

Correction d'examen de charpente métallique

Questions de cours:

10/10

2/2

1. Quels sont les différents types d'essais normalisés destructifs et non destructifs de contrôle des aciers ?

Essais destructif: l'essai de traction, dureté, résilience, pliage, fatigue.

Essais non destructifs: macrographie, micrographie, radiographie, ultrasons.

1/1

2. Parmi les aciers S.235, S.275 et S.355, quel est l'acier le plus utilisé dans les constructions métalliques ? et pourquoi ?

L'acier le plus utilisé est le S.235 à cause de sa forte ductilité et qui peut être allongé, étendu, étiré sans se rompre durant sa production. En revanche, une pièce en acier doux ne va pas se rompre brutalement, elle va présenter de grandes déformations, qui vont prévenir du danger latent, ce qui va être donc une réserve de sécurité.

1.5/1.5

3. Pour que les aciers de structure aient une ductilité minimale les termes de limites peuvent être exprimés comme suit :

- le rapport f_u/f_y (résistance à la traction minimale spécifiées f_u sur le limite d'élasticité minimale spécifiées f_y) $\geq 1,10$; $f_u/f_y \geq 1,10$ — (0,5)
- l'allongement à la rupture sur une longueur calibrée de l'éprouvette de $5,65 \sqrt{A_0}$ (où A_0 est l'aire de section transversale initiale) : $\geq 15\%$. $5,6 : \sqrt{A_0} \geq 15\%$ — (0,5)
- La déformation ultime ϵ_u (qui correspond à la résistance à la traction f_u) $\geq 15 \epsilon_y$ (qui est la déformation élastique $= f_y / E$). $\epsilon_u \geq 15 \epsilon_y$ — (0,5)

2/2

4. Les principaux modes d'assemblages :

- Le rivetage — (0,5)
- Le boulonnage — (0,5)
- Le soudage — (0,5)
- Le collage — (0,5)

1/1

5. le module d'élasticité longitudinal de l'acier E: $E = tg \alpha = \sigma / (\Delta L / L) = 210000 MPa$

Le module d'élasticité transversal de l'acier G: $G = E / 2(1 + \mu) = 81000 MP$ ($\mu =$ coefficient de poisson).

2.5/2.5

6. Donner la classe, les propriétés mécaniques de traction et les dimensions du boulon suivant : 6.8 HM 20/70 ?

La classe du boulon est 6.8 donc : $f_{yb} = 10 \times 6 \times 8 = 480 N/mm^2$ et $f_{ub} = 100 \times 6 = 600 N/mm^2$.

Le diamètre nominal du boulon est : $d = 20 mm$

La longueur du boulon sous sa tête est : $70 mm$

Exercice: (10/10) pts

soit l'assemblage suivant réalisé par 8 boulons HR8.8 de 16 mm de diamètre.

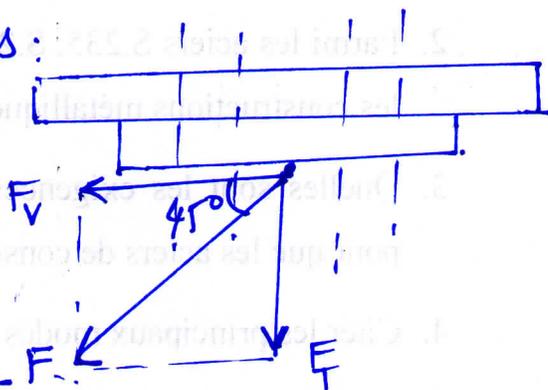
Détermination de la charge F si on a: $\mu = 0,4$, $K_s = 1,1$

$$A_s = 157 \text{ mm}^2 \text{ et } \alpha = 45^\circ$$

- Efforts sollicitant les boulons:

$$F_T = F \sin \alpha = F \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (1)$$

$$F_V = F \cos \alpha = F \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (1)$$



$$F_V = K_s m \mu \left[\frac{F_P - 0,8 F_T}{\delta_{Ms}} \right] = F \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (1) \quad \cos 45^\circ = \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$K_s = 1,1 \quad ; \quad m = 1 \quad (1) \quad ; \quad \mu = 0,4.$$

$$f_{ub} = 8 \cdot 100 = 800 \text{ N/mm}^2 = 800 \text{ MPa} \quad (1)$$

$$\delta_{Ms} = 1,25 \quad (1)$$

$$F_P = 0,7 \cdot f_{ub} \cdot A_s \quad (1) = 0,7 \cdot 800 \cdot 157 = 87,9 \text{ kN}.$$

soit

$$F_P = 87,9 \text{ kN} \quad (1)$$

$$1,1 \times 0,4 \frac{[87,9 - 0,8 \frac{F\sqrt{2}}{2}]}{1,25} = F \frac{\sqrt{2}}{2}$$

D'où l'on tire F pour un boulon:

$$F = 33,9 \text{ kN} \quad (1)$$

soit pour l'assemblage complet de 8 boulons:

$$F = 8 \times 33,9 \simeq 271 \text{ kN} \quad (1)$$