

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

Le dessin FIG. 1 représente une perceuse à 2 vitesses de rotation (à une échelle non précisée). Le dessin FIG. 2 représente la partie réducteur de cette perceuse à l'échelle 2 : 1.

La vitesse de rotation du rotor moteur est 1000 tr/mn. La puissance transmise maximum par ce réducteur est 105 W.

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

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

1) Quelle est le nom des pièces (2), (3), (5), (6), (7) et (8) ? ..... [2]

2) Réalisez (en couleurs) le schéma cinématique du réducteur de vitesse entre le rotor moteur et le mandrin de perceuse.

Relevez les diamètres primitifs des roues dentées; Précisez l'entraxe entre l'arbre intermédiaire et l'arbre du mandrin de perceuse.

Calculez les 2 vitesses de rotation possible du mandrin de perceuse.

Calculez les 2 couples maxi possible sur l'axe du mandrin. .... [3.5]

3) Pour un couple sur l'axe du mandrin de 15.8 N.m, déterminez les efforts sur la denture de l'engrenage reliant l'arbre intermédiaire et l'arbre du mandrin (on parle de l'engrenage en prise sur les dessins fournis).

Mesurez la largeur de cet engrenage qui est usiné avec un module  $m_0 = 1$  mm.

Calculez alors la contrainte de tension au pied de dent.

Calculez puis choisissez le nombre de dents de vos 2 roues dentées d'engrenage. .... [3]

4) La FIG. 3 représente l'axe du mandrin et certains efforts qu'il subit. L'action de la pesanteur est négligée.

On donne les composantes de l'effort de l'arbre intermédiaire sur cet axe du mandrin :  $F_t = 900$  N,  $F_r = 350$  N et la composante axiale de l'action de la pièce percée sur cet axe du mandrin  $A = 300$  N.

Déterminez les efforts  $X$ ,  $Y_1$ ,  $Z_1$ ,  $Y_2$  et  $Z_2$  sur chacun des paliers positionnés par les cotes à mesurer  $a$  et  $b$ .

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

5) On considère la section de l'axe du mandrin située dans le plan médian de l'engrenage étudié dans la question 3). On souhaite qu'elle résiste aux sollicitations calculées précédemment :

On néglige les contraintes dues aux efforts tranchants.

Déterminez les contraintes nominales en présence.

Les coefficients de concentration de contrainte dus à la rainure de clavette sont  $K_{t0} = 3.7$  en ce qui concerne la torsion,  $K_{tf} = 3.4$  en ce qui concerne la flexion et  $K_{tt} = 2$  en ce qui concerne la traction.

Déterminez les contraintes maximales pour chacune des sollicitations en présence.

Déterminez la contrainte équivalente de Von-Mises.

Déterminez une caractéristique minimum du matériau à choisir pour cet arbre si l'on veut un coefficient de sécurité  $s = 1.2$ . .... [3]

6) Pour un couple sur l'axe du mandrin de 15.8 N.m, déterminez la pression subie par la clavette usuelle (6); Vous complétez la FIG. 4 en précisant les cotes.

Vous semble t'elle raisonnable? ..... [2.5]

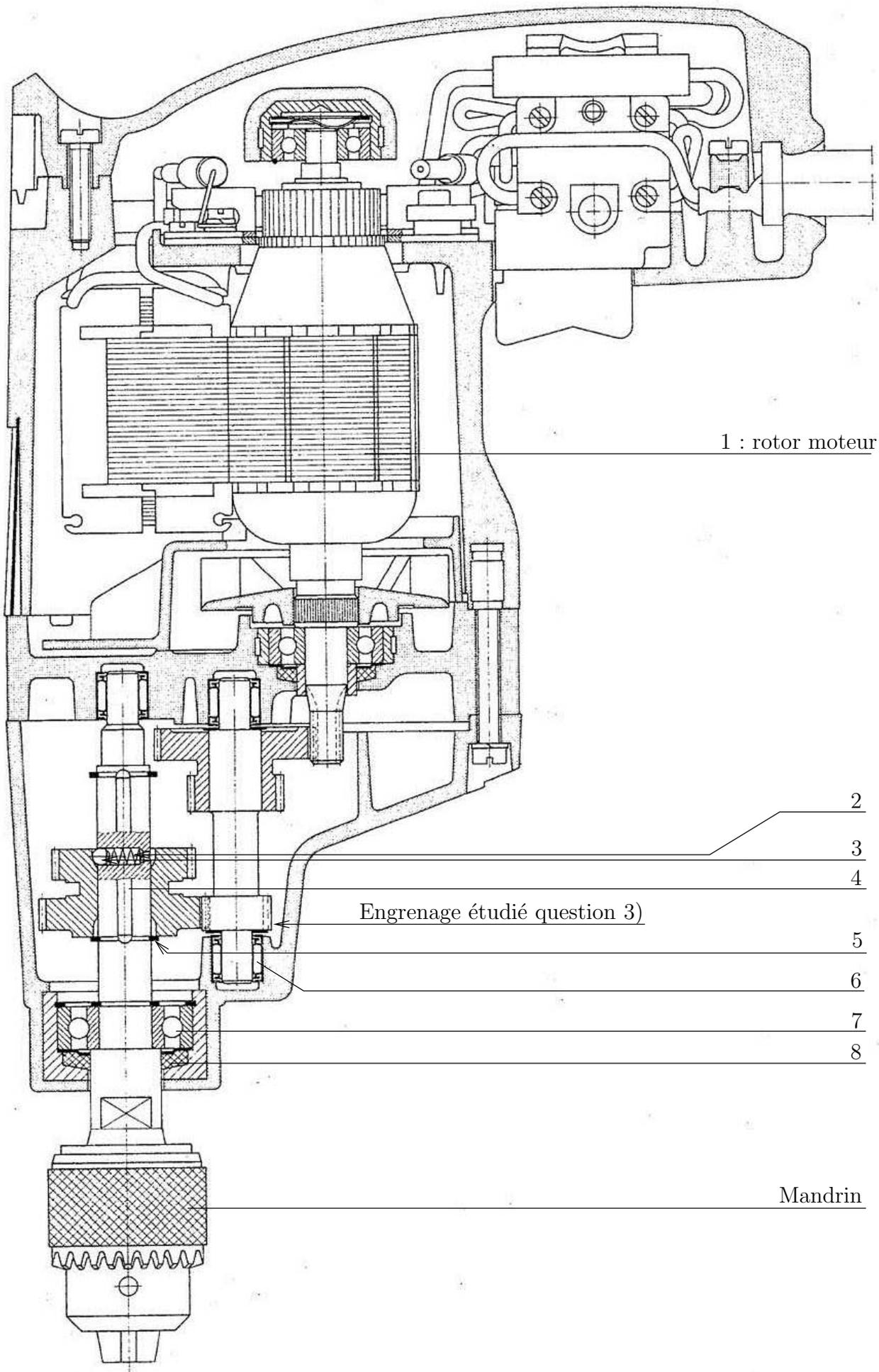


FIG. 1 – Perceuse manuelle (échelle non précisée).

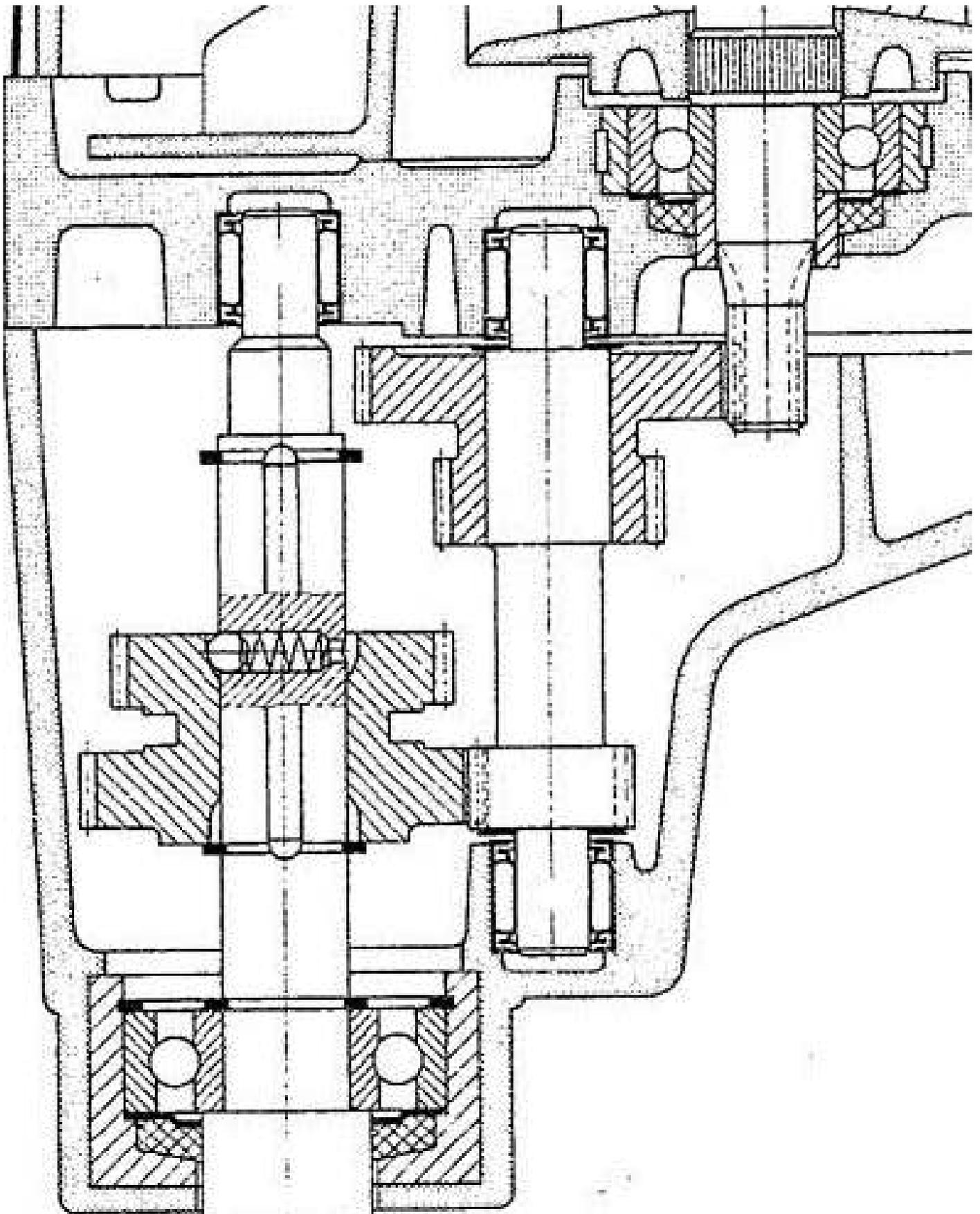


FIG. 2 – Partie réducteur (échelle 2 :1).

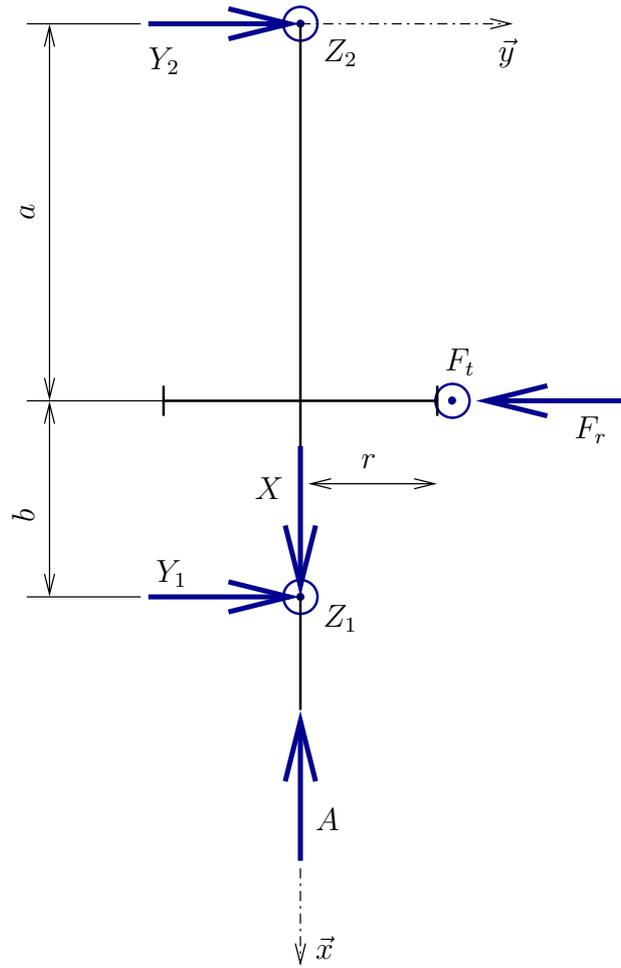


FIG. 3 – Modélisation de certains efforts sur l'axe du mandrin.

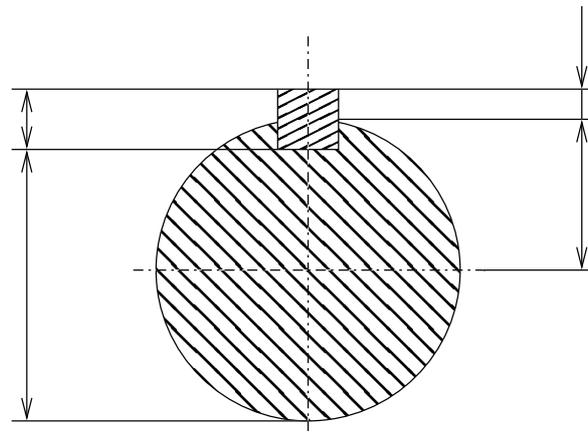


FIG. 4 – Schéma à compléter précisant les dimensions utiles.

# CLAVETAGES LONGITUDINAUX

## 3.41

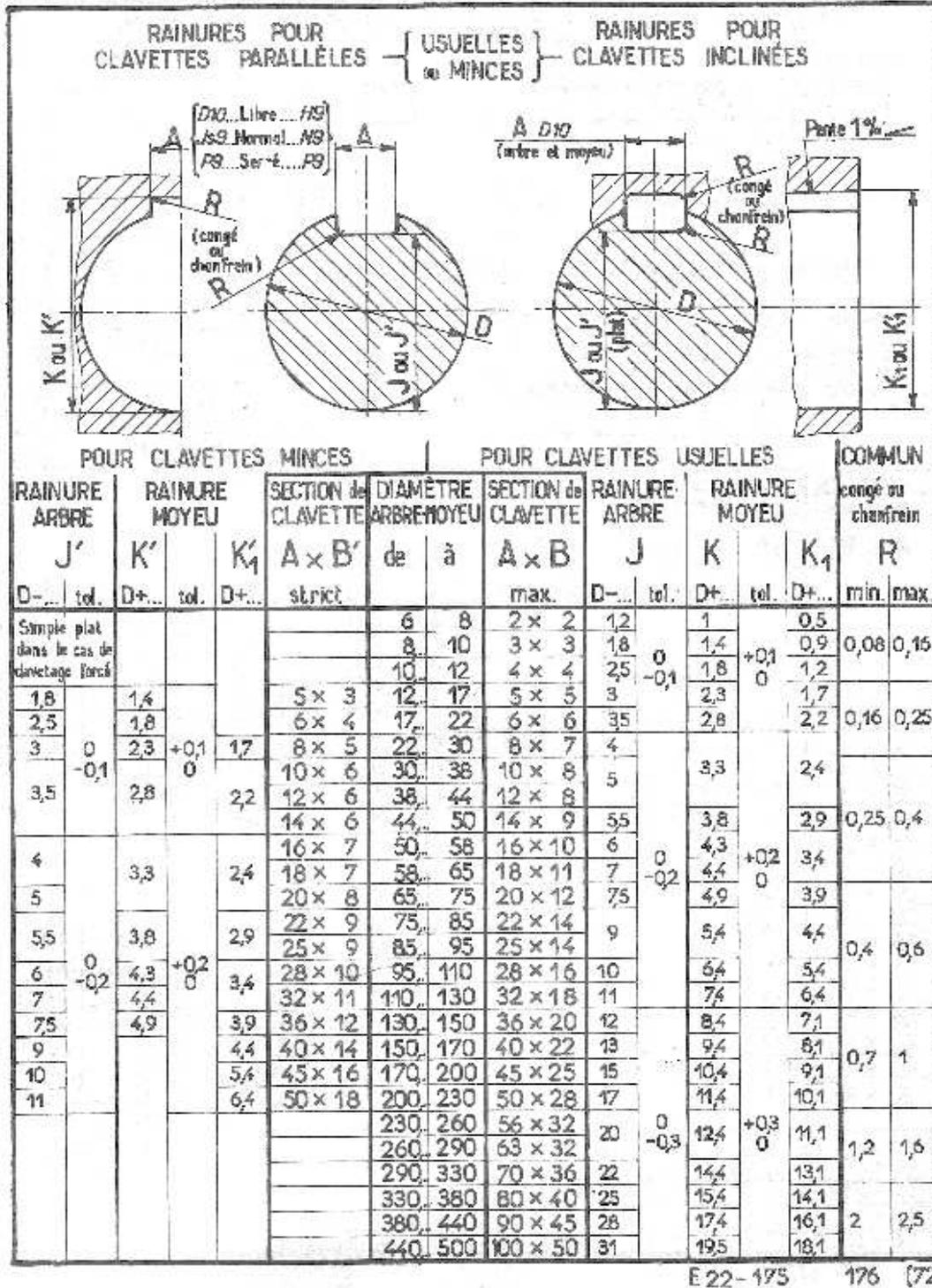


FIG. 5 - Clavetage.

# CLAVETTES PARALLÈLES

3.42b

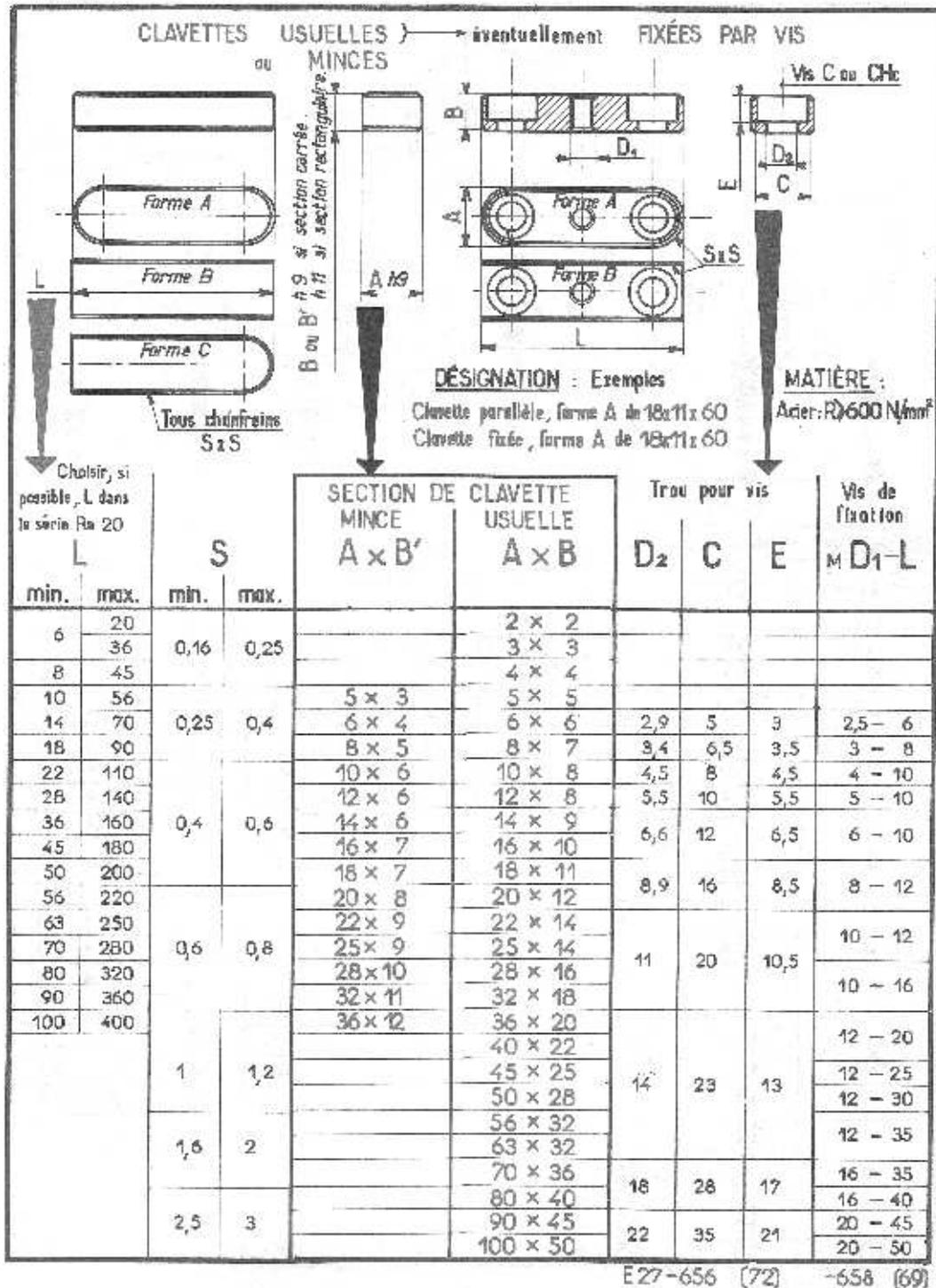


FIG. 6 - Clavette.