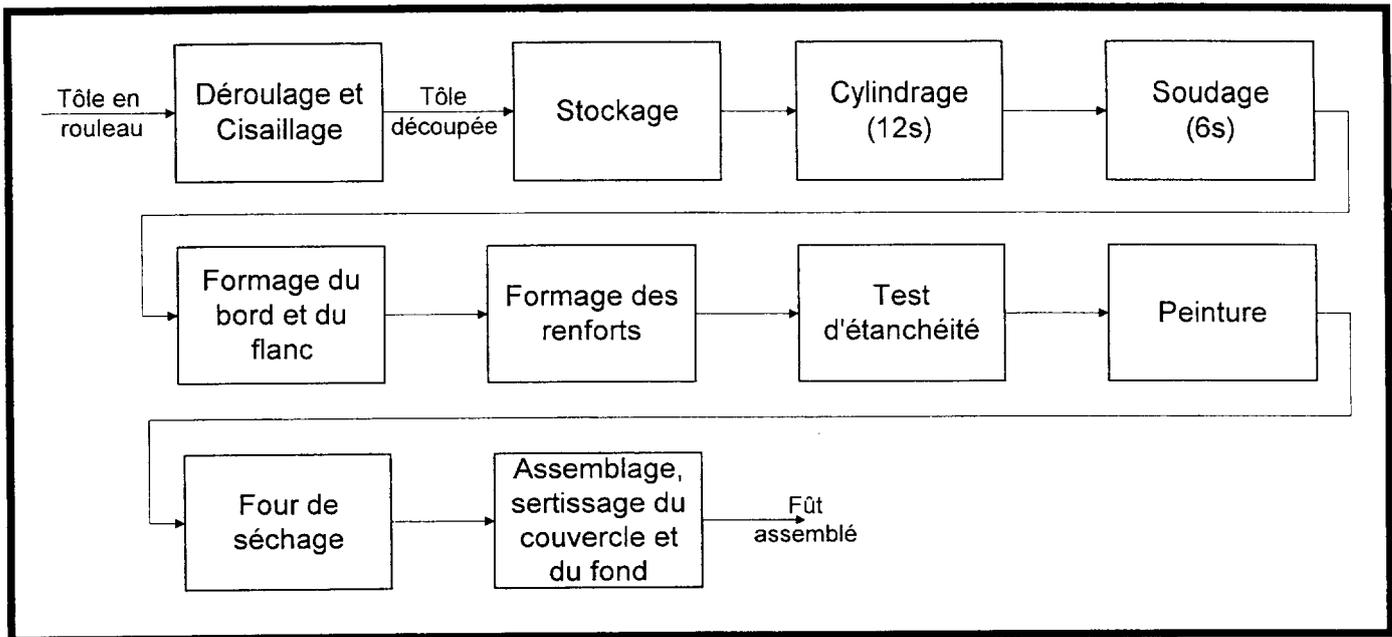
1. PRESENTATION

L'entreprise DDHM fabrique des fûts pour stocker différentes matières solides et liquides. Elle dispose d'une gamme standard de fûts et peut aussi fabriquer des séries spéciales en fonction des besoins spécifiques des clients.

Exemple de fût standard :

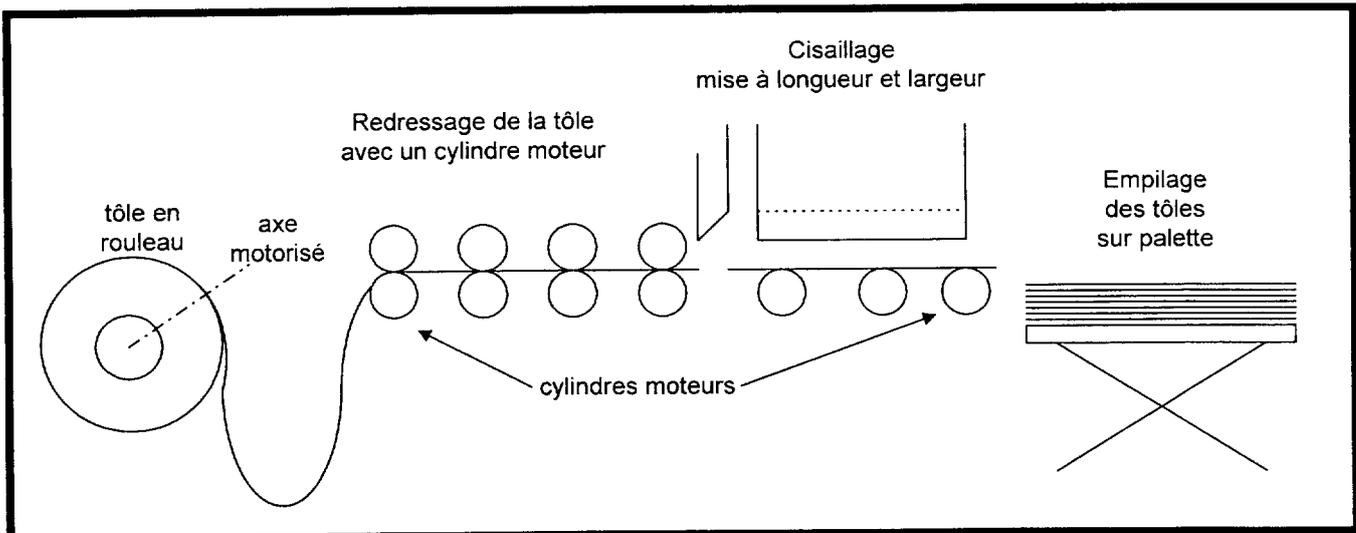


2. PROCESSUS DE REALISATION :



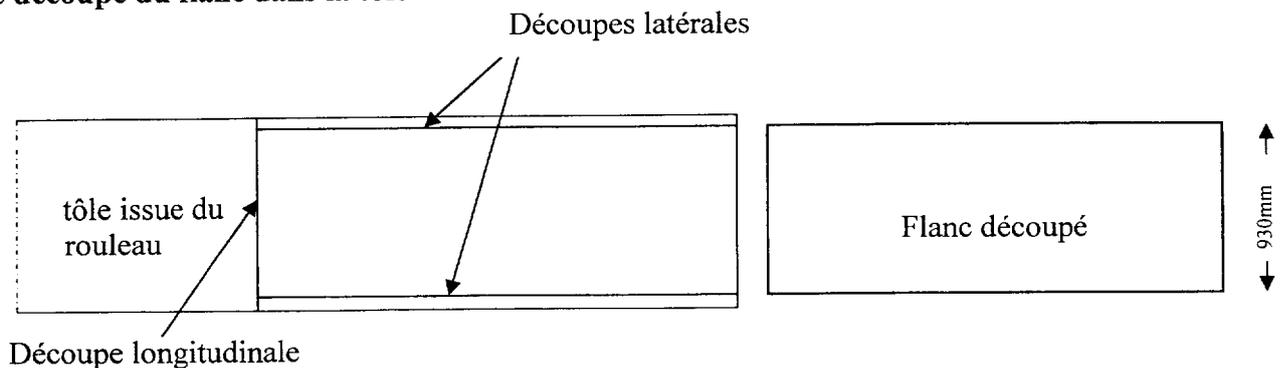
3. PRESENTATION DES ZONES D'ETUDES

3.1. POSTE DE DÉCOUPAGE ET CISAILAGE

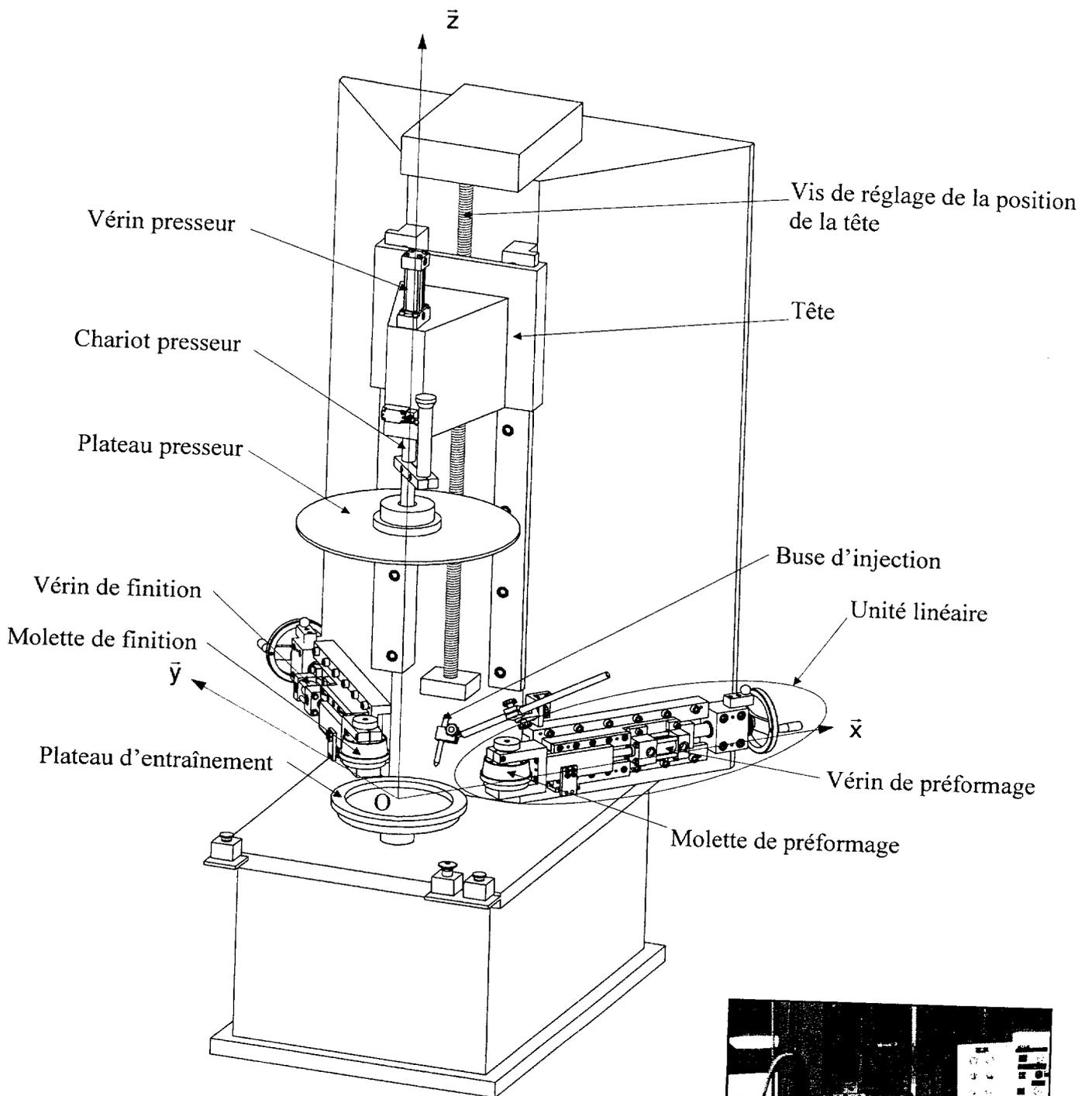


La tôle est stockée en rouleau. Elle est déroulée puis redressée. Le poste permet ensuite la découpe des flancs de toutes dimensions grâce à trois lames réglables, une pour la mise à longueur et deux pour la mise à largeur.

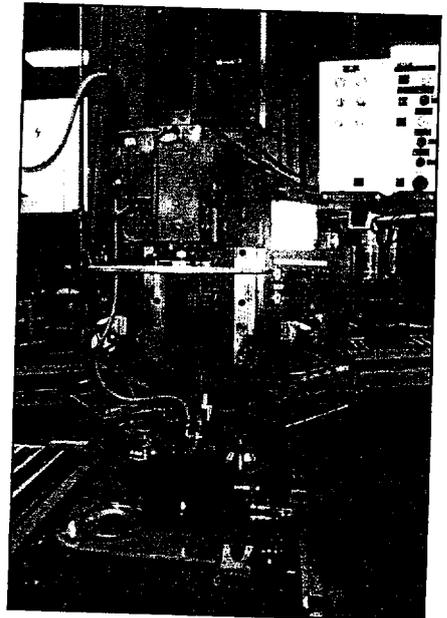
Sens de découpe du flanc dans la tôle



3.2. POSTE DE SERTISSAGE



Ce poste permet le sertissage entre le flanc et le fond. Le fond est déposé par un opérateur sur le plateau d'entraînement. Le fût se place dessus puis est maintenu par le plateau presseur. L'ensemble est mis en rotation dans le sens trigonométrique. Le vérin de préformage sort pour commencer le sertissage. De la colle imperméabilisante est injectée pour assurer l'étanchéité du fût. Le vérin de finition sort pour finir le sertissage. Les deux molettes reculent, le moteur s'arrête puis le plateau presseur remonte.



Sous épreuve U41 :

Etude des spécifications
d'un système pluritechnologique

DOSSIER TECHNIQUE

**LIGNE DE
FABRICATION
DE FUTS**

Ce dossier comporte 7 documents numérotés de DT1 à DT7

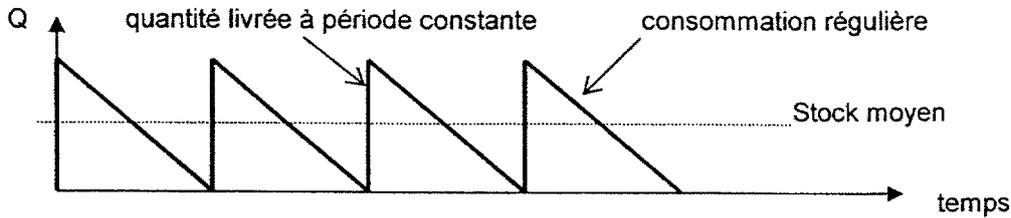
Gestion de production

Rappel : calcul de la quantité économique à commander

Le coût annuel total d'une gestion de stock peut se décomposer de la manière suivante :

Coût annuel total = coût annuel d'achat de la matière + coût annuel de lancement + coût annuel de stockage

Développement des calculs :



Soit N le nombre annuel de pièces achetées,
Soit Q la quantité commandée,
Soit t le taux de possession de stock (taux annuel par euro de matériel stocké),
Soit P_u le prix unitaire d'achat de la matière ou de la pièce,
Soit L le coût du lancement d'une commande,
Soit CT le coût total annuel

Ce qui permet d'exprimer les formules suivantes :

Coût annuel d'achat de la matière : $Ca = N \times P_u$

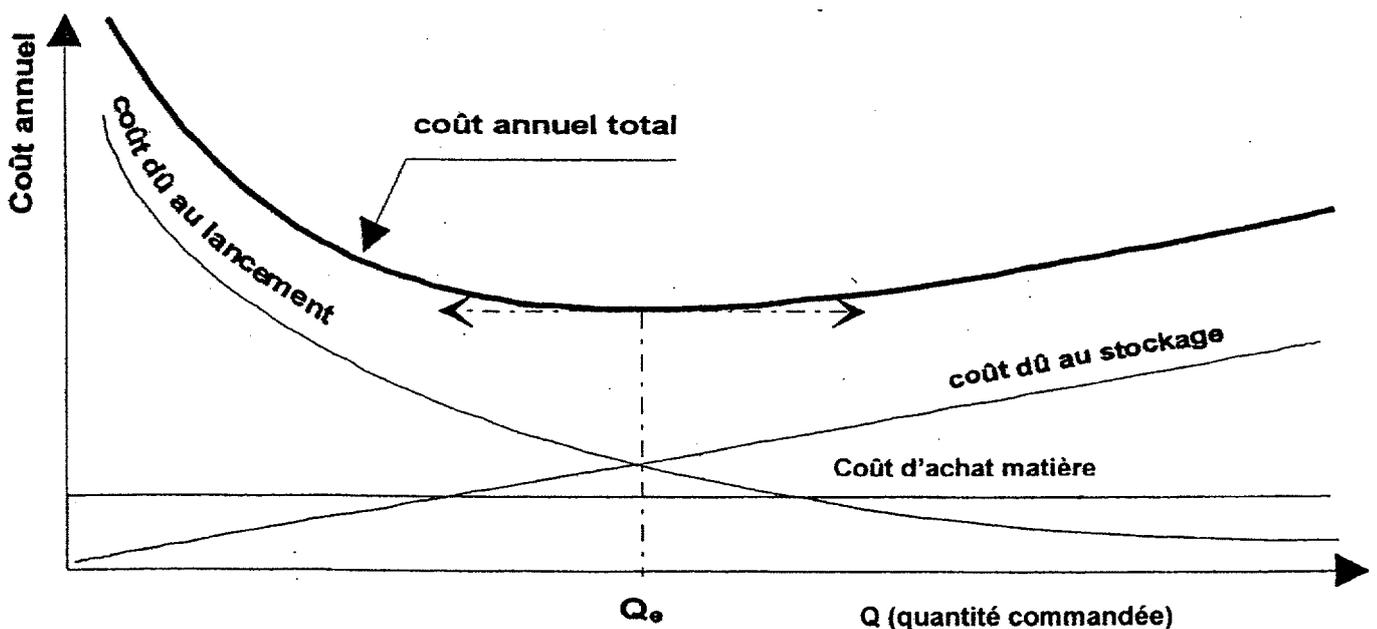
Coût annuel de stockage : $Cs = \frac{Q}{2} \times P_u \times t$

Coût annuel de lancement : $Cl = \frac{N}{Q} \times L$

Le coût annuel total est donc : $CT = Ca + Cs + Cl$ d'où $CT = N \times P_u + \frac{N}{Q} \times L + \frac{Q}{2} \times P_u \times t$

On cherche la quantité Q_e pour que CT soit minimum. Il faut que la dérivée de CT par rapport à Q soit égale à Zéro.

$$\frac{-N \times L}{Q^2} + \frac{t \times P_u}{2} = 0 \quad \text{d'où la formule de Wilson : } Q_e = \sqrt{\frac{2 \times N \times L}{t \times P_u}}$$



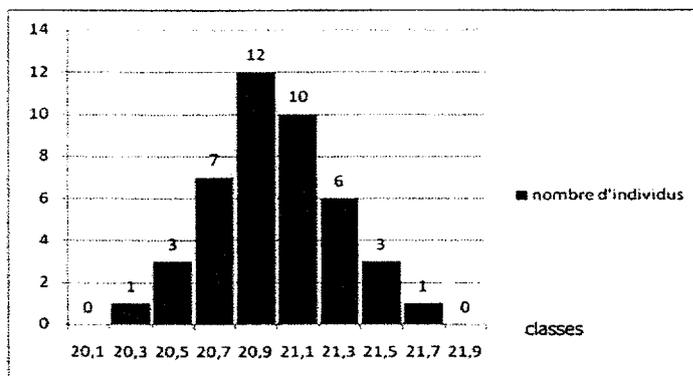
Contrôle qualité

Méthode de tracé d'un histogramme

- 1- Déterminer l'étendue w de la population de l'échantillon
 $w = \text{valeur maxi} - \text{valeur mini}$ relevées dans l'échantillon

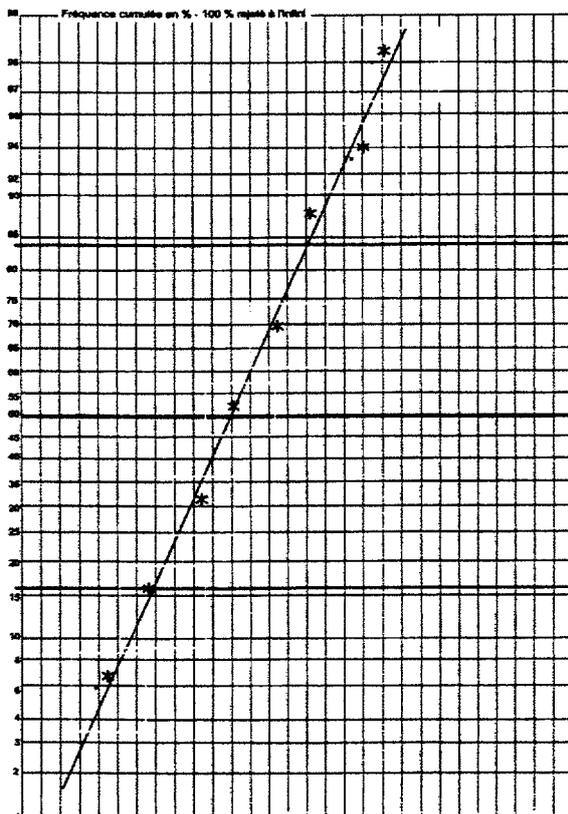
Calcul du nombre théorique de classes $K = \sqrt{N}$ avec N : nombre d'individus dans l'échantillon

- 2- Calcul de la largeur de classe théorique de classe $L_{th} = w / K$
- 3- Choix de la largeur de classe pratique L_p
C'est la valeur arrondie à l'excès de L_{th} . Elle dépend également de la résolution de l'appareil de mesure utilisé (Cette valeur sera égale ou multiple de cette résolution).
- 4- Compter les individus dans chaque classe.
- 5- Choisir une origine : la plus petite valeur de l'ensemble des mesures ou la tolérance minimale de l'intervalle de tolérance demandé, si cette dernière est encore plus petite.
- 6- Représenter l'historgramme de la population



exemple

La droite de Henry et l'estimation de l'écart type et de la moyenne



Tracer de la droite :

- Reporter, pour chaque valeur inférieure de classe, la fréquence cumulée correspondante.
- tracer la droite passant par le plus grand nombre de points

Estimation de la moyenne m :

C'est la valeur relevée sur l'axe des abscisses qui correspond à 50% de la population (fréquence cumulée=50 sur l'axe des ordonnées).

Estimation de l'écart type σ :

Entre $+\sigma$ et $-\sigma$ se situe 68% de la population (+34% et -34% par rapport à la ligne de la fréquence cumulée 50%). Les intersections des 2 lignes $+\sigma$ et $-\sigma$ avec la droite de Henry nous donnent 2 valeurs en abscisse. L'intervalle entre ces 2 valeurs correspond donc à 2σ .

La capabilité machine

La capabilité machine est défini par la formule : $C_m = IT / 6\sigma$ avec IT : intervalle de tolérance de la côte et σ : écart type de l'échantillon de 50 mesures. La machine est capable si $C_m > 1.33$

Le C_{mk} défini le centrage ou non des mesures dans l'intervalle de tolérance.

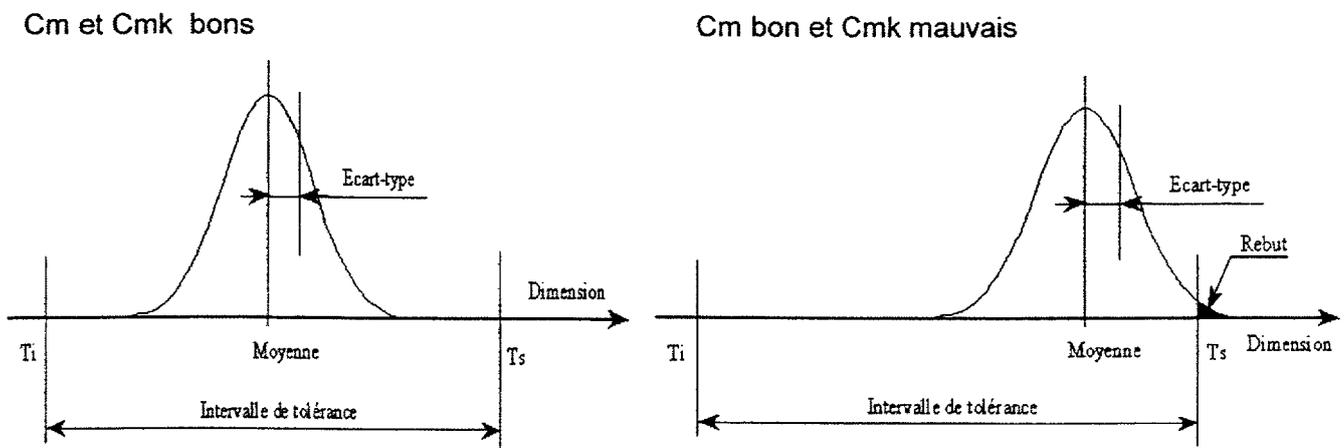
La détermination du C_{mk} nécessite deux calculs : $C_{mk1} = (T_s - m) / 3\sigma$ et $C_{mk2} = (m - T_i) / 3\sigma$ avec T_s : tolérance supérieure, T_i : tolérance inférieure et m : moyenne des 50 mesures.

On prend la plus petite valeur trouvée, $C_{mk_{min}}$ comme C_{mk} .

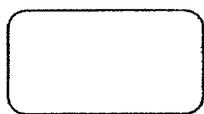
Le centrage est parfait si $C_{mk1} = C_{mk2}$. Si $C_{mk_{min}}$ est < 1 il faut recentrer la moyenne en agissant sur les réglages de la machine.

Si σ est inconnu on prendra son estimateur $S = W / dn$ avec $dn = 2.326$ si la taille de l'échantillon est $n = 5$.

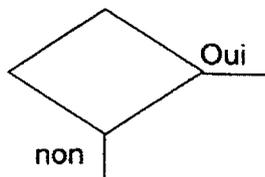
Illustration de la liaison entre la tolérance et les résultats obtenus sur un moyen de production



Symboles utilisées dans les logigrammes



Début et/ou fin de logigramme

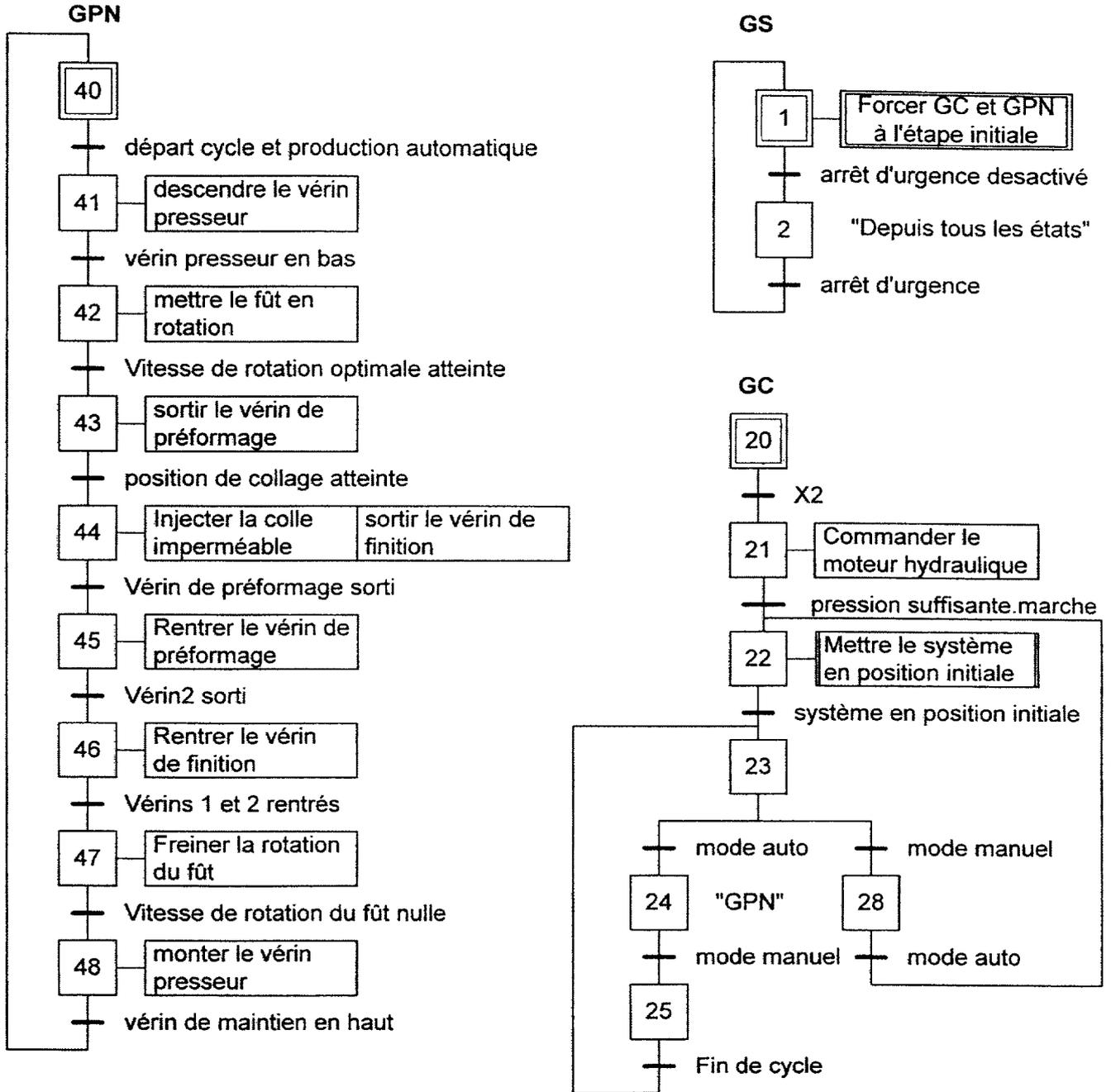


Aiguillage décisionnel



Étape dans le déroulement (action)

Grafcet point de vue partie opérative



Adressage automate

Affectation partielle des entrées de l'automate

Adresse	désignation	Mnémonique
%i1.0	Pression hydraulique suffisante	hyp
%i1.1	Commutateur automatique	auto
%i1.2	Vérin presseur en haut	vmh
%i1.3	Vérin presseur en bas	vmb
%i1.4	Vérin de préformage rentré	vpr
%i1.5	Vérin de préformage sorti	vps
%i1.6	Vérin de finition rentré	vfr
%i1.7	Vérin de finition sorti	vfs
%i1.8	Position d'injection de la colle imperméabilisante	pcl
%i1.9	Autorisation d'injection de la colle imperméabilisante	inj
%i1.10	Moteur du plateau d'entraînement arrêté	mea

Affectation partielle des sorties de l'automate

Adresse	désignation	Mnémonique
%Q2.0	Monter le vérin presseur du fût	VMF+
%Q2.1	Descendre le vérin presseur du fût	VMF-
%Q2.2	Moteur pompe hydraulique	MPH
%Q2.3	Moteur de mise en rotation du fût	KMR
%Q2.4	Sortir le vérin de préformage	VR+
%Q2.5	Rentrer le vérin de préformage	VR-
%Q2.6	Sortir le vérin de finition	VF+
%Q2.7	Rentrer le vérin de finition	VF-
%Q2.8	Injecter la colle imperméabilisante	CL
%Q2.9	Freiner le moteur du plateau d'entraînement	FME
%QW3.0	Consigne variateur	CONS

GEMMA

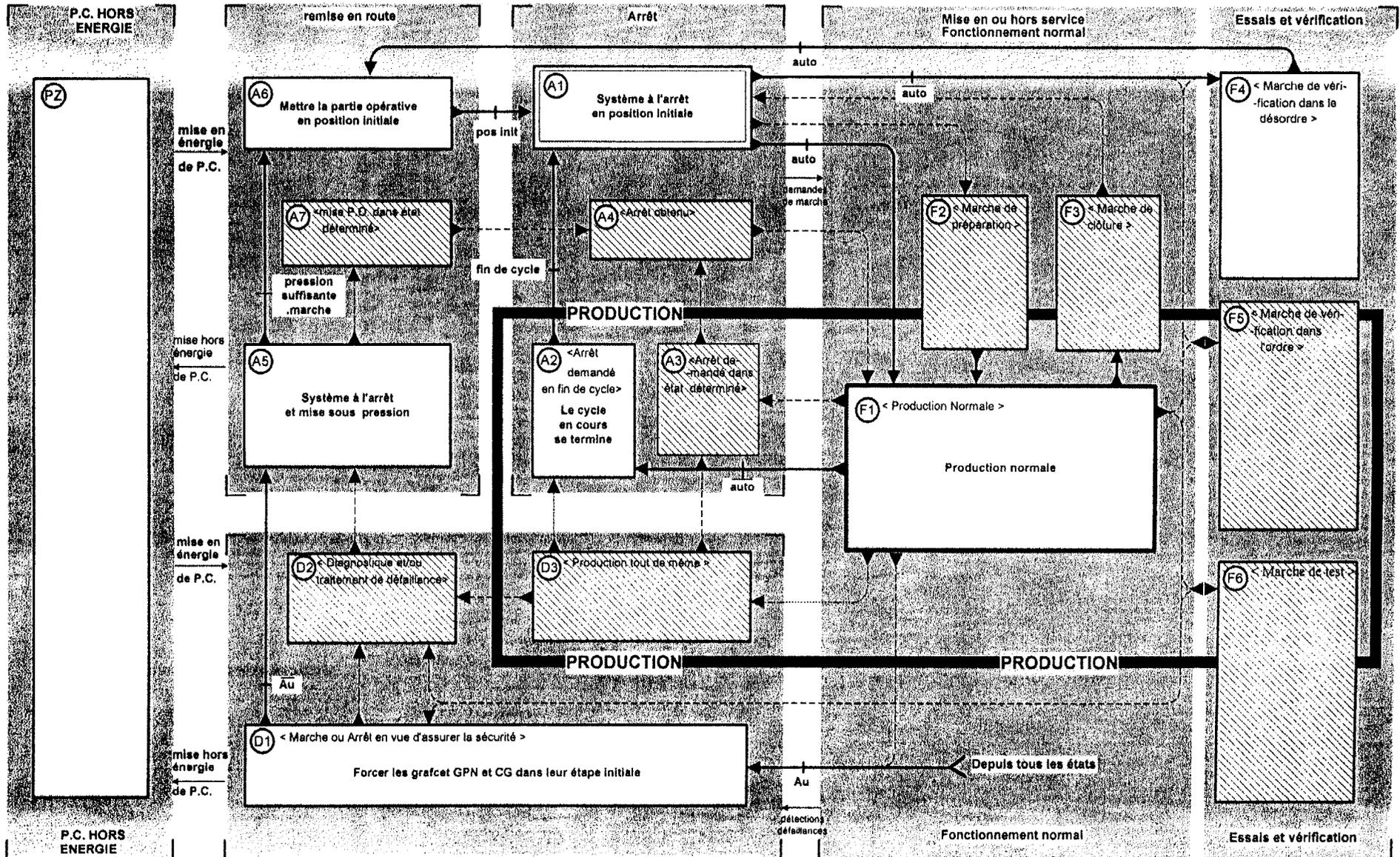
Guide d'Etude des Modes de Marches et d'Arrêt

Références de l'équipement

SYSTEME DE SERTISSAGE

(A) PROCEDURES D'ARRÊT et DE REMISE EN ROUTE

(F) PROCEDURES DE FONCTIONNEMENT



(D) PROCEDURES en DEFAILLANCE de la Partie Opérative

(F) PROCEDURES DE FONCTIONNEMENT

TSX Micro

TSX AEZ 801/802/414

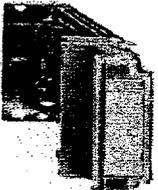
Entrées analogiques pour TSX Micro

TSX ASZ 401/200

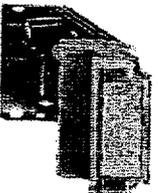
Sorties analogiques pour TSX Micro



TSX AEZ 802



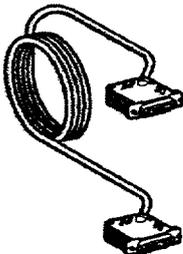
TSX ASZ 401



TSX ASZ 200



ABE 7CPA01



TSX CCP S15

Modules d'entrées analogiques

type d'entrées analogiques	nombre de voies	gamme du signal d'entrée	résolution	référence (1)
haut niveau avec point commun	8	± 10 V, 0-10 V	11 bits + signe	TSX AEZ 801
analogiques haut niveau isolées thermocouples, thermosondes	4	0-20 mA, 4-20 mA ± 10 V, 0-10 V, 0-5 V, 1-5 V, 0-20 mA, 4-20 mA, B, E, J, K, L, N, R, S, T, U, Pt 100, Ni 1000 (2 ou 4 fils)	12 bits	TSX AEZ 802
			16 bits	TSX AEZ 414

Modules de sorties analogiques

type de sorties analogiques avec point commun	nombre de voies	gamme et résolution du signal de sortie	référence (1)
	4	± 10 V, 0-10 V, 11 bits + signe	TSX ASZ 401
	2	± 10 V, 11 bits + signe ou 0-20 mA, 4-20 mA, 11 bits	TSX ASZ 200

Accessoires et câble de raccordement

désignation module d'adaptation	utilisation voies d'E/S analogiques intégrées TSX 37-22 (embrochage direct)	fonctions réalisées réglage de constantes à l'aide de 4 potentiomètres intégrés. adaptation en courant 0-20 mA, 4-20 mA, adaptation en 8 voies "Tout ou Rien" = 24 V	référence TSX ACZ 03
connecteurs type SUB-D (lot de 2)	voies d'E/S analogiques et comptage intégrées TSX 37-22	connecteur type SUB-D, 15 contacts	TSX CAP S15
embase de raccordement Telefast 2	voies d'E/S analogiques intégrées TSX 37-22	raccordement sur bornier à vis des voies intégrées	ABE-7CPA01
désignation câble 2,5 m (section 0,205 mm ²)	pour raccordement de E/S analogiques intégrées (connecteur type SUB-D, 15 contacts)	vers embase ABE 7CPA01 (connecteur type SUB-D, 15 contacts)	référence TSX CCP S15

Éléments de rechange

désignation bornier de raccordement lot de 4 résistances (fourni avec module TSX AEZ 414)	fonctions réalisées	référence
	raccordement sur bornier à vis (fourni avec module TSX A-Z)	TSX BLZ H01
	adaptation pour gamme courant 250 Ω $\pm 0,1$ % du module TSX AEZ 414	TSX AAK2

Documentation (en français)

désignation	objet	présentation manuel	inclus dans produit	référence
mise en œuvre E/S analogiques	matériel	A5 relié	à commander séparément	TSX DM 37 13F
	logiciel	A5 relié	manuel mise en œuvre métiers	TLX DS 37 PL7 13F

(1) Produit livré avec bornier de raccordement à vis TSX BLZ H01 et avec une instruction de service multilingue : français et anglais.

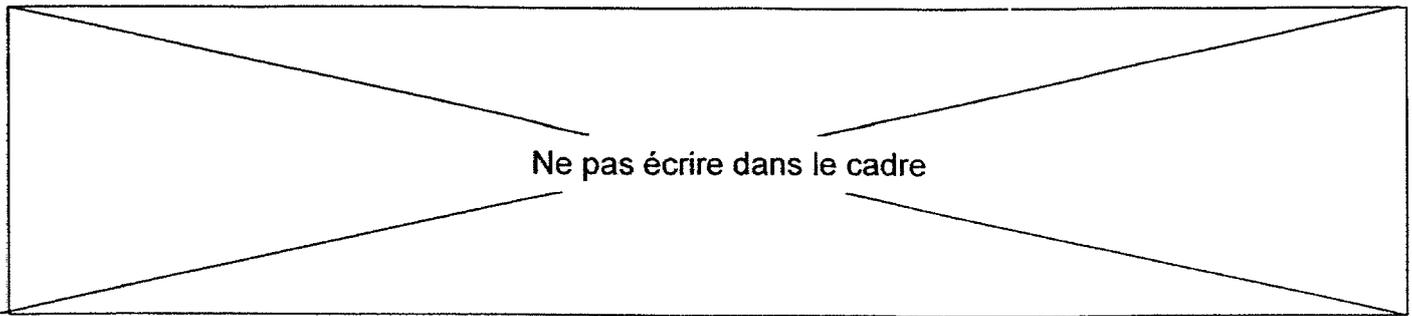
Sous épreuve U41 :

Etude des spécifications
d'un système pluritechnologique

DOSSIER REPONSE

**LIGNE DE
FABRICATION
DE FUTS**

Ce dossier comporte 15 documents numérotés de DR1 à DR15



PRESENTATION DE L'ETUDE

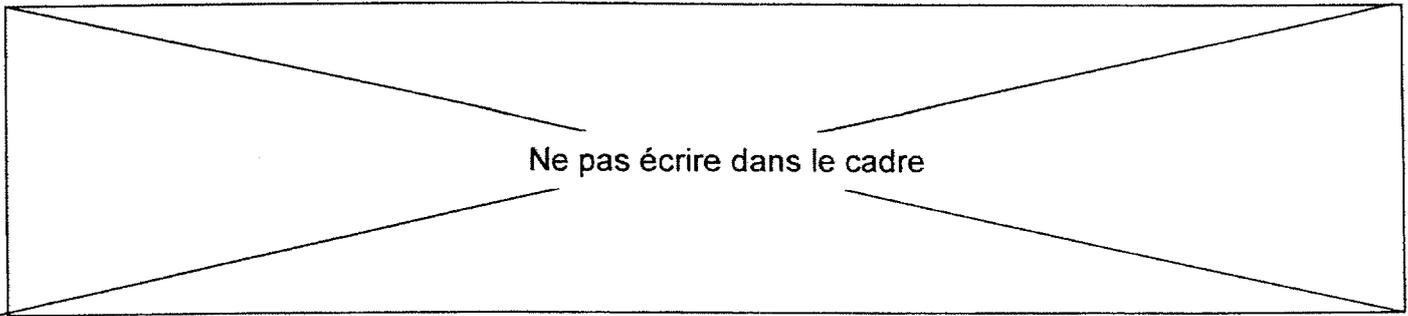
Cette entreprise de fabrication de fûts a une opportunité d'acquérir un marché pour un nouveau client européen.
Ce marché porterait sur la fabrication spéciale de 20 000 fûts de grosse capacité par an, sur une période de 5 ans renouvelable.

Ce client, dans son cahier des charges, impose un volume de fût de 250 litres $\pm 0.5l$, en gardant un diamètre standard $d = 585 \pm 1mm$, ce qui impose une hauteur de fût de $930 \pm 1.5mm$.

ETUDE

L'étude portera sur :

- **Partie 1 : gestion de production (évaluer un coût et l'optimiser)**
les calculs porteront uniquement sur le flanc et seront appliqués à l'ensemble des constituants si l'économie réalisée est significative.
(durée 45 min)
- **Partie 2 : contrôle qualité**
analyse d'une machine en vue de la mettre sous contrôle statistique.
(durée : 40 min)
- **Partie 3 : analyse d'un système technique**
réalisation d'une procédure de maintien d'un système de production.
(durée : 20 min)
- **Partie 4 : compréhension du système automatisé de sertissage.**
(durée : 15 min)
- **Partie 5 : modification de la commande.**
(durée : 20 min)
- **Partie 6 : amélioration du système automatisé.**
(durée : 40 min)



Partie 1 : Optimisation des coûts

👉 Documents DP1, DP2, DT1

1-1 Quantité fabriquée par an

Les fûts sont constitués de 3 pièces principales : un corps cylindrique appelé flanc, un fond et un couvercle qui seront sertis sur le flanc. Le flanc est obtenu à partir d'une tôle qui est cintrée puis soudée. Il faut un chevauchement de 10mm pour assurer la soudure du flanc.

Le fournisseur livre des rouleaux inox de 1m de large et de 1000m de long. La découpe des tôles constituant le flanc s'effectue sur une cisaille automatique à 3 lames : une pour la mise à longueur et deux pour la mise en largeur. La chute d'amorce du rouleau est de 6m et la chute de fin de 4m.

Pour les flancs, déterminer le nombre de découpes que l'on obtient dans un rouleau.

Cadre réponse

Longueur d'une découpe	
Longueur utile d'un rouleau	
Nombre de découpes dans un rouleau	
Nombre de rouleaux nécessaires, par an, pour ce nouveau marché	
Nombre de mètres linéaires commandés	

1-2 calcul du coût annuel total de production et de stockage des rouleaux

L'entreprise a l'habitude, pour ces productions spécifiques, de passer une commande par trimestre.

Le coût d'un lancement d'une commande avec la livraison est $L=780\text{€}$, le taux de possession $t=25\%$ et le coût d'achat de la matière $P_u=15\text{€}$ le mètre.

Ne pas écrire dans le cadre

Cadre réponse

Nombre annuel de lancements	
Nombre de rouleaux par lancement	
Coût annuel dû à l'achat : C_a	
Coût annuel dû au lancement : C_l	
Coût annuel dû au stockage : C_s	
Coût annuel total : CT	

1-3 Optimisation du coût annuel total des rouleaux

1-31 Plutôt que de commander une fois par trimestre, on se propose de rechercher par la formule de Wilson la quantité économique Q_e qui optimiserait le coût annuel total.

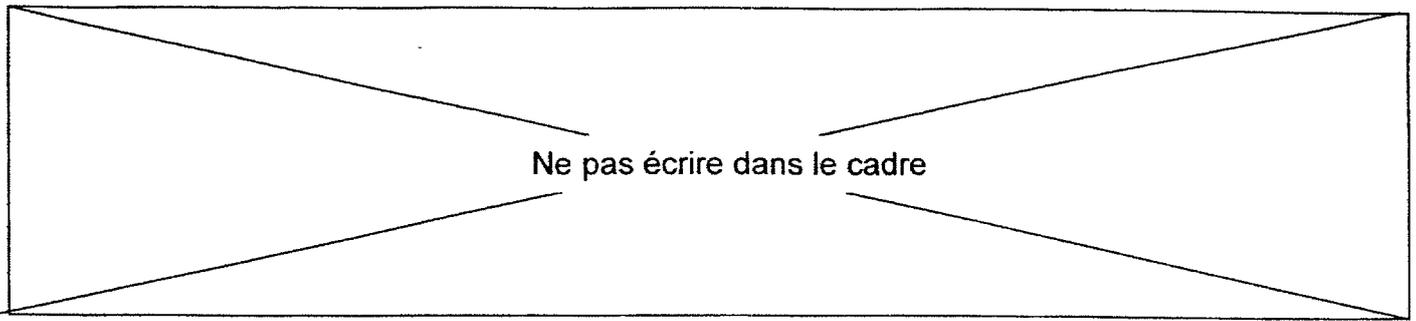
Cadre réponse

Quantité économique Q_e de rouleaux	
--	--

1-32 Sachant que chaque commande est constituée d'un nombre entier de rouleaux de 1000m, quelle est la quantité économique réellement fabriquée.

Cadre réponse

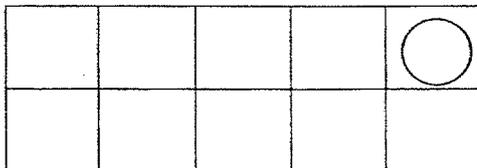
Nombre de rouleaux par lancement	
Nombre réel de découpes par lancement	



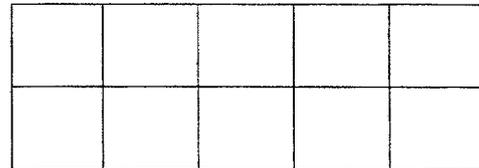
1-33 calcul du pourcentage de réduction de la surface de stockage

Les rouleaux de tôle sont stockés sur une étagère à deux niveaux dans des casiers. Représenter la disposition des rouleaux sur l'étagère dans les deux cas étudiés :

dans le cas d'une commande par trimestre



dans le cas de commande de quantités économiques



Calculer le pourcentage de réduction de la surface de stockage au sol dans le cas d'une commande de quantités économiques.

--

1-34 Calcul du nouveau taux de possession : t

Le taux de possession (taux annuel par euro de matériel stocké) dépend de plusieurs paramètres dont la taille de la surface de stockage. Plus la surface est grande, plus ce taux sera élevé. La part représentée par ce paramètre de surface est de 20% dans le taux de possession.

Calculer de combien fait baisser le taux de possession le fait de passer à une gestion par commande de quantités économiques.

--

1-35 Calcul de l'économie réalisée.

Cadre réponse	
Nouveau coût annuel total	
Economie réalisée sur les rouleaux	

Ne pas écrire dans le cadre

Partie 2 : analyse machine en vue de la mettre sous contrôle statistique

🔗 Documents DP1, DP2, DT2, DT3

Le client est exigeant au niveau des tolérances sur le volume et par conséquent sur les dimensions (voir présentation de l'étude). La réalisation du diamètre dans les tolérances ne pose aucun problème du fait que la tôle est mise sur une forme avant soudage. Par contre la cisaille demande une étude plus poussée quant à sa capacité à tenir les tolérances de découpe de la tôle. On souhaite mettre sous contrôle statistique cette machine pour la côte en largeur de 930 ± 1.5 mm (la côte en longueur, du fait de la superposition de la tôle pour le soudage, peut être moins précise).

2-1 Vérification de la normalité

On prélève au hasard 50 découpes dans la production. Les mesures de la largeur ont été répertoriées et classées dans le tableau ci-dessous :

929.4	929.4	929.6	929.6	929.6	929.6	929.6	929.8	929.8	929.8
929.8	929.8	929.8	929.8	930	930	930	930	930	930
930	930	930	930	930.2	930.2	930.2	930.2	930.2	930.2
930.2	930.2	930.2	930.2	930.2	930.2	930.2	930.4	930.4	930.4
930.4	930.4	930.4	930.4	930.4	930.6	930.6	930.6	930.6	930.8

Pour vérifier la normalité, on va étudier la répartition des mesures de cet échantillon. Dans un premier temps on va tracer l'histogramme de cet échantillon et regarder si son allure suggère que ces mesures suivent une loi normale. Pour plus de certitude, on va ensuite tracer la Droite de Henry.

2-11 Afin de tracer l'histogramme des fréquences (page DR6) pour la largeur de $930 \text{m} \pm 1.5$, on prend une largeur de classe de 0.2mm. Pourquoi ? (voir DT2)

Cadre réponse

D'où vient cette valeur ? :

Ne pas écrire dans le cadre

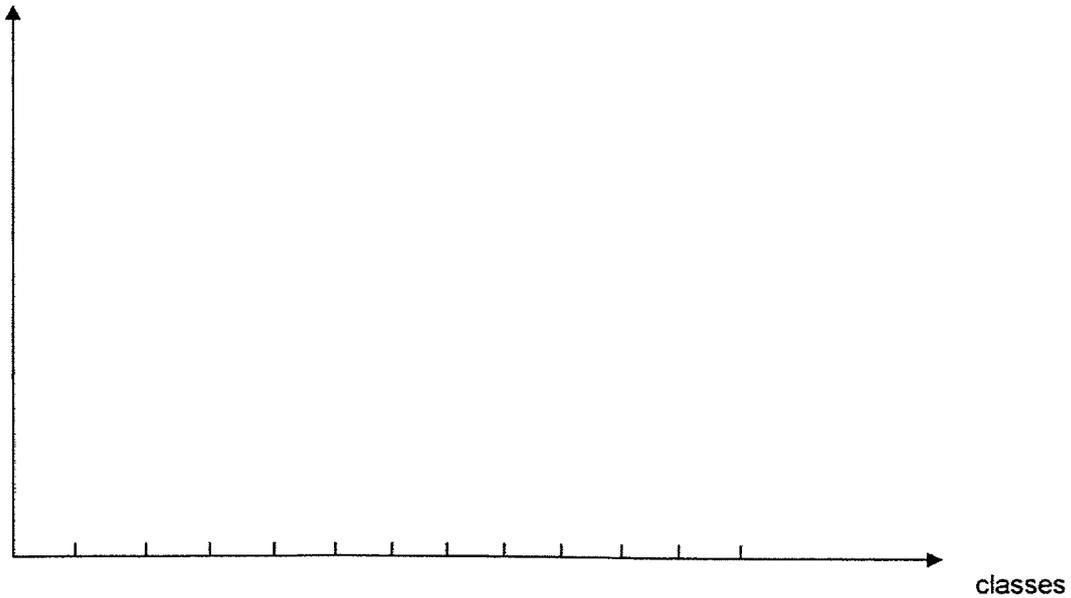
Cadre réponse

Compléter le tableau

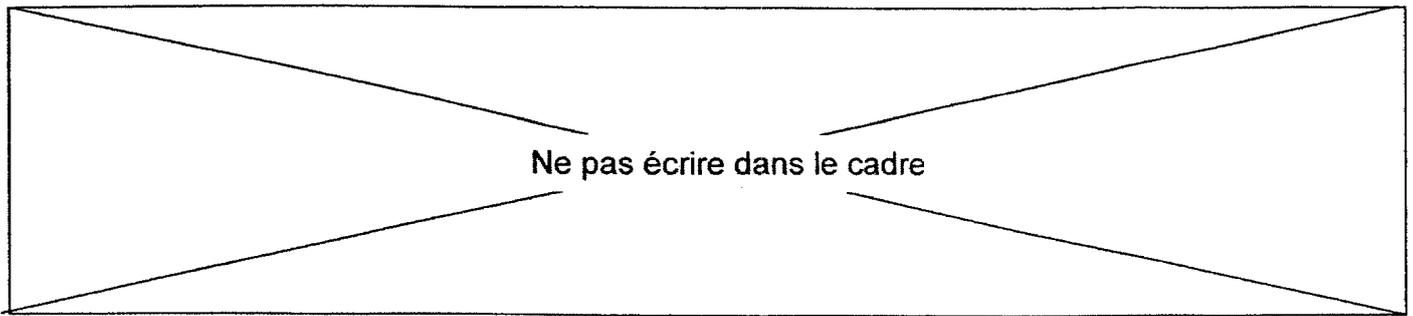
Classes	Effectif	Fréquence en %	Effectif cumulé	Fréquence cumulée
[929 - 929.2 [	0	0	0	0
[929.2 - 929.4 [	0	0	0	0
[929.4 - 929.6 [	2	4	2	4
[929.6 - 929.8 [
[929.8 - 930 [
[930 - 930.2 [
[930.2 - 930.4 [
[930.4 - 930.6 [
[930.6 - 930.8 [
[930.8 - 931 [
[931 - 931.2 [

Tracer l'histogramme des fréquences

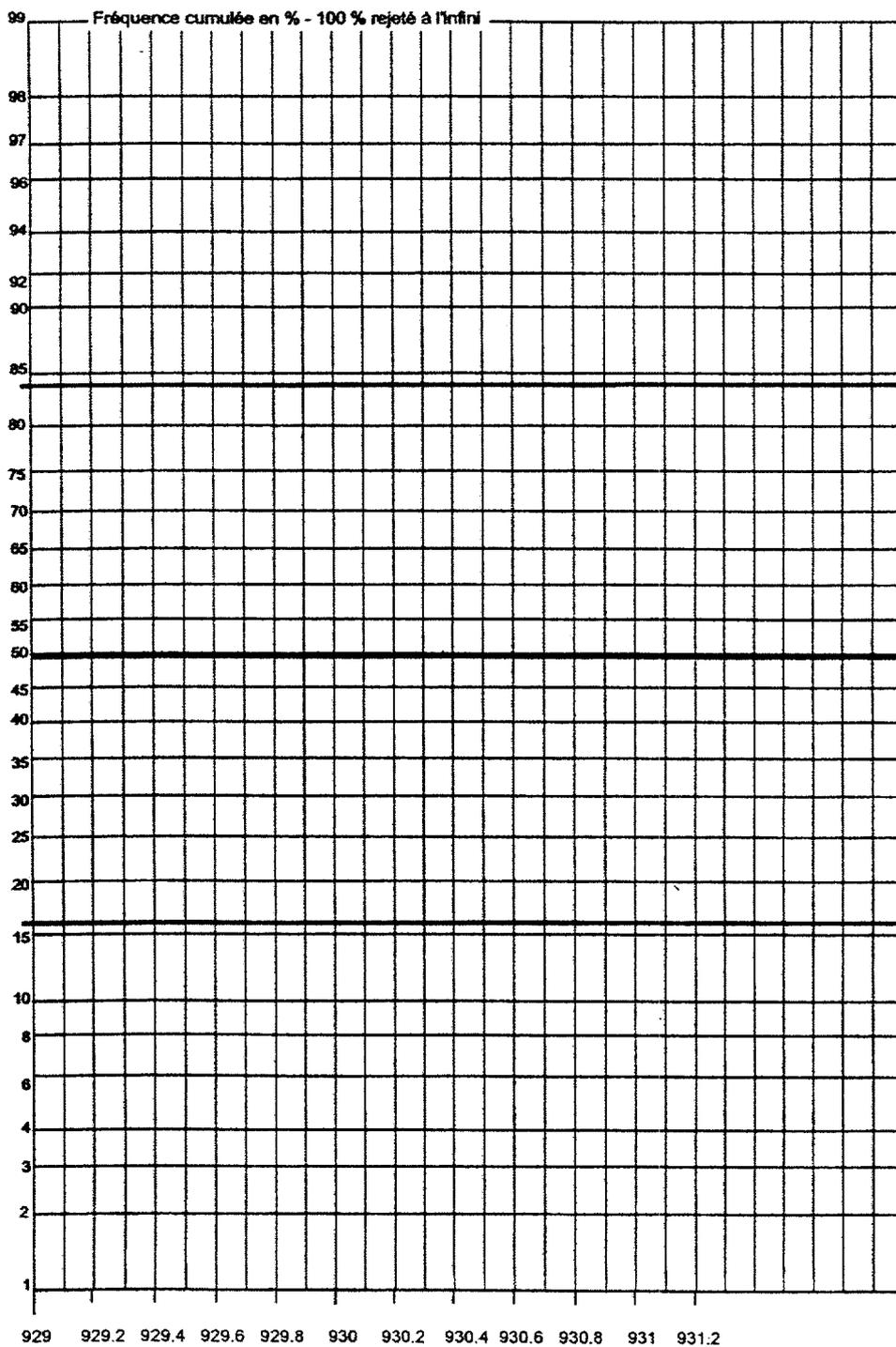
Fréquence en %

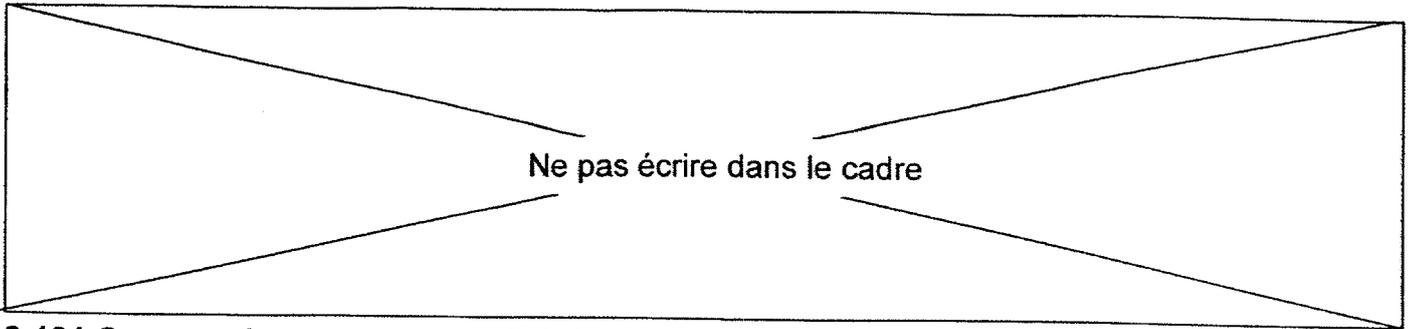


Conclusion :



2-12 Tracer la Droite de Henry (voir DT2) d'après les données du tableau précédent





Ne pas écrire dans le cadre

2-121 Que conclure sur la normalité de cette population de mesures ?

Cadre réponse

Conclusion :

2-122 Déterminer graphiquement l'estimation de la moyenne : \bar{s} et l'estimation de l'écart type : σ . Effectuer les tracés sur la courbe et donner les explications et résultats dans le cadre réponse.

Cadre réponse

Estimation de la moyenne :

Estimation de l'écart type :

2-13 Vérification de la capabilité de la cisaille.

Il s'agit de déterminer si cette cisaille est apte à produire des pièces situées dans l'intervalle de tolérance.

Cadre réponse

Calcul de la capabilité machine C_m :

Calcul du C_{mk} :

Conclusion :

Ne pas écrire dans le cadre

Partie 3 : Réalisation d'un document technique

 Document DT3

L'entreprise est certifiée ISO 9001 version 2000. Elle a pour obligation d'écrire les procédures qu'elle met en œuvre pour atteindre tel but ou réaliser tel produit et de suivre ensuite, dans la durée, ces procédures. Le service assurance qualité veut rédiger un document clair et précis décrivant la manière de mettre sous contrôle statistique l'obtention de la côte $930\text{mm} \pm 1.5$ sur la cisaille. La description des différentes procédures sera réalisée sous forme de logigrammes. Il vous est demandé de rédiger l'un des documents : celui de la procédure relatif au maintien d'un système de production.

Après une réunion avec un qualificateur et l'opérateur, il en ressort que ce document sera découpé en 3 parties : une partie logigramme de décision, une partie formules utilisées en capacité, un cadre permettant aux personnes responsables de signer et de valider le document conforme à la norme ISO 9001 version 2000 en prévision du passage de l'audit.

Pour le logigramme, après discussion et selon la norme ISO 8258 relative au contrôle statistique, il convient de procéder de la manière suivante :

On calculera le C_m et le C_{mk} .

Si le $C_m > 1.33$ la machine est déclarée capable.

Dans le cas d'une machine capable, on doit vérifier le centrage de la population par rapport à l'intervalle de tolérance. Cela est vérifié si $C_{mk} > 1.33$. Dans ce cas la machine est parfaitement opérationnelle. Si $C_{mk} < 1.33$ le centrage est mauvais est il est nécessaire de régler la machine.

Si $1 \leq C_m \leq 1.33$, on ne peut produire en l'état actuel de la machine.

S'il n'y a pas de machine suffisamment fiable dans l'atelier, on pourra procéder de la manière suivante : on interviendra, si possible, pour améliorer à moindre coût la précision de la machine, si ce n'est pas possible on demandera au Bureau des méthodes et au Service qualité si l'on peut augmenter la tolérance de la côte pour obtenir un C_m dans la norme.

Dans le cas contraire, il faudra sous-traiter par une entreprise extérieure, le dernier recours est d'acheter une nouvelle machine, un lourd investissement.

Si $C_m < 1$ alors la machine est définitivement déclarée non capable.

On recherchera une machine plus fiable dans l'atelier. S'il n'y en a pas il faudra sous-traiter par une entreprise extérieure. Le dernier recours, si aucune entreprise extérieure n'est trouvée, est d'acheter une nouvelle machine, un lourd investissement.

Pour les formules de capacité, vous reprendrez celles du dossier technique.

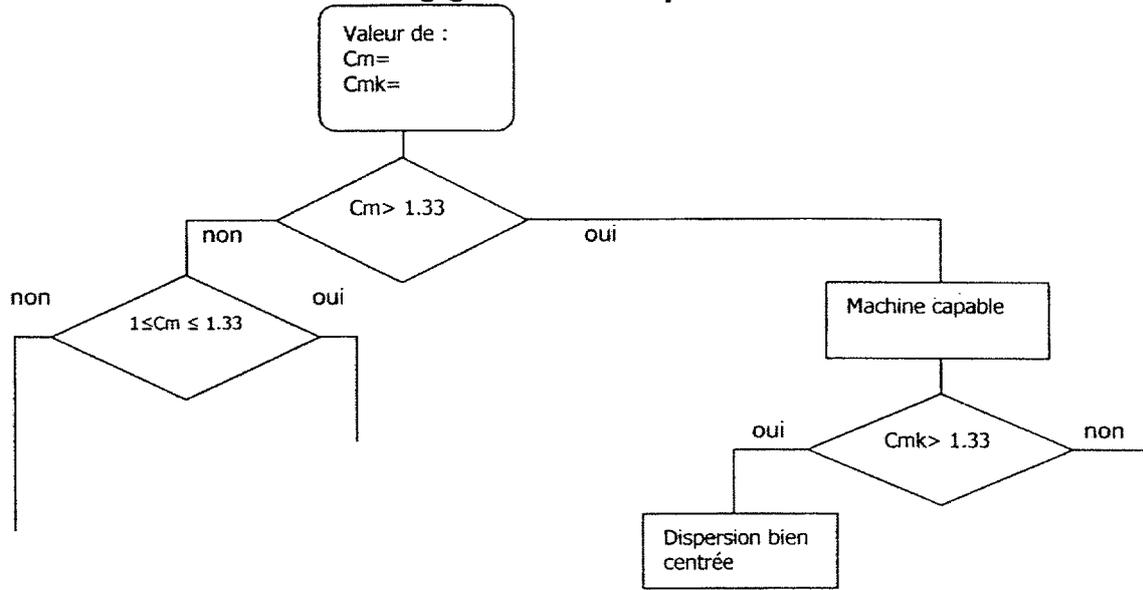
Cadre réponse

Procédure de maintien d'un système de production.

Formules utilisées :

Ne pas écrire dans le cadre

Logigramme de la procédure



Ne pas écrire dans le cadre

PARTIE 4 : Compréhension du système de sertissage ↗ Document DP3,DT4,DT5 et DT6

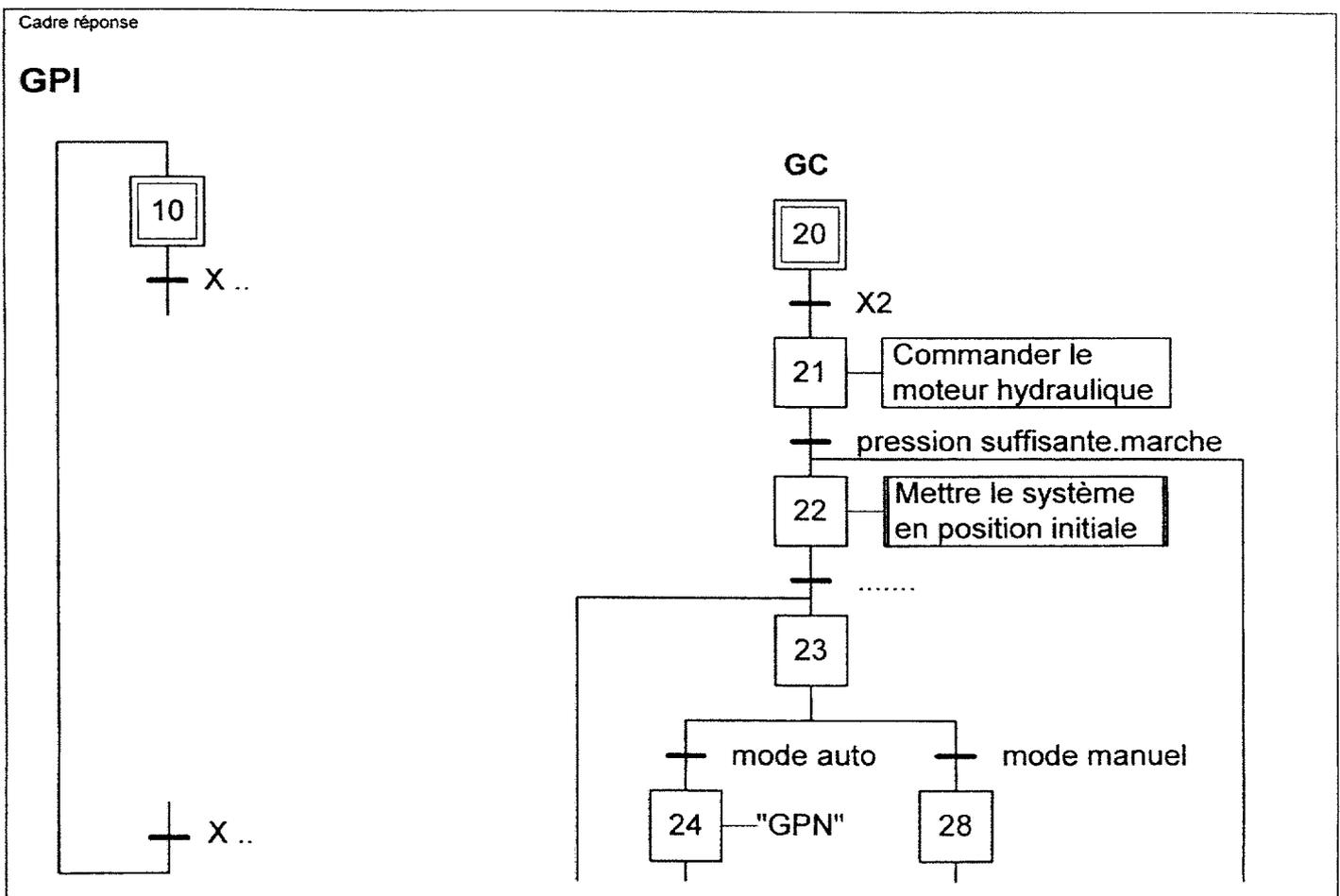
Cahier des charges :

L'activation de l'étape X22 du grafcet de commande GC permet au grafcet GPI de mettre le système de sertissage des fûts en position initiale.

Pour cela, il faut effectuer les opérations suivantes :
rentrer le vérin de préformage et le vérin de finition, lorsqu'ils sont rentrés,
freiner le moteur du plateau d'entraînement jusqu'à l'arrêt complet
remonter le vérin presseur jusqu'en position haute

4-1 Compléter ci-dessous le grafcet partie opérative de la mise en position initiale conformément au cahier des charges en utilisant les désignations des entrées/sorties du dossier technique.

Vous veillerez à synchroniser le grafcet de conduite et le grafcet GPI.



Ne pas écrire dans le cadre

PARTIE 5 : Modification de la commande

Document DT5 et DT6

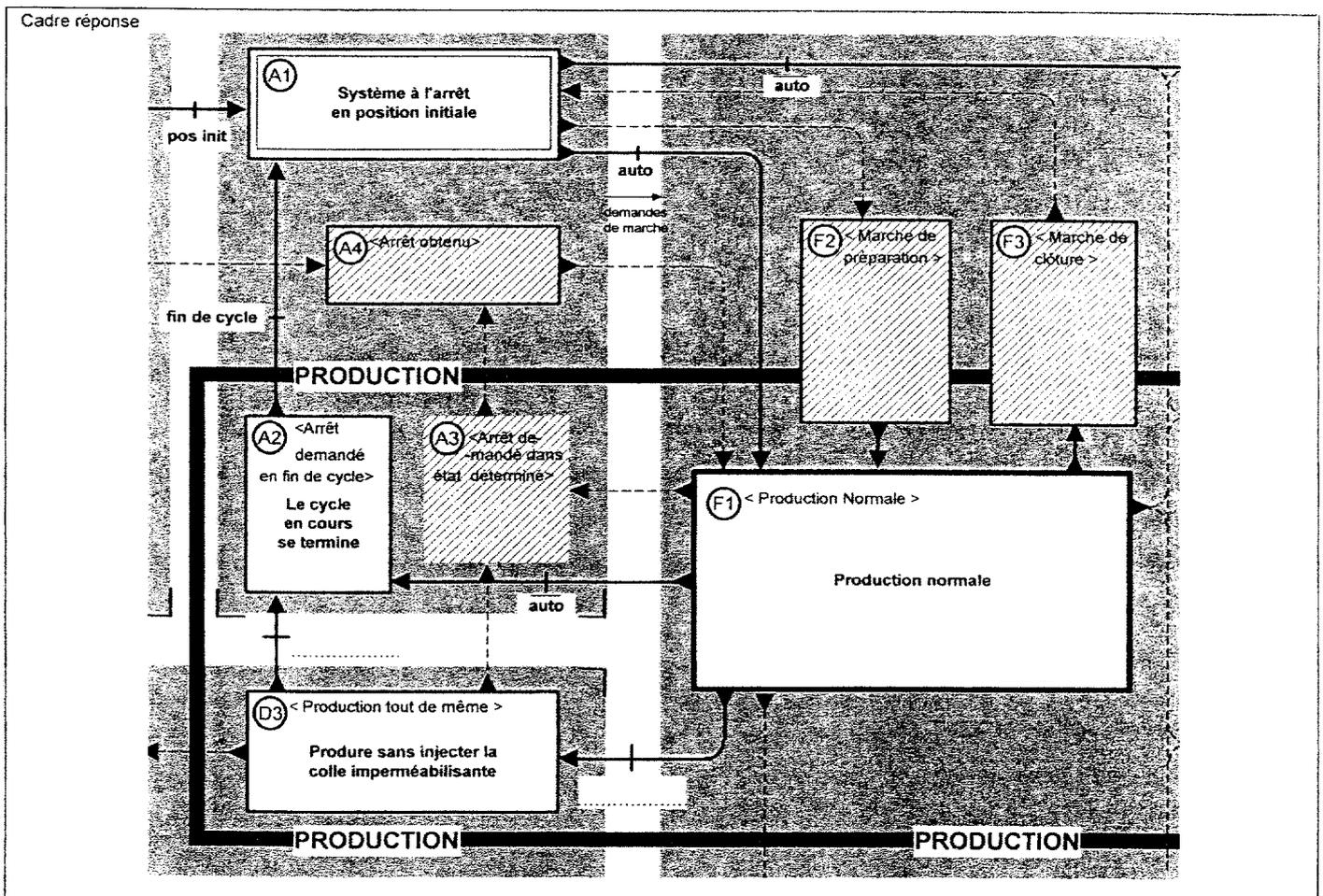
Un client veut passer une commande pour 20000 fûts non étanches. Il est demandé :

- de modifier le GEMMA pour ce mode dégradé,
- de modifier les graficets de commande et de production,
- d'ajouter un commutateur de sélection sur le pupitre de commande, permettant de choisir l'injection ou non de la colle imperméabilisante.

Le commutateur de sélection de l'injection de la colle est représenté par « inj »

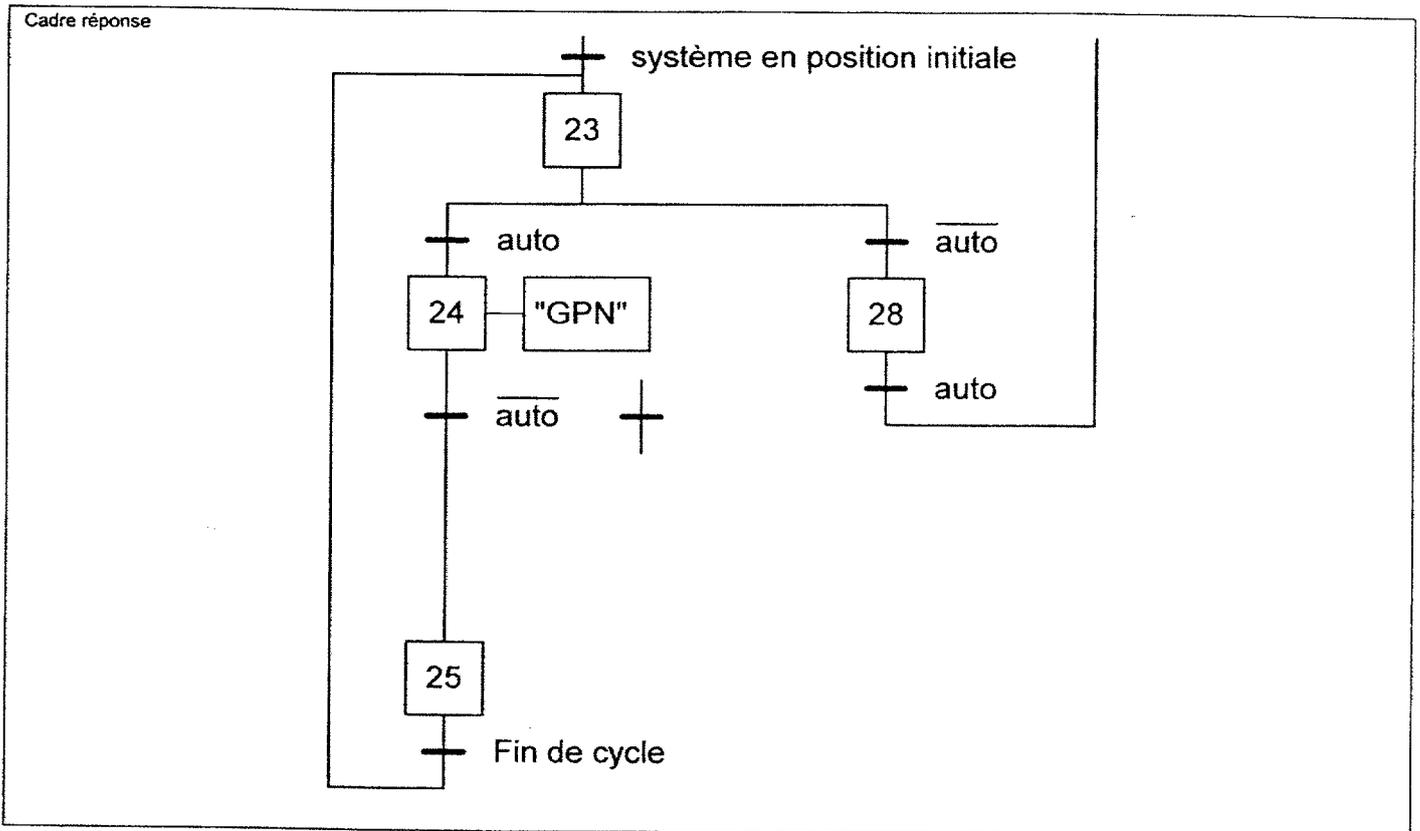
Lorsque inj = 0 le mode « production tout de même » est sélectionné, jusqu'à ce que inj = 1. Le cycle se termine alors et le système s'arrête en position initiale.

5-1 Compléter les conditions d'évolution du GEMMA

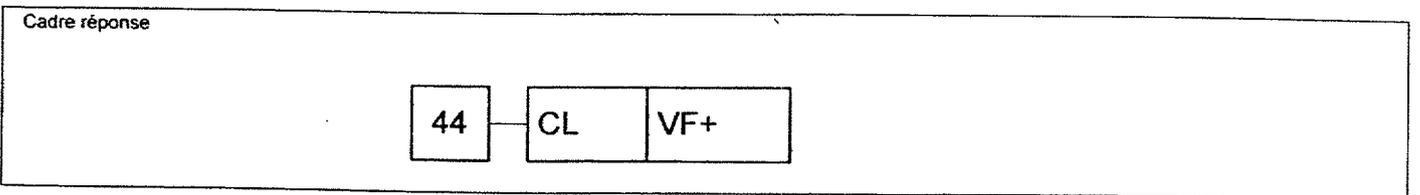


Ne pas écrire dans le cadre

5-2 Compléter le grafcet de commande ci-dessous en ajoutant l'étape, les transitions et les liaisons pour respecter le nouveau GEMMA



5-3 Ajouter l'action conditionnelle qui n'autorise pas l'injection de la colle en production dégradée.



Ne pas écrire dans le cadre

PARTIE 6 : Amélioration du système

Document DT7

Pour rendre la production plus flexible afin de pouvoir sertir des fûts de diamètre différents, on rajoute un module de sorties analogique au TSX3710 afin de commander le variateur de vitesse Movitrac 07.

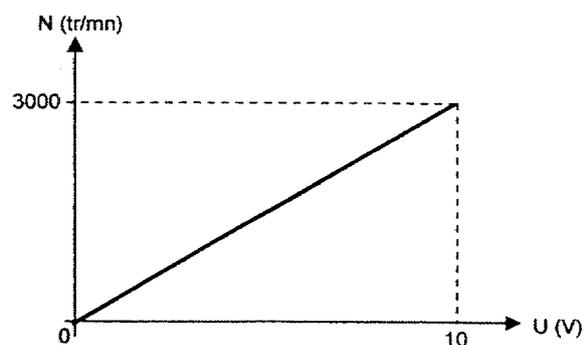
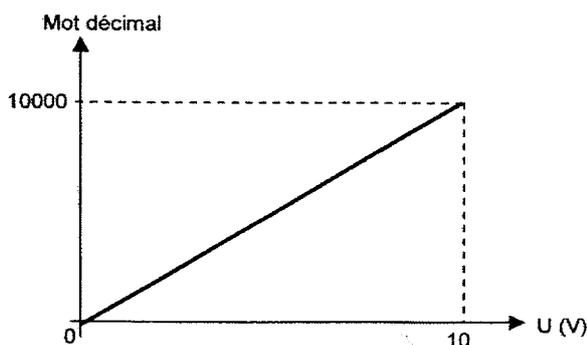
L'opérateur possède une console pour entrer les valeurs décimales correspondant aux différentes vitesses à appliquer pour les fûts de diamètres différents.

6-1) Rechercher la référence du module analogique 4 voies correspondant compatible avec l'entrée consigne du variateur 0-10V.

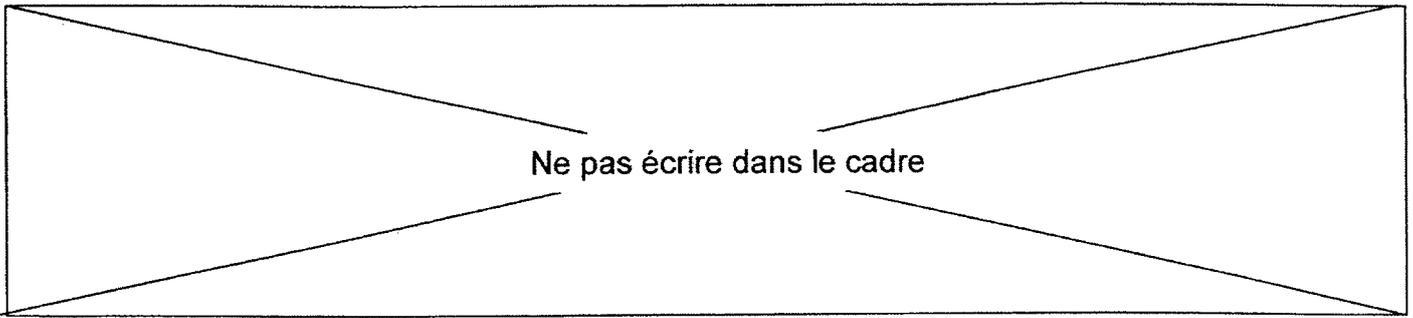
Cadre réponse

6-2) D'après les fonctions de transfert ci-dessous, calculer le mot décimal à programmer pour une vitesse de 2450 tr/mn correspondant à un fût de 585 mm de diamètre.

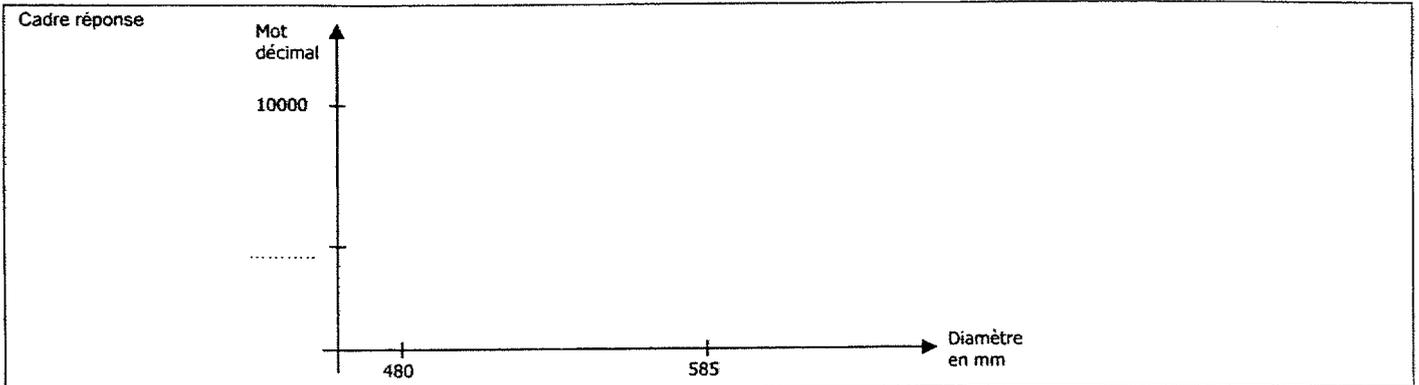
Fonctions de transfert du module analogique est la suivante



Cadre réponse



6-3 Pour un diamètre de fût de 480 mm, la vitesse de rotation du moteur est de 3000 tr/mn. Tracer la fonction de transfert du mot décimal en fonction du diamètre



6-4 Pour faciliter la programmation du mot décimal par l'opérateur, compléter le tableau ci-dessous pour les différents diamètres standards fabriqués par l'entreprise. Justifiez vos réponses.

Cadre réponse

Diamètre du fût	Mot décimal
480	
515	
585	
630	

Justification :