

1) $d = 25, A = 8, B = 7, J = d - 4 = 21, E + d = J + B \implies E = J - d + B = 7 - 4 = 3.$

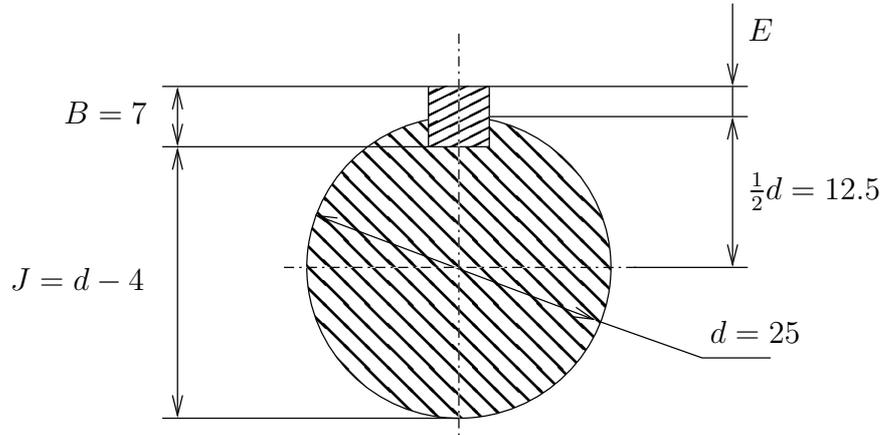


FIG. 1 – Vue en coupe d’un des 2 arbres et de sa clavette.

Le couple C engendre une force F :

$$C = F \frac{d}{2} \implies F = 8000 \text{ N}$$

La force F engendre une pression p :

$$p = \frac{F}{eL} = 133 \text{ MPa}$$

..... [3]

2) Le rayon est compris dans la plage $R \in [0.16; 0.25]$.

Pour $R = 0.25, h = d - J = 4, \frac{R}{h} = 0.0625$ donc $K_{t0} \approx 5.5$

$$\tau_M < \frac{R_e}{2s} \implies \frac{M_T d}{I_0} < \frac{R_e}{2s} \implies M_T < \frac{R_e \pi d^3}{2s 16K_T} \implies M_T < 83.67 \text{ N.m}$$

..... [2.5]

3) Le couple C transmis par adhérence est relié à la force axiale nF_0 exercée par (1) sur (2) qui elle même provient de la force axiale F_0 appliquée sur chacune des n vis, au coefficient d’adhérence f entre les 2 surfaces et au rayon d’action R_a .

$$C = fnF_0R_a \quad \text{où} \quad R_a = \frac{1}{4}(D_e + D_i) = 77.5 \implies nF_0 = 12903 \text{ N} \implies F_0 = 2151 \text{ N}$$

..... [2.5]

4) $d_2 = 7.19$ et $d_{eq} = 6.83$ [0.75]

5) $C_1 = kF_0$ avec $k = 0.61$ mm,

Les contraintes de traction $\sigma = \frac{4F_0}{\pi d_{eq}^2}$ et de cisaillement $\tau = \frac{16C_1}{\pi d_{eq}^3}$ et la contrainte équivalente

$$\sigma_{eq} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = F_0 \sqrt{\left(\frac{4}{\pi d_{eq}^2}\right)^2 + 3\left(\frac{16k}{\pi d_{eq}^3}\right)^2} = KF_0 \quad \text{avec } K = 0.0322 \text{ mm}^{-2}$$

$\sigma_{eq} = S_p = 184$ MPa $\implies F_0 = 5717$ N Le coefficient de sécurité est donc :

$$s = \frac{5717}{2151} = 2.66$$

..... [3]

6) On relève sur l'écrou $A = 13$ et sur la rondelle $D_1 = 8.4$ donc $R_a = \frac{1}{4}(A + D_1) = 5.35$ [0.75]

7) Le couple au niveau de la liaison appui-plan entre l'écrou et la rondelle est :

$$C_2 = fR_a F_0 = 1873 \text{ N.mm}$$

celui au niveau de la liaison hélicoïdale est :

$$C_1 = 2149 \text{ N.mm}$$

soit un couple de serrage :

$$C_s = C_1 + C_2 = 4021 \text{ N.mm}$$

Les contraintes : $\sigma = 95.6$ MPa, $\tau = 34.4$ MPa et $\sigma_{eq} = 112.6$ MPa, soit un coef. secu. = 1.63 [3.5]

8) 110 g7 :

- La Tolérance est : 0.035
- Ecart supérieur : -0.012
- Donc écart inférieur : -0.012-0.035=-0.047
- Cote maxi : 110-0.012 = 109.988
- Cote mini : 110-0.047 = 109.953

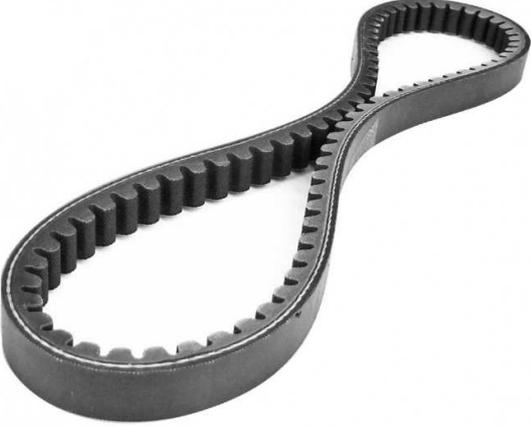
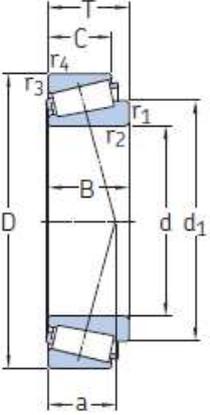
110 H8 :

- La Tolérance est : 0.054
- Ecart inférieur : 0
- Donc écart supérieur : 0.054
- Cote maxi : 110+0.054 = 110.054
- Cote mini : 110

Jeu maxi : $110 + 0.054 - (110 - 0.047) = 0.054 + 0.047 = 0.101$

Jeu mini : $110 - (110 - 0.012) = 0.012$

L'ajustement est glissant. [1.5]

		<p>Rondelle (élastique) ondulée..... [0.5]</p>
		<p>Courroie crantée asynchrone..... [0.5]</p>
		<p>Roulement à rouleaux coniques..... [0.5]</p>
		<p>Roue dentée conique à denture droite présentant des cannelures..... [1]</p>

TAB. 1 – Noms des pièces.