

On s'intéresse au réducteur représenté sur les FIG. 7 et FIG. 8 qui sont à l'échelle 1 : 1. La pièce (4) comporte 1 seul filet. La pièce (3) comporte 34 dents. La vitesse de rotation de l'arbre (16) par rapport au bâti (1) est notée  $\Omega_e$  ; celle de l'arbre creux (2) par rapport au bâti (1) est notée  $\Omega_s$ . On donne  $\Omega_s = 36$  tr/mn.

- 1) Donnez le nom des pièces (3), (4), (5), (8), (9), (10), (13), (18), (20) et (21) ..... [4]
- 2) Déterminez  $\Omega_e$ . ..... [0.5]
- 3) La clavette usuelle (11) - non visible sur la FIG. 8 - permet d'entraîner par obstacle la pièce (3) sur l'arbre (2).

Relevez le diamètre de l'arbre sur lequel est montée cette clavette puis, à l'aide des documents fournis, précisez les dimensions de la clavette usuelle de forme A. Un dessin est fort conseillé pour indiquer ces dimensions.

Le faible encombrement oblige d'imposer une longueur  $L$  (désignée sur la FIG. 2) à 22 mm, donc en dehors de la plage conseillée. Sa pression de matage admissible est  $p = 160$  MPa (valeur un peu excessive). Quel est le couple maximum admissible sur l'arbre (2) ?

Quelle est alors la puissance maximum transmissible par ce réducteur ? ..... [2.5]

4) Effectuez, sur la FIG. 7, la chaîne de cotes du jeu  $J_a$  entre les pièces (7) et (10). Ce jeu  $J_a$  est il un jeu ou une précontrainte ? Pourquoi ? Précisez le nom du montage des 2 pièces (10). ..... [2.75]

5) On s'intéresse aux efforts subis par l'arbre (2) (cf FIG. 3). On donne les composantes de l'effort de la pièce (4) sur la pièce (3) :  $A = 800$  N,  $T = 3000$  N,  $R = 1100$  N et la modélisation des actions des pièces (9) sur l'arbre (2). Les actions exercées sur l'arbre (2) ne sont pas toutes représentées. Déterminez les actions des pièces (9) sur l'arbre (2).

Tracez les diagrammes de tous les efforts intérieurs à l'arbre. .... [6]

6) On considère la section épaulée de l'arbre (2) zoomée sur la FIG. 9. On souhaite qu'elle résiste aux sollicitations suivantes :

- Effort normal de compression  $N = -1000$  N ;
- Moment de torsion  $M_t = 110$  N.m ;
- Moment fléchissant  $M_f = 60$  N.m.

On néglige les contraintes dues aux efforts tranchants.

Déterminez les contraintes nominales pour chacune de ces sollicitations.

Déterminez les coefficients de concentration de contrainte de chacune de ces sollicitations ; Vous préciserez le point qui vous a permis de déterminer ces valeurs sur chaque graphe qui seront rendus.

*Vous remarquez que l'on utilise les graphes relatifs à une section pleine alors que la section est creuse et avec une rainure de clavette. Nous commettons alors une erreur sur ce point.*

Déterminez les contraintes maximales pour chacune de ces sollicitations.

Déterminez la contrainte équivalente de Von-Mises.

Déterminez une caractéristique minimum du matériau à choisir si l'on veut un coefficient de sécurité  $s = 4$ . .... [4.25]

# CLAVETAGES LONGITUDINAUX

## 3.41

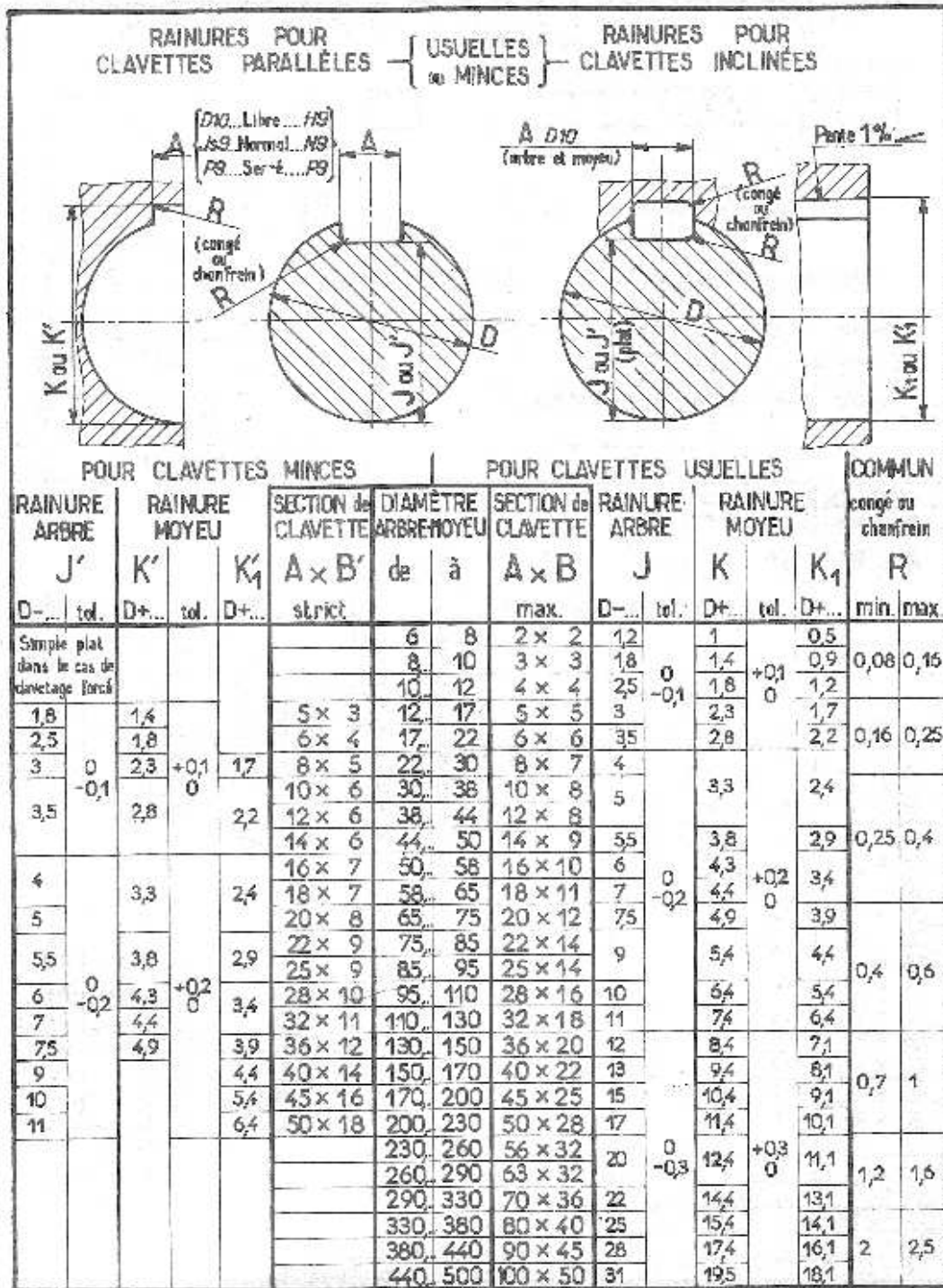


FIG. 1 - Clavetage.

# CLAVETTES PARALLÈLES

3.42b

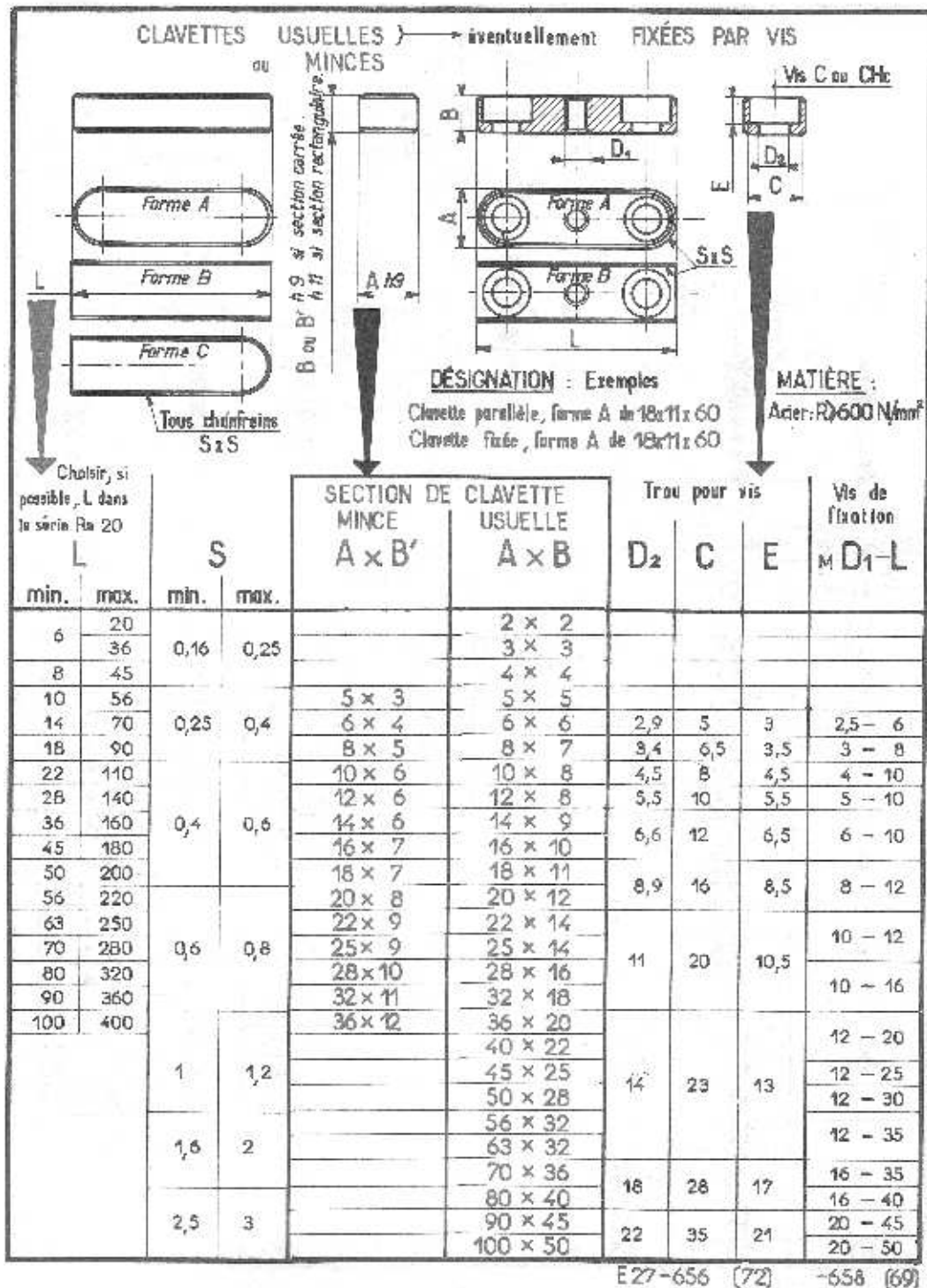


FIG. 2 - Clavette.

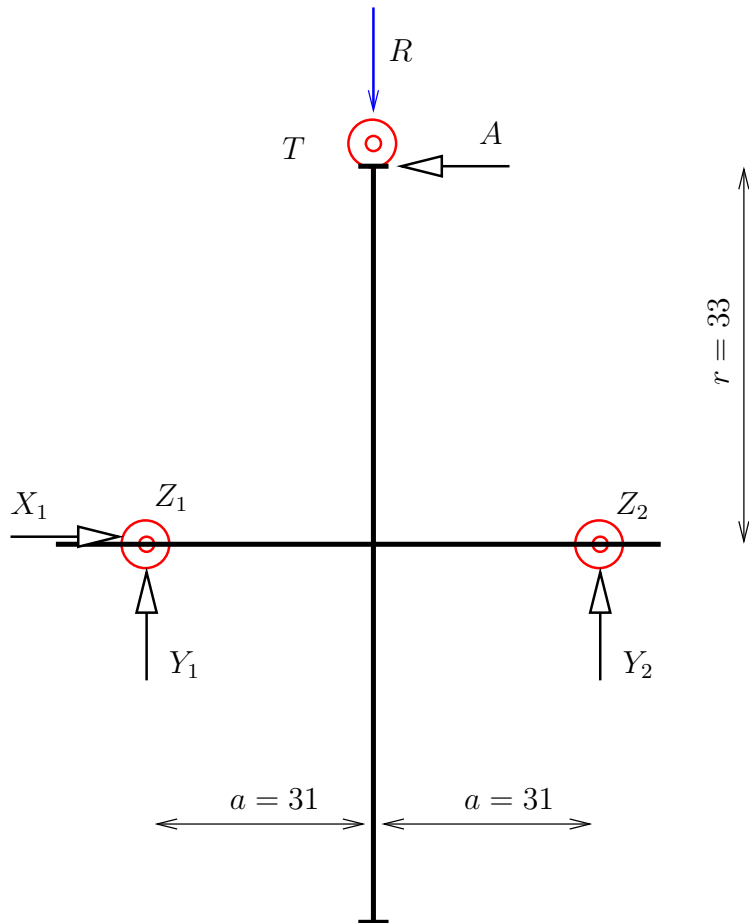
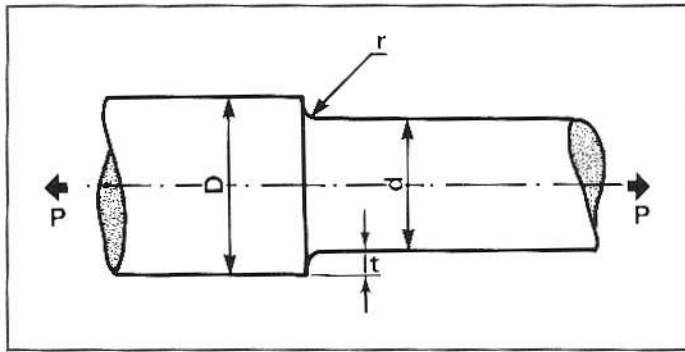


FIG. 3 – Schéma représentant certains efforts exercés sur l'ensemble des pièces (2+3).



# Arbre épaulé Traction

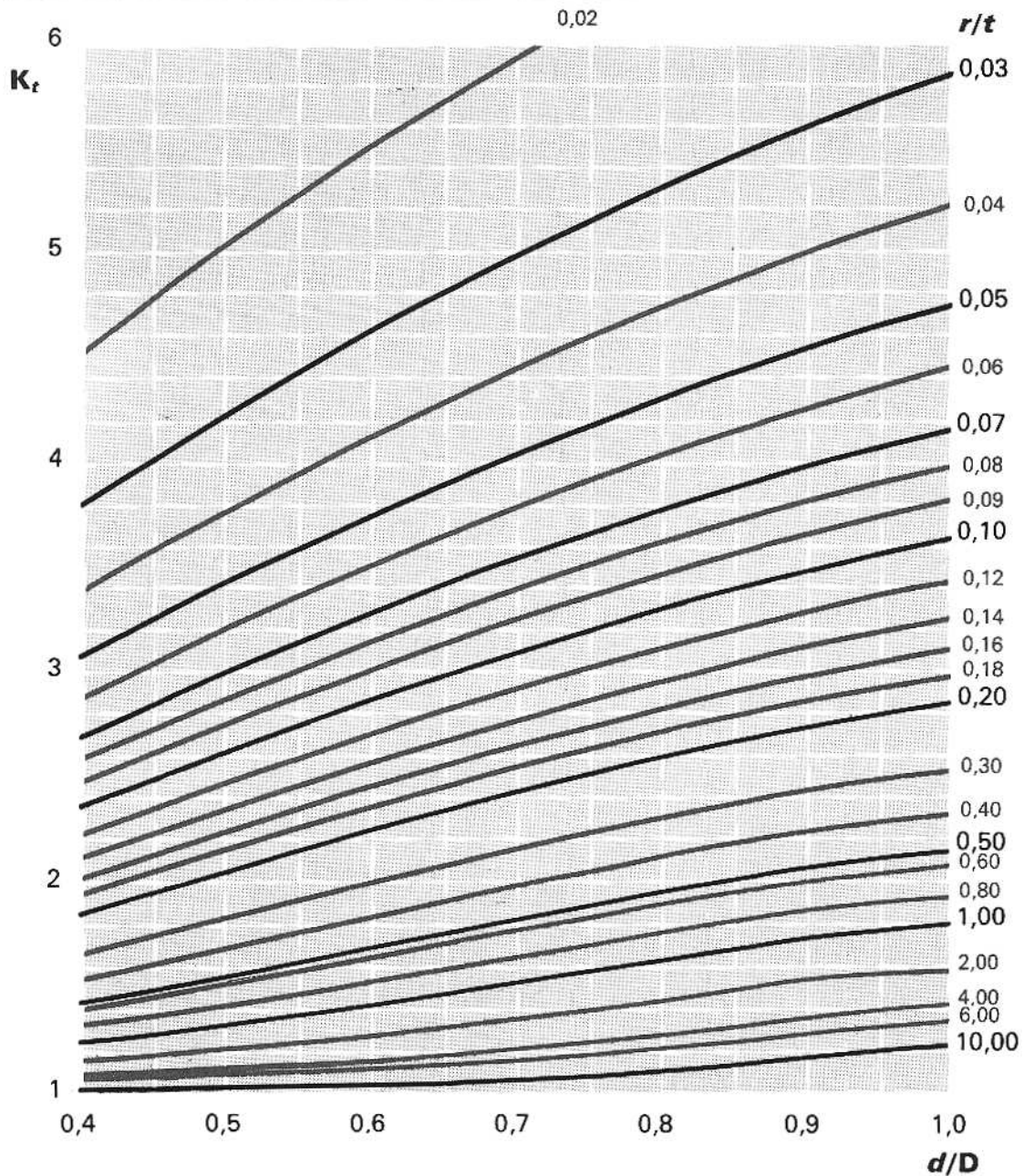
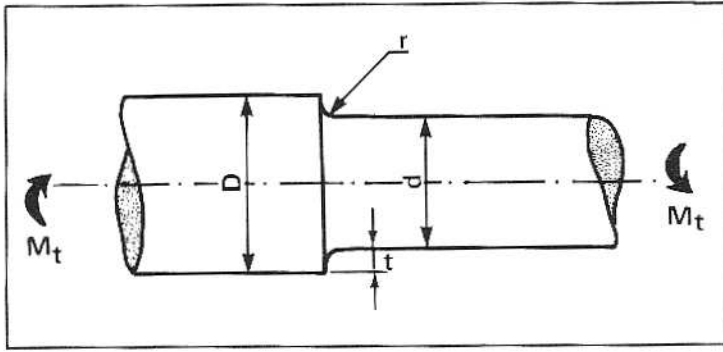


FIG. 4 – Coefficient de concentration de contrainte en traction pour un arbre épaulé.

Numéro d'anonymat :



# Arbre épaulé Torsion

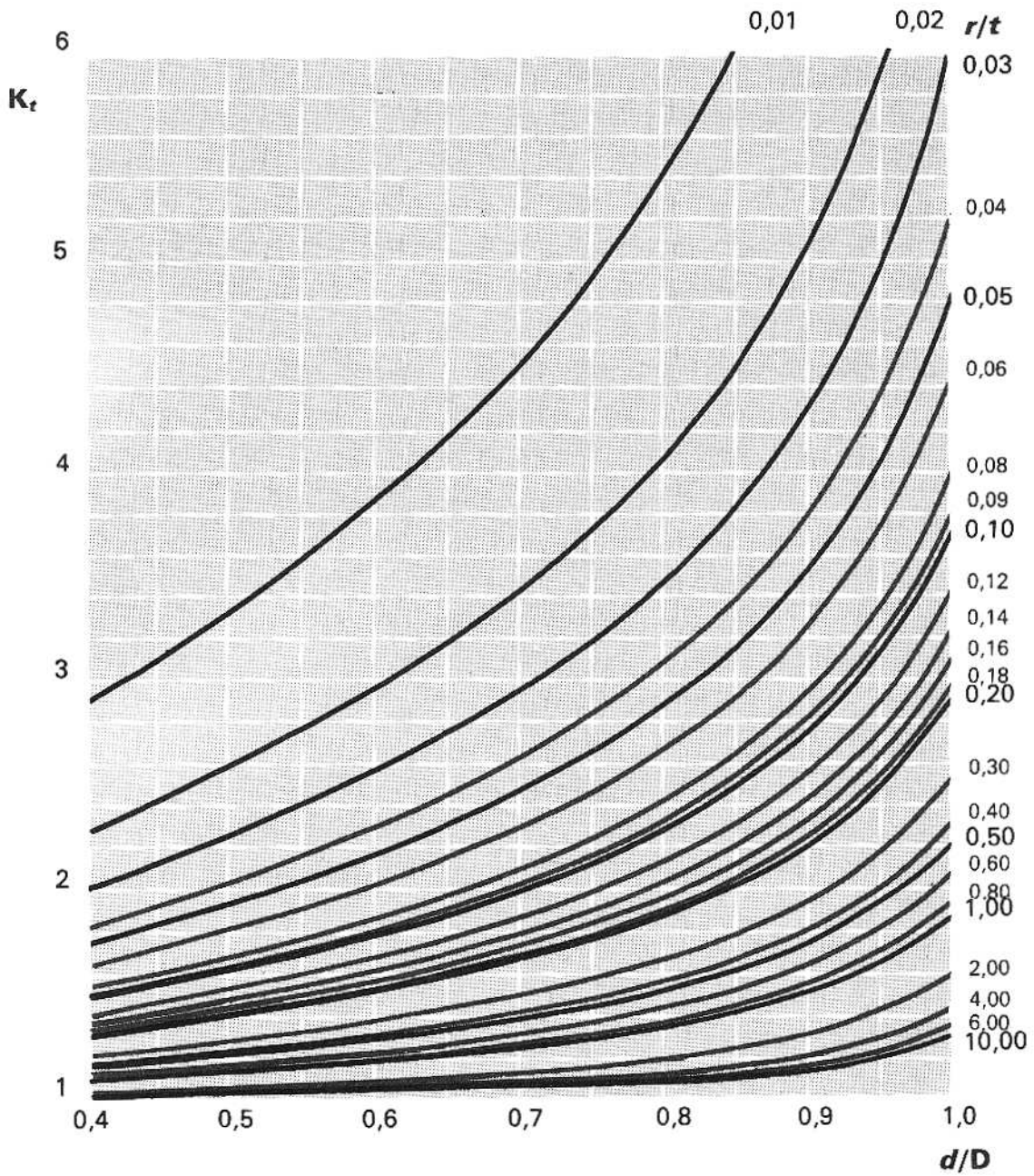
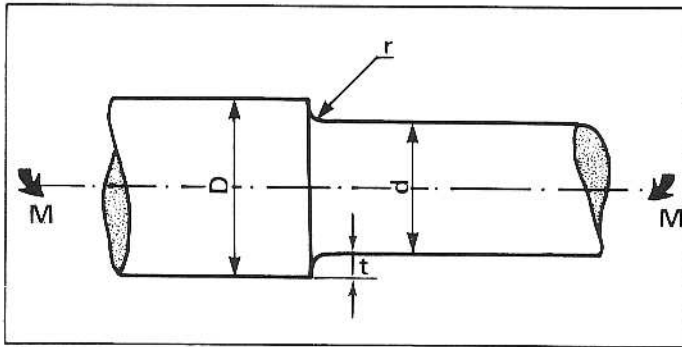


FIG. 5 – Coefficient de concentration de contrainte en torsion pour un arbre épaulé.



# Arbre épaulé Flexion

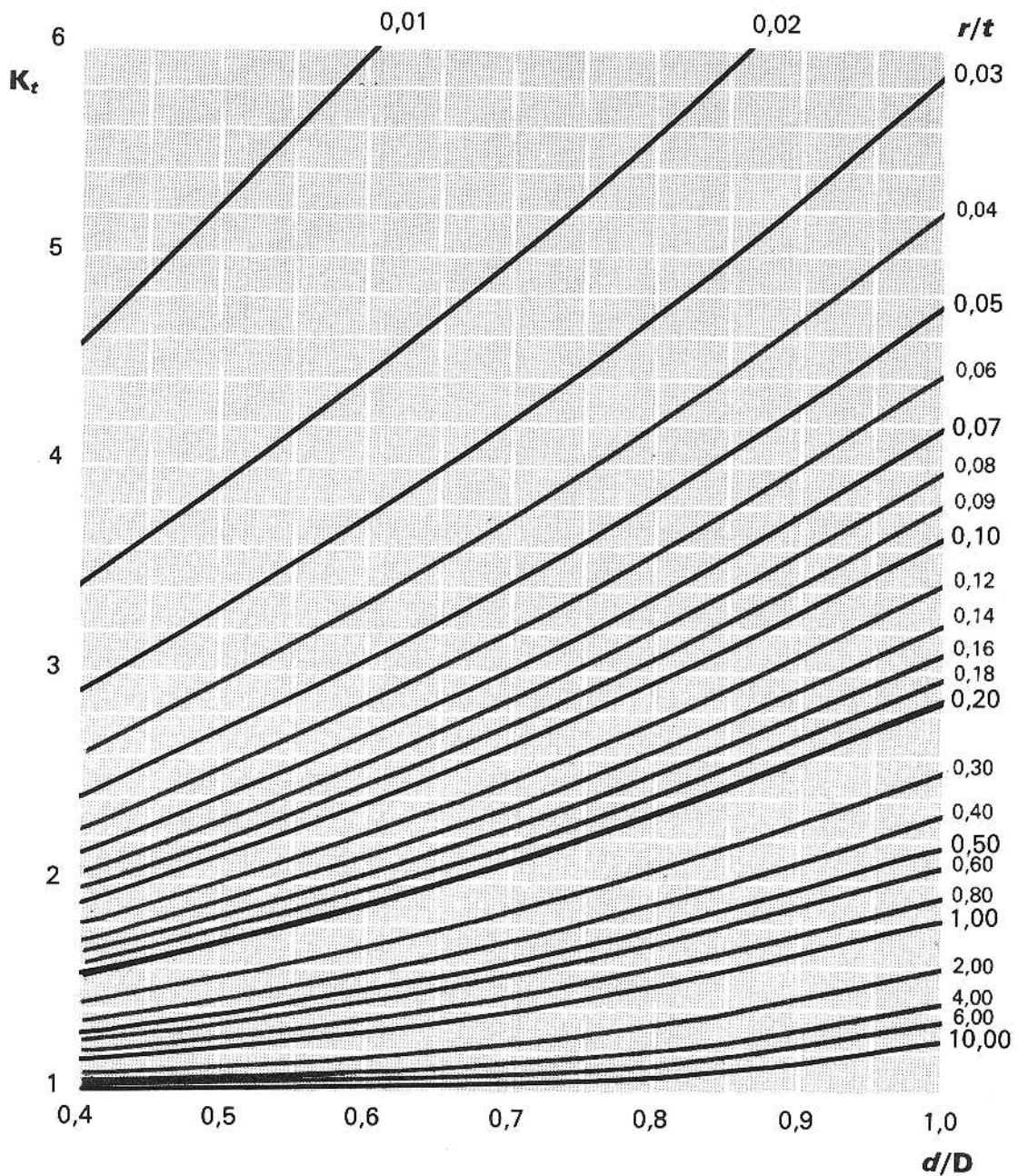


FIG. 6 – Coefficient de concentration de contrainte en flexion pour un arbre épaulé.

Numéro d'anonymat :

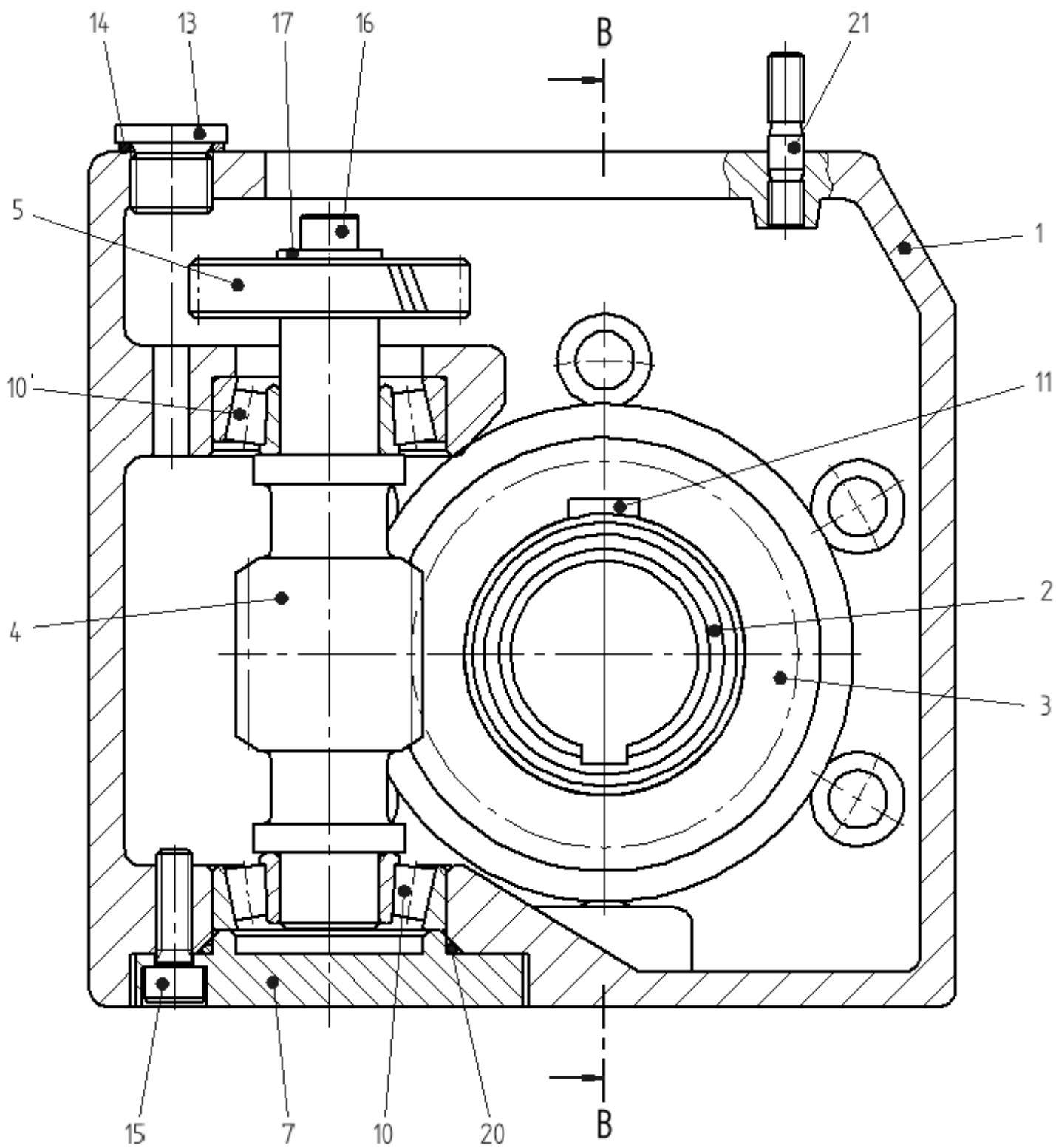


FIG. 7 – Vue en coupe à l'échelle 1 :1.

Numéro d'anonymat :





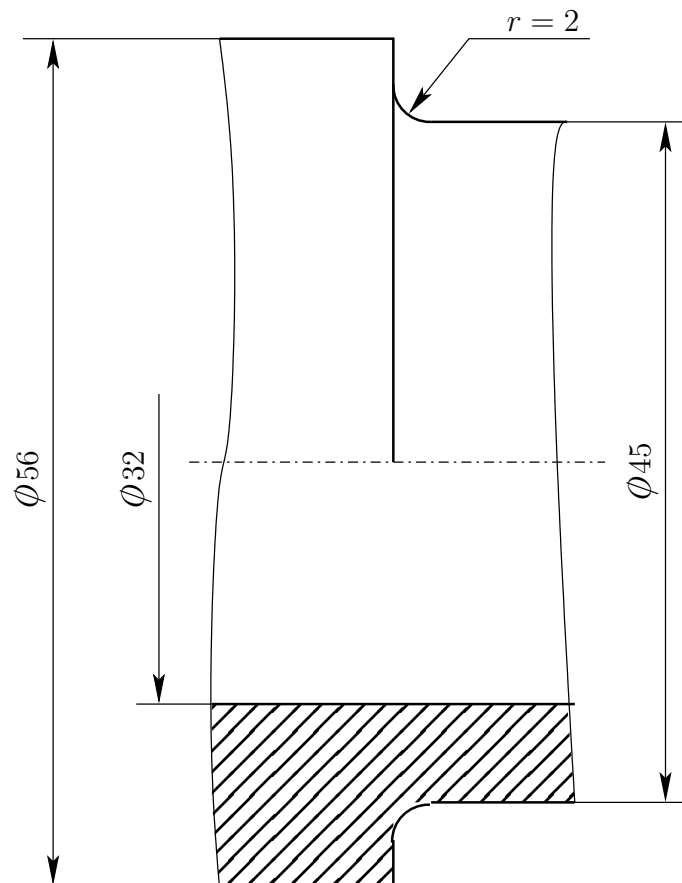


FIG. 9 – Demi section de l'arbre (2) montrant la section considérée pour les calculs de contraintes.