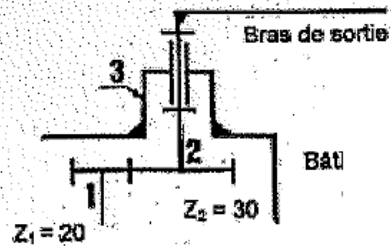


Bras de robot

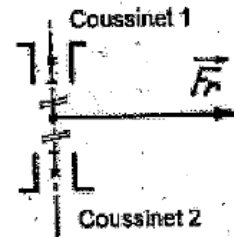
L'étude porte sur le guidage en rotation d'un bras de sortie d'un robot de maintenance à dynamique élevée (fortes cadences).

Le bras est entraîné en rotation par un motoréducteur partiellement représenté ci-contre. Le pignon 1 de l'arbre 1 entraîne la roue 2 de l'arbre de sortie 2.



Cahier des charges, données et contraintes techniques

- Liaison encastrement rigide démontable positionnée entre le bras et l'arbre de sortie 2.
 - ⇒ Le diamètre de l'arbre ajusté dans le bras est de 24 mm.
 - ⇒ Utilisation d'une clavette parallèle à bouts ronds, série normale, de longueur 28 mm, réalisée en acier C22 cémenté et trempé.
 - ⇒ Utilisation d'un écrou H, M10, freiné, en bout d'arbre.
- Création d'un boîtier 3 rapporté sur le bâti et dans lequel l'arbre 2 est guidé.
 - ⇒ Le montage du boîtier sur le bâti sera effectué une fois l'ensemble arbre de sortie-bras-coussinets assemblés (aucune possibilité de montage n'est possible par l'intérieur).
 - ⇒ Le boîtier 3 est moulé.
 - ⇒ Sa mise en position sur le bâti doit être assurée (la face supérieure du bâti est usinée).
 - ⇒ Il est fixé sur le bâti par cinq vis CHc M6.
 - ⇒ Les efforts radiaux en bout d'arbre, exercés par le bras, sont importants.
- Guidage en rotation de l'arbre de sortie par rapport au bâti.
 - ⇒ Guidage de l'arbre 2 dans le boîtier 3 par l'intermédiaire de deux coussinets autolubrifiants NFE 22-510 ($d = 30$; $D_1 = 38$; longueur = 20) dont le produit PV admissible est de 18, avec P en daN/cm² et V en m/s.
 - ⇒ L'arbre 2 et la roue dentée sont réalisés en une seule pièce.
 - ⇒ L'effort radial total maximal est de 500 daN et de direction indiquée sur le schéma ci-contre.
 - ⇒ La vitesse de rotation de l'arbre 1 est de 360 tr/min.
 - ⇒ On donne le nombre de dents du pignon 1 et de la roue dentée 2 : $Z_1 = 20$ et $Z_2 = 30$

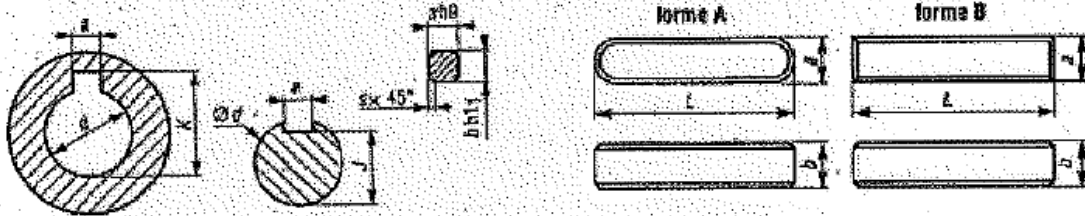


Travail demandé

Rendre obligatoirement les trois feuilles-réponses en fin d'épreuve.

- 1- Dessin de conception de l'ensemble monté correspondant au cahier des charges. Coupe axiale à l'échelle 1 passant par l'axe du bras à compléter sur la feuille-réponse. Toutes indications utiles à la compréhension (ajustements, jeux, etc...).
- 2- Notice de calcul : sur feuille-réponse.
 - 2-1 Vérification du bon choix des coussinets autolubrifiants.
 - 2-2 Vérification du bon choix de la clavette parallèle à bouts ronds.
 - 2-3 Détermination de la contrainte de cisaillement dans la clavette. Qu'en pensez-vous ?
- 3- Cotation : sur feuille-réponse.

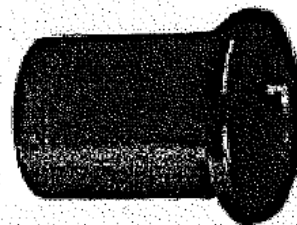
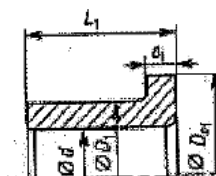
Documentation sur les clavettes



Clavettes parallèles : principales dimensions normalisées (NF E 22-175)														
d	n	série normale					série mince			cas d'une fixation par vis				
		b	s	J	K	L	b*	J*	K*	vis	t	z	φ	r
6 à 8	2	2	0,06	d-1,2	d+1	6 à 20								
8 à 10	3	3	0,08	d-1,6	d+1,4	8 à 30								
10 à 12	4	4	0,10	d-2,0	d+1,8	10 à 45								
12 à 17	6	5	0,15	d-3	d+2,3	12 à 56	3	d-1,8	d+1,4					
17 à 22	6	6	0,2	d-3,5	d+2,6	14 à 70	4	d-2,5	d+1,8	M2,5-6	5	2,9	3	2,5
22 à 30	8	7	0,25	d-4	d+3,3	18 à 90	5	d-3	d+2,3	M3-8	6,5	3,4	3,5	3
30 à 38	10	8	0,25	d-5	d+3,3	22 à 110	6	d-3,5	d+2,8	M4-10	8	4,5	4,5	4
38 à 44	12	8	0,3	d-5	d+3,3	28 à 140	6	d-3,5	d+2,8	M5-10	10	5,5	5,5	5
44 à 50	14	9	0,4	d-5,5	d+3,5	36 à 160	6	d-3,5	d+2,8	M6-10	12	6,6	6,5	6
50 à 58	16	10	0,5	d-6	d+4,3	45 à 180	7	d-4	d+3,3	M6-16	12	6,6	6,5	6
58 à 65	18	11	0,4	d-7	d+4,4	50 à 200	7	d-4	d+3,3	M8-12	16	8	8,5	8
65 à 75	20	12	0,4	d-7,5	d+4,6	56 à 220	8	d-5	d+3,3	M8-12	16	8	8,5	8
75 à 85	22	14	0,5	d-9	d+5,4	63 à 250	8	d-5,5	d+3,8	M10-12	20	11	10,5	10
85 à 95	25	14	0,6	d-9	d+5,4	70 à 280	8	d-5,5	d+3,8	M10-12	20	11	10,5	10
95 à 110	28	16	0,8	d-10	d+6,4	80 à 320	10	d-6	d+4,5	M10-16	20	11	10,5	10

Documentation sur les coussinets

diamètre extérieur (mm)	D ₁ (mm)	autres diamètres (mm)		
		L ₁ (mm)	D ₂ (mm)	s ₁ (mm)
3	6	4-6-10		
4	7	4-6-12	12	2
5	8	4-6-12		
6	9	4-5-8		
8	10	5-8-10-12-16		
10	11	5-10-12-16	14	2
12	12	5-10-12-16		
14	13	5-10-12-16	18	2
16	14	5-10-12-16		
18	15	5-10-12-16	20	2,5
20	16	5-10-12-16	18	1,5
22	17	5-10-12-16	22	1,5
24	18	5-10-12-16	22	2
26	19	5-10-12-16	26	3
28	20	5-10-12-16	23	2
30	21	5-10-12-16	27	3
32	22	5-10-12-16	24	2
34	23	5-10-12-16	28	3
36	24	5-10-12-16	24	2
38	25	5-10-12-16	28	3
40	26	5-10-12-16	32	3
42	27	5-10-12-16	32	2,5
44	28	5-10-12-16	36	3,5
46	29	5-10-12-16	35	2,5
48	30	5-10-12-16	38	3,5
50	31	5-10-12-16	38	2,5
52	32	5-10-12-16	44	4
54	33	5-10-12-16	45	4
56	34	5-10-12-16	44	4
58	35	5-10-12-16	48	4
60	36	5-10-12-16	48	3
62	37	5-10-12-16	48	3
64	38	5-10-12-16	48	3
66	39	5-10-12-16	48	3
68	40	5-10-12-16	48	3
70	41	5-10-12-16	48	3
72	42	5-10-12-16	48	3
74	43	5-10-12-16	48	3
76	44	5-10-12-16	48	3
78	45	5-10-12-16	48	3





Nom : **Feuille réponse** **Notice de calcul**

2-1 Vérification du bon choix des coussinets auto-lubrifiants.

2-2 Vérification du bon choix de la clavette parallèle à bouts ronds.

Données sur le matériau de la clavette :

- Acier C20 cémenté et trempé avec : $Re = 290 \text{ MPa}$ et $Rm = 470 \text{ MPa}$
- P maxi admissible de matage = 38 MPa
- On peut admettre, en première approximation, que $R_{pg} = Re/2$

Puissance transmise par l'arbre de sortie 2 : $0,6 \text{ kW}$

2-3 Détermination de la contrainte de cisaillement dans la clavette.

Qu'en pensez-vous ?