Téléchargez gratuitement vos épreuves sur www.mongosukulu.com - Documentation, forum, téléchargement, partage

RÉPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix- Travail- Patrie

MINESEC / OBC

PROBATOIRE F
Session: 2009
Série: F1
Epreuve écrite Obligatoire
Durée : 4H
Coef : 4

DESSIN DE CONSTRUCTION MÉCANIQUE

Document autorisé : *MEMENTO DE DESSIN INDUSTRIEL, Tome 2 ne comportant pas des formules ou des notes technologiques autres que celles de l'éditeur.*

Moyen de calcul autorisé: *Toute calculatrice scientifique non programmable ou toute table de calcul*

Nombre de parties indépendantes: *02parties à savoir:*
- *Une étude Technologique;*
- *Une étude graphique.*

- ***Le sujet comporte 08 feuilles numérotées de 1/8 à 8/8;***
- ***Les feuilles de 5/8 à 8/8 qui sont des feuilles réponses doivent être remises aux examinateurs à la fin de l'épreuve, même si elles ne sont pas remplies.***

THÈME : EMBRAYAGE-FREIN

I - MISE EN SITUATION

Le dessin d'ensemble de la feuille 3/ 8 représente de façon incomplète à l'échelle 1/1 un embrayage-frein se montant à la sortie d'un moteur électrique. Il permet d'entraîner par friction la partie réceptrice ou de freiner (arrêter) en cas de nécessité.

II – DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT

L'arbre **2** reçoit à une de ses extrémités une poulie (non représentée dans le dessin d'ensemble) et à l'autre un disque **1** muni de garnitures en Ferrodo. Cet arbre est guidé en rotation sur deux roulements **11** et **12** dans un fourreau **6**, lui-même immobilisé en rotation par rapport au flasque **5** et commandé en déplacement axial par le pignon arbré **7**. Ce pignon est lié au levier **8** maintenu en positions extrêmes par un ressort de traction **9.** Ce levier a un débattement angulaire de 4.5 degrés de part et d'autre de l'axe XX' (lorsque les garnitures sont neuves).

Le mécanisme fonctionne en deux options:

- Comme embrayage par friction quand les garnitures **16** (collées au disque **1** solidaire de l'arbre **2** viennent en contact avec le volant d'inertie **3** calé sur l'arbre moteur: On a une liaison en rotation de l'arbre **2** et de l'arbre moteur.
- Comme frein par friction quand les garnitures **16** viennent en contact avec le carter **5**.

On donne: Vitesse de régime $N = 6000\ trs/\min$:

Téléchargez gratuitement vos épreuves sur www.mongosukulu.com - Documentation, forum, téléchargement, partage

Téléchargez gratuitement vos épreuves sur www.mongosukulu.com - Documentation, forum, téléchargement, partage

III TRAVAIL A FAIRE

A ÉTUDE TECHNOLOGIQUE (22 pts/40)

But: *Analyser le fonctionnement de l'ensemble, étudier les liaisons et en proposer quelques solutions constructives.*

A-1 Analyse fonctionnelle (5 pts)

A-1-1 En position embrayée, quelle est la position du levier **8** (choisir entre la position (1) et la position (2)) ? *(0.5 pt)*

A-1-2 Quelle est l'utilité du trou (C) usiné à la partie inférieure du flasque **5** ? *(0.75 pt)*

A-1-3 Quelle est la nature de la liaison entre le pignon **7** et le levier **8** ? Justifier *(0,75 pt)*

A-1-4- Donner le nom et le rôle de chacune des pièces **18** et **20**. *(1,5 pt)*

A-2 Donner la désignation normalisée des pièces **17** et **21**. ? *(1,5 pt)*

A-3 Connaissance des roulements (1,5 pt)

A-3-1 On donne la désignation normalisée du roulement **11** : 35BC03 .Que signifie cette désignation ? *(0,5 pt)*

A-3-2 Quels sont les caractéristiques de ce type de roulement ? *(1 pt)*

A-4 Connaissance des matériaux (1,5 pt)

A-4-1 Dans la liaison **7-5**, **7** est en acier et **5** en fonte. Relever les surfaces de contact qui sont siège des résistances passives. *(0,5 pt)*

A-4-2 Proposer une solution technologique (description seulement) pour réduire ces résistances en conservant le frottement de glissement. *(1 pt)*

A-5 Etanchéité et lubrification (2 pts)

A-5-1 Proposer en justifiant un mode de lubrification pour les liaisons **6-7** et **6-5**. *(1,25 pt)*

A-5-2 Justifier le fait que l'étanchéité est réalisée seulement du coté droit entre **6** et **5**. *(0,5 pt)*

A-5-3 Quel est le type d'étanchéité qu'assure le joint **18** ? *(0,25 pt)*

A-6 Cotation fonctionnelle (6,5 pts)

A-6-1 Proposer une cotation d'ajustement pour chacune des liaisons **5-7** (sur diamètre Ø20) et **5-6** (sur diamètre Ø84) *(1 pt)*

A-6-2 Justifier l'existence des cotes conditions $\vec{a}$ *et* $\vec{b}$ *(1 pt)*

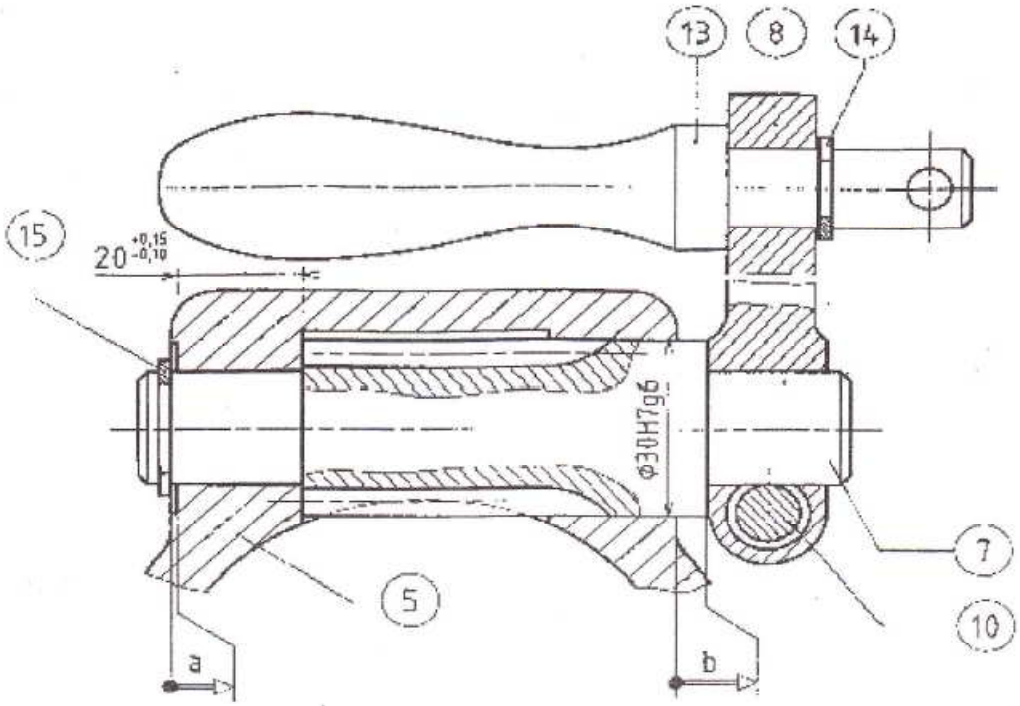
a) Calculer le jeu maximal et le jeu minimal correspondant à l'ajustement Ø30 H7 g6 et en déduire la nature de l'ajustement. *(1,5 pt)*

b) Tracer les chaines de cotes minimales relatives aux conditions $\vec{a}$ *et* $\vec{b}$ (chaque cote fonctionnelle sera affectée de l'indice correspondant à la pièce cotée). *(1,5 pt)*

c) On donne: $0,5 \leq a \leq 1$; $3,5 \leq b \leq 4,5$ et $a_{15} = 1,2^{h11}$ ainsi que les cotes inscrites sur le dessin du guidage ci-dessous et la documentation dimensionnelle: Déterminer les cotes fonctionnelles a_7 et b_7 du pignon arbré **7** relatives aux conditions $\vec{a}$ *et* $\vec{b}$. *(1,5 pt)*

Téléchargez gratuitement vos épreuves sur www.mongosukulu.com - Documentation, forum, téléchargement, partage

Téléchargez gratuitement vos épreuves sur www.mongosukulu.com - Documentation, forum, téléchargement, partage



A-7 Etude de complément de structure (5,5 pts)

A-7-1 Etude de la liaison poulie – arbre 2 (1 pt)

Proposer (description uniquement) une solution technologique pour la liaison de la poulie à l'arbre **2**. *(1 pt)*

A-7-2 Guidage en translation du fourreau 6 (2 pts)

a) Le fourreau **6** doit être guidé en translation dans le carter **5**. Justifier cette contrainte (expliquer le pourquoi). *(0,75 pt)*

b) Proposer deux solutions technologiques pour la liaison 6-5 (description uniquement). *(1,25 pt)*

A-7-3 Guidage en rotation de l'arbre 2 (2,5 pts)

a) Etablir le schéma technologique donnant le montage de ces roulements et indiquer sur ce schéma les repères des différents arrêts en translation. *(1 pts)*

b) Proposer (en donnant leurs noms), les organes correspondant aux repères sur le schéma.(1 pt

c) Donner en justifiant, le type d'ajustement de chacune des bagues du roulement **12**. *(0,5 pt)*

B - ETUDE GRAPHIQUE (18 pts/40)

B-1 Dessin de complément de structure (10 pts)

La poulie est assemblée à l'arbre **2** par pénétration conique (6%). Une clavette disque de 6x10x20, un écrou HK M20 et une rondelle plate M20U assurent la liaison.

L'arrêt en rotation du fourreau **6** par rapport au carter **5** est réalisé à l'aide d'une clavette parallèle fixée, forme A de 20x12x60 opposée diamétralement à la denture.

Téléchargez gratuitement vos épreuves sur www.mongosukulu.com - Documentation, forum, téléchargement, partage

Téléchargez gratuitement vos épreuves sur www.mongosukulu.com - Documentation, forum, téléchargement, partage

Le guidage en rotation de l'arbre **2** dans le fourreau **6** est réalisé à l'aide des roulements **11** (SKF6307) et **12** (SKF6207). L'étanchéité doit être établi de part et d'autre de l'arbre **2**;

B-1-1 Compléter sur le document réponses DR 3/4, page 7/8, au crayon et aux instruments, le dessin de cet ensemble à l'échelle 1/1 en :

- Vue de face coupe **A-A** sans les pièces **3** ; **4** ; **16** *et* **1** *(5.5 pts)*
- Vue de droite en coupe **B-B** montrant le dispositif d'arrêt en rotation du fourreau **6** par rapport au carter **5**. *(2.5pts)*

B-1-2 Coter tous les ajustements nécessaires. *(2 pts)*

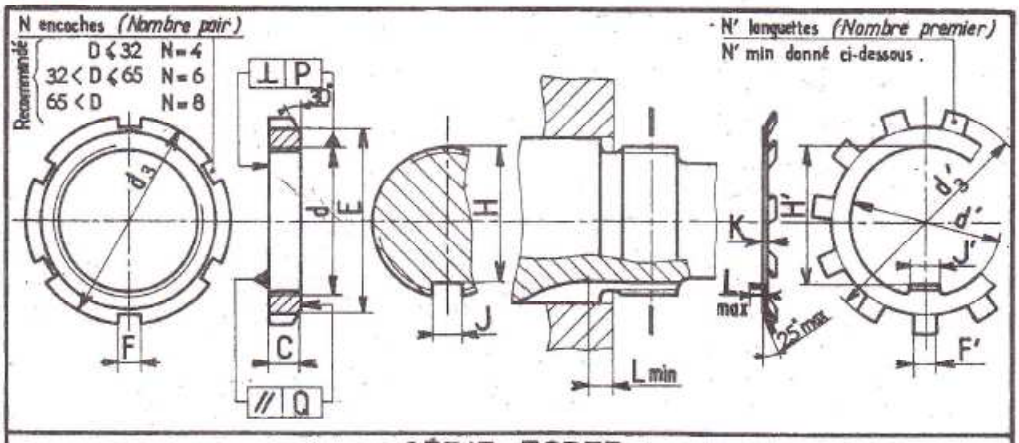
B-2 Dessin de définition du carter 5 (8 pts)

B-2-1 Sur format A3 horizontal préimprimé de l'ébauche du document réponses DR 4/4, page 8/8 au crayon et aux instruments, établir à l'échelle 1:1, le dessin de définition du carter **5** en deux vues suivantes:

- Vue de face en coupe A-A *(3 pts)*
- Vue de droite *(3 pts)*

B-2-2 Sur ce dessin, mettre en place les cotes fonctionnelles. *(2 pts)*

ANNEXE 5: ECROUS A ENCOCHES



SÉRIE FORTE

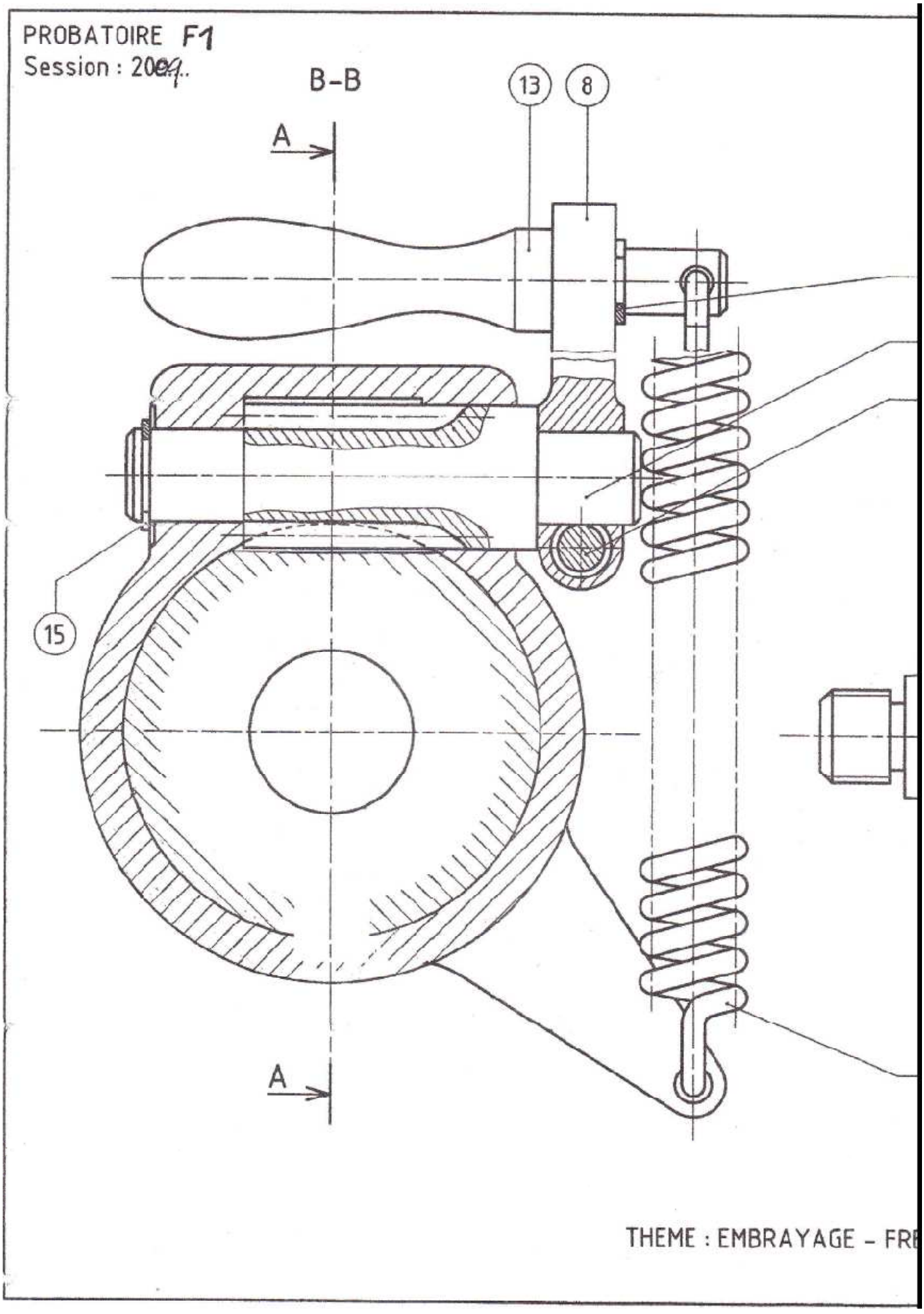
ÉCROU								VIS			RONDELLE FREIN						
js 13 d_3	js 13 C	js 13 E	H 13 F	P	Q	5g-5H d	pas	h 13 H	H 13 J	L	≈ d'_3	H 12 d'	h 13 F'	H 13 H'	h 13 J'	≈ K	min N'
40	12	35	8	0,017	0,011	20	1,5	16,5	8	6	46	20,5	7,5	17	7,5	1,5	5
42		37		0,018		22		18,5			48	22,5		19			
46		40		0,020		25		21,5			51	25,5		22			
50		43		0,021		28		24,5			54	28,5		25			
52	15	46	10	0,023		30		26,5	10		60	30,5	9,5	27	9,5		7
59		48		0,024		32		28,5			62	32,5		29			
56		50		0,025		35		30,5			64	35,5		31			
60		54		0,027		(38)		33,5		8	68	38,5		34			
64	18	57		0,028		40		35,5			74	40,5		36			
67		60		0,030		42		37,5			77	42,5		38			
70		63		0,031		45		40,5			80	45,5		41			
72		65		0,032	0,013	48		43,5			82	48,5		44			
77	20	70		0,035		50		45,5			89	50,5		46			
77		70				52		47,5			89	52,5		48			
80		73		0,036		55		50,5			92	55,5		51			
80		84				58		52,5			100	58,5		54			

Téléchargez gratuitement vos épreuves sur www.mongosukulu.com - Documentation, forum, téléchargement, partage

Téléchargez gratuitement vos épreuves sur www.mongosukulu.com - Documentation, forum, téléchargement, partage

PROBATOIRE F1

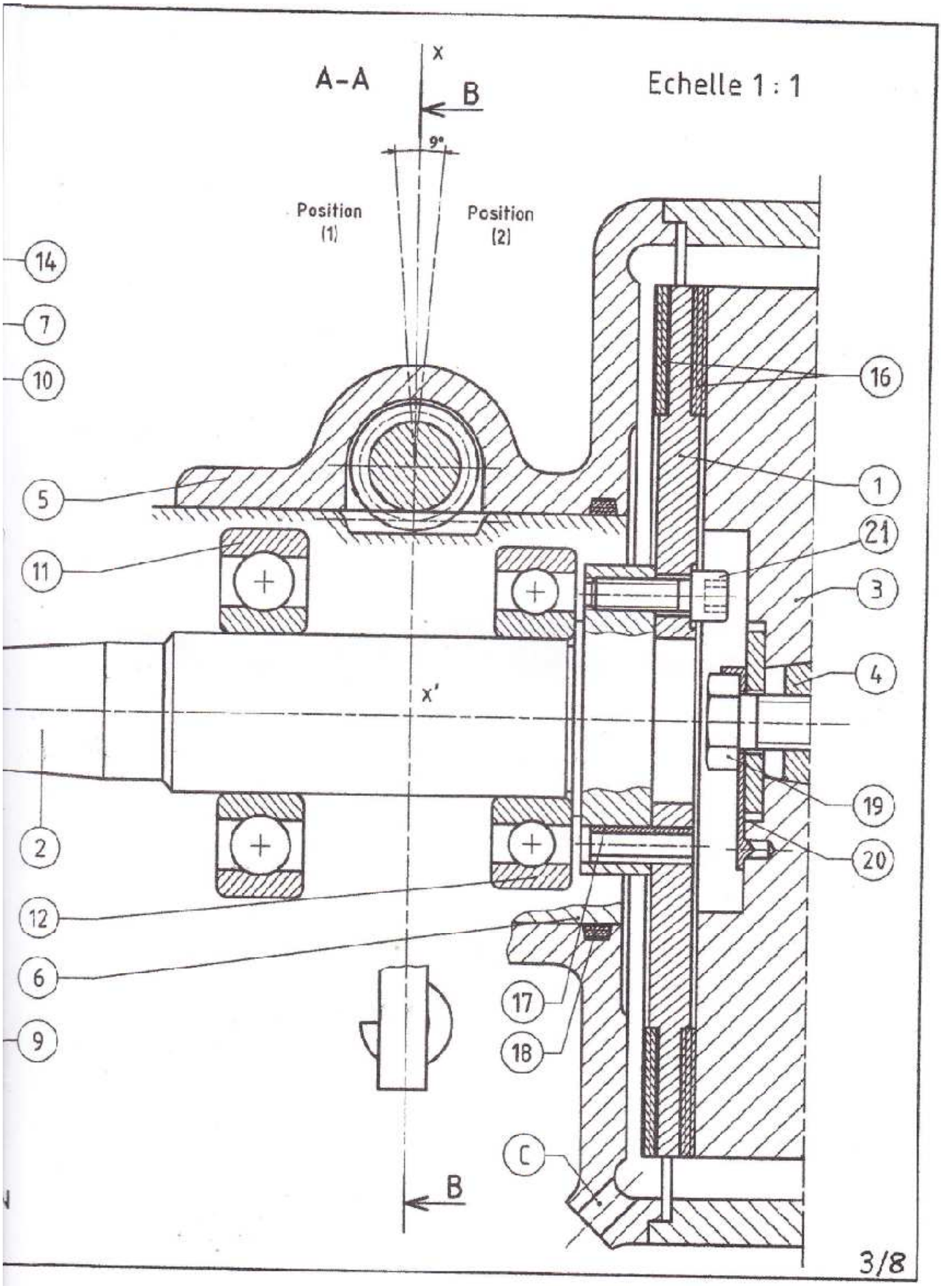
Session : 2009



THEME : EMBRAYAGE – FRE

Téléchargez gratuitement vos épreuves sur www.mongosukulu.com - Documentation, forum, téléchargement, partage

Téléchargez gratuitement vos épreuves sur www.mongosukulu.com - Documentation, forum, téléchargement, partage



Téléchargez gratuitement vos épreuves sur www.mongosukulu.com - Documentation, forum, téléchargement, partage

Téléchargez gratuitement vos épreuves sur www.mongosukulu.com - Documentation, forum, téléchargement, partage

ANNEXES

ANNEXE 1 : TABLEAU DES AJUSTEMENTS POUR LE MONTAGE DES ROULEMENTS.

AJUSTEMENTS : CAS DES ROULEMENTS (NF E 22-396 et 397)

	Particularités de la charge		Roulement à billes (tous)		Roulement à rouleaux cylindriques + aiguilles avec bl.				Roulement à rouleaux coniques			Roulement à aiguilles sans bague intérieure
					d ≤ 40	40< d ≤100	100<d ≤140	140<d ≤400				
			d ≤ 100	100<d ≤200	d < 40	40< d ≤140	140<d ≤200	200<d ≤400	d ≤ 120	120<d ≤180	180<d ≤400	
Tolérance des arbres	Charge tournante par rapport à la bague intérieure	faible $\frac{C}{P} > 10$	j6	k6	j6	k6	m6	-	m6	n6	-	h5
		modérée $5 < \frac{C}{P} \leq 10$	k6	m6	k6	m6	n6	p6	m6	n6	p6	
		forte $\frac{C}{P} \leq 10$	k6	d ≤ 140 m6 d > 140 n6	-	n6	p6	r6	n6	p6	r6	
	Charge fixe par rapport à la bague intérieure		g6		J6 ou h6 (bague intérieure coulissante)				f6			g5
Tolérance des logements	Charge tournante par rapport à la bague extérieure	faible $\frac{C}{P} > 10$	K7		M7				P7 ou R7 (forte charge)			M7
		modérée $5 < \frac{C}{P} \leq 10$	M7		N7							N7
		forte $\frac{C}{P} \leq 10$	N7		P7							P7
												N7 douilles
	Charge fixe par rapport à la bague extérieure		J7		K7 ou H7 (forte charge)				bague ext.. réglable		J7	K7 ou H7 (bague coulissante)
									bague ext non réglable		P7 (R7)	

ANNEXE 2 : TOLERANCES.

Tableau des écarts en micron (1miron = 0,001mm)

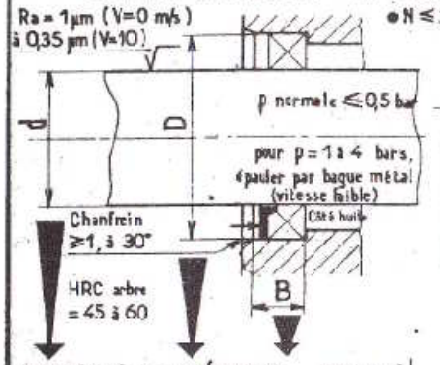
COTES NOMINALES		1 à 3 inclus	3 à 6 inclus	6 à 10 inclus	10 à 18 inclus	18 à 30 inclus	30 à 50 inclus	50 à 80 inclus	80 à 120 inclus	120 à 180 inclus	180 à 250 inclus
H7 (ALESAGE)											
	H7	+ 10 0	+ 12 0	+ 15 0	+ 18 0	+ 21 0	+ 25 0	+ 30 0	+ 35 0	- 40 0	+ 46 0
ARBRE	f 7	- 6 - 16	- 10 - 22	- 13 - 28	- 16 - 34	- 20 - 41	- 25 - 50	- 30 - 60	- 36 - 71	- 43 - 83	- 50 - 96
	g6	- 2 - 8	- 4 - 12	- 5 - 14	- 6 - 17	- 7 - 20	- 9 - 25	- 10 - 29	- 12 - 34	- 14 - 39	- 15 - 44
H11 (ALESAGE)											
	H11	- 60 0	+ 75 0	+ 90 0	+ 110 0	+ 130 0	+ 160 0	+ 190 0	+ 220 0	+ 250 0	+ 290 0
ARBRE	d11	- 20 - 80	- 30 - 105	- 40 - 130	- 50 - 160	- 65 - 195	- 80 - 240	- 100 - 290	- 120 - 340	- 145 - 395	- 170 - 460
	h11	0 - 60	0 - 75	0 - 90	0 - 110	0 - 130	0 - 160	0 - 190	0 - 220	0 - 250	0 - 290

ANNEXE 4: JOINTS TORIQUES

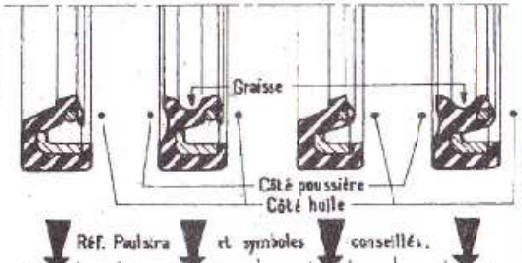
Téléchargez gratuitement vos épreuves sur www.mongosukulu.com - Documentation, forum, téléchargement, partage

Téléchargez gratuitement vos épreuves sur www.mongosukulu.com - Documentation, forum, téléchargement, partage

JOINTS STANDARD EN NITRILE POUR ARBRES TOURNANTS



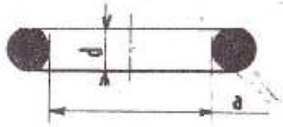
- N ≤ 3000 t/mn • V ≤ 10 m/s (IE, IEL) ≤ 4 m/s (II) ≤ 3 m/s (IIL)
- T ≤ 80°C (au repos) → ≤ 120°C (en fonctionnement)
- Excentration max = 0,1 (d=6) à 0,25 (d=125)
- Battement max = 0,3 (N=0) à 0,1 (N=3000 t/mn)

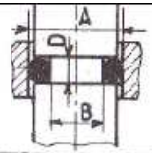


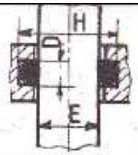
Réf. Paulstra et symboles conseillés.

DIMENSIONS ET TOLÉRANCES ARBRE d h 11	LOGEMENT D H8	B +0,4 0	conformes à NF ● DIN ○	TYPE IE	TYPE IEL	TYPE II	TYPE IIL
6	22	7	○	722 196			
7	22	7	○	722 721			
8	22	8	●	722 211			
9	22	7	○	722 981			
	25	8	●	722 273			
10	22	7	○	722 940	725 331		
	25	8	●	722 267			
11	22	7	○	772 010			
	26	7	○	772 027			
12	22	7	○	722 660			
	28	8	●	722 268	725 589		
14	24	7	○	722 659			
	30	7	○	772 029			
15	26	7	○	722 616			
	30	8	●	722 788			
16	28	7	○	772 012			
	32	7	○	772 031			
17	28	7	○	722 969	725 602		
	35	8	●	722 201	725 351		
18	32	7	○	722 105			
	35	8	●	722 026			
20	32	7	○	722 479			
	38	8	●	722 163	725 476		
22	35	7	○	722 727		721 675	
	40	8	●	722 319	725 191	721 165	
24	37	7	○	722 909			
	40	7	○	772 035			
25	40	7	○	722 799	725 767		
	42	8	●	722 517			
28	40	7	○	722 212			
	45	8	●	722 967			
30	42	8		722 722	725 143		
	48	8	●	722 500			

NOTA. Les joints dont la référence est suivie de m ont un ressort apparent sur la lèvre anti-poussière. Leurs types sont désignés par: IELR et IILR







Réf. L.J.F.	d	a	A min.	A max.	B +0,1 0	D +0,1 0	E min.	E max.	H 0 −0,1
R 0	1,9 ±0,08	2,4	5,45	5,65	A −3,1	2,5	3	3,1	• gorge ou • verte né − • cessaire. •
R 1		2,6	5,6	5			3,2	3,3	
R 2		3,4	6,4	5,8			4	4,1	
R 3		4,2	7,2	7,7			4,5	4,9	
R 4		4,9	7,9	8,4			5,3	5,6	E + 3,1
R 5		5,7	8,7	9,3			6	6,4	
R 5a		6,4	9,4	10			6,8	7,1	
R 6		7,2	10,2	11			7,5	7,9	
R 6a		8	11,2	11,8			8,4	8,7	
R 7		8,9	11,9	12,8			9,3	9,6	
R 8	2,7 ±0,05	8,9	13,4	14,3	A −4,6	3,4	9,3	9,7	E +4,6
R 9		10,3	14,9	15,1			10,9	11,3	
R 10		12,1	16,5	17,8			12,4	12,9	
R 11		13,6	18	19,4			13,9	14,4	
R 12		15,1	19,6	21			15,4	15,9	
R 13		16,9	21,3	22,5			17	17,7	
R 14		18,4	22,8	24,5			18,6	19,2	
R 15	3,6 ±0,1	18,3	24,6	25	A −6,4	4,4	18,5	19,1	E +6,4
R 16		19,8	26,2	27,2			20,1	20,6	
R 17		21,3	27,5	29			21,6	22,1	
R 18		23	29,2	30,6			23,2	23,8	
R 19		24,6	30,8	32,3			24,8	25,4	
R 20		26,2	32,5	33,8			26,4	27	
R 21		27,8	34	35,3			28	28,6	
R 22		29,3	35,5	36,8			29,4	30,1	
R 23		30,8	37	38,5			31	31,6	
R 24		32,5	38,7	40,1			32,6	33,3	
R 25		34,1	40,3	41,6			34,2	34,9	
R 26		35,6	41,8	43,3			35,7	36,4	
R 27		37,3	43,6	45,5			37,4	38,1	
R 28	5,33 ±0,13	37,47	46,3	49,2	A −9,5	6,5	37,3	39	E +9,5
R 29		40,64	49,5	52,5			40	41,8	
R 30		43,82	52,7	55,3			43	45	
R 31		46,99	55,9	58,8			46,5	48,15	
R 32		50,17	59	62			49,7	52	
R 33		53,34	62,2	65,2			52,8	54,5	
R 34		56,52	65,4	68,3			56	58	
R 35		59,69	68,5	71,5			59	60,85	
R 36		62,87	71,7	74,7			62	64,05	
R 37		66,04	74,9	77,8			65,5	67,2	
R 38		69,22	78	81			68,7	70,4	

Téléchargez gratuitement vos épreuves sur www.mongosukulu.com - Documentation, forum, téléchargement, partage