

1) Les diamètres extérieur $D_e = 465$ et intérieur $D_i = 300$ de la surface de contact donne un rayon d'action $R_a = \frac{D_e + D_i}{4} = 191.25$ qui intervient dans :

$$C = fFR_a \implies F = 5664 \text{ kN}$$

..... [1.5]

2) Il y a 26 vis donc chacune doit appliquer $F_0 = \frac{1}{26}F = 217.8 \text{ kN}$.

On calcule $d_2 = 22.05$ et $d_{eq} = 21.19$ et $\frac{p}{2\pi} + \frac{fd_2}{2\cos\beta} = 2.01 \text{ mm}$ donc $C_1 = 436.8 \text{ N.m}$ [1.5]

La contrainte de tension dans une vis : $\sigma = \frac{4F_0}{\pi d_{eq}^2} = 618 \text{ MPa}$.

La contrainte de cisaillement dans une vis due à la torsion : $\tau = \frac{16M_T}{\pi d_{eq}^3} = 234 \text{ MPa}$.

La contrainte équivalente de Von-Mises $\sigma_{eq.V.M.} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = 739 \text{ MPa}$ [1.5]

La limite à la charge d'épreuve S_p doit être supérieure à cette valeur. La classe de qualité 10.9 est possible : $S_p = 776 \text{ MPa}$. Le coefficient de sécurité est alors $\frac{S_p}{\sigma_{eq.V.M.}} = 1.050$ [0.5]

L'écrou est en contact avec la plateau sur une surface en forme de couronne de diamètre intérieur $\varnothing 26$ et extérieur $\varnothing 36$ (lecture des dimensions de l'écrou) d'où un rayon d'action $R_{moy} = \frac{31}{2} = 15.5$.

Le couple transmis par frottement au niveau de cette surface est $C_2 = fF_0R_{moy} = 405 \text{ N.m}$.

Le couple de serrage à appliquer à la vis est : $C_s = C_1 + C_2 = 842 \text{ N.m}$ [2]

3) $D = 240 \implies A = 56; B = 32; J = D - 20$ [0.5]

La surface de contact est au plus $S = L_0 * (B - (D - J))$.

Le couple $C = 130000 \text{ N.m}$ provoque une force F telle que $C \approx F\frac{D}{2} \implies F = 1083 \text{ kN}$

Cette force provoque une pression p telle que $F = pS$ [1]

Pour $p = 100 \text{ MPa}$ on a une longueur $L_0 = 903$ [1]

La longueur de la clavette usuelle est inférieure ou égale à $L = 355$ (dimension annoncée sur la documentation) ce qui donne une pression conventionnelle un peu excessive $p = 254 \text{ MPa}$ [1]

4) La contrainte nominale de cisaillement dans l'arbre due à la torsion : $\tau = \frac{16C}{\pi D_1^3} = 113.5 \text{ MPa}$.

La contrainte réelle de cisaillement est : $K_t\tau = 454 \text{ MPa}$ qui doit être inférieure à $\frac{R_e}{s}$ où $s = 1.06$ soit $R_e > 963 \text{ MPa}$ [2.25]

5) Les diamètres intérieur $d_i = D_{2Max} + 1 \text{ mm} = 241$ et extérieur $N = 340$ permettent de calculer le moment quadratique polaire $I_0 = \frac{\pi}{32}(N^4 - d_i^4) = 980 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$ et la contrainte de cisaillement maximum :

$$\tau = \frac{C N}{I_0 2} = 22.5 \text{ MPa}$$

..... [2.25]

6) Le fil de fer joue le rôle de frein de la vis centrale. Il évite son desserage. [1]

	<p>Goupilles élastiques fendues (marque Mécanindus)</p>
	<p>Ecrou à 4 encoches et rondelles à languettes repliables</p>
	<p>Roulement à rouleaux cylindriques</p>
	<p>Engrenage à roue et vis sans fin.</p>
	<p>Poulies et courroie synchrones.</p>
	<p>2 roues dentées cylindriques à denture droite.</p>
	<p>Jeu de 3 tarauds</p>
	<p>Ecrou muni de rainures permettant l'ancrage dans la pièce assemblée et évitant le desserage.</p>