

ESGC – VAK

EXAMEN DE CONSTRUCTION METALLIQUE II

Année académique : 2020-2021

Lipro III GC

Durée : 2h00

Questions de cours :

- 1- Donner l'expression du moment critique de déversement d'un profilé en I ou H simplement appuyé aux extrémités.
- 2- Quand dit-on qu'une pièce est maintenue latéralement ?
- 3- Que signifie l'indication MRd 20 et M20 ?
- 4- Donnez les exigences du soudage.

Exercice 1 :

A- Soit une diagonale de treillis (Figure 1), constituée d'une double cornière L 120x 80 x 10, reprenant un effort de traction pondéré $N = 800$ kN (soit 400 kN pour chacune des cornières). Cette double cornière est attachée par son aile la plus grande par des **cordons de soudure** en AB et en CD. Les pièces sont supposées capable de résister aux efforts.

- 1- Déterminer les efforts reçus par les cordons AB et CD.
- 2- Déterminer la longueur des cordons AB et CD si on suppose que la gorge de soudure est $a = 7$ mm.

On donne : **Epaisseur** : $t = 14$ mm ; $d_{AB} = 39$ mm ; $d_{CD} = 81$ mm. ; Dimensions du gousset : OE=OG=50mm EF=400mm GH=250mm , S235

B- On suppose qu'au lieu du soudage, la cornière est attachée par une ligne de boulons de **classe 10.9** et de diamètre **20mm** ($A_s=245$ mm²). Les espacements permettent d'avoir $\alpha = 1$

- 1- Déterminer le nombre de boulons ordinaires nécessaire à cet assemblage.
- 2- Déterminer le nombre de boulons HR nécessaire à cet assemblage ($\mu = 0.4$).

NB : Pour les deux questions on vérifiera la pression diamétrale

Exercice 2

Une poutre HEA 400 de 6mètres de portée (Figure 2), **encastrée à ses deux extrémités** en regard de la torsion et de la flexion, supporte **en son centre de gravité** un palan. On veut déterminer la charge maximale du palan Q peut supporter cette poutre sans déverser.

1. Déterminer le moment fléchissant M_g dû au poids propre en supposant un poids linéique de la poutre égal à $g = 125 \times 9.81 = 1226$ N/m et $M_g = \frac{gl^2}{24}$

«Le génie est l'extrême pointe du sens pratique» Bon courage !!!

- Déterminer le moment fléchissant M_q dû à la charge variable du palan. On suppose $M_g = \frac{Q.l}{8}$
- Déterminer le moment fléchissant pondéré en fonction Q .
- Déterminer le **Moment critique de déversement** M_{cr} . On suppose que la **poutre fléchie est de classe 1** et que :

$$M_{cr} = C_1 \frac{\pi^2 E \cdot I_z}{(kL)^2} \sqrt{\left(\frac{k}{k_w}\right)^2 \frac{I_w}{I_z} + \frac{(kL)^2 G \cdot I_t}{\pi^2 E \cdot I_z} + (C_2 \cdot Zg)^2} - C_2 \cdot Zg$$

Avec $Zg = 0$; $k = 0,5$; $k_w = 0,7$; $L = 6000\text{mm}$; $I_z = 8564 \cdot 10^4 \text{mm}^4$; $I_t = 191 \cdot 10^4 \text{mm}^4$; $I_w = I_z \left(\frac{h-t_f}{2}\right)^2 = 2.947 \cdot 10^{10} \text{mm}^6$; $C_1 = 0.712$. $C_2 = 0,652$

- Déterminer la valeur du moment résistant $M_{Rd} = \chi_{LT} \cdot \beta_w \cdot W_{pl,y} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M1}}$ en supposant $W_{pl,y} = 2 \times 1280 \cdot 10^3 = 2560 \cdot 10^3 \text{mm}^3$.

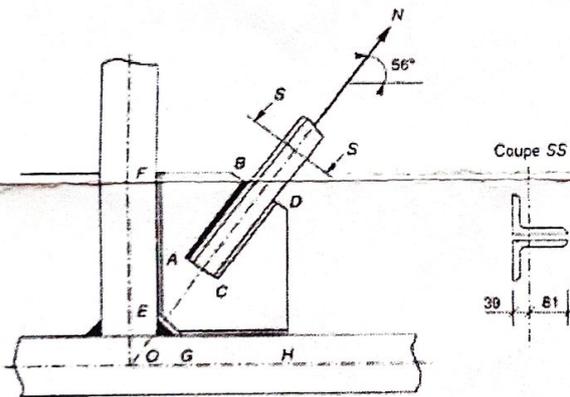


Figure 1

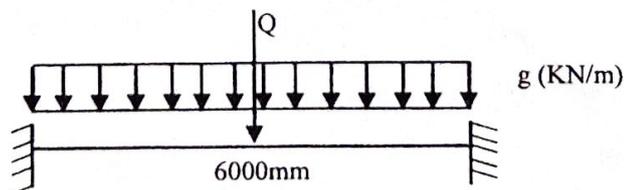


Figure 2 : Dimensions en (mm)

Acier : S 235