

# BEP MSMA MAINTENANCE DES SYSTEMES MECANIQUES AUTOMATISES

## DOSSIER RESSOURCE

### MACHINE D'EJECTION DE MANCHONS DE TRANSPORT

Ce dossier comprend :

- Analyse fonctionnelle et structurelle  
Schéma de fonctionnement du plateau tournant page 2/11
- Dessin d'ensemble du plateau tournant page 3/11
- Nomenclature, schéma pneumatique page 4/11
- Schéma électrique, grafcet point de vue partie opérative page 5/11
- Tableau d'adressage des entrées-sorties  
Document contacteurs page 6/11
- Butée et roulement à billes page 7/11
- Symboles pneumatiques et hydrauliques page 8/11
- Les métaux page 9/11
- Les liaisons et les vis page 10/11
- Les tolérances géométriques page 11/11

## INFORMATIONS AUX CANDIDATS

NE PAS DEGRAPHER CE DOSSIER.

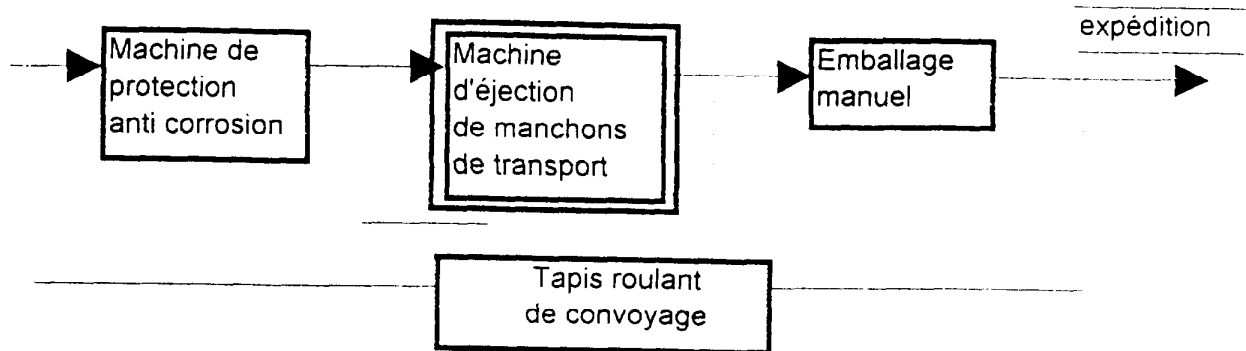
Tous les guides et formulaires de dessin sont autorisés.

Ce dossier ressource est à remettre au surveillant à la fin de chaque épreuve.

GROUPEMENT INTER ACADEMIQUE GRAND OUEST		
Temps alloué :	Coefficient :	SESSION : 2001
	Nature de l'épreuve : écrite	<b>BEP MSMA</b> <b>DOSSIER RESSOURCE</b>
Epreuve : EP2 – EP3		
Ce document comporte : 11 feuilles	Feuille : 1/11	

## ANALYSE FONCTIONNELLE

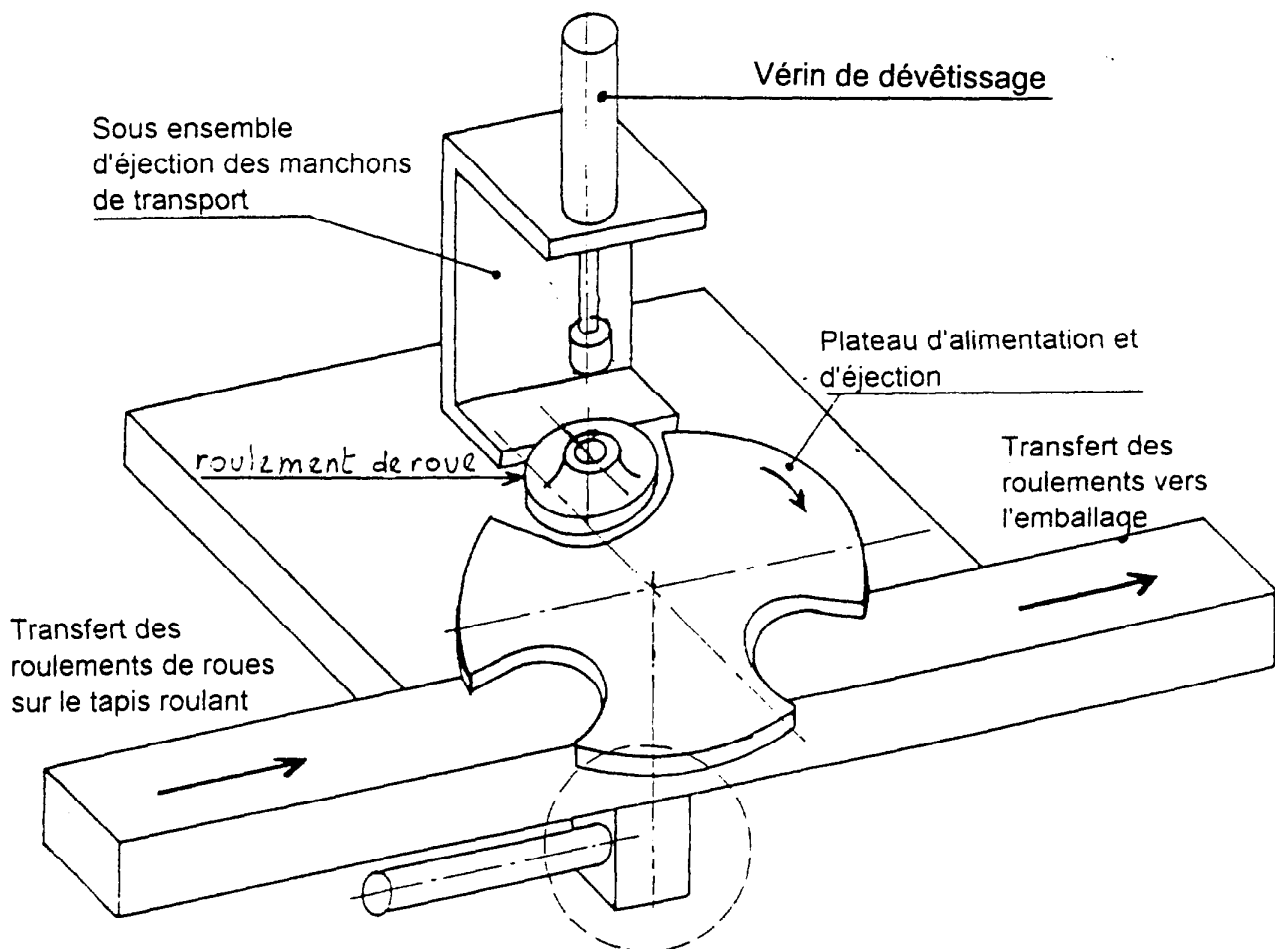
Le descriptif ci-dessous représente une chaîne de conditionnement de roulements de roues. L'analyse portera sur la machine d'éjection des manchons de transport.



## ANALYSE STRUCTURELLE

Les roulements de roues arrivent sur le poste sur un tapis roulant. Le plateau tournant alimente l'unité d'éjection des manchons et le transfert vers l'unité d'emballage.

L'étude portera sur le système de rotation du plateau tournant et d'éjection des manchons.



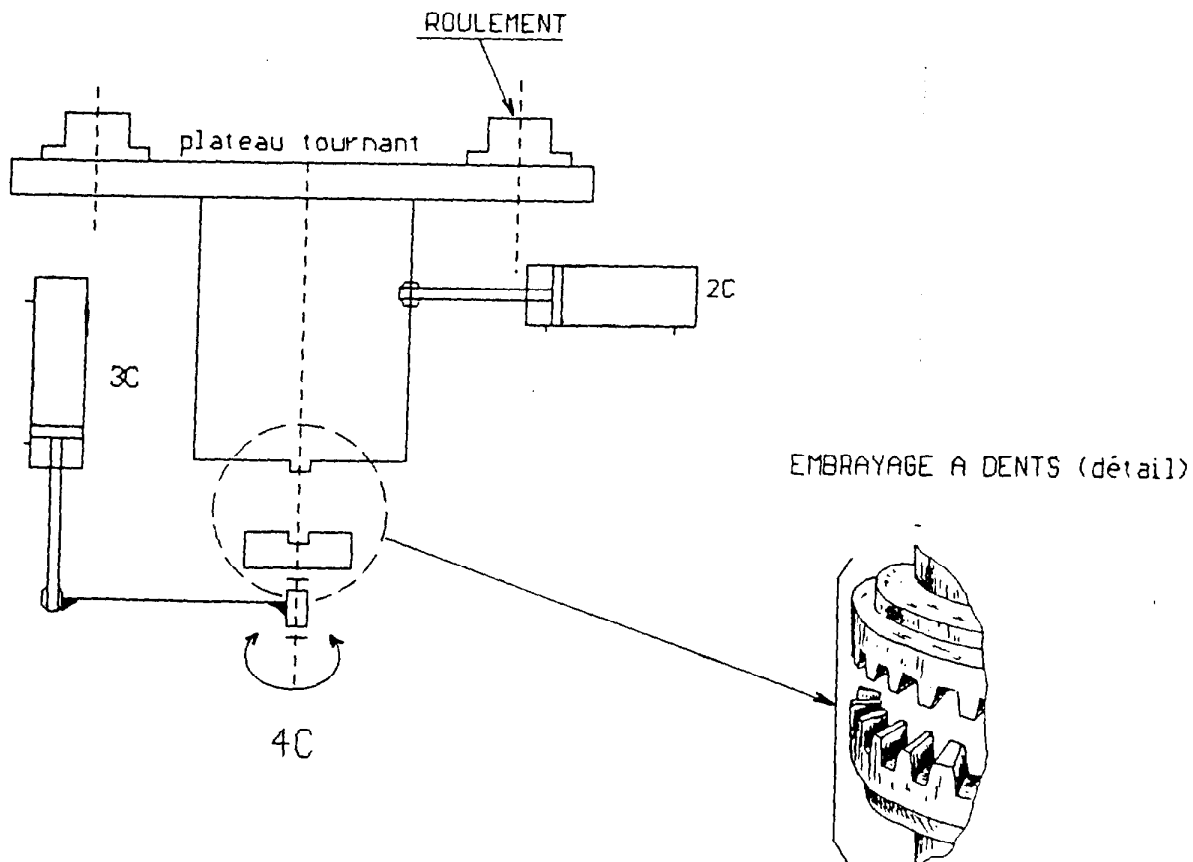
**SCHEMA DE FONCTIONNEMENT  
PLATEAU TOURNANT**

**Etat initial du plateau tournant.**

- 1° Le plateau est arrêté en rotation par le vérin 2C
- 2° L'embrayage à dents est désaccouplé

**Fonctionnement du plateau tournant.**

- 1° Accouplement de l'embrayage à dents par le vérin 3C
- 2° Déverrouillage du plateau par le vérin 2C
- 3° Rotation du plateau à 120° par le vérin 4C
- 4° Verrouillage du plateau par le vérin 2C
- 5° Desaccouplement de l'embrayage par le vérin 3C et rotation du vérin 4C

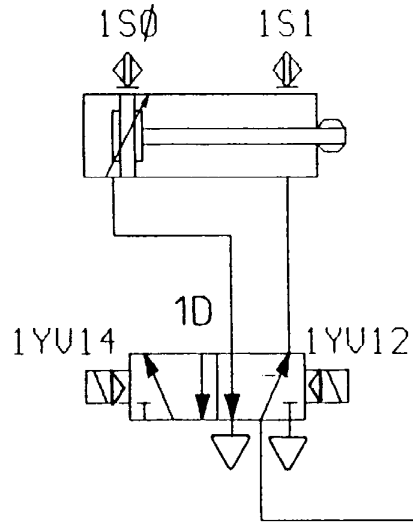


<b>GROUPEMENT INTER ACADEMIQUE GRAND OUEST N°5</b>		
Temps alloué :	Coefficient :	SESSION : 2001
	Nature de l'épreuve : écrite	<b>BEP MSMA</b> <b>DOSSIER RESSOURCE</b>
Epreuve : EP2 – EP3		
Ce document comporte : 11 feuilles	Feuille : 2/11	

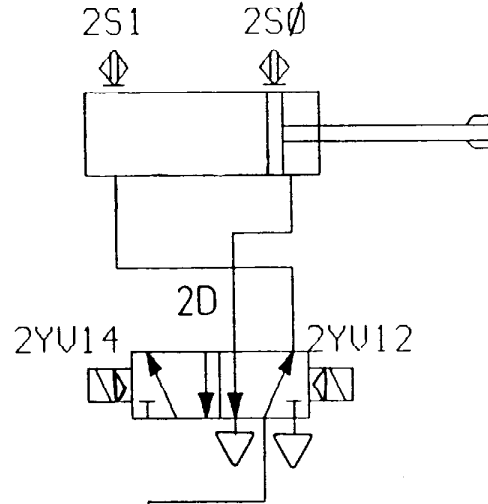
23	1	CALE D'EPaisseur		
22	1	ENTRETOISE	C35	
21	1	CENTREUR	35CrMo4	tempé revenu: H 850° - rev 230°
20	4	VIS CHC M6-25		
19	4	VIS CHC M8-10		
18	1	COURONNE DENTEE		
17	1	CIRCLIPS EXTERIEUR		
16	1	GOUPILLE 6x60		STUB
15	1	RONDELLE D'APPUI		
14	1	ROULEMENT RIGIDE		6204 2RZ
13	4	VIS CHC M5-15		
12	1	BRIDE RONDE	C35	
11	1	EMBASE SUPPORT UNITE ROT	C35	
10	2	REDUCTEURS DE DEBIT		346 00 222 JOUCOMATIC
9	1	VERIN FAIBLE COURSE		K25D20M JOUCOMATIC
8	4	VIS CHC M6-15		
7	4	VIS CHC M6-35-18		
6	1	SYMBLOT	EN AW-2017	
5	1	BUTEE A BILLES TA 110-145-25		SKF 51122
4	1	FOURREAU	C45	
3	1	ARBRE D'ENTRAINEMENT	C60	
2	1	CLOCHE	C35	
1	1	BATI		MECANO SOUDE
REP	NBRE	DESIGNATION	MATIERE	OBSERVATIONS

<b>GROUPEMENT INTER ACADEMIQUE GRAND OUEST N°5</b>	
Temps alloué :	Coefficient :
SESSION : 2001	
Epreuve : EP2 – EP3	Nature de l'épreuve : écrite
Ce document comporte : 11 feuilles	Feuille : 4/11
<b>DOSSIER RESSOURCE</b>	
<b>BEP MSMA</b>	

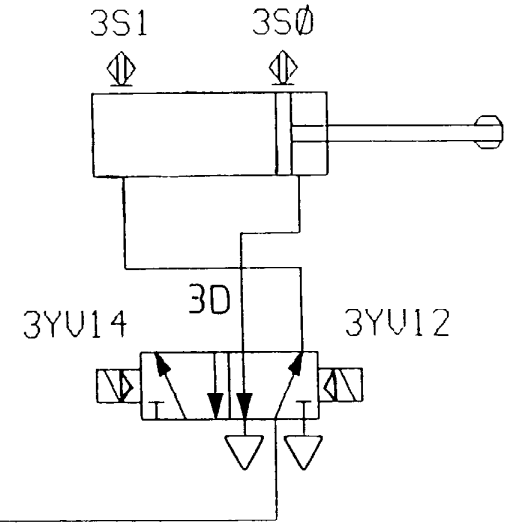
1C  
DEVETISSAGE  
Bague de roulement



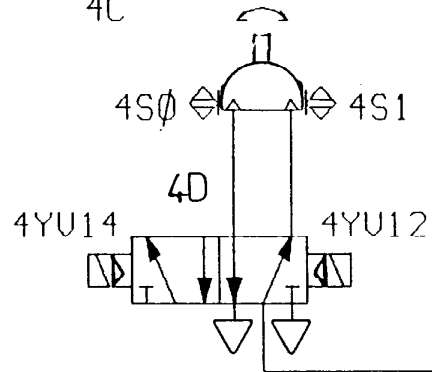
2C  
VERROUILLAGE  
PLATEAU



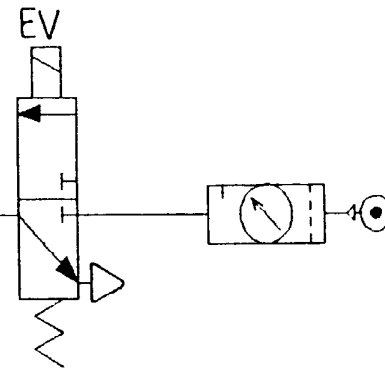
3C  
ACCOUPLMENT  
EMBRAYAGE

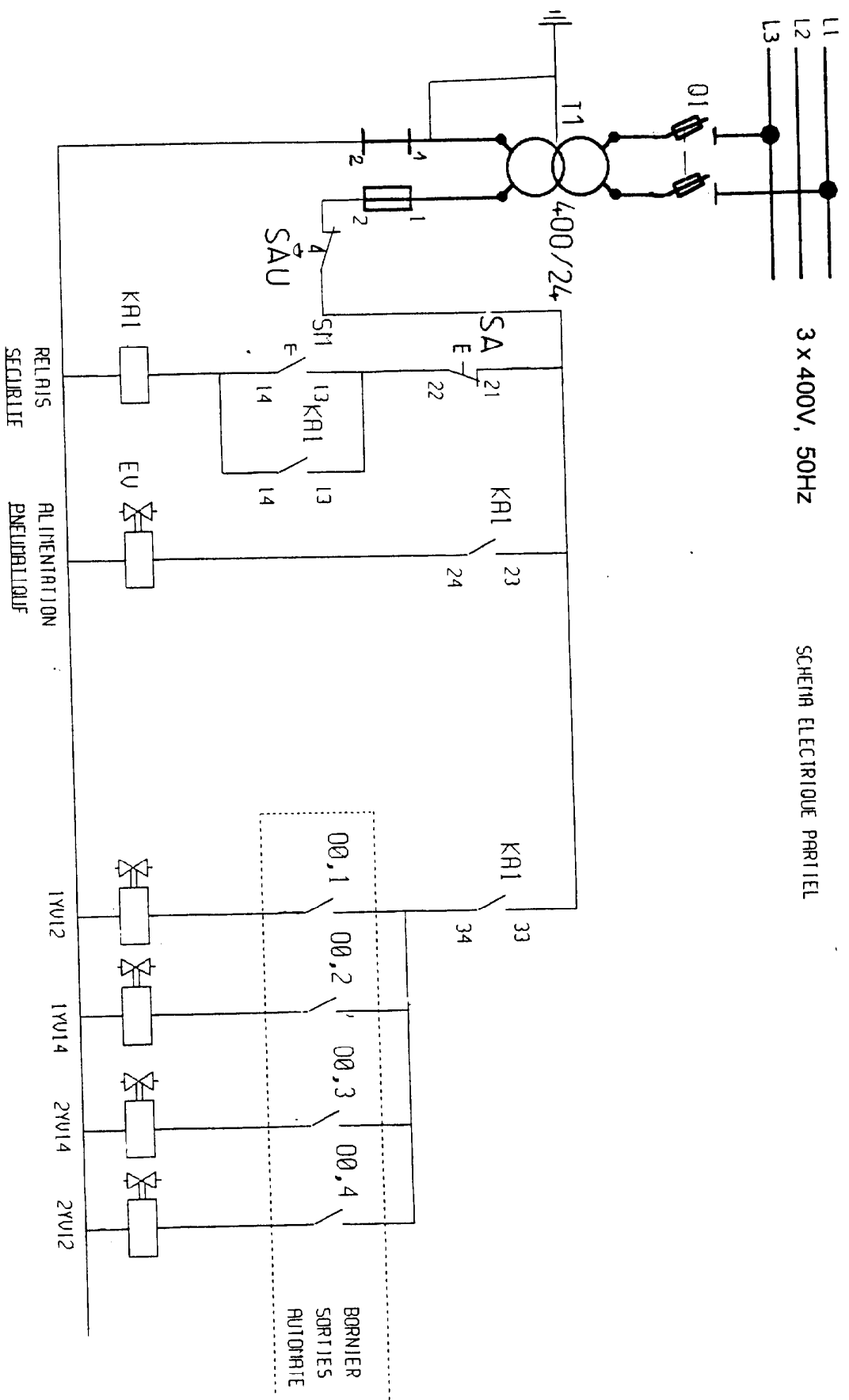


4C  
ROTATION PLATEAU

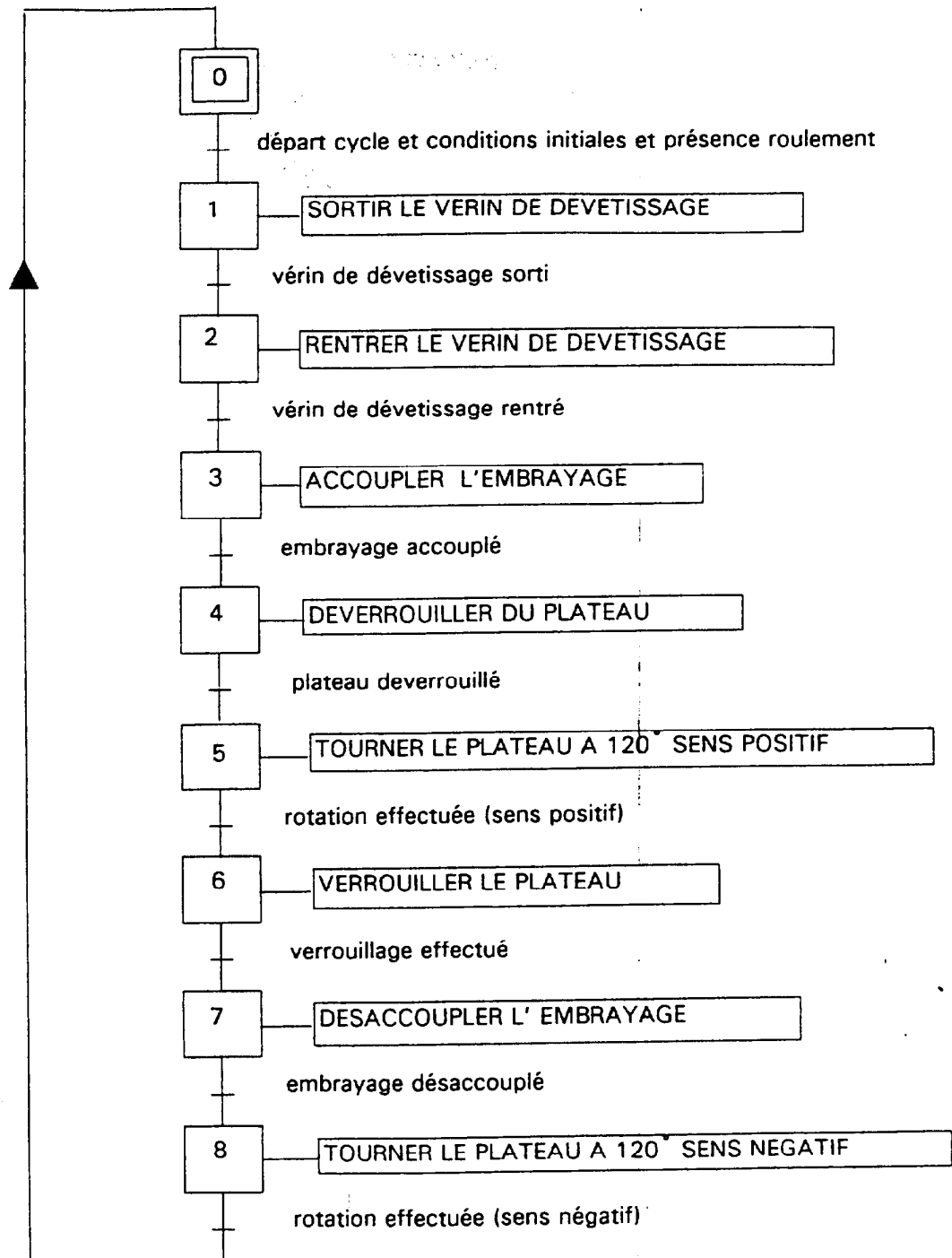


ALIMENTATION  
PNEUMATIQUE





**GRAFCECT POINT DE VUE  
PARTIE OPERATIVE**



**Conditions initiales.**

vérin de dévêtissage rentré  
plateau verrouillé  
embrayage désaccouplé  
rotation effectuée (sens négatif)

<b>GROUPEMENT INTER ACADEMIQUE GRAND OUEST N°5</b>		
Temps alloué :	Coefficient :	SESSION : 2001
	Nature de l'épreuve : écrite	<b>BEP MSMA</b>
Epreuve : EP2 – EP3		<b>DOSSIER RESSOURCE</b>
Ce document comporte : 11 feuilles	Feuille : 5/11	

# Contacteurs de 9 à 95 A

Commande de moteurs à cage - Démarrage direct

Choix des constituants

pour commander, protéger et sectionner le moteur et le circuit  
Température ambiante  $\leq 55$  °C

Tableau de choix

**Service ininterrompu, temporaire ou intermittent jusqu'à 30 cycles de manœuvres/heure**

Moteur (1)				Contacteur tripolaire (2)	Relais thermique tripolaire différentiel	Protection				
220/230 V In		380/400 V In		Référence	Référence	Zone de réglage	3 fusibles aM Calibre Taille	Sectionneur Référence	Sectionneur-disjoncteur Référence	
kW	A	kW	A			A	A (3)			
-	-	0,37	1,03	LC1-D09	LR2-D1306	1...1,6	2	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF06
-	-	0,55	1,6	LC1-D09	LR2-D13X6	1,25...2	4	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF07
0,37	1,8	0,75	2	LC1-D09	LR2-D1307	1,6...2,5	4	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF07
0,55	2,75	1,1	2,6	LC1-D09	LR2-D1308	2,5...4	6	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF08
0,75	3,5	1,5	3,5	LC1-D09	LR2-D1308	2,5...4	6	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF08
1,1	4,4	2,2	5	LC1-D09	LR2-D1310	4...6	8	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF10
1,5	6,1	3	6,6	LC1-D09	LR2-D1312	5,5...8	12	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF12
2,2	8,7	4	8,5	LC1-D09	LR2-D1314	7...10	12	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF14
3	11,5	5,5	11,5	LC1-D12	LR2-D1316	9...13	16	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF16
4	14,5	7,5	15,5	LC1-D18	LR2-D1321	12...18	20	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF21
-	-	9	18,5	LC1-D25	LR2-D1322	17...25	25	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF22
5,5	20	11	22	LC1-D25	LR2-D1322	17...25	25	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF22
7,5	27	15	30	LC1-D32	LR2-D2353	23...32	40	14 x 51	GK1-EK	GK3-EF40
-	-	15	30	LC1-D32	LR2-D2355	28...36	40	14 x 51	GK1-EK	GK3-EF40
10	35	18,5	37	LC1-D40	LR2-D3355	30...40	40	14 x 51	GK1-EK	GK3-EF40
11	39	-	-	LC1-D40	LR2-D3357	37...50	63	22 x 58	DK1-FB23	GK3-EF65
-	-	22	44	LC1-D50	LR2-D3357	37...50	63	22 x 58	DK1-FB23	GK3-EF65
15	52	25	52	LC1-D50	LR2-D3359	48...65	63	22 x 58	DK1-FB23	GK3-EF65
18,5	64	30	60	LC1-D65	LR2-D3361	55...70	80	22 x 58	DK1-FB23	GK3-EF65
22	75	37	72	LC1-D80	LR2-D3363	63...80	80	22 x 58	DK1-FB23	GK3-EF80
25	85	45	85	LC1-D95	LR2-D3365	80...93	100	22 x 58	DK1-GB23	-

(1) Les valeurs indiquées sont les puissances normalisées et les courants nominaux moyens. Le relais sera réglé pour le courant indiqué sur la plaque du moteur ou à défaut pour celui donné dans la colonne In.  
Pour toute autre puissance, choisir le relais couvrant le courant nominal avec le contacteur qui lui est associé, et les fusibles de calibre égal ou immédiatement supérieur à In.

(2) Références à compléter, voir page 1/218.

(3) Ce calibre assure avec le contacteur et le relais thermique associés, une coordination de type "2".

### Exemple d'utilisation

Pour un moteur de 5,5 kW-380 V

Choisir l'appareillage suivant :

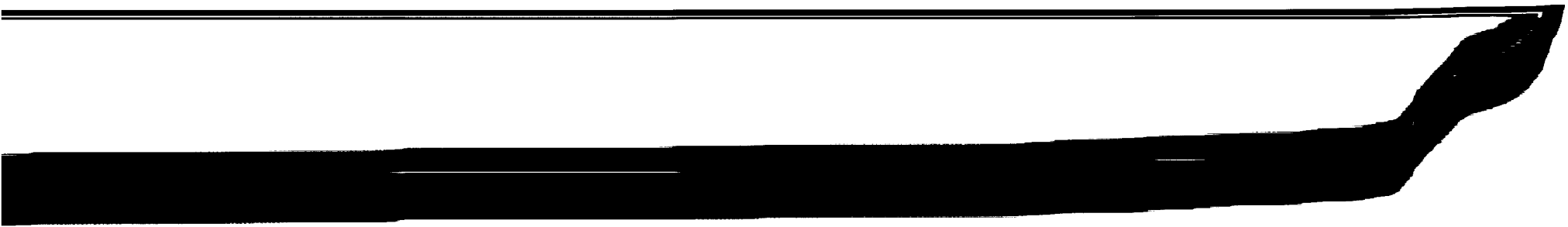
- un contacteur LC1-D12●●●●,
- un relais de protection LR2-D1316 réglé sur 11,5 A,
- un sectionneur LS1-D2531 avec fusibles aM 10 x 38 de 16 A,
- ou un sectionneur-disjoncteur GK2-CF16.



**TABLEAU D'ADRESSAGE DES ENTREES SORTIES**

Adressage point de vue partie opérative	Adressage point de vue commande	Adressage TSX 17
départ cycle	DCY	10,0
conditions initiales	CI	
présence roulement	pr	10,1
vérin de dévetissage sorti	1S1	10,2
vérin de devetissage rentré	1S0	10,3
plateau déverrouillé	2S1	10,4
plateau verrouillé	2S0	10,5
embrayage accouplé	3S1	10,6
embrayage désaccouplé	3S0	10,7
rotation effectuée (sens positif)	4S1	10,8
rotation effectuée (sens négatif)	4S0	10,9
Sortir vérin de dévetissage	1YV14	00,0
Rentrer vérin de dévetissage	1YV12	00,1
Déverrouiller le plateau	2YV14	00,2
Vérrouiller le plateau	2YV12	00,3
Accoupler l'embrayage	3YV14	00,4
Désaccoupler l'embrayage	3YV12	00,5
Tourner le plateau (sens positif)	4YV14	00,6
Tourner le plateau (sens négatif)	4YV12	00,7

<b>GROUPEMENT INTER ACADEMIQUE GRAND OUEST N°5</b>		
Temps alloué :	Coefficient :	SESSION : 2001
	Nature de l'épreuve : écrite	<b>BEP MSMA</b> <b>DOSSIER RESSOURCE</b>
Epreuve : EP2 – EP3		
Ce document comporte : 11 feuilles	Feuille : 6/11	



# BUTÉE A BILLES

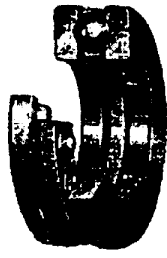
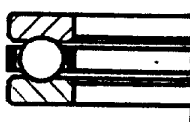
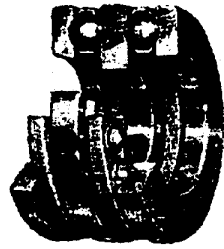
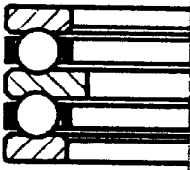


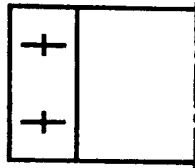
Photo S.K.F.



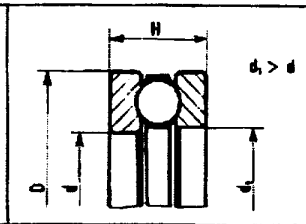
Butée à billes à simple effet



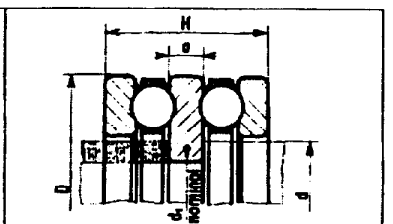
Butée à billes à double effet



**BUTÉES À BILLES À SIMPLE EFFET**  
Type TA



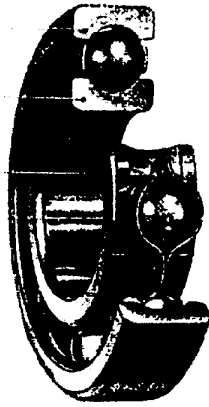
**BUTÉES À BILLES À DOUBLE EFFET**  
Type TDC



d	Série de dimensions 11					Série de dimensions 12					Série de dimensions 22					Série de dimensions 23									
	D	H	C <sub>0</sub> daN	C daN	n max <sup>1</sup> tr/min	D	H	C <sub>0</sub> daN	C daN	n max <sup>1</sup> tr/min	d <sub>1</sub>	D	H	e	C <sub>0</sub> daN	C daN	n max <sup>1</sup> tr/min	d <sub>1</sub>	D	H	e	C <sub>0</sub> daN	C daN	n max <sup>1</sup> tr/min	
10	24	8	800	871	9 500	28	11	1 060	1 080	8 000															
12	26	8	1 000	804	9 000	28	11	1 220	1 120	8 000															
16	28	8	1 120	836	8 500	32	12	1 600	1 380	7 000															
17	30	8	1 220	875	8 500	35	12	1 760	1 430	6 700															
20	35	10	1 600	1 270	7 500	40	14	2 500	1 890	6 000															
25	42	11	2 200	1 590	6 300	47	15	3 400	2 470	5 300	20	47	28	7	3 400	2 470	6 300	20	52	34	8	4 400	3 300	4 500	
30	47	11	2 650	1 680	6 000	52	18	3 750	2 650	4 800	25	52	29	7	3 750	2 650	4 800	25	60	38	8	5 700	4 030	3 800	
35	52	12	3 000	1 740	6 000	62	18	5 300	3 510	4 000	30	62	34	8	5 300	3 510	4 000	30	68	44	10	6 950	4 940	3 400	
40	60	13	4 000	2 340	5 000	64	19	6 400	3 970	3 800	30	64	36	9	6 400	3 970	3 800	30	78	40	12	9 800	6 500	3 000	
45	66	14	4 500	2 420	4 500	73	20	6 800	4 100	3 600	35	73	37	9	6 800	4 100	3 600	35	85	52	12	11 000	7 150	2 600	
50	76	14	5 000	2 550	4 300	78	22	7 350	4 160	3 400	40	76	39	9	7 350	4 160	3 400	40	95	56	14	13 700	8 710	2 600	
55	78	16	5 200	3 070	3 800	90	25	11 000	6 370	2 600	45	90	45	10	11 000	6 370	2 600	45	165	64	15	18 000	11 200	2 200	
60	85	17	7 100	3 580	3 600	95	26	11 800	6 500	2 800	50	85	46	10	11 800	6 500	2 800	50	110	64	15	19 600	11 700	2 200	
65	90	18	7 800	3 710	3 400	100	27	12 700	6 630	2 800	55	100	47	10	12 700	6 630	2 800	55	115	65	15	19 600	11 400	2 000	
70	96	18	8 150	3 770	3 400	106	27	12 700	6 500	2 600	55	105	47	10	12 700	6 500	2 600	55	125	72	16	23 200	13 300	1 900	
75	100	19	8 650	3 770	3 200	110	27	13 400	6 760	2 400	60	110	47	10	13 400	6 760	2 400	60	135	79	18	27 000	15 300	1 700	
80	106	19	9 300	3 670	3 000	115	28	14 300	6 890	2 400	65	115	48	10	14 300	6 890	2 400	65	140	79	18	29 000	15 900	1 700	
85	110	19	9 650	3 970	3 000	125	31	18 000	8 520	2 200	70	125	55	12	18 000	8 520	2 200	70	150	87	19	34 000	18 200	1 600	
90	120	22	12 000	5 070	2 600	135	35	22 400	19 600	2 000	75	135	62	14	22 400	10 600	2 000	75	155	84	19	39 000	19 900	1 500	
100	135	25	17 300	7 410	2 400	150	38	28 000	15 300	1 800	85	150	67	15	28 000	13 300	1 800	85	170	97	21	47 500	23 900	1 400	
110	145	25	19 000	7 610	2 200	160	38	36 000	15 300	1 700	95	160	67	15	36 000	15 300	1 700	95	180	110	24	56 000	26 500	1 200	
120	155	25	24 500	8 840	2 200	170	39	37 500	15 300	1 600	100	170	66	15	37 500	15 300	1 600	100	210	123	27	69 500	31 200	1 100	
130	170	30	31 000	11 180	1 900	190	45	50 000	20 500	1 400	110	190	80	18	50 000	20 500	1 400								
140	180	31	32 000	11 100	1 800	200	46	52 000	20 800	1 400	120	200	81	18	52 000	20 800	1 400								
150	190	31	32 000	11 100	1 700	215	50	57 000	22 900	1 300	130	215	86	20	57 000	22 900	1 300	130	250	140	31	95 000	37 700	900	
160	200	31	34 000	11 200	1 700	225	51	57 000	22 500	1 200	140	225	90	20	57 000	22 500	1 200								
170	215	34	48 000	13 300	1 600	240	55	69 500	27 800	1 100	150	240	97	21	69 500	27 000	1 100								

# ROULEMENTS A BILLES

Boîte  
à billes  
Boîte  
interne  
Cane  
Elément  
roulant

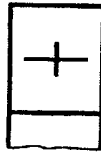


Deversement admissible roulage: 2' à 10'

Représentation normale



Représentation conventionnelle



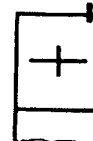
Avec rainure



Avec rainure et segment d'arrêt



Représentation conventionnelle



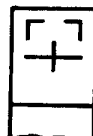
Protection d'un seul côté par flasque



Protection des deux côtés par flasques



Représentation conventionnelle\*\*



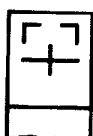
Protection d'un seul côté par flasque



Protection des deux côtés par flasques



Représentation conventionnelle\*\*



\*\* Pour un seul flasque ou un seul joint ne mettre qu'un symbole T.

## ÉCARTS SUR LA LARGEUR B DES ROULEMENTS

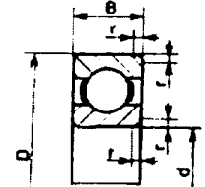
(sauf roulements à rouleaux coniques)

Valeurs en micromètres (µm)	Abitage d		Écart supérieur	Écart inférieur
	de 3 à 50 inclus		0	- 120
	50 à 90		0	- 150
	90 à 120		0	- 200
	120 à 180		0	- 250

## ROULEMENTS À UNE RANGÉE DE BILLES, À CONTACT RADIAL, SANS ENCOCHE DE REMPLISSAGE

Type BC

P = protection d'un seul côté par flasque E = protection d'un seul côté par joint  
PP = protection des deux côtés par flasques EE = protection des deux côtés par joints



d	Série de dimensions 10					Série de dimensions 02					Série de dimensions 03					Série de dimensions 04									
	D	B	r	C <sub>0</sub> daN	C daN	n max <sup>1</sup> 1/r/min	D	B	r	C <sub>0</sub> daN	C daN	n max <sup>1</sup> 1/r/min	D	B	r	C <sub>0</sub> daN	C daN	n max <sup>1</sup> 1/r/min	D	B	r	C <sub>0</sub> daN	C daN	n max <sup>1</sup> 1/r/min	
3							10	4	0,15	17	48,3	48 000													
4							13	5	0,2	31,5	84,4	45 000													
5							16	5	0,3	44	111	40 000													
6							19	6	0,3	72	172	30 000													
8	22	7	0,5	134	326	36 000																			
8	24	7	0,5	153	371	36 000	25	8	0,3	196	462	32 000													
10	26	8	0,3	106	462	28 000	30	9	0,6	224	567	30 000	36	11	0,4	375	806	26 000							
12	28	8	0,3	224	507	28 000	32	10	0,6	310	683	28 000	37	12	1	465	975	18 000							
15	32	8	0,3	250	556	28 000	35	11	0,6	365	789	24 000	42	13	1	540	114	20 000							
17	35	10	0,3	286	606	24 000	40	12	0,8	460	956	20 000	47	14	1	655	1 250	18 000	62	17	1,1	1 180	2 290	15 000	
20	42	12	0,6	460	936	20 000	47	14	1	620	1 276	18 000	52	15	1,1	780	1 599	18 000	72	18	1,1	1 080	3 070	13 000	
25	47	12	0,6	590	1 128	18 000	52	15	1	695	1 400	15 000	62	17	1,1	1 140	2 250	14 000	80	21	1,5	1 900	3 590	11 000	
30	55	13	1	840	1 330	15 000	62	16	1	1 060	1 950	13 000	72	19	1,1	1 480	2 810	11 000	90	23	1,5	2 490	4 360	10 000	
35	62	14	1	950	1 590	13 000	72	17	1,1	1 370	2 550	11 000	80	21	1,5	1 800	3 320	10 000	100	25	1,5	3 180	5 530	8 500	
40	68	15	1	930	1 680	12 000	80	18	1,1	1 660	3 070	10 000	90	23	1,5	2 240	4 100	8 000	118	27	2	3 850	6 370	8 800	
45	75	16	1	1 220	2 120	11 000	85	19	1,1	1 980	3 320	9 000	100	25	1,5	3 000	5 270	8 000	120	29	2	4 550	7 610	7 000	
50	84	16	1	1 320	2 190	10 000	90	20	1,1	1 900	3 518	8 500	110	27	2	3 600	6 180	7 500	130	31	2,1	6 300	9 950	6 000	
55	90	18	1,1	1 700	2 810	9 000	100	21	1,5	2 500	4 360	7 500	120	29	2	4 150	7 150	6 700	140	33	2,1	6 300	9 950	6 000	
60	96	18	1,1	1 830	2 960	8 000	110	22	1,5	2 800	4 750	7 000	130	31	2,1	4 800	6 180	6 000	150	35	2,1	6 950	10 800	5 000	
65	100	18	1,1	1 960	3 070	7 500	120	23	1,5	3 400	5 590	6 300	140	33	2,1	5 600	8 230	5 600	164	37	2,1	7 600	11 900	5 300	
70	110	20	1,1	2 450	3 770	7 000	125	24	1,5	3 750	6 180	6 000	150	35	2,1	6 300	10 400	5 300	180	42	3	10 400	14 300	4 500	
75	115	20	1,1	2 600	3 970	6 700	130	25	1,5	4 050	6 630	5 800	160	37	2,1	7 200	11 200	5 000	190	45	3	11 400	15 300	4 300	
80	125	22	1,1	3 150	4 750	6 300	140	26	2	4 500	7 620	5 300	170	39	2,1	8 000	12 400	4 500	200	48	3	12 500	16 300	4 000	
85	130	22	1,1	3 360	4 940	6 000	150	28	2	5 300	8 320	5 000	180	41	3	8 000	13 300	4 300	216	52	4	13 400	17 400	3 800	
90	140	24	1,5	3 900	5 850	5 000	160	30	2	6 200	9 560	4 500	190	43	3	8 800	14 300	4 000	225	54	4	14 600	18 600	3 600	
95	148	24	1,5	4 150	6 050	5 300	170	32	2,1	6 950	10 800	4 300	200	45	3	11 000	15 300	3 800							
100	150	24	1,5	4 150	6 050	5 000	180	34	2,1	7 800	12 400	4 000	215	47	3	13 200	17 400	3 600							

## GROUPEMENT INTER ACADEMIQUE GRAND OUEST

Temps alloué :	Coefficient :	SESSION : 2001
	Nature de l'épreuve : écrite	<b>BEP MSMA</b> <b>DOSSIER RESSOURCE</b>
Epreuve : EP2 – EP3		
Ce document comporte : 11 feuilles	Feuille : 7/11	

TRANSMISSION DE L'ÉNERGIE ET APPAREILS DE CONDITIONNEMENT					
Conduite de travail, de retour d'alimentation		Purge d'air continue		Réservoir à l'air libre Conduite débouchant au-dessus du fluide	
Conduite de pilotage, de fuite, de purge ...		Purge d'air temporaire		Conduite débouchant au-dessous du niveau du fluide	
Raccordement de conduites		Raccord rapide auto-obturant - accouplé		Filter, crépine	
Conduite flexible		- désaccouplé		Purgeur à commande manuelle	
Croisement de conduites		Raccord rapide avec clapet de non-retour		Déshydrateur	
Source d'énergie hydraulique		Raccord rotatif à une voie		Lubrificateur	
Source d'énergie pneumatique		Silencieux pneumatique		Refroidisseur ou réfrigérant	
Liaison électrique		Réservoir d'air		Réchauffeur	
Liaison mécanique, arbres, leviers, tiges de pistons		Accumulateur (position verticale seulement)		Groupe de conditionnement - filtre, - régulateur de pression, - manomètre, - lubrificateur	
Réunion de fonction en un seul bloc		Accumulateur hydro-pneumatique		Symbole simplifié	
RÉGULATION					
Régulateur de débit : - non réglable		Diviseur de débit		Limiteur de pression (soupape de sûreté)	
- réglable		Robinet-vanne de pression		Réducteur de pression (détendeur)	

\* Voir CD-ROM 31101 : symboles de composants

# BOLES PNEUMATIQUES ET HYDRAULIQUES

COMMANDES					
Commande manuelle : - symbole général		Commande mécanique : - par poussoir		Commande indirecte par distributeur-pilote :	
- par bouton poussoir		- par ressort		- par augmentation de la pression	
- par bouton tirette		Commande électrique : - par électro-aimant à un enroulement		- par diminution de la pression	
- par bouton poussoir-tirette		- par électro-aimant à deux enroulements		- par application d'une pression hydraulique	
- par levier		- par moteur électrique		Commande combinée par électro-aimant et distributeur pilote	
- par pédale		Commande par application ou baisse de pression		Distributeur de maintien en position	
Commande mécanique par galet		Voie intérieure de commande		Dispositif de verrouillage (symbole du déverrouillage dans le rectangle)	
				Dispositif à détente brusque (basculeur)	
DISTRIBUTION DE L'ENERGIE					
DISTRIBUTEURS					
Principe de représentation			Exemples d'applications		
Le symbole constitué par des cases multiples indique un appareil à autant de positions que le symbole comporte de cases			Distributeur 2/2, hydraulique, à commande par électro-aimant et ressort de rappel		
S'il existe une position intermédiaire de passage, la case est délimitée par des traits interrompus courts			Distributeur 3/2, pneumatique, à commande par bouton poussoir et ressort de rappel		
Les positions intermédiaires de passage correspondant à des degrés variables d'étranglement d'écoulement sont représentés par deux traits parallèles			Distributeur 3/2, pneumatique, à commande par levier, dispositif de maintien en position		
Les conduites aboutissent à la case de la position de repos			Distributeur 4/2, hydraulique, à commande et rappel par électro-aimant		
À l'intérieur des cases, les flèches indiquent le sens de circulation du fluide			Distributeur 5/2		

ACCESSOIRES DE DISTRIBUTION					
Sélecteur de circuit		Clapet de non-retour : - sans ressort		Clapet de non-retour piloté pour ouvrir	
Soupape d'échappement rapide		- avec ressort		Clapet de non-retour avec étranglement réglable	
TRANSFORMATION DE L'ÉNERGIE					
Pompe hydraulique à cylindrée fixe - à un sens de flux et à un sens de rotation - à deux sens de flux et à deux sens de rotation		Variateur hydraulique		Vérin hydraulique à double effet - à simple tige	
		Moteur électrique		- à double tige traversante	
Moteur pneumatique		Moteur thermique		Vérin différentiel	
Moteur hydraulique à cylindrée fixe : - à un sens de flux et à un sens de rotation - à deux sens de flux et à deux sens de rotation		Multiplicateur de pression : - à une seule nature de fluide - à deux nature de fluide	 	Vérin avec amortisseur : - fixe d'un côté - fixe des deux côtés	 
Moteur hydraulique à cylindrée variable		Échangeur de pression air-huile - à simple effet		- réglable d'un côté	
Pompe à vide		- continu		- réglable des deux côtés	
Compresseur		Vérin pneumatique à simple effet en course aller : - évacuation à l'air libre - rappel par ressort	 	Vérin télescopique : - à simple effet - à double effet	 
Pompe à moteur à cylindrée fixe et à deux sens de flux					
APPAREILS COMPLÉMENTAIRES					
Indicateur de pression		Indicateur de niveau		Compteur	
Manomètre		Thermomètre		Contact électrique à pression	
Manomètre différentiel		Débitmètre		Capteur analogique	

## NT INTER ACADEMIQUE GRAND OUEST

Participant :

SESSION : 2001

Nom et adresse de l'épreuve : écrite

**BEP MSMA**

**DOSSIER RESSOURCE**

## 1 Aciers non alliés

Teneur en manganèse < 1 %.

La désignation se compose de la lettre C suivie du pourcentage de la teneur moyenne en carbone multipliée par 100.

Exemple : C 40.

10 : 0,40 % de carbone.

Si s'agit d'un acier moulé la désignation est précédée de la lettre G.

Exemple : GC 25.

25 : 0,25 % de carbone.

Principaux aciers moulés :

GC 22 - GC 25 - GC 30 - GC 35 - GC 40.

Principaux aciers de forgeage :

C 22 - C 25 - C 30 - C 35 - C 40 - C 45 - C 50 - C 55.

## 2 Aciers faiblement alliés

Teneur en manganèse ≥ 1 %.

Teneur de chaque élément d'alliage < 5 %.

La désignation comprend dans l'ordre :

un nombre entier, égal à cent fois le pourcentage de la teneur moyenne en carbone,

un ou plusieurs groupes de lettres qui sont les symboles chimiques des éléments d'addition rangés dans l'ordre des teneurs décroissantes,

une suite de nombre rangés dans le même ordre que les éléments d'alliage, et indiquant le pourcentage de la teneur moyenne de chaque élément.

Les teneurs sont multipliées par un coefficient multiplicateur variable en fonction des éléments d'alliage (voir tableau ci-contre).

Exemples :

35 Cr 3

0,35 % de carbone - 0,75 % de chrome (3 : 4 = 0,75).

51 CrV 4

0,51 % de carbone - 1 % de chrome (4 : 4 = 1)

Pour cette désignation le pourcentage de vanadium n'est pas repris.

Cette désignation est en correspondance approximative avec l'ancienne symbolisation.

ACIERS NON ALLIÉS			
Nuance*	R min**	Re min**	Emplois
C 22 (XC 18)	418	255	Constructions mécaniques. Ces aciers conviennent aux traitements thermiques et au forgeage.
C 25 (XC 25)	460	285	
C 30 (XC 32)	510	315	
C 35 (XC 38)	570	335	
C 40 (XC 42)	620	355	
C 45 (XC 48)	680	375	
C 50 (XC 50)	700	385	NOTA : Cette symbolisation ne s'applique pas aux aciers de décolletage.
C 55 (XC 54)	730	420	
C 60 (XC 60)	HRC ≥ 57		

SYMBOLES CHIMIQUES INTERNATIONAUX					
Élément d'alliage	Symbole chimique	Élément d'alliage	Symbole chimique	Élément d'alliage	Symbole chimique
Aluminium	Al	Cobalt	Co	Nickel	Ni
Antimoine	Sb	Cuivre	Cu	Niobium	Nb
Argent	Ag	Étain	Sn	Plomb	Pb
Béryllium	Be	Fer	Fe	Silicium	Si
Bismuth	Bi	Gallium	Ga	Strontium	Sr
Bore	B	Lithium	Li	Titane	Ti
Cadmium	Cd	Magnésium	Mg	Vanadium	V
Cérium	Ce	Manganèse	Mn	Zinc	Zn
Chrome	Cr	Molybdène	Mo	Zirconium	Zr

ACIERS FAIBLEMENT ALLIÉS			
Nuances usuelles*	Traitement de référence		
	R min	Re min	
38 Cr 2 (38 C 2)	800	650	
34 Cr 4 (32 C 4)	880	680	
37 Cr 4 (38 C 4)	930	700	
41 Cr 4 (42 C 4)	980	740	
55 Cr 3 (55 C 3)	1 100	900	
100 Cr 6 (100 C 6)	HRC ≥ 62		
25 Cr Mo 4 (25 CD 4)	880	700	
35 Cr Mo 4 (34 CD 4)	980	770	
42 Cr Mo 4 (42 CD 4)	1 080	850	
16 Cr Ni 8 (16 NC 8)	800	650	
17 Cr Ni Mo 8 (16 NCD 8)	1 130	880	
30 Cr Ni Mo 8 (30 CND 8)	1 030	850	
51 Cr V 4 (50 CV 4)	1 180	1 080	
16 Mn Cr 5 (16 MC 5)	1 080	825	
20 Mn Cr 5 (20 MC 5)	1 230	960	
36 Ni Cr Mo 16 (35 NCD 16)	1 710	1 275	
51 Si 7 (51 S 7)	1 000	830	
80 Si Cr 7 (80 SC 7)	1 130	930	

NOTA :  
Cette symbolisation s'applique aussi aux aciers non alliés de décolletage.

COEFFICIENT MULTIPLICATEUR			
Élément d'alliage	Coef.	Élément d'alliage	Coef.
Cr, Co, Mn, Ni, Si, W	4	Ce, N, P, S	100
Al, B, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr	10	B	1 000

\*\* R min = résistance minimale à la rupture en traction à l'essai à l'air ambiant (MPa) ; Re min = limite élastique d'essai à l'air ambiant (MPa).



# METAUX

## 3 Aciers fortement alliés

**Teneur d'au moins un élément d'alliage  $\geq 5\%$ .**

La désignation commence par la lettre X suivie de la même désignation que celle des aciers faiblement alliés, à l'exception des valeurs des teneurs qui sont des pourcentages nominaux réels.

Exemple :

X 30 Cr 13

0.30 % de carbone - 13 % de chrome.

ACIERS FORTEMENT ALLIÉS		
Nuances usuelles*	Traitement de référence	
	R min**	Re min**
X 4 Cr Mo S 18 (Z 6 CF 17)	440	275
X 30 Cr 13 (Z 30 C 13)	HRC > 51	
X 2 Cr Ni 19-11 (Z 3 CN 19-11)	460	175
X 5 Cr Ni 18-10 (Z 6 CN 18-08)	510	195
X 5 Cr Ni Mo 17-12 (Z 7 CND 17-12)	510	205
X 6 Cr Ni Ti 18-10 (Z 6 CNT 18-11)	480	195
X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12 (Z 6 CNDT 17-12)	540	215

\* Conversion entre la dureté et la résistance à la traction chapitre 71.

56.23 PRIX RELATIF APPROXIMATIF - MASSES ÉGALES								
Fontes JL (G.JL)	0,8	Aciers alliés	2 à 4	Alliages légers	5 à 7	Matériaux plastiques	PS	2
Acier S 235	1	Aciers inoxydables	2 à 5	Alliages de zinc	2		ABS	4
Aciers C	1,7 à 2	Acier X 6 Cr Ni Mo	10	Alliages de cuivre	8 à 20	PTFE	30	

56.24 CLASSIFICATION PAR EMPLOIS											
Acier doux		Acier dur		Trempé dans la masse		Formage à froid		X 2 Cr Mo Ti S 18-2		Inoxydable	
S 185	(A 33)	C 80	(XC 80)	C 35 E	(XC 38 H1)	S 185	(A 33)	Cémentation	X 4 Cr Mo S 15	(Z 6 CF 17)	
S 235	(E 24)	37 Cr 4	(38 CD 4)	C 40 E	(XC 42 H 1)	S 235	(E 24)	C 22	(XC 18)	X 30 Cr 13	(Z 30 C 13)
C 22	(XC 18)	34 Cr Mo 4	(34 CD 4)	C 45 E	(XC 48 H 1)	S 275	(E 28)	18 Mn Cr 5	(16 MC 5)	X 2 Cr Ni 19-11	(Z 3 CN 19-11)
Acier mi-dur		42 Cr Mo 4	(42 CD 4)	C 55 E	(XC 54 H 1)	S 355	(E 36)	20 Mn Cr 5	(20 MC 5)	X 6 Cr Ni 18-10	(Z 6 CN 18-08)
C 30	(XC 32)	36 Ni Cr Mo 16	(36 NDC 16)	C 60 E	(XC 60 H 1)	Décolletage		15 Cr Ni 8	(16 MC 8)	X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12	(Z 6 CNDT 17-12)
C 35	(XC 38)	51 Cr V 4	(50 CV 4)	Trempé superficielle		S 230 Pb	17 Cr Ni Mo 6	(18 MC 6)	Choix		
C 40	(XC 42)	Acier extra-dur		C 40	(XC 42 TS)	S 308	Nitruration		51 Cr V 4	(50 CV 4)	
C 45	(XC 48)	100 Cr 6	(100 C 6)	41 Cr 4	(42 C4 TS)	S 300 Pb	31 Cr Mo 12	(30 CD 12)	Fortes sollicitations		
C 60	(XC 58)	Ressorts (§ 46.21)		42 Cr Mo 4	(42 CD4 TS)	S 300 Si	41 Cr Al Mo 7	(40 CAD 8-12)	35 Ni Cr Mo 16	(35 NCD 16)	

## 4 Aluminium et alliages d'aluminium moulés

NF EN 1780

La désignation utilise un code numérique. Il peut être suivi éventuellement, si cela est justifié, par une désignation utilisant les symboles chimiques des éléments et de nombres indiquant la pureté de l'aluminium ou la teneur nominale des éléments considérés.

Exemples de désignations usuelles :

EN AB-43000 ou EN AB-43000 [AlSi10Mg]

Alliage d'aluminium moulé - Silicium 10 % - Magnésium

Exemple de désignation exceptionnelle :

EN AB-Al Si10Mg.

Nuances usuelles	R min	Re min	Emplois
EN AW - 1050 [Al 99,5]	80	35	Appareils ménagers. Matériaux électriques.
EN AB - 21 000 [Al Cu 4 Mg Ti]	330	200	Se moule bien. S'usine très bien. Ne pas utiliser en air saïn.
EN AB - 43 000 [Al Si 10 Mg]	250	180	Se moule très bien. S'usine et se soude bien. Convient en air saïn.
EN AB - 44 200 [Al Si 12]	170	80	Se moule et se soude très bien. La forte teneur en silicium rend l'usinage difficile.
EN AB - 51 300 [Al Mg 5]	190	100	Excellentes aptitudes à l'usinage, au soudage, au polissage. Reste bien à l'air saïn.

## 5 Alliages de zinc moulés

Nuances usuelles	R min	Re min	Emplois
Zamak 3	260	250	Alliage de fonderie sous pression : carburateurs, pompes, boîtiers divers...
ZA 8	375	290	Moulage coquille ou sous pression. Bon état de surface. Bonnes caractéristiques mécaniques.
ZA 27	425	370	Moulage sable, coquille ou sous pression. Très bonnes caractéristiques mécaniques.
Kayem 1	230	-	Alliage pour la fabrication par fonderie d'outillages de presse et de moules pour plastiques.

\* Entre caractéristiques homologuées et approbation avec l'ancienne nomenclature

\*\* R min = résistance minimale à la rupture perpendiculaire à l'axe // Re min = limite élastique d'élasticité (MPa)

## GROUPE

Temps alloué :

Epreuve : EP2 - EP3

Ce document comporte : 11 feuilles

## 6 Aluminium et alliages d'aluminium corroyés

NF EN 573

La désignation normale utilise un code numérique. Il peut éventuellement être suivi, si cela est justifié, par une désignation utilisant les symboles chimiques des éléments et des nombres indiquant la pureté de l'aluminium ou la teneur nominale des éléments considérés.

Exemples de désignations usuelles :

**EN AW-2017** ou **EN AW-2017 [Al Cu 4 Mg Si]**

Alliage d'aluminium - Cuivre 4 % - Magnésium - Silicium.

Exemple de désignation exceptionnelle :

**EN AW-Al Cu 4 Mg Si**

Nuances usuelles*	R min	Re min	Emplois
EN AW-1350 [EAI 99,5]**	65	-	Matériels électro-domestiques. Chaudronnage.
EN AW-1050 [Al 99,5]	100	75	Matériels pour industries chimiques et alimentaires.
EN AW-5154 [Al Mg 3,5]	220	130	Bonne résistance aux agents atmosphériques et à l'air salin. Bonne soudabilité.
EN AW-5754 [Al Mg 3]	270	190	
EN AW-5086 [Al Mg 4]	310	230	Pièces chaudronnées : charmes, gaines, tubes, etc. Tuyauteries.
EN AW-2017 [Al Cu 4 Mg Si]	390	240	Pièces usinées et forgées.
EN AW-2030 [Al Cu 4 Pb Mg]	420	260	Pièces décolletées (fragmentation des copeaux).
EN AW-7075 [Al Zn 5,5 Mg Cu]	520	440	Éviter de les utiliser à l'air salet. Se soudant difficilement.
EN AW-7049 [Al Zn 8 Mg Cu]	600	560	

\* Produits Mes. états : laminés et forgés.

\*\* Pour les applications électriques, utiliser le symbole Al et préciser le chiffre E.

## 7 Cuivre et alliages de cuivre

NF EN 1412 - NF A 02-009

La désignation utilise un code numérique ou les symboles chimiques. Dans ce dernier cas, on associe au symbole chimique de base (Cu) les symboles des éléments d'addition suivis des nombres indiquant les teneurs nominales de ces éléments.

Exemples de désignations usuelles :

**CW 612 N** ou **Cu Zn 39 Pb 2**

Alliage de cuivre corroyé\* - Zinc 39 % - Plomb 2 %.

Exemple de désignation globale :

**CW 612 N [Cu Zn 39 Pb 2]**.

Nuances usuelles*	R min	Re min	Emplois
CR004A [Cu - ETP] (cuivre raffiné)	200	70	Matériau à très bonne conductibilité électrique, convient particulièrement pour câbles, bobinages et contacts.
CW004A [Cu - ETP]	350	300	
CW113C [Cu Pb 1 P]	350	300	Utilisé en décolletage. Très haute conductibilité électrique et thermique.
CW453K [Cu Sn 8] (bronze)	490	360	Matériau de frottement pour bogues, douilles, chemises, segments.
CC480K [Cu Sn 10]	-	-	Pièces moulées sans caractéristiques particulières.
CC493K [Cu Sn 7 Zn 4 Pb 7]	210	-	Robinetterie.
CC483K [Cu Sn 12]	200	-	Construction mécanique.
CW480K [Cu Sn 8 Pb P]	290	160	Pièces d'usure : pignons et roues d'engrenages, écrous.
CW101C [Cu Be 2] (cuivre au béryllium)	1 400	1 350	Resorts (matériaux électriques, matériaux résistant à la corrosion), connecteurs.
CW502L [Cu Zn 15] (laiton)	400	-	Alliage de forgeage à froid, se polit bien et convient aux revêtements électrolytiques.
CCT50S [Cu Zn 33 Pb 2]	490	240	Pièces moulées.
CW506L [Cu Zn 33]	590	210	Construction mécanique générale et pièces découpées dans la tôle. Il se polit bien.
CCT65S [Cu Zn 35 Mn 2 Al 1 Fe 1]	410	160	Bonnes caractéristiques mécaniques. Bonnes qualités frottantes.
CW710R [Cu Zn 35 Ni 3 Mn 2 Al Pb]	540	240	Mise en œuvre aisée. Prix modéré.
CW612N [Cu Zn 39 Pb 2]	400	200	Alliage le plus utilisé pour la plupart des pièces décolletées. Très bonne usinabilité.
CW401J [Cu Ni 10 Zn 27] (maillechort)	280	120	Matériaux de microtechniques. Résistance à la corrosion. Soudabilité.
CC333G [Cu Al 10 Fe 5 Ni 5] (cupro-aluminium)	800	250	Pièces devant résister à la corrosion (agents atmosphériques, eau de mer).
CW307G [Cu Al 10 Ni 5 Fe 4]	690	320	Inoxydables à chaud. Pièces mécaniques diverses (compresseurs, pompes, etc.).
CW111C [Cu Ni 2 Si] (cupro-silicium)	400	140	Pièces de frottement sous fortes charges, avec chocs éventuels.

\* Matériaux corroyés - Cuivre et alliages de cuivre - Produits laminés

Revue 02/09/03

## LEMENT INTER ACADEMIQUE GRAND OUEST

Coefficient :	SESSION : 2001
Nature de l'épreuve : écrite	<p align="center"><b>BEP MSMA</b></p> <p align="center"><b>DOSSIER RESSOURCE</b></p>
Feuille : 9/11	

# LIAISONS

Symboles des liaisons mécaniques NFE 04-015 ISO 3952						
Nom de la liaison	Translations	Rotations	Degrés de liberté	Représentation plane (orthogonale)	Représentation en perspective	Exemple
Encastrement ou liaison fixe	0	0	0	 variante 1      variante 2		 soudure
Pivot	0	1	1			
Glissière	1	0	1			
Hélicoïdale	1 + 1 Combinées (fonction ou pas)	1	1	 filet à droite      filet à gauche		 écrou      VIS
Pivot glissant	1	1	2			
Rotule à doigt	0	2	2			 cannelures bombées
Rotule ou sphérique	0	3	3			
Appui plan	2	1	3			
Linéaire rectiligne	2	2	4			
Linéaire annulaire	1	3	4			 sphère      guide cylindrique
Ponctuelle	2	3	5			

# VIS

**LONGUEURS l\* ET LONGUEURS FILETÉES x\*\***

d	Longueurs l																											
	6	8	10	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	180	200	
3						12	12	12																				
4							14	14	14	14																		
5								16	16	16	16	16	16															
6									18	18	18	18	18	18	18													
8										22	22	22	22	22	22	22	22	22										
10											26	26	26	26	26	26	26	26	26	26								
12												30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30						
(14)													34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34				
16														38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38		
20															46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46

**Six pans creux**

La capacité de transmission du couple de serrage est un peu plus faible que celle des modes d'entraînement H ou Q.

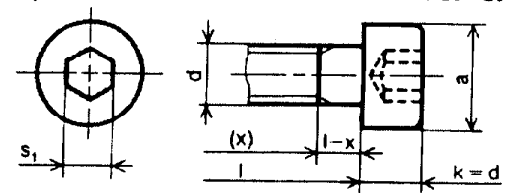
- Elle présente notamment l'avantage :
- d'une absence d'arêtes vives extérieures (sécurité, esthétique,...),
  - d'un mode d'entraînement de faible encombrement.

d	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 25	M 30	M 35	M 40	M 45	M 50	M 55	M 60	M 65	M 70	M 80	M 90	M 100	M 110	M 120	M 130	M 140	M 150	M 160	M 180	M 200	
3																												
M 6	3	3,52	1,5	0,9	M 12	18	22,5	10	8																			
M 8	3,8	4,4	1,5	1,3	M 14	21	26	12	10																			
M 10	4,5	5,5	2	1,5	M 16	24	30	14	10																			
M 12	5,5	5,5	2,5	2	M 20	30	36	17	12																			
M 16	7	8,4	3	2,5	M 25	36	—	19	—																			
M 20	8,5	9,3	4	3	M 30	45	—	22	—																			
M 25	10	11,3	5	4	M 35	54	—	27	—																			
M 30	13	15,8	6	5	M 40	63	—	32	—																			
M 40	16	18,3	8	6	M 50	72	—	36	—																			

**EXEMPLE DE DÉSIGNATION :**  
Vis C HC, M d-l, classe de qualité\*\*\*, NF E 25-125

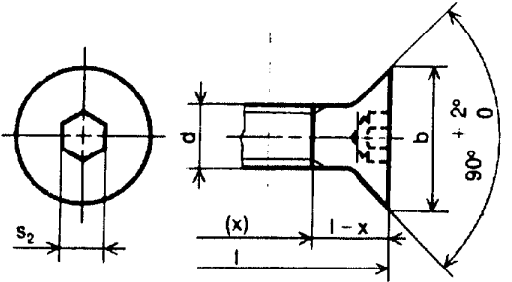
**TÊTE CYLINDRIQUE à six pans creux**

Symbole C HC  
NF E 25-125



**TÊTE FRAISÉE à six pans creux**

Symbole F HC  
NF E 27-160



**LONGUEURS l\* ET LONGUEURS FILETÉES x\*\***

d	Longueurs l																											
	2,5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	
1,6																												
2																												
2,5																												
3																												
4																												
5																												
6																												
8																												
10																												
12																												
(14)																												
16																												
20																												

\* Toutes les valeurs de l à l'intérieur du cadre rouge correspondant à des vis à tige entièrement filetée.  
 \*\* Les valeurs numériques indiquent les longueurs filetées x des vis à tige partiellement filetée.  
 \*\*\* Classe de qualité ou la matière (voir chapitre 37)


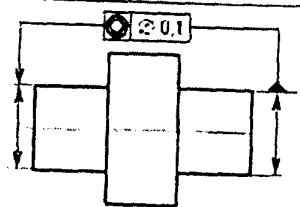
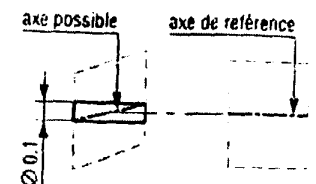
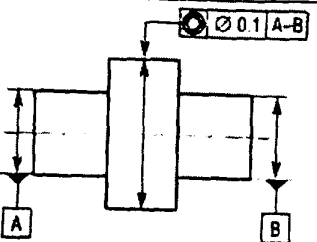
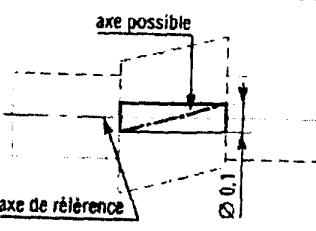

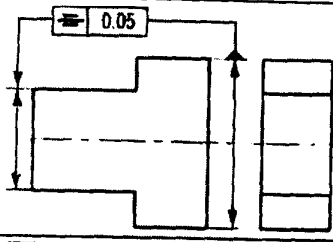
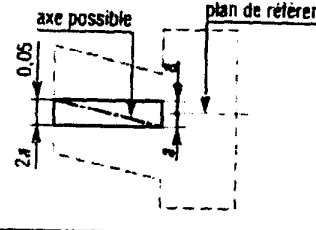
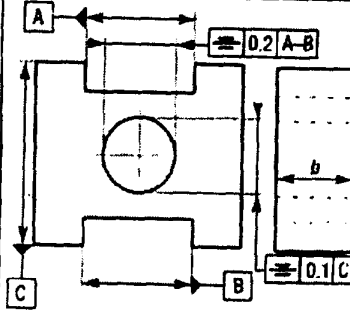
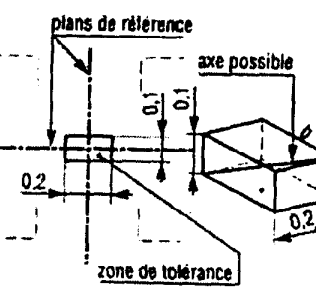

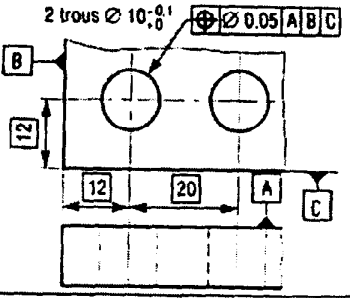
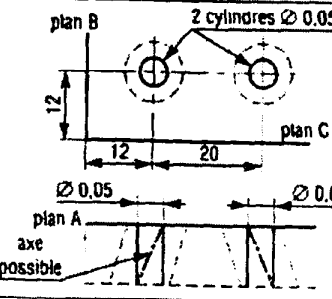
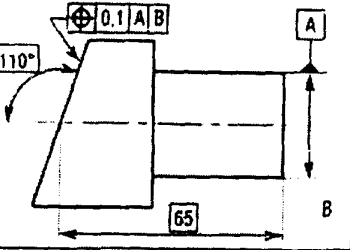
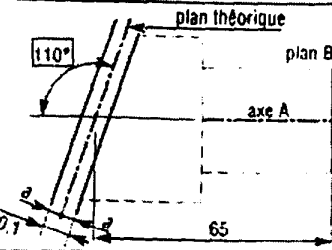
<b>GROUPEMENT INTER ACADEMIQUE GRAND OUEST</b>		
Temps alloué :	Coefficient :	SESSION : 2001
Epreuve : EP2 – EP3	Nature de l'épreuve : écrite	<b>BEP MSMA</b>  <b>DOSSIER RESSOURCE</b>
Ce document comporte : 11 feuilles	Feuille : 10/11	

# TOLERANCES D'ORIENTATION

Symbole	Exemple	Interprétation	Observations
parallélisme 			La surface supérieure doit rester entre deux plans distants de 0,1 et parallèles au plan de référence A
			L'axe du trou supérieur doit être contenu dans un cylindre de diamètre 0,2 d'axe parallèle à l'axe de référence A
perpendicularité 			La surface latérale gauche doit rester entre deux plans parallèles distants de 0,15 et perpendiculaires au plan de référence A
			L'axe du cylindre à gauche doit être contenu dans une zone cylindrique de diamètre 0,5 d'axe perpendiculaire à A
			L'axe du cylindre doit être contenu dans une zone parallélogramme (1 x 2) perpendiculaire au plan A (a et b)
inclinaison 			La surface doit rester entre deux plans parallèles distants de 0,3 et inclinés de 30° par rapport au plan de référence
			L'axe du trou doit être contenu dans une zone cylindrique de diamètre 0,1 inclinée de 70° par rapport au plan A

10. Tolérances d'orientation - exemples d'indications et interprétations correspondantes.

# TOLERANCES DE POSITION

Symbole	Exemple	Interprétation	Observations
concentricité et coaxialité  			L'axe du cylindre à gauche doit être contenu dans une zone cylindrique de diamètre 0,1 dont l'axe est celui du cylindre droit.
			L'axe du cylindre au milieu doit être contenu dans une zone cylindrique de diamètre 0,1 dont l'axe est celui des deux autres cylindres.
symétrie  			Le plan médian de la partie gauche doit rester entre deux plans parallèles distants de 0,05 et disposés symétriquement par rapport au plan médian de la partie droite.
			L'axe du trou doit être contenu dans un parallélépipède $0,2 \times 0,1$ d'épaisseur $b$ d'axe d'intersection des plans médians (A-B) et (C).
localisation  			Les axes des trous doivent être contenus dans des cylindres de diamètre 0,05 d'axes perpendiculaires à A et positionnés par les cotes encadrées.
			La surface doit rester entre deux plans parallèles distants de 0,1 inclinés de $110^\circ$ par rapport à A symétriquement par rapport au plan théorique (à 65 de B).

11. Tolérances de position : exemples d'indications et interprétations correspondantes.

<b>GROUPEMEI</b>	
Temps alloué :	Coeff
	Natur
Epreuve : EP2 – EP3	
Ce document comporte : 11 feuilles	Feuille

# TOLERANCES DE FORME

Symbole	Exemple	Interprétation	Observations
rectitude —		<p>sommet possible</p>	La ligne sommet doit rester entre deux droites parallèles (ou dessin) distantes de 0.1, parallèles ou non aux autres parties de l'objet.
		<p>généralice possible</p>	Chaque généralice du cylindre doit rester entre deux droites parallèles distantes de 0.05, parallèles ou non à l'axe.
		<p>axe possible</p>	L'axe du cylindre doit être contenu dans une zone cylindrique de diamètre 0.2, coaxiale ou non à l'axe de la pièce.
planéité 		<p>plan possible</p>	La surface de la pièce doit rester entre deux plans parallèles distants de 0.2, parallèles ou non aux autres parties de l'objet.
circularité 		<p>cercle possible</p>	Le profil de chaque section perpendiculaire à l'axe doit rester entre deux cerces concentriques distants de 0.1, centrés ou non sur l'axe du cylindre.
cylindricité 		<p>cylindre possible</p>	La périphérie du cylindre doit être contenue entre deux cylindres coaxiaux distants de 0.1 (englobe la rectitude et la circularité).
profil d'une ligne 		<p>forme possible</p> <p>profil théorique</p>	Le profil de chaque ligne doit rester entre deux lignes qui enveloppent des cercles de diamètre 0.2 centrés sur le profil théorique spécifié.
profil d'une surface 		<p>surface possible</p> <p>surface théorique</p> <p>sphère Ø 0.4</p>	La surface de l'objet doit rester entre deux surfaces qui enveloppent des sphères de diamètre 0.4 centrées sur la surface théorique spécifiée.

9. Tolérances de forme : exemples d'indications et interprétations correspondantes.

## NT INTER ACADEMIQUE GRAND OUEST

cient :

SESSION : 2001

e de l'épreuve : écrite

**BEP MSMA**

: 11/11

**DOSSIER RESSOURCE**