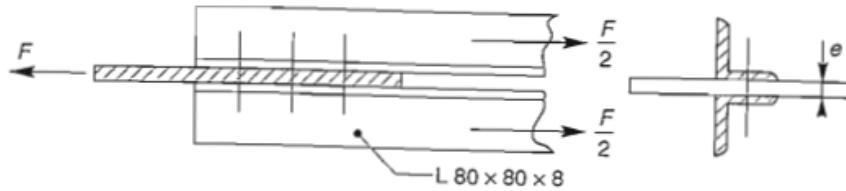


TD n°1

Application 01 : Assemblage de deux cornières sur un gousset. (Boulons ordinaires)



Avec : $F = 440 \text{ KN}$, $e = 8 \text{ mm}$; Acier S235

Déterminer le nombre des boulons ordinaires nécessaire sachant que le diamètre $\phi 16$, et la classe 8.8

Solution :

1. Résistance d'un boulon au cisaillement (boulonne de classe 8.8)

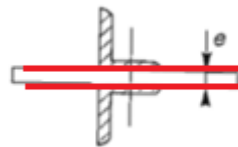
$$F_v = \frac{0.6 f_{ub} A_s}{\gamma_{Mb}} \text{ par } \textit{plan de cisaillement}$$

$A_s = 157 \text{ mm}^2$ (voir **Tableau 01 page 11 pour $\phi 16$**)

$f_{ub} = 800 \text{ MPa}$ (voir **Tableau 02 page 11 pour la classe 8.8**)

$\gamma_{Mb} = 1.25$ (**Coefficients partiels de sécurité pour le cisaillement**)

Nombre des plans de cisaillement $m = 2$



Soit :

$$F_v = 2 * 0.6 * \frac{800 * 10^{-3} * 157}{1.25} = 120.58 \text{ KN}$$

2. Nombre des boulons nécessaires :

$$n = \frac{F}{F_v} = \frac{440}{120.58} = 3.65 \text{ on prend } \mathbf{4 \text{ boulons}}$$

3. Vérification de la pression diamétrale :

$$F_B = 2.5 \times \alpha \times f_u \times d \times \frac{t}{\gamma_{Mb}}$$

Avec

f_u : la nuance de l'acier S235 = 360 MPa

d : diamètre du boulons $\phi = 16$ mm

t : l'épaisseur du gousset $e = 8$ mm

$$F_B = 2.5 \times \alpha \times f_u \times d \times \frac{t}{\gamma_{Mb}} = 2.5 * 1 * 360 * 10^{-3} * 16 * \frac{6}{1.25}$$
$$= \mathbf{92,16 \text{ pour un seul boulon}}$$

$$F_l = \frac{F}{\text{nombre des boulons}} = \frac{440}{4} = 110 \text{ KN} > F_B = 92.16 \text{ KN} \text{ *condition non vérifiée*}$$

La pression diamétrale est excessive. Il faut donc augmenter le nombre des boulons,

- Soit en réduisant leur diamètre (à classe d'acier égale)
- Soit en réduisant leur classe d'acier (à diamètre constant).

Choisissons la deuxième solution, par exemple $\phi 16$, classe 6.8

Résistance d'un boulon au cisaillement

$$F_v = 2 * 0.6 * \frac{600 * 10^{-3} * 157}{1.25} = 90.43 \text{ KN}$$

Nombre des boulons nécessaires :

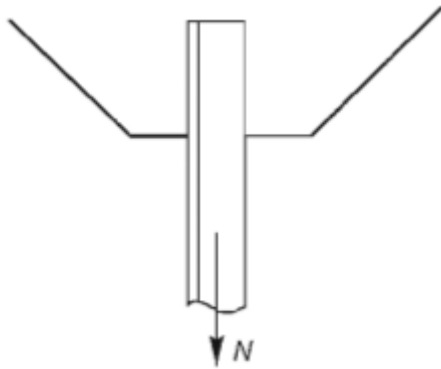
$$n = \frac{F}{F_v} = \frac{440}{90.43} = 4.87 \text{ on prend } \mathbf{5 \text{ boulons}}$$

Vérification de la pression diamétrale :

$$F_B = 2.5 \times \alpha \times f_u \times d \times \frac{t}{\gamma_{Mb}} = 2.5 * 1 * 360 * 10^{-3} * 16 * \frac{6}{1.25} = \mathbf{92,16 \text{ pour un seul boulon}}$$

$$F_l = \frac{F}{\text{nombre des boulons}} = \frac{440}{5} = 88 \text{ KN} < F_B = 92.16 \text{ KN} \text{ *condition vérifiée*}$$

Application 02 : Attache d'une cornière sur un gousset (Boulons HR)



Cornière L 70×70×7

Epaisseur gousset $t = 8\text{mm}$

Acier S235 ; $\mu = 0.3$; $N = 190\text{ KN}$

Boulons HR 8.8 du diamètre $\phi 16$

1. Résistance au glissement d'un boulon :

$$F_s = k_s \cdot m \cdot \mu \cdot \frac{F_p}{\gamma_{Mb}}$$

Avec : $F_p = 0.7 \cdot f_{ub} \cdot A_s$ (f_{ub} , A_s voir les tableaux 01 et 02 page 11)

$k_s = 1$ (Voir page 14)

$m = 1$ (le nombre d'interfaces de frottement)

$\mu = 0.3$

$f_{ub} = 800\text{ MPa}$

$A_s = 157\text{ mm}^2$

$$F_s = k_s \cdot m \cdot \mu \cdot \frac{F_p}{\gamma_{Mb}} = 1 * 1 * 0,3 \frac{0,7 * 800 \cdot 10^{-3} * 157}{1.25} = 21.1\text{ KN}$$

2. Nombre des boulons nécessaires :

$$n = \frac{F}{F_s} = \frac{190}{21.1} = 9 \text{ on prend } \mathbf{9 \text{ boulons}}$$

3. Vérification de la pression diamétrale :

$$F_B = 2.5 \times \alpha \times f_u \times d \times \frac{t}{\gamma_{Mb}}$$

Avec

f_u : la nuance de l'acier S235 = 360 MPa

d : diamètre du boulons $\phi = 16$ mm

t : l'épaisseur $t = 7$ mm (la valeur la plus petite entre l'épaisseur du gousset ($t=8$ mm) et la cornière ($t=7$ mm))

$$F_B = 2.5 \times \alpha \times f_u \times d \times \frac{t}{\gamma_{Mb}} = 2.5 * 1 * 360 * 10^{-3} * 16 * \frac{7}{1.25} = \mathbf{90.64 \text{ pour un seul boulon}}$$

$$F_l = \frac{F}{\text{nombre des boulons}} = \frac{190}{9} = 21.11 \text{ KN} < F_B = 90.64 \text{ KN} \text{ *condition vérifiée*}$$