

Les feuilles que vous rendrez comporteront votre numéro d'anonymat.

On s'intéresse au réducteur à 2 étages présenté sur le format A3 réalisée à l'échelle 1 :1.

L'arbre moteur d'entrée (8) tourne à 1500 tr/mn.

Les roues dentées sont à dentures droites, d'angle de pression $\alpha = 20^\circ$, dont les nombres de dents sont $Z_6 = 20$, $Z_5 = 46$, $Z_4 = 22$ et $Z_3 = 44$ (le i de Z_i indique le numéro de la pièce ou de la roue dentée).

Ces 4 roues dentées possèdent le même module de taille m_0 qui sera pris dans la liste des modules normalisés principaux ou secondaires :

0.5	0.6	0.8	1.0	1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50
0.55	0.7	0.9	1.375	1.75	2.25	2.75	3.5	4.5	5.5	7	9	11	14	18	22	28	36	45		

On rappelle la formule qui estime la contrainte de tension au pied de dent d'une roue dentée (les notations étant celles du cours) :

$$\sigma_{Maxi} = \frac{5.5F_t}{bm_0}$$

Les roues dentées sont fabriquées en général avec une largeur $b \in [5m_0; 16m_0]$.

- 1) Donnez le nom des pièces (14), (11), (23) et (27)..... [2]
- 2) Réalisez la chaîne de cotes du jeu axial du montage de roulements de l'arbre (4). [2]
- 3) Comment est réalisé la lubrification du système. Soyez précis sur les pièces qui nécessite une lubrification, sur les pièces qui réalisent cette lubrification et par le moyen dont elle est réalisée..... [1]
- 4) Réalisez le schéma cinématique de ce réducteur.
Relevez approximativement les diamètres primitifs des 4 roues.
En déduire la valeur de m_0 .
Calculez alors les diamètres primitifs de taille des 4 roues notés d_6 , d_5 , d_4 et d_3 .
Calculez la vitesse de rotation de l'arbre de sortie. [2]
- 5) En considérant que la clavette (16) peut supporter une pression de matage de 100 MPa, déterminez le couple maximum sur l'arbre de sortie du réducteur.
Pour répondre à cette question, vous aurez complété la FIG. 3 en précisant les valeurs des cotes.
Quelle doit être la puissance maximum du moteur installé sur le réducteur? [3]
- 6) Déterminez l'effort sur la denture entre les roues (3) et (4).
Déterminez la contrainte de tension au pied de dent..... [1.5]

La FIG. 4 représente l'arbre (1) et certains des efforts qu'il subit. On donne les composantes de l'action de (4) sur (3) : $F_r = 350$ N et $F_t = 1000$ N.

- 7) Mesurez ou donnez les cotes a , b et r .
Complétez éventuellement ce dessin.
Calculez les efforts que l'arbre (1) subit des pièces (10) et (14), c-à-d Y_1 , Z_1 , Y_2 et Z_2 .
Tracez les diagrammes des efforts intérieurs subit par cet arbre. [4.5]

8) On s'intéresse à la tenue de la section de l'arbre (1) au niveau de son épaulement avec la roue dentée (3).

On évaluera les coefficients de concentration de contrainte dans cette section à partir des FIG. 5 et 6 où le rayon de raccordement vaut $r = 0.40$.

On considère que cette section subit le moment fléchissant $M_f = 12$ N.m et le moment de torsion $M_T = 35$ N.m.

On souhaite avoir un coefficient de sécurité $s = 3$.

Mesurez les diamètres d et D . Précisez les valeurs de t , $\frac{r}{t}$ et $\frac{d}{D}$.

Déterminez les coefficients de concentration de contrainte en flexion et torsion. Vous préciserez les points utilisés sur les graphes qui seront rendus.

Calculez les contraintes nominales de flexion et de torsion.

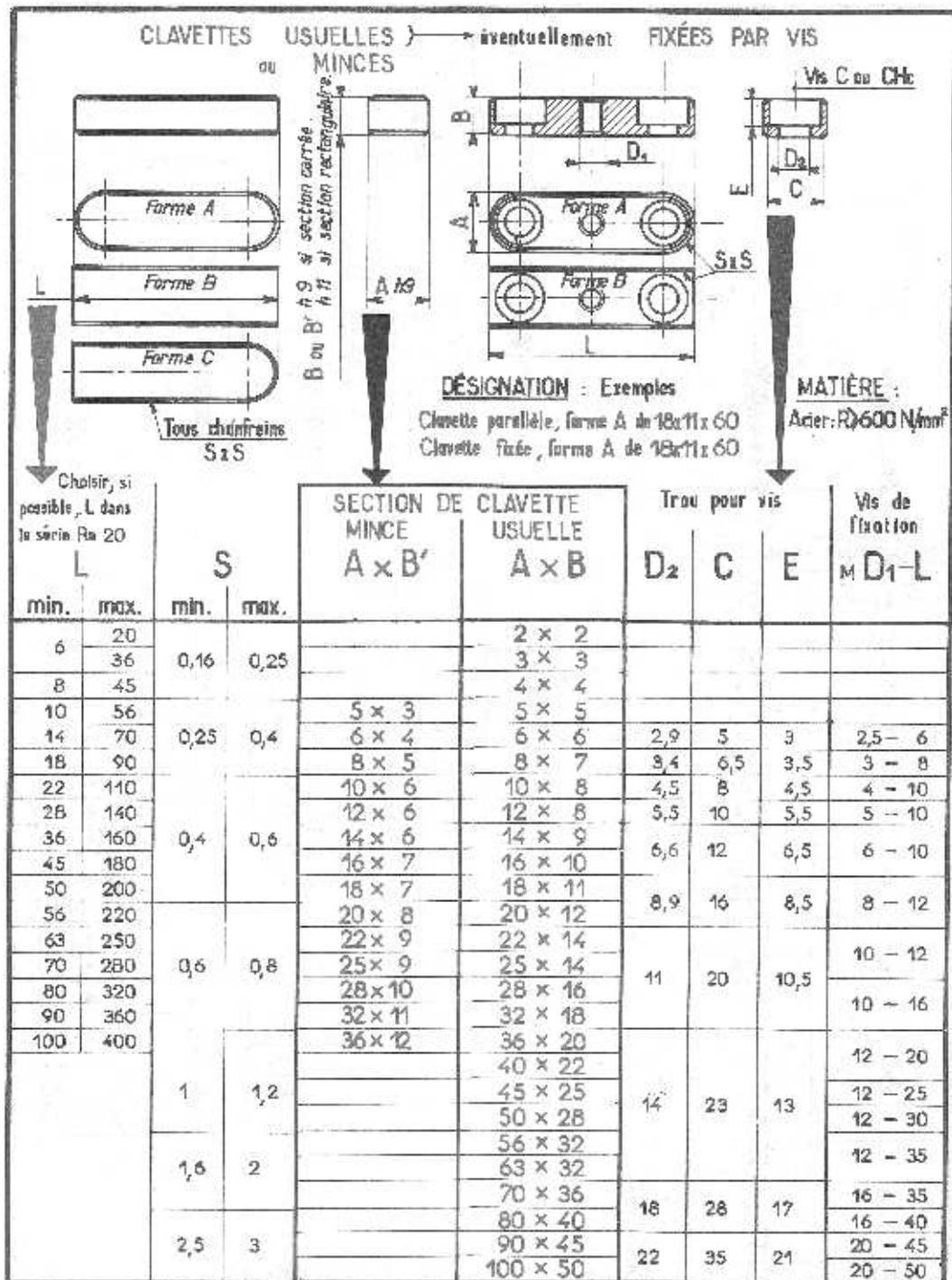
Calculez les contraintes maximales de flexion et de torsion.

Calculez la contrainte équivalente de Von-Mises.

Déterminez la limite élastique minimum de l'acier de l'arbre. [4]

CLAVETTES PARALLÈLES

3.42b



E27-656 (72) -658 (69)

FIGURE 1 - Dimensions des clavettes.

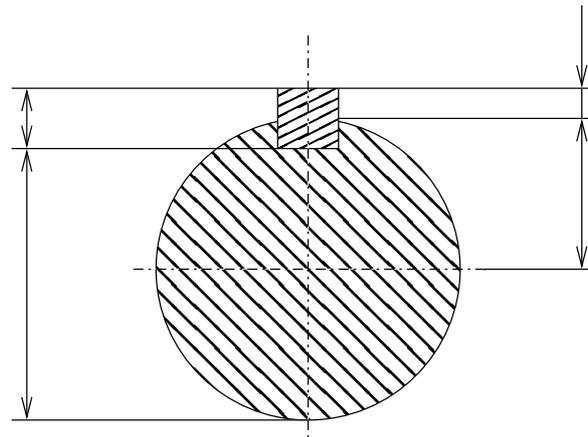


FIGURE 3 – Section de l'arbre (1) et de sa clavette (16) à compléter.

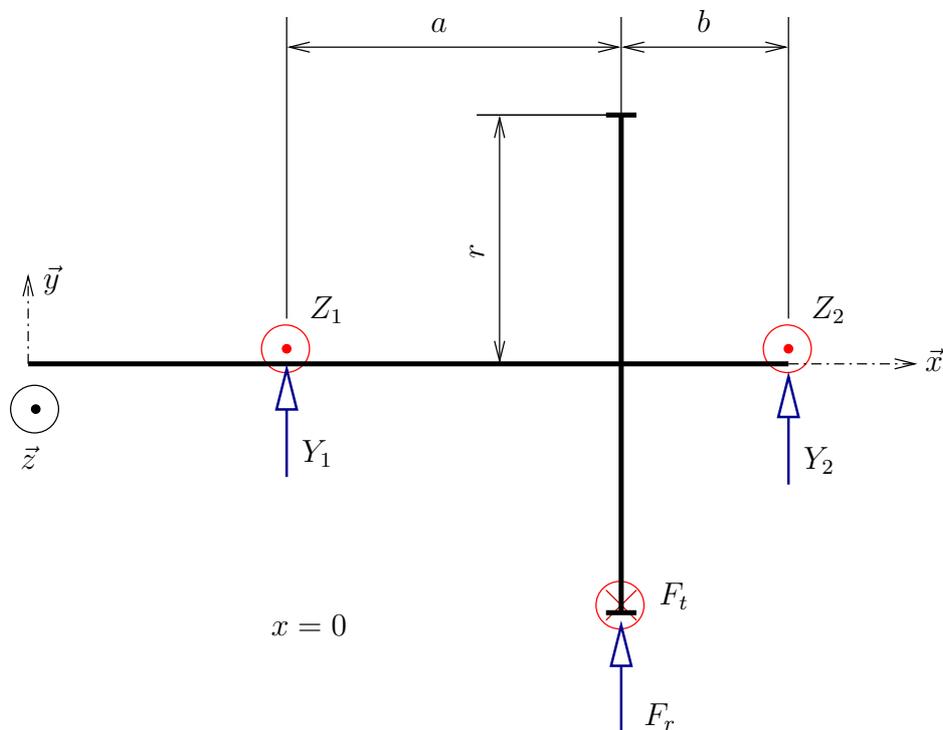


FIGURE 4 – Modélisation de certains des efforts subit par l'arbre (1).

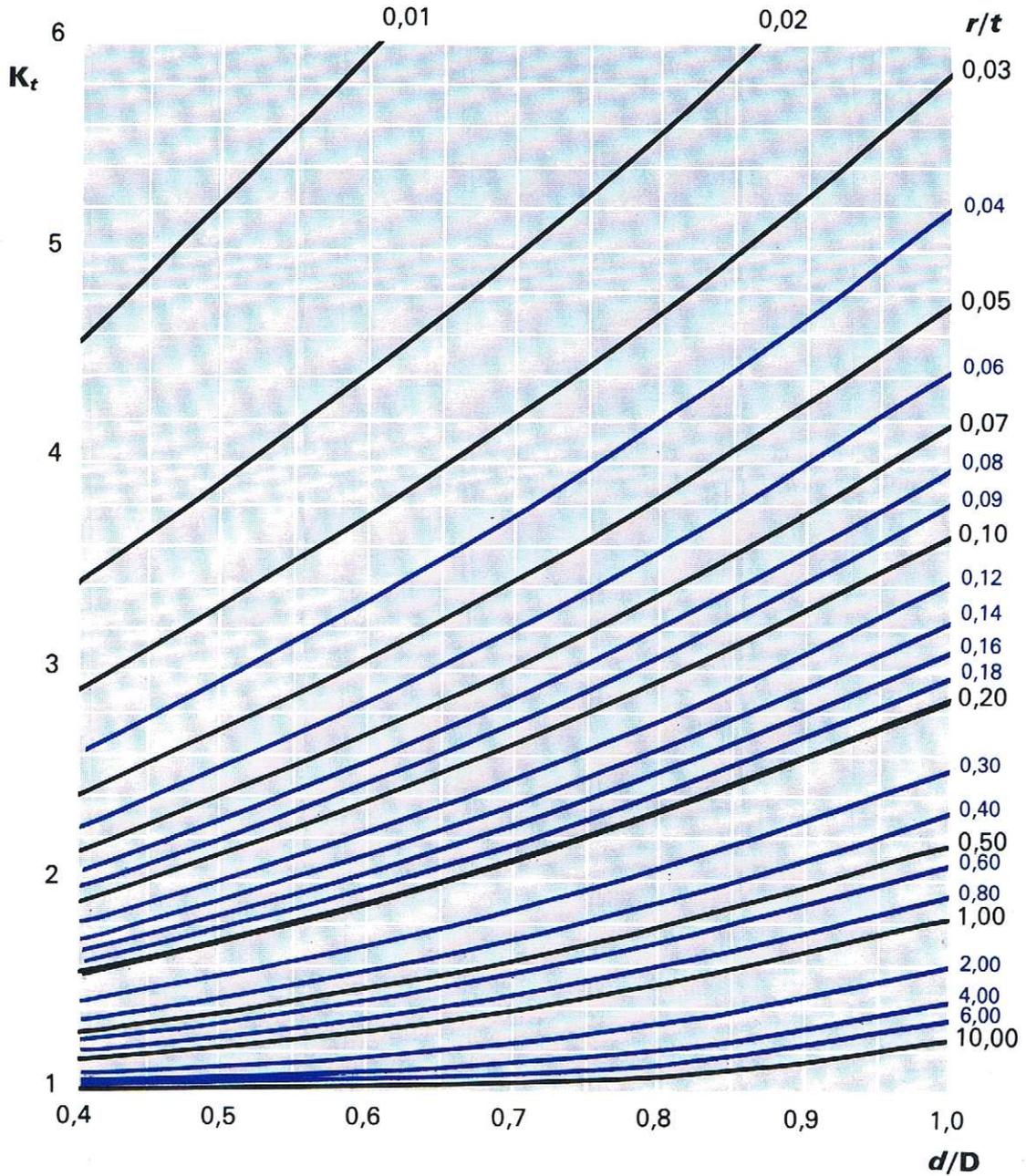
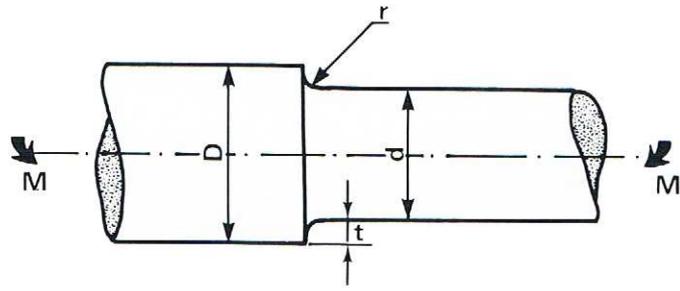


FIGURE 5 – Coefficient de concentration de contrainte en flexion.

Numéro d'anonymat :

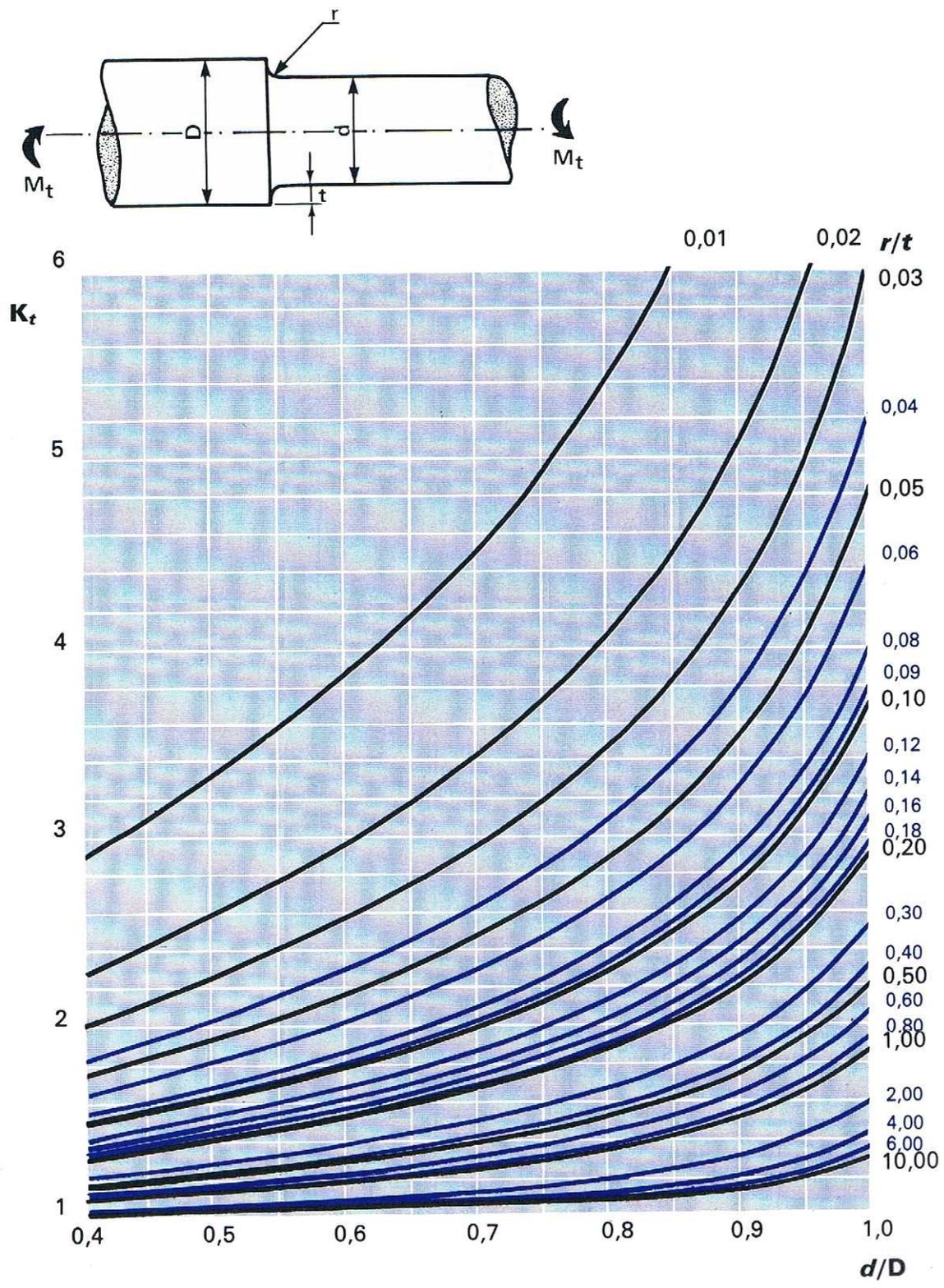


FIGURE 6 – Coefficient de concentration de contrainte en torsion.

Numéro d'anonymat :