

EXERCICE 1 .

Soit la vis ci-dessous de longueur 150 mm et de diamètre 16mm, en équilibre sous l'action des deux forces F_1 et F_2 d'intensité chacune 1000daN. La vis est en acier et son module d'élasticité longitudinal est de 200GPa.



- 1- A quel type de contrainte est soumise la vis ?
- 2- Calculer la valeur de la contrainte.
- 3- Si on adopte un coefficient de sécurité de 4, calculer la résistance élastique de l'acier.
- 4- Déterminer l'allongement de la vis.

EXERCICE 2 :

Un câble de diamètre 8 mm et de longueur 300m réalisé en acier de module d'élasticité $E=200\text{GPa}$ et $\text{R}_e = 295 \text{ MPa}$ est soumis à une contrainte de 40MPa.

- 1- Vérifier que le coefficient de sécurité appliqué à ce câble est supérieur à 4.
- 2- Calculer la force appliquée à ce câble.
- 3- Calculer l'allongement de ce câble.
- 4- Calculer l'allongement relatif.
- 5- Déterminer le diamètre que devrait avoir ce câble si le coefficient de sécurité est supérieur ou égal à 10.

Exercice : 3

3.1. Calculer le nombre de rivets de 10 mm de diamètre nécessaire pour assembler la pièce de la Fig. 1, sachant que $[\sigma] = 80 \text{ N/mm}^2$.

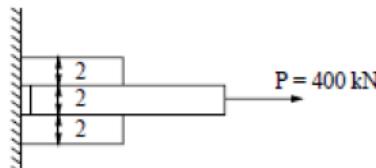


Fig.1

3.2. Vérifier la résistance de l'assemblage de la Fig. E7.2 sachant que :
 $[\sigma] = 100 \text{ N/mm}^2$ pour la plaque et
 $[\sigma] = 80 \text{ N/mm}^2$ pour les rivets.

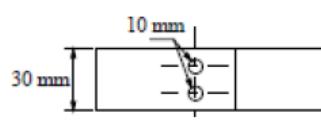
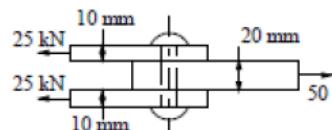


Fig.2

Solution

EXERCICE 1 :

1- Traction -extension-Allongement.

2- Calcul de la valeur de la contrainte :

$$S = \pi R^2 = \pi \cdot 8^2 = 201.6 \text{ mm}^2 \Rightarrow \sigma = \frac{F}{S} = 49.6 \text{ MPa}$$

3- Si on adopte un coefficient de sécurité de 4, calculer la résistance élastique de l'acier.

$$\sigma \leq \frac{R_e}{s} \Rightarrow R_e \geq 49.6 \times 4 = 198.41 \text{ MPa}$$

4- Déterminer l'allongement de la vis.

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{\sigma}{E} \Rightarrow \Delta l = 0.0372 \text{ mm}$$

EXERCICE 2 :

1- Vérifier que le coefficient de sécurité appliquée à ce câble est supérieur à 4.

$$\sigma \leq \frac{R_e}{s} \Rightarrow s \leq \frac{295}{40} = 7.375 \Rightarrow s = 7$$

2- Calcul de la force appliquée au câble.

$$\begin{cases} S = \pi R^2 = \pi \cdot 4^2 = 50.24 \text{ mm}^2 \\ \sigma = \frac{F}{S} \end{cases} \Rightarrow F = \sigma \cdot S = 2010 \text{ N}$$

3- Allongement du câble.

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{\sigma}{E} \Rightarrow \Delta l = 0.06 \text{ m}$$

4- Allongement relatif .

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{0.06}{300} = 0.02\%$$

5- Le coefficient de sécurité est égal à 10.

$$\sigma \leq \frac{R_e}{s} \Rightarrow \sigma \leq 29.5 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \frac{F}{S} \Rightarrow S = \pi R^2 = \frac{2010}{29.5} = 68.13 \text{ mm}^2$$

$$D = 2 \cdot R = 2 \cdot \sqrt{\frac{S}{\pi}} = 9.3 \text{ mm}$$

Exercice : 3

3.1.

$$T = (P/2)/N$$

N = nombre de rivets.

$$[\tau] = T/s.$$

Où : $s = \pi d^2/4$.

$$N = (P/2) / ([\tau] \cdot s)$$

$$[\tau] = [\sigma] / (3)^{0.5}$$

$$N = (P/2) / ([\sigma] / (3)^{0.5} \cdot s) = (400000/2) / [(80/(3)^{0.5} \cdot \pi d^2/4)] = 55.13 \text{ donc 55 rivets.}$$

3.2.

Pour les rivets :

$$T = (P/2)/2 = P/4 = 50000/4 = 12500 \text{ N.}$$

$$\tau = T/S = P/\pi d^2 = 50000/\pi(10)^2 = 159.1 \text{ N/mm}^2$$

$159.1 > 0.6 \cdot 80 = 48 \text{ N/mm}^2$... ça ne vérifie pas il faut augmenté le diamètre des rivets.

Pour la plaque :

La section nette :

$$30 \times 10 - 2 \times 10 \times 10 = 100 \text{ mm}^2$$

$$\sigma = N / S_{\text{nette}} = 50000/2/100 = 50000/200 = 250 \text{ N/mm}^2 > 100 \text{ N/mm}^2 \dots \text{ça ne vérifie pas il faut augmenté l'épaisseur de la plaque.}$$