

Le dessin d'ensemble (échelle 1 :4) représente un réducteur.

Les caractéristiques annoncées sont :

- Puissance maximum : 120 kW
- Vitesse de rotation de l'arbre moteur (26) : 1500 tr/mn
- L'angle de pression de fonctionnement des différents engrenages est $\alpha_0 = 20^\circ$.
- Le module de taille (et de fonctionnement) est $m_0 = 8$ mm. Il n'y a pas de déport de denture.

1) Citez le nom des pièces (1), (40), (2), (4), (7), (10), (14), (16), (35) et (36).

Quelle pièce mettriez vous en (11) et (24) ?

Quel nom donneriez vous à l'ensemble des pièces (1), (3), (38) et (40) ? [3]

2) Relevez les diamètres primitifs de (1), (3), (38) et (40) et en déduire le nombre de dents de ces pièces ; rectifiez éventuellement vos diamètres primitifs.

Effectuez un schéma cinématique permettant de calculer la vitesse de rotation de l'arbre de sortie (12). Calculez les couples transmis sur les arbres d'entrée et de sortie dans le cas où le rendement est de 100 % et dans le cas où il est de 96%.

Par la suite, on considèrera un rendement de 100 %. [3]

3) Calculez la contrainte de cisaillement maximum subie par chacun des 2 arbres.

En sachant que la rainure dans ces arbres engendre un coefficient de concentration de contrainte $K_t \approx 4$, quelle doit être la limite élastique de l'acier utilisé pour ces arbres si l'on souhaite un coefficient de sécurité de l'ordre de 2,2 ? [2.5]

4) Calculez la contrainte de cisaillement maximum subie par l'arbre (12) au niveau de l'épaule sur la pièce (17) ou (38) - le rayon de raccordement étant $r = 1$.

Vous relèverez le coefficient de concentration de contrainte sur le document fourni.

Vous représenterez les répartitions nominale et réelle de contrainte de cisaillement dans cette section droite. [1.5]

5) On supposera - pour simplifier votre travail - que les dentures sont droites.

Calculez l'effort sur la denture après avoir effectué des schémas clairs précisant les composantes de cet effort. [1.5]

On rappelle la formule permettant d'évaluer la contrainte de tension au pied de dent :

$$\sigma = \frac{5.5F_t}{bm_0}$$

où les notations sont celles du cours.

6) Calculez la contrainte de tension subie σ [1]

7) Relevez sur le dessin les dimensions approximatives de la pièce (13).

A l'aide du tableau fourni, obtenez les dimensions réelles de cette pièce (13).

Effectuez un schéma coté en coupe de l'arbre (12) et de cette pièce (13) permettant de calculer la pression de matage sur cette pièce (13). Vous paraît-elle acceptable ? [2]

8) Réalisez sur le dessin fourni la chaîne de cotes du jeu J_a qui existerait en l'absence de la pièce (16). [2]

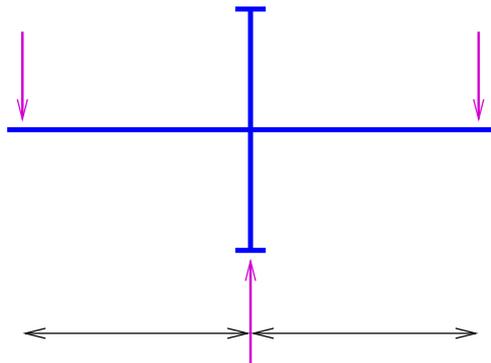
9) A partir du schéma (cf ci-dessous) visualisant certains forces extérieures - considérées ponctuelles - exercées sur l'arbre d'entrée, calculez - après avoir relevé des cotes sur le dessin d'ensemble - les efforts sur les paliers.

On donne la formule permettant de calculer la durée de vie en millions de tours L_{10} de ces paliers :

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^p \quad \text{où } p = \frac{10}{3}$$

Calculez la durée de fonctionnement en heures. [1]

Tracez les diagrammes de l'effort tranchant et du moment fléchissant à cet arbre puis calculez la contrainte de tension (traction-compression) maximum qu'il subit ; On ne considèrera pas de concentration de contrainte. [2.5]



CLAVETTES PARALLÈLES

CLAVETAGES LONGITUDINAUX

CLAVETTES USUELLES ou MINCES } éventuellement FIXÉES PAR VIS

ou MINCES } USUELLES ou MINCES } éventuellement FIXÉES PAR VIS

h 9 si section carrée.
h 11 si section rectangulaire.

DESIGNATION : Exemples
Clavette parallèle, forme A de 18x11x60
Clavette fileté, forme A de 18x11x60

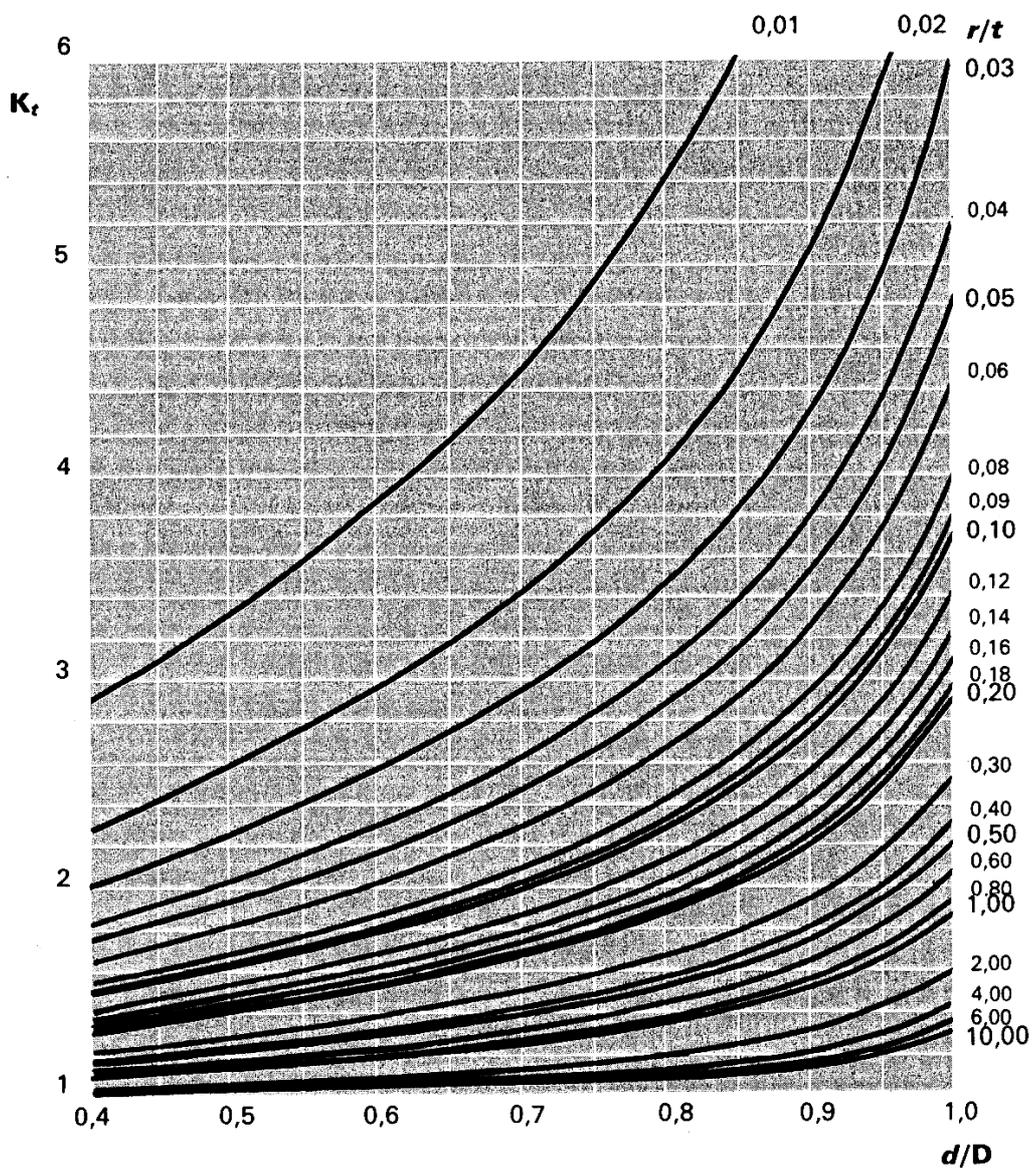
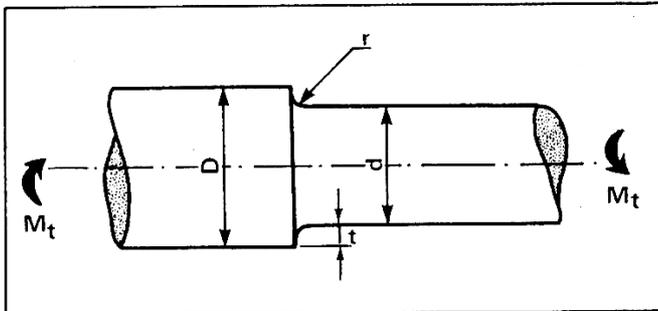
MATÈRE :
Acer: R3600 N/mm²

Vis de fixation M D1-L

min.	max.	S		SECTION DE CLAVETTE MINCE A x B'	SECTION DE CLAVETTE USUELLE A x B	Trou pour vis					Vis de fixation M D1-L	
		min.	max.			D ₂	C	E				
6	20	0,16	0,25		2 x 2							
8	36			5 x 3	3 x 3							
10	45			6 x 4	4 x 4							
14	56	0,25	0,4	8 x 5	5 x 5							
18	70			10 x 6	6 x 6	2,9	5	3			2,5 - 6	
22	90			12 x 6	8 x 7	3,4	6,5	3,5			3 - 8	
28	110			14 x 6	10 x 8	4,5	8	4,5			4 - 10	
36	140			16 x 7	12 x 8	5,5	10	5,5			5 - 10	
45	180	0,4	0,6	18 x 7	14 x 9	6,6	12	6,5			6 - 10	
50	200			20 x 8	16 x 10							
56	220			22 x 8	18 x 11	8,9	16	8,5			8 - 12	
63	250			25 x 9	20 x 12							
70	280	0,6	0,8	28 x 10	22 x 14						10 - 12	
80	320			32 x 11	25 x 14							
90	360			36 x 11	28 x 16	11	20	10,5			10 - 16	
100	400			40 x 12	32 x 18							
		1	1,2		36 x 20						12 - 20	
					40 x 22						12 - 25	
					45 x 25						12 - 30	
		1,6	2		50 x 28	14	23	13			12 - 35	
					56 x 32						16 - 35	
					63 x 32						16 - 40	
					70 x 36	18	28	17			20 - 45	
		2,5	3		80 x 40						20 - 50	
					90 x 45	22	35	21				
					100 x 50							

RAINURES POUR CLAVETTES PARALLÈLES ou MINCES } USUELLES ou MINCES } RAINURES POUR CLAVETTES INCLINÉES

Arbre épaulé



doc roulement

doc roulement

