

EPREUVE EP1

Troisième partie

(Construction mécanique)

Candidats individuels

DOSSIER RESSOURCE

GROUPEMENT INTER-ACADEMIQUE

SESSION 2001

B.E.P METIERS DE L'ELECTRONIQUE : candidats individuels
Epreuve EP1 : troisième partie

durée : 2 heures

Coef. : 2

Folio 1 /12

LABRATOIRE DE SPECTROMETRIE RAMAN

Description

Les trois réseaux sont alignés sur un axe avec la même orientation. La rotation des réseaux est assurée par l'intermédiaire d'un bras perpendiculaire à l'axe. Ce bras repose sur un chariot qui se déplace en translation verticale grâce à une vis sans fin. La vis est entraînée par un moteur pas à pas au moyen d'une transmission par poulies (réducteur). Par conséquent, la rotation du moteur induit celle des réseaux.

Eléments du cahier des charges du spectromètre

Moteur pas à pas :

- 4 phases
- 200 pas par tour
- pas angulaire : 1.8°

Réducteur :

- 2 poulies crantées et une courroie
- rapport de réduction $r = 20$

Vis sans fin :

- pas de 1 mm

Travail demandé :

L'analyse qui suit, portera sur le **moteur pas à pas** et sur le **codeur**.

GROUPEMENT INTER-ACADEMIQUE

SESSION 2001

B.E.P METIERS DE L'ELECTRONIQUE :
Epreuve EP1 : troisième partie

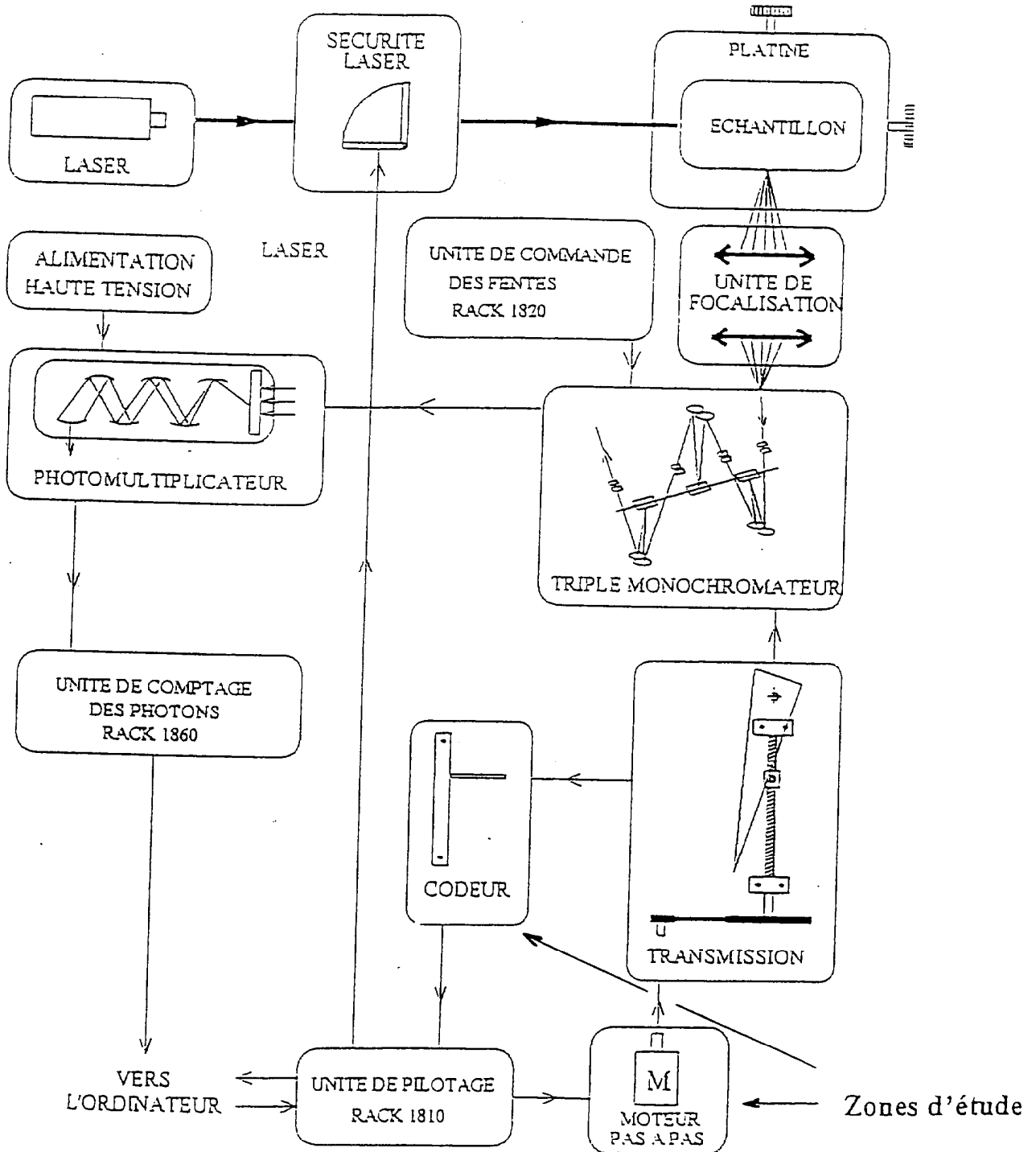
durée : 2 heures

Coef. : 2

Folio 2 / 12

- L'OBJET TECHNIQUE : "SPECTROMETRE"

PRESENTATION DU SPECTROMETRE



MOTEUR PAS A PAS

Généralités : Un moteur pas à pas , associé à une électronique spécifique, permet de commander la rotation de celui-ci par l'envoi d'impulsions successives.

Chaque impulsion provoque la rotation de l'axe de ce moteur d'un angle défini par construction

Dans le cas du matériel utilisé ici , il faut 200 pas (impulsions) pour faire effectuer un tour complet au moteur .

L'angle est donc de $360^\circ / 200$ soit 1.8° pour une impulsion .

La cinématique associée à un moteur de ce type permettra donc de positionner une pièce mécanique avec une très grande précision .

12	4	Boulon C HC M3-16 , Ecrou H		
11	1	Vis sans tête à bout plat , HC M3 - 8		
10	1	Poulie	Cu Zn 30	
9	4	Vis F HC M3 - 56		
8	1	Rondelle ressort	C 60	
7	1	Flasque arrière		moulé
6	1	Passe-fil	élastomère	
5	1	Flasque avant	EN AB - 43000 [Al Si 10 Mg]	moulé
4	2	Roulement		
3	1	Rotor		
2	1	Stator		
1	1	Corps	EN AB- 21000 [Al Cu 4 Mg]	moulé
Rep	Nbre	Désignation	Matière	Observation

GRUPEMENT INTER-ACADEMIQUE

Session 2001

B.E.P Métier de l'électronique : épreuve EP1 troisième partie

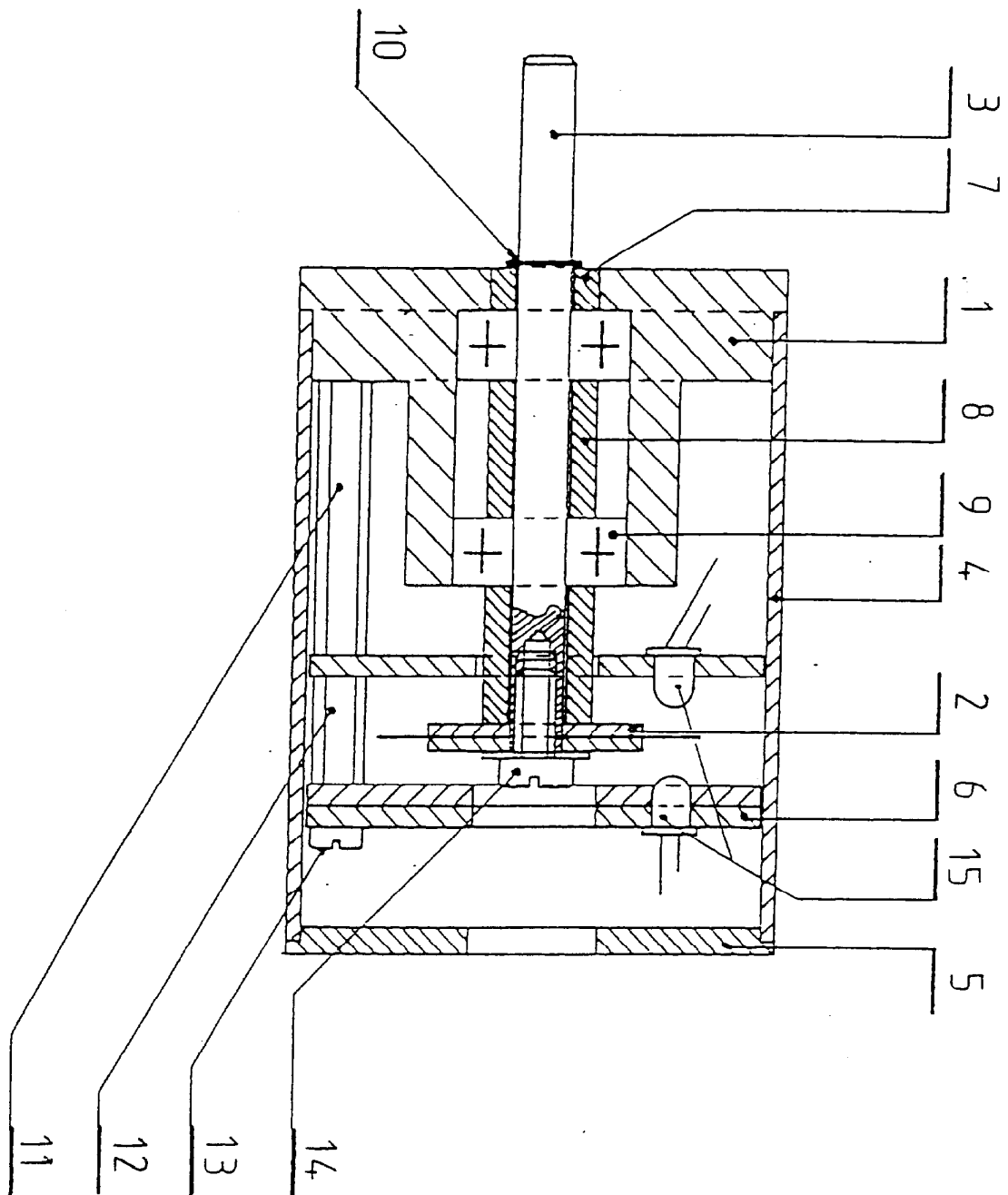
Durée : 2 heures

MOTEUR PAS à PAS

Echelle 2 :1

Folio 4 /12

15	3	Ensemble photo diode + diode émettrice		
14	1	Vis FS M3 - 6		
13	3	Vis FS M2 - 36		
12	3	Entretoises l = 8		
11	3	Entretoises l = 20		
10	1	Anneau élastique 4 x 0.4		
9	2	Roulements 4 BC 02		
8	1	Entretoise		
7	1	Bague		
6	3	Porte photo diode		
5	1	Couvercle		
4	1	Cylindre		
3	1	Axe		
2	1	Disque codeur et flasques		
1	1	Palier		
Rep	Nbre	Désignation	Matière	Observation
GROUPEMENT INTER-ACADEMIQUE			Session 2001	
B.E.P Métier de l'électronique : Epreuve EP1 troisième partie			Durée : 2 heures	
CODEUR			Echelle 2 : 1	Folio 6 / 12



ACADEMIE DE ROUEN

Session 2001

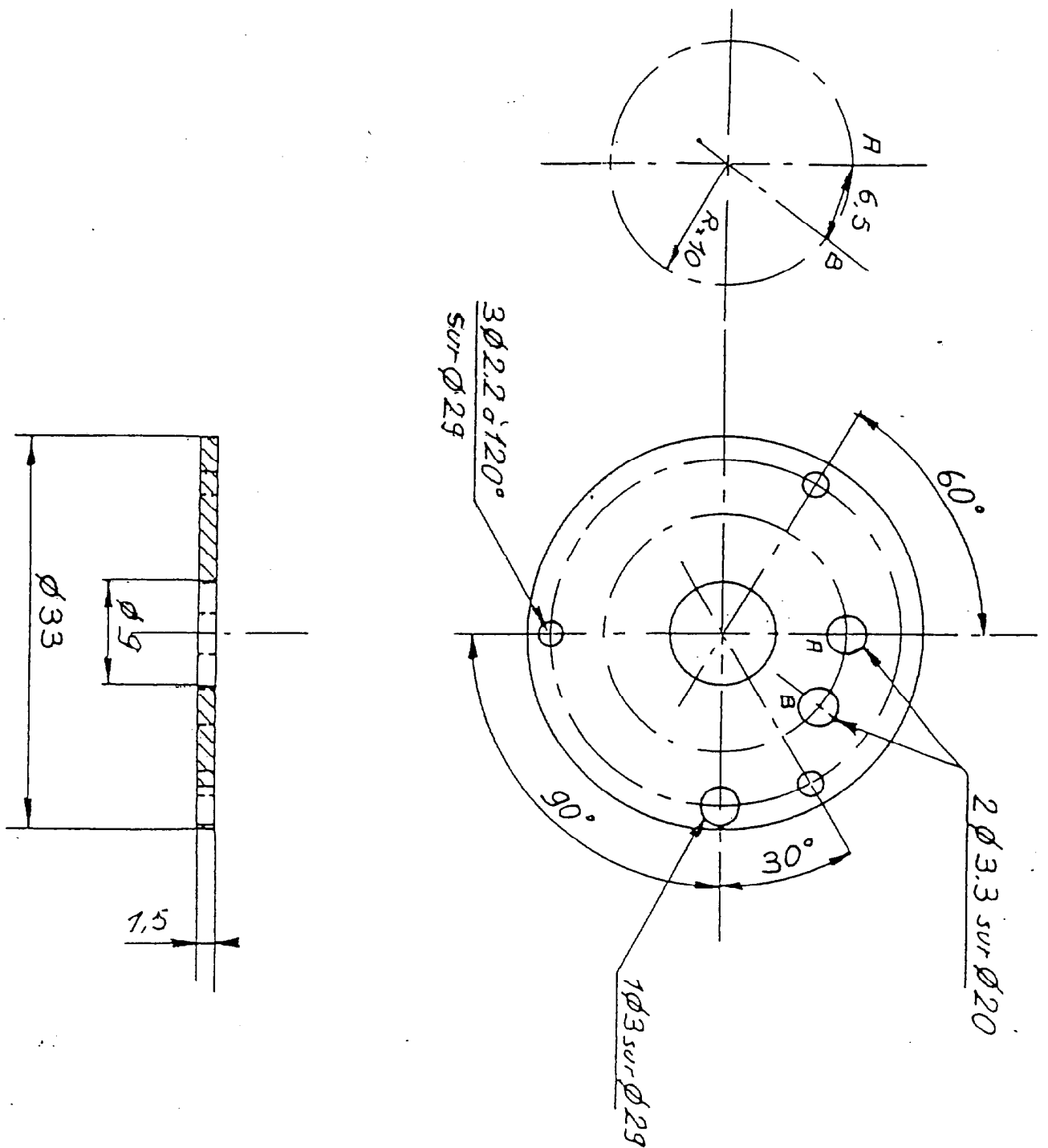
B.E.P Métier de l'électronique : dossier technique EP1

Durée :

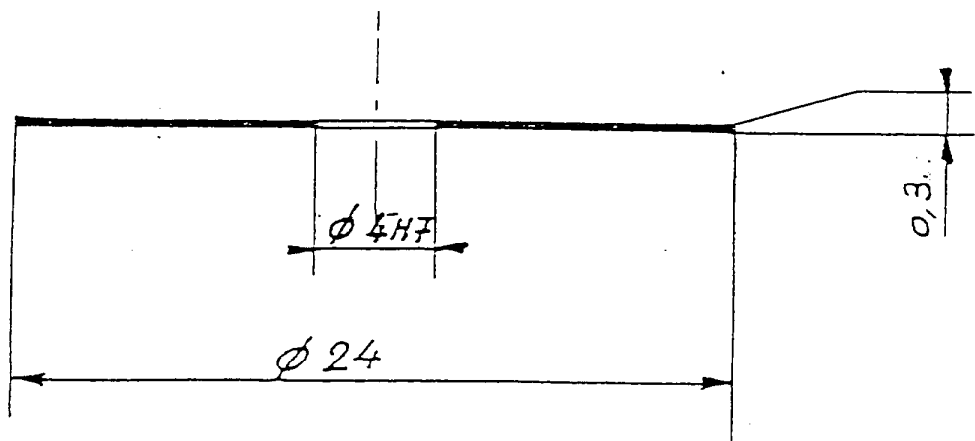
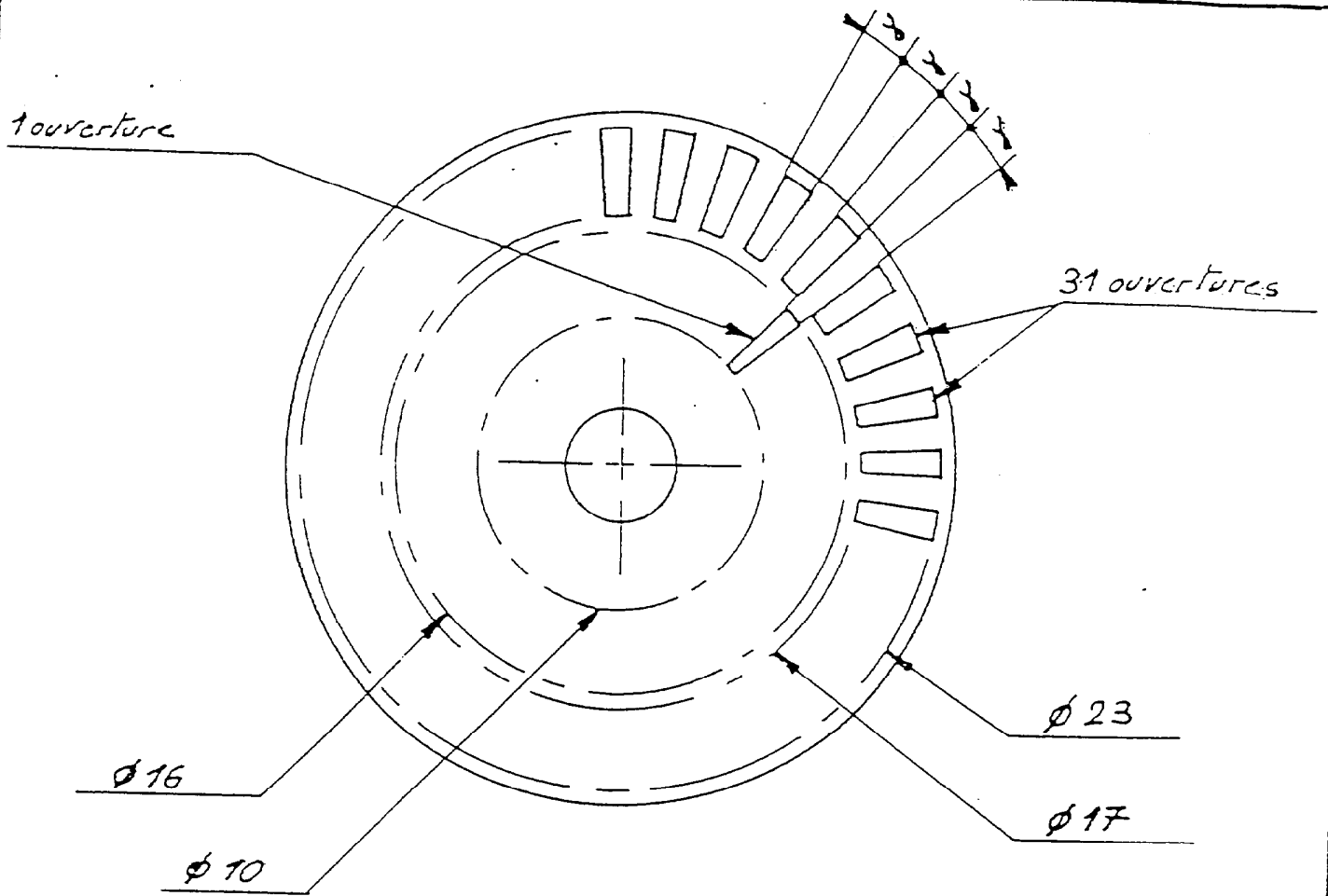
CODEUR

Echelle 2 : 1

Folio 7/12



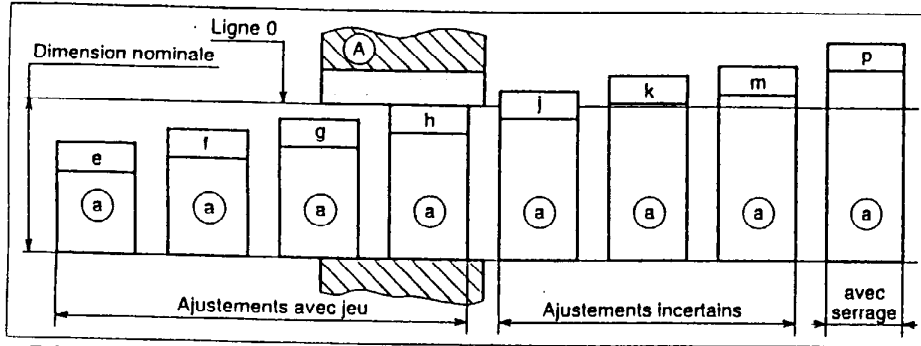
6	3	Porte photo diode		
ACADEMIE DE ROUEN			Session 2001	
B.E.P Métier de l'électronique : dossier technique EP1			Durée :	
CODEUR : Rep.6 porte photo diode			Echelle 2 : 1	Folio 8 / 12



$$\alpha = \frac{360^\circ}{62} \pm 1'$$

2	1	Disque codeur et flasques		
Rep	Nbre	Désignation	Matière	Observation
ACADEMIE DE ROUEN			Session 2001	
B.E.P Métier de l'électronique : dossier technique EP1			Durée :	
CODEUR : Rep.2 disque codeur			Echelle 4:1	Folio 9/12

• Différents ajustements à partir de l'alésage normal



■ Principaux écarts pour les alésages exprimés en microns dans le tableau

Alésage	Au delà de jusqu'à	Pallers de dimensions en mm									
		3	6	10	18	30	50	80	120	180	250
F7	Es	+16	+22	+28	+34	+41	+50	+60	+71	+83	+96
	EI	+6	+10	+13	+16	+20	+25	+30	+36	+43	+50
H6	Es	+6	+8	+9	+11	+13	+16	+19	+22	+25	+29
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H7	Es	+10	+12	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H8	Es	+14	+18	+22	+27	+33	+39	+46	+54	+63	+72
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H9	Es	+25	+30	+36	+43	+52	+62	+74	+87	+110	+115
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H10	Es	+40	+48	+58	+70	+84	+100	+120	+140	+160	+185
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H11	Es	+60	+75	+90	+110	+130	+160	+190	+220	+250	+290
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H12	Es	+100	+120	+150	+180	+210	+250	+300	+350	+400	+460
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H13	Es	+140	+180	+220	+270	+330	+390	+460	+540	+630	+720
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J7	Es	+4	+6	+8	+10	+12	+14	+18	+22	+26	+30
	EI	-6	-6	-7	-8	-9	-11	-12	-13	-14	-16
J13	Es	±70	±90	±110	±135	±165	±195	±230	±270	±315	±360
	EI										
K6	Es	0	+2	+2	+2	+2	+3	+4	+4	+4	+5
	EI	-6	-6	-7	-9	-11	-103	-15	-18	-21	-24
K7	Es	0	+3	+5	+6	+6	+7	+9	+10	+12	+13
	EI	-10	-9	-10	-12	-15	-18	-21	-25	-28	-33
M7	Es	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EI	-12	-12	-15	-18	-21	-25	-30	-35	-40	-46
N7	Es	-4	-4	-4	-5	-7	-8	-9	-10	-12	-14
	EI	-14	-16	-19	-23	-28	-33	-39	-45	-52	-60
P7	Es	-6	-8	-9	-11	-14	-17	-21	-24	-28	-33
	EI	-16	-20	-24	-29	-35	-42	-51	-59	-68	-79

■ Principaux écarts pour les arbres exprimés en microns sur le tableau

Arbre	Au delà de jusqu'à	Pallers de dimensions en mm									
		3	6	10	18	30	50	80	120	180	250
d9	Es	-20	-30	-40	-50	-65	-80	-100	-120	-145	-170
	EI	-45	-60	-76	-93	-117	-142	-174	-207	-245	-285
e8	Es	-14	-20	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85	-100
	EI	-28	-38	-47	-59	-73	-89	-106	-126	-148	-172
e9	Es	-14	-20	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85	-100
	EI	-39	-50	-61	-75	-92	-112	-134	-159	-185	-215
f6	Es	-6	-10	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50
	EI	-12	-18	-22	-27	-33	-41	-49	-58	-63	-79
f7	Es	-6	-10	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50
	EI	-16	-22	-28	-34	-41	-50	-60	-71	-83	-96
f8	Es	-6	-10	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50
	EI	-20	-28	-35	-43	-53	-64	-76	-90	-106	-122
g5	Es	-2	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-14	-15
	EI	-6	-9	-11	-14	-16	-20	-23	-27	-32	-35
g6	Es	-2	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-14	-15
	EI	-8	-12	-14	-17	-20	-25	-29	-34	-39	-44
h5	Es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EI	-4	-5	-6	-8	-9	-11	-13	-15	-18	-20
h6	Es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EI	-6	-8	-9	-11	-13	-16	-19	-22	-25	-29
h7	Es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EI	-10	-12	-15	-18	-21	-25	-30	-35	-40	-46
h8	Es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EI	-14	-18	-22	-27	-33	-39	-46	-54	-63	-72
h9	Es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EI	-25	-30	-36	-43	-52	-62	-74	-87	-100	-115
h10	Es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EI	-40	-48	-58	-70	-84	-100	-120	-140	-160	-185
h11	Es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EI	-60	-75	-90	-110	-130	-160	-220	-220	-250	-290
h13	Es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EI	-140	-180	-220	-270	-330	-390	-460	-540	-630	-720
j6	Es	+4	+6	+7	+8	+9	+11	+12	+13	+13	+16
	EI	-2	-2	-2	-3	-4	-5	-7	-9	-11	-13
j7	Es	+6	+8	+10	+12	+13	+15	+18	+20	+22	+25
	EI	-4	-4	-5	-6	-8	-10	-12	-15	-18	-21
js13	Es	±70	±90	±110	±135	±165	±195	±230	±270	±315	±360
	EI										
k5	Es	+4	+6	+7	+9	+11	+13	+15	+18	+21	+24
	EI	-0	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+4
k6	Es	+6	+9	+10	+12	+15	+18	+21	+25	+28	+33
	EI	0	-1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+4
m6	Es	+8	+12	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46
	EI	+2	+4	+6	+7	+8	+9	+11	+13	+15	+17
p6	Es	+12	+20	+24	+29	+35	+42	+51	+59	+68	+79
	EI	+6	+12	+15	+18	+22	+26	+32	+37	+43	+50
p7	Es	+16	+24	+30	+36	+43	+51	+62	+72	+83	+96
	EI	+6	+12	+15	+18	+22	+26	+32	+37	+43	+50

Démarche d'exploitation des tableaux des écarts (exemple : ø 30 H8h6)

Choisir dans la colonne arbre ou alésage la désignation concernée

Choisir le paller de dimensions en fonction de la valeur nominale

A l'intersection des flèches lire les écarts Es et EI: ø30H8 ø30h6

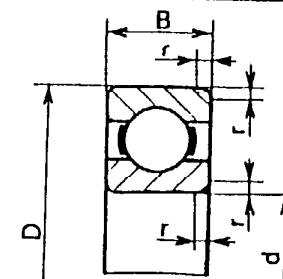
**ÉCARTS SUR LA LARGEUR B
DES ROULEMENTS**
(sauf roulements à rouleaux coniques)

Valeurs en micromètres (μm)	Alésage d	Écart supérieur	Écart inférieur
	de 3 à 50 inclus	0	- 120
	50 à 80	0	- 150
	80 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 ₀ daN	C daN	n max* tr/min	D	B	r	C ₀ daN	C daN	n max* tr/min	D	B	r	C ₀ daN	C daN	n max* tr/min	D	B	r	C ₀ daN	C daN	n max* tr/min	
3							10	4	0,15	17	46,8	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	38 000													
8	22	7	0,3	134	325	38 000																			
9	24	7	0,3	153	371	36 000	26	8	0,3	196	462	32 000													
10	26	8	0,3	196	462	28 000	30	9	0,6	224	507	30 000													
12	28	8	0,3	224	507	26 000	32	10	0,6	310	689	28 000	35	11	0,6	375	806	26 000							
15	32	9	0,3	250	559	28 000	35	11	0,6	355	780	24 000	37	12	1	465	975	19 000							
17	35	10	0,3	280	605	24 000	40	12	0,6	450	956	20 000	42	13	1	540	114	20 000							
20	42	12	0,6	450	936	20 000	47	14	1	620	1270	18 000	47	14	1,1	780	1590	16 000	62	17	1,1	1 180	2 290	15 000	
25	47	12	0,6	560	1 120	18 000	52	15	1	695	1 400	15 000	52	15	1,1	1 140	2 250	14 000	72	19	1,1	1 660	3 070	13 000	
30	55	13	1	680	1 330	15 000	62	16	1	1 000	1 950	13 000	62	17	1,1	1 460	2 810	11 000	80	21	1,5	1 960	3 580	11 000	
35	62	14	1	850	1 590	13 000	72	17	1,1	1 370	2 550	11 000	72	19	1,1	1 460	2 810	11 000	90	23	1,5	2 400	4 360	10 000	
40	68	15	1	930	1 680	12 000	80	18	1,1	1 660	3 070	10 000	80	21	1,5	1 800	3 320	10 000	100	25	1,5	3 100	5 530	8 500	
45	75	16	1	1 220	2 120	11 000	85	19	1,1	1 860	3 320	9 000	90	23	1,5	2 240	4 100	9 000	110	27	2	3 650	6 370	8 000	
50	80	16	1	1 320	2 160	10 000	90	20	1,1	1 960	3 510	8 500	100	25	1,5	3 000	5 270	8 000	120	29	2	4 550	7 610	7 000	
55	90	18	1,1	1 700	2 810	9 000	100	21	1,5	2 500	4 360	7 500	110	27	2	3 600	6 180	7 500	130	31	2,1	5 200	8 710	6 300	
60	95	18	1,1	1 830	2 960	8 000	110	22	1,5	2 800	4 750	7 000	120	29	2	4 150	7 150	6 700	140	33	2,1	6 300	9 950	6 000	
65	100	18	1,1	1 960	3 070	7 500	120	23	1,5	3 400	5 590	6 300	130	31	2,1	4 800	8 190	6 000	150	35	2,1	6 950	10 800	5 600	
70	110	20	1,1	2 450	3 770	7 000	125	24	1,5	3 750	6 180	6 000	140	33	2,1	5 600	9 230	5 600	160	37	2,1	7 800	11 900	5 300	
75	115	20	1,1	2 600	3 970	6 700	130	25	1,5	4 050	6 630	5 600	150	35	2,1	6 300	10 400	5 300	180	42	3	10 400	14 300	4 500	
80	125	22	1,1	3 150	4 750	6 300	140	26	2	4 500	7 020	5 300	160	37	2,1	7 200	11 200	5 000	190	45	3	11 400	15 300	4 300	
85	130	22	1,1	3 350	4 940	6 000	150	28	2	5 300	8 320	5 000	170	39	2,1	8 000	12 400	4 500	200	48	3	12 500	16 300	4 000	
90	148	24	1,5	3 900	5 850	5 600	160	30	2	6 200	9 560	4 500	180	41	3	9 000	13 300	4 300	210	52	4	13 400	17 400	3 800	
95	145	24	1,5	4 150	6 050	5 300	170	32	2,1	6 950	10 800	4 300	190	43	3	9 800	14 300	4 000	225	54	4	14 600	18 600	3 600	
100	150	24	1,5	4 150	6 050	5 000	180	34	2,1	7 800	12 400	4 000	200	45	3	11 000	15 300	3 800							

* Pour une lubrification à la graisse réduire ces valeurs de 20 %.

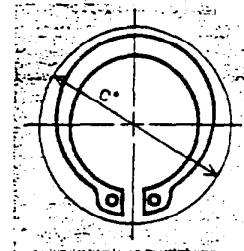
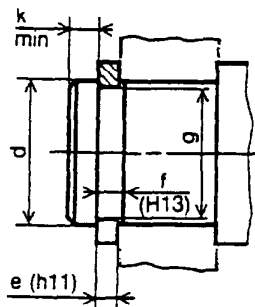
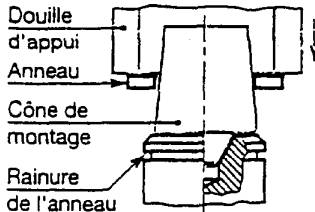
ANNEAUX À MONTAGE AXIAL

ANNEAUX ÉLASTIQUES POUR ARBRES NF E 22-163

La forme des anneaux est étudiée afin d'obtenir une pression de serrage uniforme.

MONTAGE RECOMMANDÉ :

Voir figure ci-contre.



* c : espace libre nécessaire au montage

EXEMPLE DE DÉSIGNATION :

Anneau élastique pour arbre, d x e,

NFE22-163

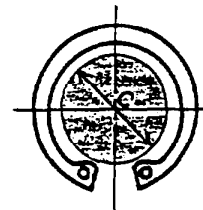
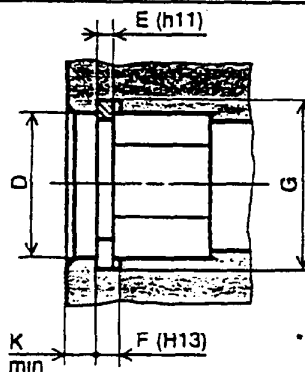
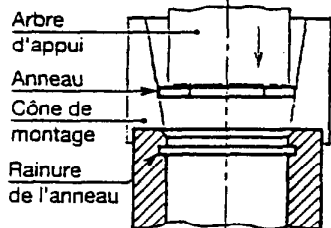
d	e	c	f	g	Tol. g	k	Fa*	d	e	c	f	g	Tol. g	k	Fa*
3	0,4	6,8	0,5	2,8	0-0,04	0,3	0,47	28	1,5	38,4	1,6	26,6	0	2,1	32,1
4	0,4	8,4	0,5	3,8	0	0,3	0,60	30	1,5	41	1,6	28,6	-0,21	2,1	32,1
5	0,6	10,7	0,7	4,8	-0,048	0,3	1	32	1,5	43,4	1,6	30,3	0	2,55	31,2
6	0,7	12,2	0,8	5,7	0	0,45	1,45	35	1,5	47,2	1,6	33		3	30,8
7	0,8	13,2	0,9	6,7		0,45	2,6	40	1,75	53	1,85	37,5		-0,25	3,75
8	0,8	15,2	0,9	7,6	-0,058	0,6	3	45	1,75	59,4	1,85	42,5	0	3,75	49
9	1	15,4	1,1	8,6	0	0,6	3,5	50	2	64,8	2,15	47		4,5	73,3
10	1	17,6	1,1	9,6		0,6	4	55	2	70,4	2,15	52	0	4,5	71,4
12	1	19,6	1,1	11,5		0,75	5	60	2	75,8	2,15	57		4,5	69,2
14	1	22	1,1	13,4	0	0,9	6,4	65	2,5	81,6	2,65	62	0	4,5	135,6
15	1	23,2	1,1	14,3	-0,11	1,05	6,9	70	2,5	87,2	2,65	67	-0,30	4,5	134,2
17	1	25,6	1,1	16,2	0	1,2	8	75	2,5	92,8	2,65	72	0	4,5	130
20	1,2	29	1,3	19		0-0,13	1,5	17,1	80	2,5	98,2	2,65		76,5	5,25
22	1,2	31,4	1,3	21	0	1,5	16,9	85	3	104	3,15	81,5	0	5,25	215,4
25	1,2	34,8	1,3	23,9	-0,21	1,65	16,2	90	3	109	3,15	86,5	-0,35	5,25	217

ANNEAUX ÉLASTIQUES POUR ALÉSAGES NF E 22-165

La forme des anneaux est étudiée afin d'obtenir une pression de serrage uniforme.

MONTAGE RECOMMANDÉ :

Voir figure ci-contre.



* C : espace libre nécessaire au montage

EXEMPLE DE DÉSIGNATION :

Anneau élastique pour alésage, D x E,

NF E 22-165

D	E	C	F	G	Tol. G	K	Fa*	D	E	C	F	G	Tol. G	K	Fa*
8	0,8	3,2	0,9	8,4	+0,09	0,6	2	45	1,75	31,6	1,85	47,5	0+0,25	3,75	43,1
9	0,8	4	0,9	9,4	0	0,6	2	50	2	36	2,15	53	+0,30	4,5	60,8
10	1	3,7	1,1	10,4	+0,11	0,6	4	55	2	40,4	2,15	58		4,5	60,3
12	1	4,7	1,1	12,5		0,75	4	60	2	44,4	2,15	63		4,5	61
15	1	7	1,1	15,7	0	1,05	5	65	2,5	48,8	2,65	68	0	4,5	121
17	1	8,4	1,1	17,8	1,2	6	70	2,5	53,4	2,65	73	4,5		119	
20	1	10,6	1,1	21	0+0,13	1,5	7,2	75	2,5	58,4	2,65	78	+0,35	4,5	118
22	1	13,6	1,1	23	+0,21	1,5	8	80	2,5	62	2,65	83,5		5,25	120
25	1,2	15	1,3	26,2		1,8	14,6	85	3	66,8	3,15	88,5	0	5,25	201
28	1,2	18,4	1,3	29,4	2,1	13,3	90	3	71,8	3,15	93,5	5,25		199	
30	1,2	19,4	1,3	31,4	2,1	13,7	95	3	76,4	3,15	98,5	5,25		195	
32	1,2	20,2	1,3	33,7	+0,25	2,55	13,8	100	3	81	3,15	103,5	0	5,25	188
35	1,5	23,2	1,6	37		3	26,9	105	4	86	4,15	109		5,25	185
40	1,75	27,4	1,85	42,5	0	3,75	44,6	110	4	88,2	4,15	114	+0,54	6	436
													0	6	415