

aire de la section :  $A = 20 \cdot 2 \cdot 2 + 36 \cdot 2 = 152 \text{ cm}^2$

Centre de gravité :

$$y_G = \frac{20 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2}{A} \approx 4,74 \text{ cm}$$

inertie :

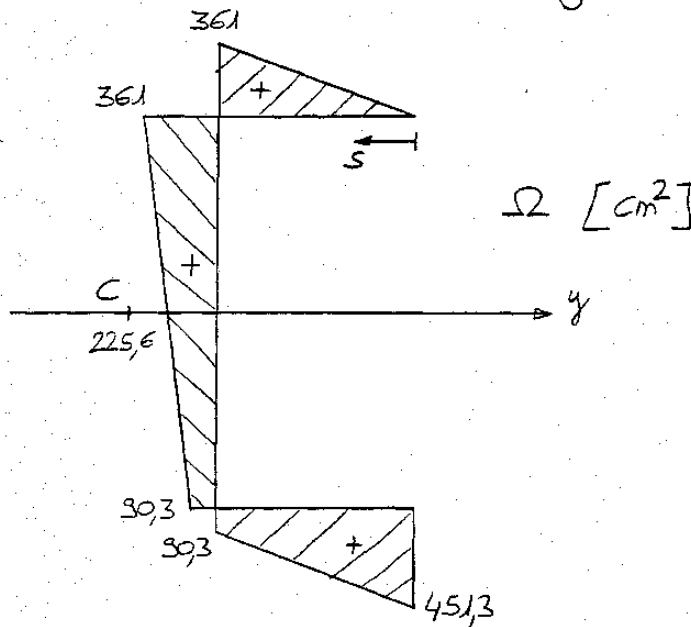
$$I_y = \frac{2 \cdot 38^3}{12} + 2 \cdot (15 \cdot 2 \cdot 15^2) \approx 36,58 \cdot 10^3 \text{ cm}^4$$

centre de torsion : (par rapport au point P)

$$y_c = - \frac{\int s y_r \cdot h_r \cdot ds}{I_y} = - \frac{\left( \int_0^{13} s \cdot 2 \cdot 13 \cdot ds \right) \cdot 2}{I_y} = - \frac{(s^2 \Big|_0^{13}) \cdot 2}{I_y}$$

$$y_c \approx -7,125 \text{ cm}$$

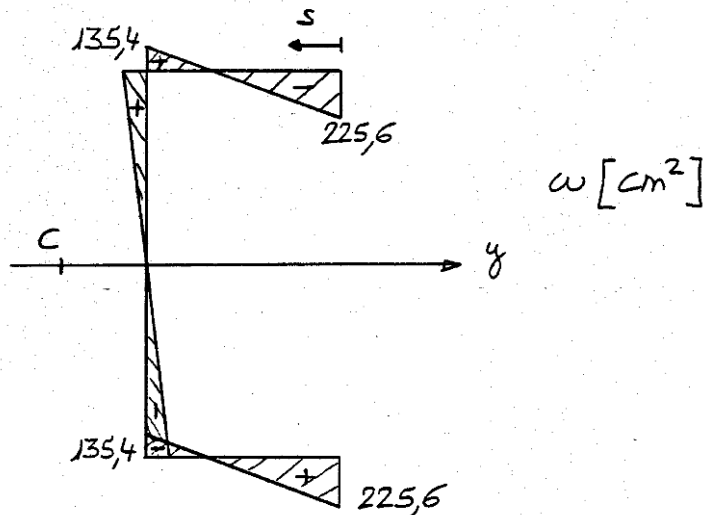
coordonnée sectorielle :  $\Omega_s = \int_0^s h_r \cdot ds$



coordonnée sectorielle normée:

$$\omega = \Omega - \frac{\int_A \Omega dA}{A}$$

Le profil étant symétrique par rapport à l'axe  $y$ , il faut enlever la valeur de  $\Omega$  à l'axe  $y$  pour tout les points de façon à avoir  $\int_A \omega dA = 0$ .



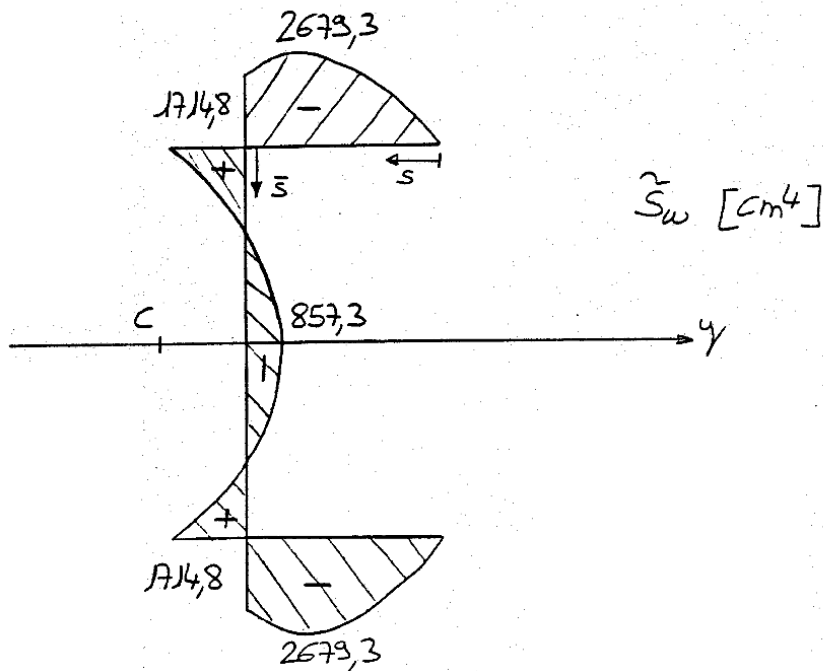
moment statique sectoriel  $\tilde{S}_w = \int_S w(s) dA$

- aile supérieure:

$$\tilde{S}_w = \int_S (\Omega(s) - 225,6) \cdot t \cdot ds = \int_0^s 13s \cdot 2 \cdot ds - \int_0^s 225,6 \cdot 2 \cdot ds = 13s^2 - 451,2 \cdot s$$

- âme :

$$\begin{aligned} \tilde{S}_w &= \int_S (\Omega(s) - 225,6) \cdot t \cdot ds = - \int_0^{\bar{s}} (-7,125\bar{s} + 361 - 225,6) t \cdot d\bar{s} + \tilde{S}_w(\bar{s}=0) \\ &= - \int_0^{\bar{s}} (-7,125\bar{s} + 135,4) t \cdot d\bar{s} + 1714,8 \\ &= 7,125 \bar{s}^2 - 270,8\bar{s} + 1714,8 \end{aligned}$$



moment d'inertie sectoriel:  $I_w = \int_S w(s)^2 dA$

$$\begin{aligned}
 I_w &= 2 \cdot \left( \int_0^{13} (13s - 2256)^2 \cdot 2 \cdot ds + \int_0^{13} (-7,125s + 1354)^2 \cdot 2 \cdot ds \right) \\
 &= 2 \cdot \left( \int_0^{13} (722s^2 - 171456s + 1017397) ds + \int_0^{13} (101,5 \cdot s^2 - 3858,9s + 3666,3) ds \right) \\
 &= 2 \cdot \left( \left. \frac{722}{3} s^3 - 85728 s^2 + 1017397 s \right|_0^{13} + \left. \frac{101,5}{3} s^3 - \frac{3858,9}{2} s^2 + 3666,3 s \right|_0^{13} \right) \\
 &= 2 \cdot (0,4900 \cdot 10^6 + 0,2322 \cdot 10^6) \\
 &= 1,4444 \cdot 10^6 \text{ cm}^6
 \end{aligned}$$