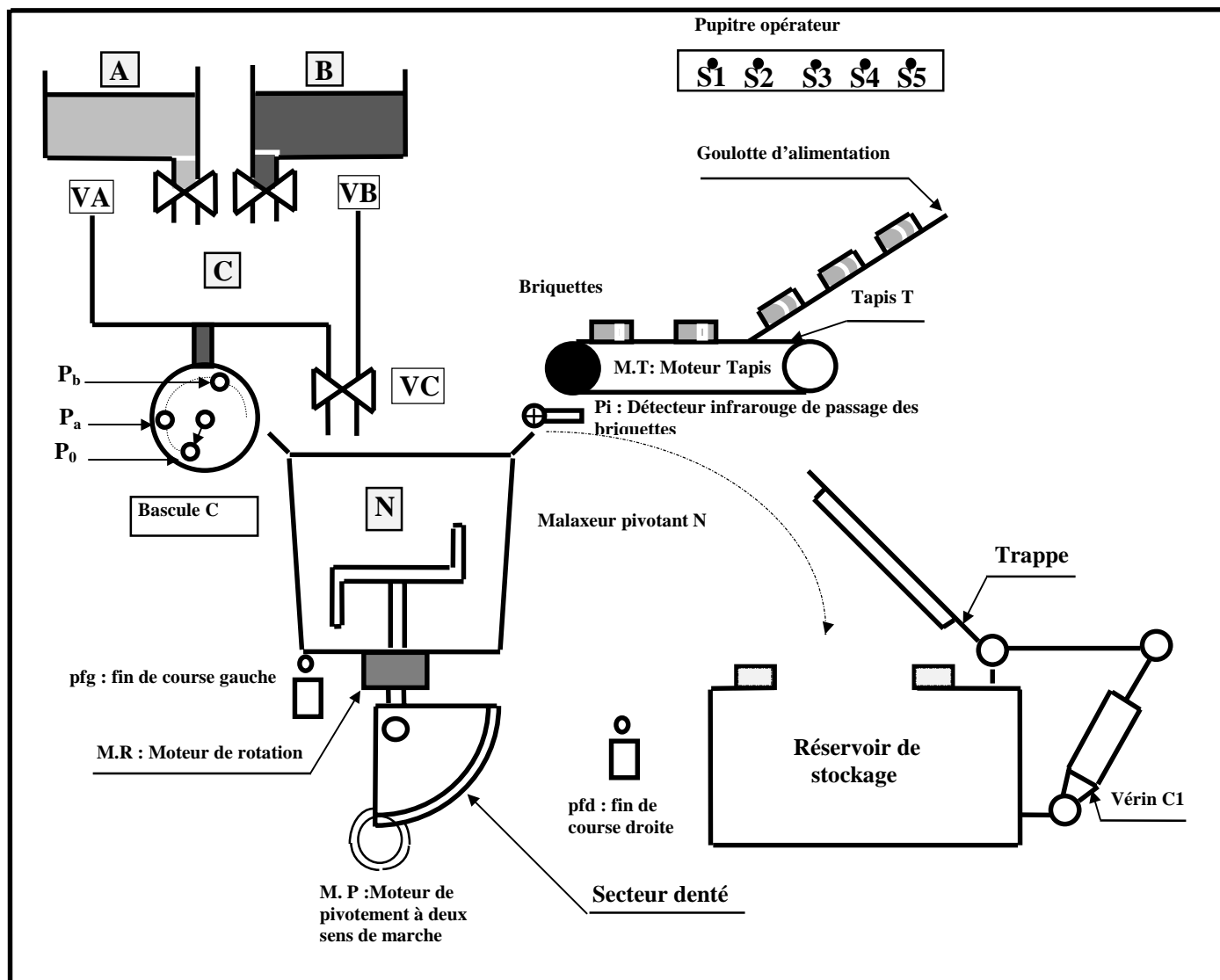


I - PRESENTATION DU SYSTEME :

Une usine de teinture de tissus (velours côtelé) est équipée d'un malaxeur N (voir figure ci dessous). Ce malaxeur reçoit deux produits liquides A et B et des briquettes solubles de coloriage.

Les liquides sont pesés par la bascule C et les briquettes sont amenées par un tapis T.

La teinture est obtenue par le malaxage de la solution de deux briquettes dans le mélange des deux liquides A et B convenablement dosés par pesage. On se propose de faire l'étude technologique de ce système.



II- DESCRIPTION DU CYCLE DE PRODUCTION :

II -1 Etat initial du système

- Les réservoirs A et B sont remplis de leurs liquides respectifs et les vannes VA et VB sont fermées.
 - Le malaxeur (N) est à l'arrêt en position verticale (cas de la figure)
 - Le réservoir de stockage est fermé
 - Le tapis d'amenée des briquettes est à l'arrêt.
 - La bascule C est vide : son aiguille est en position **po** ; La vanne VC est fermée

II - 2 Fonctionnement

Une impulsion sur le bouton départ cycle S_1 provoque **simultanément** les opérations suivantes :

a - Pesée du mélange

Cette opération se déroule comme suit :

- * Ouverture de la vanne **VA** et pesée du liquide A : l'aiguille de la bascule atteint la position p_a .
- * Fermeture de la vanne **VA** et ouverture de la vanne **VB** permettant la pesée du liquide B.

L'aiguille de la bascule atteint alors la position p_b ce qui entraîne la fermeture de la vanne **VB**.

b -Alimentation en briquettes

- Le moteur **MT** (moteur du tapis) se met en fonctionnement entraînant le tapis ce qui provoque les chutes successives, dans le malaxeur, de deux briquettes dont le passage est décelé par le détecteur infrarouge p_i , **MT** est alors mis hors tension : le tapis s'arrête.

Une fois les opérations (a) et (b) sont terminées :

- * La vanne **VC** s'ouvre permettant ainsi l'écoulement total des liquides dans le malaxeur :

l'aiguille de la bascule C revient alors en position p_o . Le moteur **MR** (moteur de malaxage) se met en rotation ce qui permet de remuer le mélange, d'activer la solution des deux briquettes et d'avoir une teinture parfaitement homogène, en même temps la trappe commence à s'ouvrir lentement par le vérin étranglé C_1 (action RC_1).

- * Le moteur **MP** de pivotement de la cuve se met en marche une fois la trappe complètement ouverte (le vérin C_1 est complètement rentré) et p_o est actionné.

Le malaxeur pivote vers la droite ce qui permet de verser la teinture dans le réservoir de stockage.

Le moteur **MR** continue à tourner pendant cette phase de vidange, dont la fin est détectée par le capteur p_{fd} .

- Le moteur **MR** s'arrête et le moteur **MP** change de sens de rotation remettant ainsi la cuve en position verticale (initiale). Le capteur p_{fg} est alors actionné ce qui entraîne l'arrêt du moteur **MP** et la fermeture immédiate de la trappe (action SC_1).

III - IDENTIFICATION DES ELEMENTS DU SYSTEME :

Actions	Actionneurs	Préactionneurs	Capteurs
Pesée du liquide A	VA	-	P_a
Pesée du liquide B	VB	-	P_b
Vidange du mélange A et B	VC	-	P_o
Avance du tapis T	MT	KM_1	p_i (2 ^{ème} impulsion)
Remuement du mélange	MR	KM_2	-
Ouverture de la trappe	RC_1	$14 M_1$	L_{10}
Fermeture de la trappe	SC_1	$12 M_1$	L_{11}
Pivotement du malaxeur à droite	MP	KM_3	p_{fd}
Pivotement du malaxeur à gauche		KM_4	p_{fg}

IV-1 Chaîne de sécurité

a - En cas d'incident le système est arrêté par un coup de poing sur **S₄** (bouton d'arrêt d'urgence) :
La partie commande est mise hors circuit ; l'énergie est coupée sur tous les modules de la partie opérative.

b - Une fois l'intervention est terminée il suffit de déverrouiller **S₄** ce qui permet d'alimenter le système en énergie (électrique et pneumatique), le malaxeur se met en position verticale.

c - L'action sur **S₅** permet alors de fermer la trappe si elle était ouverte. Dans le cas contraire (trappe déjà fermée) **S₅** n'a pas d'effet.

IV-2 Marche de préparation

La préparation d'une nouvelle teinture d'une autre couleur nécessite d'abord le lavage manuel et la vidange de la bascule et du malaxeur. Pour cela on procède comme suit :

a - Le système étant à l'état initial, on verse manuellement le produit de lavage dans la bascule.

Le capteur **p0** n'est plus actionné. Pour évacuer ce produit dans le malaxeur on donne une impulsion sur **S₂** ce qui permet de commander l'ouverture de VC.

b - La fin de la vidange de la bascule, détectée par **p0** , commande le pivotement à droite du malaxeur sans ouvrir la trappe.

c - La fin du pivotement à droite commande le pivotement à gauche.

d - La fin du pivotement à gauche remet le système à son état initial.

e - Après la marche de préparation, le système ne peut reprendre son fonctionnement normal que suite à une action sur **S₃**.

IV-3 Pupitre opérateur

Le pupitre opérateur est constitué par les boutons suivants :

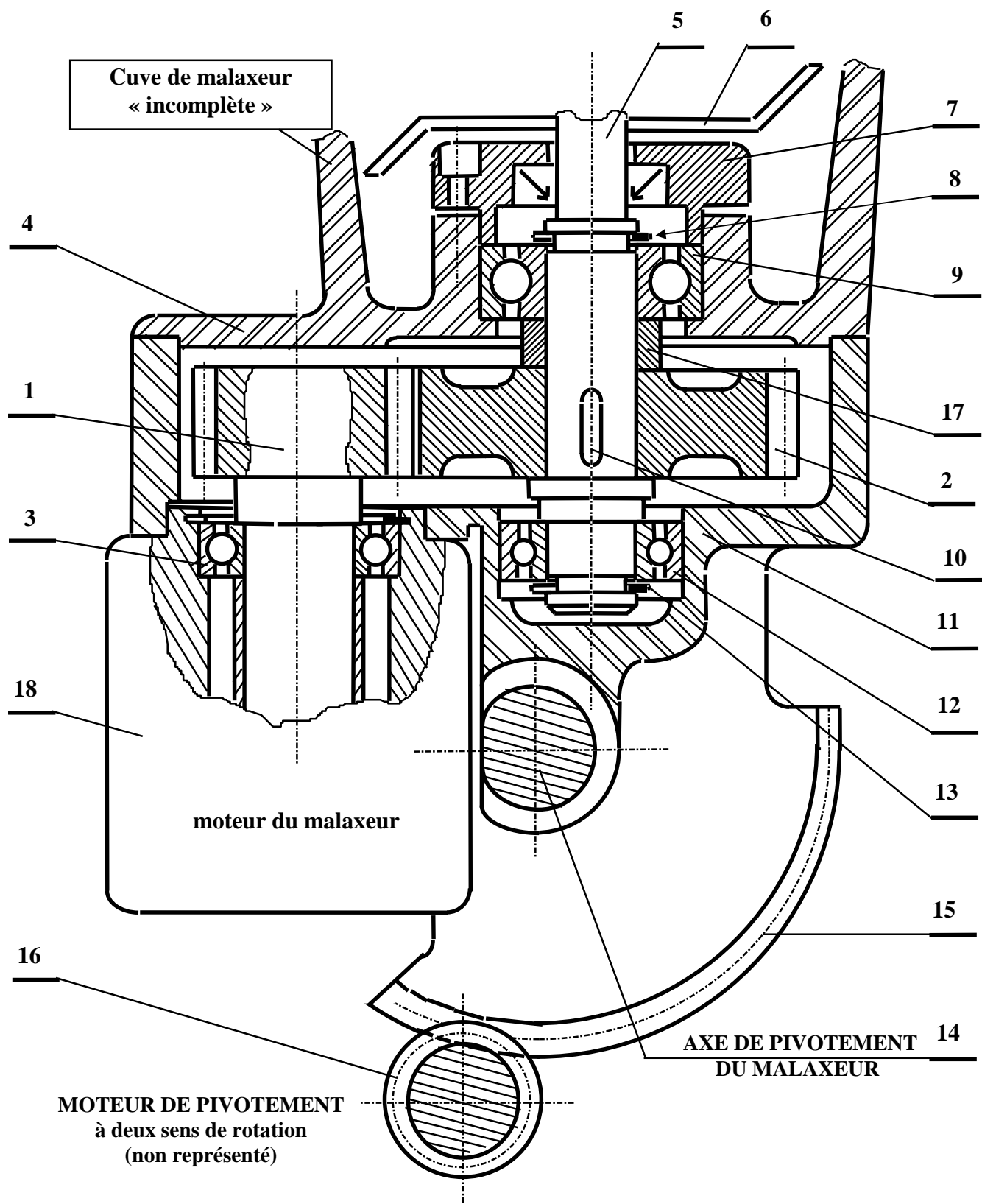
S₁ : Bouton poussoir départ cycle

S₂ : Bouton poussoir de commande de la marche de préparation

S₃ : Bouton poussoir de commande de la production normale suite à une marche de préparation.

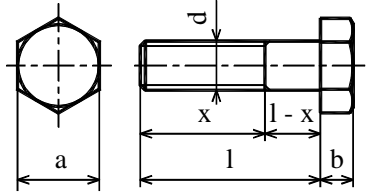
S₄ : Bouton d'arrêt d'urgence bistable à commande par poussoir et à ouverture par clef.

S₅ : Bouton poussoir pour la commande du vérin **C₁** suite à un arrêt d'urgence.

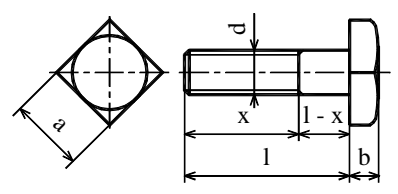


Vis d'assemblage

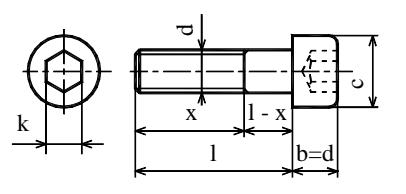
Tête hexagonale
Symbole : **H** NF E 25-112



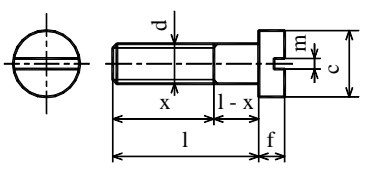
Tête carrée
Symbole : **Q** NF E 25-116



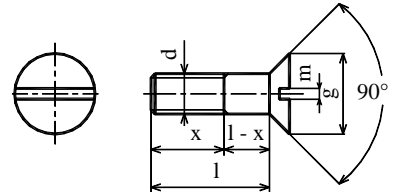
Tête cylindrique à 6 pans creux
Symbole : **C HC**



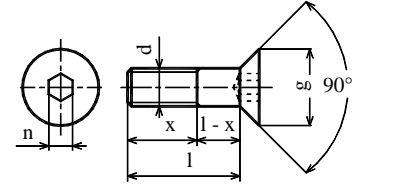
Tête cylindrique fendue
Symbole : **CS** NF E 25-127



Tête fraisée plate fendue
Symbole : **FS** NF E 25-123

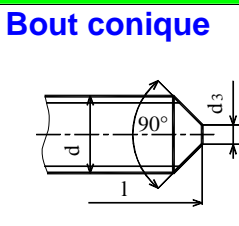
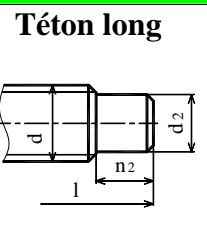


Tête fraisée à 6 pans creux
Symbole : **F HC** NF E 25-160



d	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20
Pas	0.35	0.4	0.45	0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2	2.5
a				5.5	7	8	10	13	16	18	21	24	30
b				2	2.8	3.5	4	5.5	6.4	7.5	8.8	10	12.5
c	3	3.8	4.5	5.5	7	8.5	10	13	16	18	21	24	30
e	3.6	4.4	5.5	6.3	9.4	10.4	12.6	17.3	20				
f	1	1.3	1.6	2	2.6	3.3	3.9	5	6	7	8	9	11
g	3.2	4	5	5.6	8	9.5	12	16	20				
h	1	1.3	1.5	1.8	2.4	3	3.6	4.8	6				
k	1.5	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14	17
m	1.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5	3	3	4	5
n	0.9	1.3	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	10	12

Extrémité des vis NF E 25-019

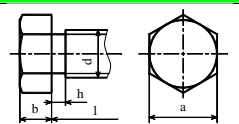


d	pas	d2	d3	n2
4	0.7	2.5	0	2
5	0.8	3.5	0	2.5
6	1	4	1.5	3
8	1.25	5.5	2	4
10	1.5	7	2.5	5
12	1.75	8.5	3	6

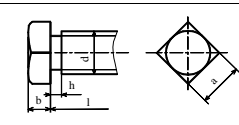
Vis de pression

Forme de la tête

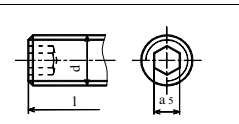
Hexagonale étroite
Symbole : **HZ**
NF E 25-133



Carrée ordinaire
Symbole : **QZ**
NF E 25-133



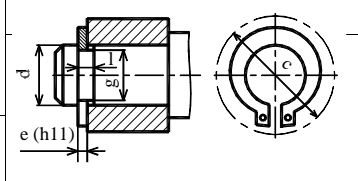
Sans tête à 6 pans creux
Symbole : **HC**
NF E 25-180



d	a	b	a1	a2	a5	h
3			3.2	2.2	1.5	1.4
4			4	3.2	2	1.6
5			5	4	2.5	2
6	8	4	6	5	3	
8	11	5.5	8	6	4	2.5
10	13	7	10	8	5	3
12	16	9	13	10	6	5.25

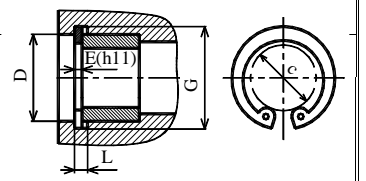
Anneaux élastiques

Pour arbre NF E 22-

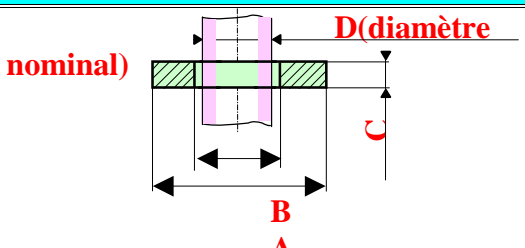
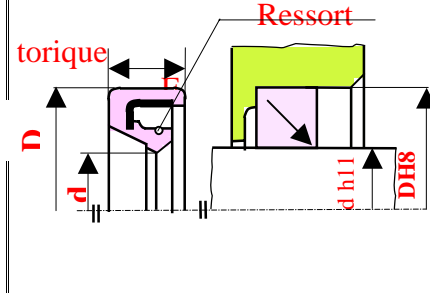
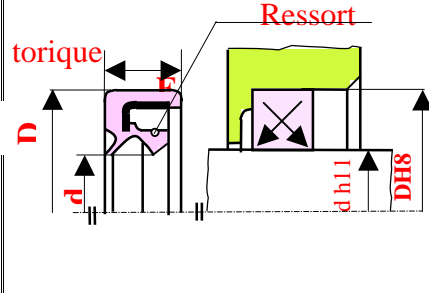


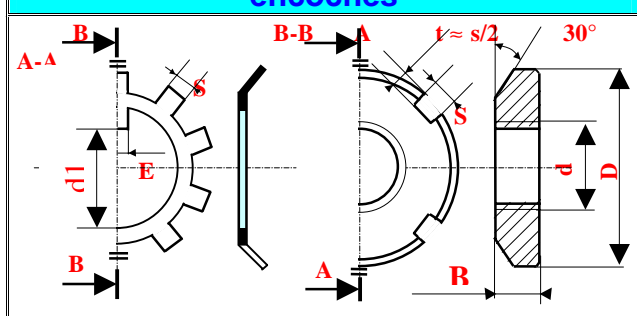
d	e	c	l	g
10	1	17.6	1.1	9.6
12	1	19.6	1.1	11.5
14	1	22	1.1	13.4
15	1	23.2	1.1	14.3
16	1	24.4	1.1	15.2
17	1	25.6	1.1	16.2
18	1.2	26.8	1.3	17
20	1.2	29	1.3	19
25	1.2	34.8	1.3	23.9
30	1.5	41	1.6	28.6
35	1.5	47.2	1.6	33
40	1.75	53	1.85	37.5
45	1.75	59.4	1.85	42.5

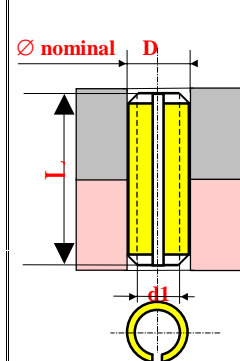
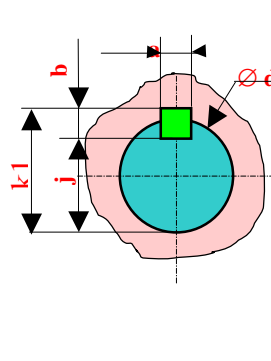
Pour alésage NF E

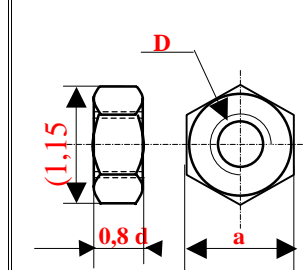
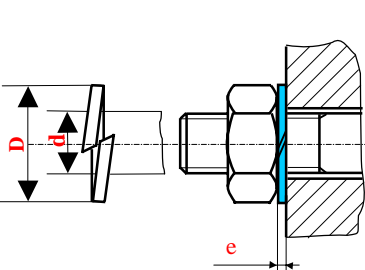


D	E	C	L	G
20	1	10.6	1.1	21
25	1.2	15	1.3	26.2
30	1.2	19.4	1.3	31.4
32	1.2	20.2	1.3	33.7
35	1.5	23.2	1.6	37
40	1.75	27.4	1.85	42.5
45	1.75	31.6	1.85	47.2
47	1.75	33.2	1.85	49.5
50	2	36	2.15	53
52	2	37.6	2.15	55
55	2	40.4	2.15	58
60	2	44.4	2.15	63
62	2	46.4	2.15	65

Joints à lèvres pour arbres tournants												Rondelles plates																																																																																																												
Symbole Paulstra : IE Nadella : ET						Symbole Paulstra : IEL																																																																																																																		
												<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">d</th> <th colspan="5">A</th> <th colspan="3">B</th> </tr> <tr> <th colspan="5">Série</th> <th colspan="2">Fabrication</th> <th rowspan="2">C</th> </tr> <tr> <th>Z</th> <th>M</th> <th>L</th> <th>LL</th> <th>U</th> <th>N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5</td><td>10</td><td>12</td><td>16</td><td>20</td><td>5.25</td><td>5.5</td><td>1</td></tr> <tr><td>6</td><td>12</td><td>14</td><td>18</td><td>24</td><td>6.25</td><td>7</td><td>1.2</td></tr> <tr><td>8</td><td>16</td><td>18</td><td>22</td><td>30</td><td>8.25</td><td>9</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>10</td><td>20</td><td>22</td><td>27</td><td>36</td><td>10.25</td><td>11</td><td>2</td></tr> <tr><td>12</td><td>24</td><td>27</td><td>32</td><td>40</td><td>12.5</td><td>14</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>14</td><td>27</td><td>30</td><td>36</td><td>45</td><td>14.5</td><td>16</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>16</td><td>30</td><td>32</td><td>40</td><td>50</td><td>16.5</td><td>18</td><td>3</td></tr> <tr><td>20</td><td>36</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>21</td><td>22</td><td>3</td></tr> <tr><td>24</td><td>45</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td><td>25</td><td>27</td><td>4</td></tr> <tr><td>30</td><td>52</td><td>60</td><td>70</td><td>90</td><td>31</td><td>33</td><td>4</td></tr> </tbody> </table>						d	A					B			Série					Fabrication		C	Z	M	L	LL	U	N	5	10	12	16	20	5.25	5.5	1	6	12	14	18	24	6.25	7	1.2	8	16	18	22	30	8.25	9	1.5	10	20	22	27	36	10.25	11	2	12	24	27	32	40	12.5	14	2.5	14	27	30	36	45	14.5	16	2.5	16	30	32	40	50	16.5	18	3	20	36	40	50	60	21	22	3	24	45	50	60	70	25	27	4	30	52	60	70	90	31	33	4
d	A					B																																																																																																																		
	Série					Fabrication		C																																																																																																																
	Z	M	L	LL	U	N																																																																																																																		
5	10	12	16	20	5.25	5.5	1																																																																																																																	
6	12	14	18	24	6.25	7	1.2																																																																																																																	
8	16	18	22	30	8.25	9	1.5																																																																																																																	
10	20	22	27	36	10.25	11	2																																																																																																																	
12	24	27	32	40	12.5	14	2.5																																																																																																																	
14	27	30	36	45	14.5	16	2.5																																																																																																																	
16	30	32	40	50	16.5	18	3																																																																																																																	
20	36	40	50	60	21	22	3																																																																																																																	
24	45	50	60	70	25	27	4																																																																																																																	
30	52	60	70	90	31	33	4																																																																																																																	
Joints Paulstra type IE et IEL						Joints Nadella type ET																																																																																																																		
d	D	E	d	D	E	d	D	E	d	D	E	d	D	E	d	D	E	d	D	E																																																																																																				
10	25	8	32	50	8	10	16	3	22	28	4	10	16	3	22	28	4	10	16	3																																																																																																				
12	28	8	35	52	10	12	18	3	25	33	4	12	18	3	25	33	4	12	18	3																																																																																																				
15	30	8	38	55	10	13	19	3	28	36	4	13	19	3	28	36	4	13	19	3																																																																																																				
18	35	8	40	58	10	14	20	3	30	38	4	14	20	3	30	38	4	14	20	3																																																																																																				
20	38	8	42	60	12	15	21	3	35	43	4	15	21	3	35	43	4	15	21	3																																																																																																				
22	40	8	45	62	12	16	22	3	40	48	4	16	22	3	40	48	4	16	22	3																																																																																																				
25	42	8	48	68	12	17	23	3				17	23	3				17	23	3																																																																																																				
28	45	8	50	72	12	18	24	4				18	24	4				18	24	4																																																																																																				
30	48	8	52	75	12	20	26	4				20	26	4				20	26	4																																																																																																				

Rondelles - frein encoches			Ecrus à encoches			N°	d x pas	D	B	S	d1	E	G
						0	M 10x0.75	18	4	3	8.5	3	1
						1	M 12x1	22	4	3	10.5	3	1
						2	M 15x1	25	5	4	13.5	4	1
						3	M 17x1	28	5	4	15.5	4	1
						4	M 20x1	32	6	4	18.5	4	1
						5	M 25x1.5	38	7	5	23	5	1.25
						6	M 30x1.5	45	7	5	27.5	5	1.25
						7	M 35x1.5	52	8	5	32.5	6	1.25
						8	M 40x1.5	58	9	6	42.5	6	1.25

Goupille élastique NF E 27-489								Clavettes parallèles ordinaires NF E 22-177						
	D	3	4	5	6	8	10	12		d	a	b	j	k
	d1	1.8	2.4	3	3.6	5	6	7		6 à 8 incl	2	2	d-1.2	d+1
	L	8	8	10	10	12	15	15		10 à 12	3	3	d-1.8	d+1.4
	L	10	10	12	12	15	18	18		12 à 17	4	4	d-2.5	d+1.8
	L	12	12	15	15	18	20	20		17 à 22	5	5	d-3	d+2.3
	L	15	15	20	20	20	25	25		22 à 30	6	6	d-3.5	d+2.8
	L	18	18	25	25	25	30	30		30 à 38	8	7	d-4	d+3.3
	L	20	20	30	30	35	40	35		38 à 44	10	8	d-5	d+3.3
	L	25	25	35	35	40	45	40		44 à 50	12	8	d-5	d+3.3

Ecrus hexagonaux					Rondelles Grower							
	d	Pas	a	h		d	b	e	d	b	e	
	M 6	1	10	5.2		4	7.3	1.5	24	37	6	
	M 8	1.25	13	6.8		5	8.3	1.5	30	45	7	
	M 10	1.5	16	8.4		6	10.4	2	36	53	8	
	M 12	1.75	18	10.8		8	13.4	2.5	42	61	9	
	M 14	2	21	12.8		10	16.5	3	48	69	10	
	M 16	2	24	14.8		12	20	3.5				
	M 20	2.5	30	18		14	23	4				
M 24	3	36	21.5	16	25	4						
M 30	3.5	46	25.6	20	31	5						