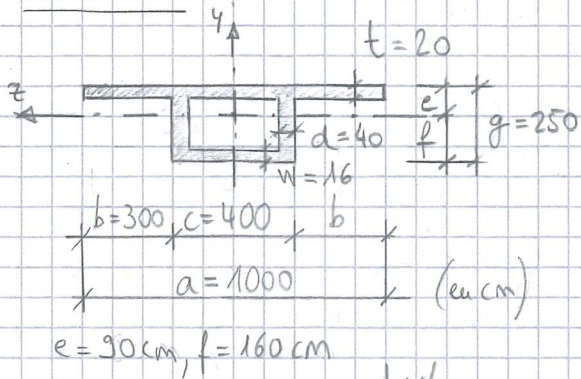


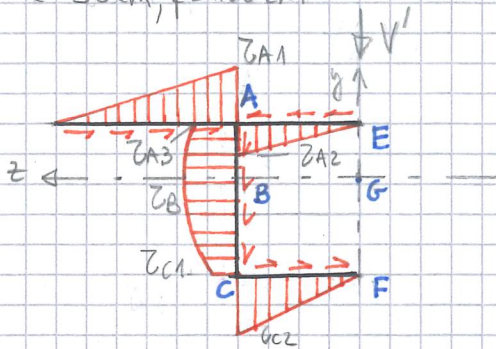
Exercice 3



Section symétrique chargée de manière symétrique → les contraintes de cisaillement sont nulles à l'axe de symétrie. (y)

La distribution des contraintes est symétrique par rapport à l'axe de symétrie de la section → étude d'une moitié qui subit $V' = \frac{V}{2}$

avec $I_z' = \frac{I_z}{2}$



$$S_{A1} = \left(\frac{b+d}{2} \right) \cdot t \cdot \left(e - \frac{t}{2} \right) = \left(\frac{300+40}{2} \right) \cdot 20 \cdot \left(90 - \frac{20}{2} \right) = 512 \cdot 10^3 \text{ cm}^3 = 512 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$\tau_{A1} = \frac{V' \cdot S_{A1}}{I_z' \cdot t} = \frac{2000 \cdot 10^3 / 2 \cdot 512 \cdot 10^6}{3,6544 \cdot 10^{12} / 2 \cdot 200} = 1,40 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{A2} = \left(\frac{c-d}{2} \right) \cdot t \cdot \left(e - \frac{t}{2} \right) = \left(\frac{400-40}{2} \right) \cdot 20 \cdot \left(90 - \frac{20}{2} \right) = 288 \cdot 10^3 \text{ cm}^3 = 288 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$\tau_{A2} = \frac{V' \cdot S_{A2}}{I_z' \cdot t} = \frac{2000 \cdot 10^3 / 2 \cdot 288 \cdot 10^6}{3,6544 \cdot 10^{12} / 2 \cdot 200} = 0,79 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{A3} = S_{A1} + S_{A2} = 512 \cdot 10^6 + 288 \cdot 10^6 = 800 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$\tau_{A3} = \frac{V' \cdot S_{A3}}{I_z' \cdot d} = \frac{2000 \cdot 10^3 / 2 \cdot 800 \cdot 10^6}{3,6544 \cdot 10^{12} / 2 \cdot 400} = 1,10 \text{ N/mm}^2$$

$$S_B = S_{A3} + d \cdot \left(e - \frac{t}{2} \right) \cdot \frac{1}{2} \left(e - \frac{t}{2} \right) = 800 \cdot 10^3 + 40 \cdot \frac{1}{2} \left(90 - \frac{20}{2} \right)^2 = 928 \cdot 10^3 \text{ cm}^3 = 928 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$\tau_B = \frac{V' \cdot S_B}{I_z' \cdot d} = \frac{2000 \cdot 10^3 / 2 \cdot 928 \cdot 10^6}{3,6544 \cdot 10^{12} / 2 \cdot 400} = 1,27 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{C1} = \left(\frac{c-d}{2} \right) \cdot w \cdot \left(f - \frac{w}{2} \right) = \left(\frac{400-40}{2} \right) \cdot 16 \cdot \left(160 - \frac{16}{2} \right) = 438 \cdot 10^3 \text{ cm}^3 = 438 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$\tau_{C1} = \frac{V' \cdot S_{C1}}{I_z' \cdot d} = \frac{2000 \cdot 10^3 / 2 \cdot 438 \cdot 10^6}{3,6544 \cdot 10^{12} / 2 \cdot 400} = 0,60 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{C2} = S_{C1} = 438 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$\tau_{C2} = \frac{V' \cdot S_{C2}}{I_z' \cdot w} = \frac{2000 \cdot 10^3 / 2 \cdot 438 \cdot 10^6}{3,6544 \cdot 10^{12} / 2 \cdot 160} = 1,50 \text{ N/mm}^2$$