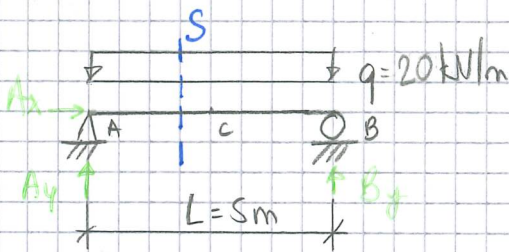


# TB\_SRM2 Corrections Exercices Chapitre 6

## Exercice 1

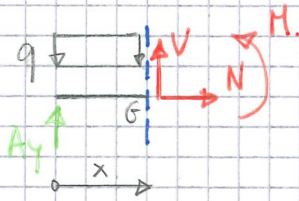


Poutre simple uniformément chargée

$$\Rightarrow A_y = B_y = \frac{qL}{2} = \frac{20 \cdot 5}{2} = 50 \text{ kN}$$

$$A_x = 0$$

Une seule zone d'étude  $\rightarrow$  1 seule coupe:

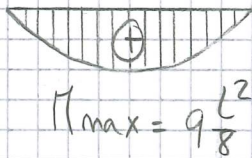


$$\sum M_G = 0: -A_y \cdot x + q \cdot x \cdot \frac{x}{2} + M(x) = 0$$

$$\Rightarrow M(x) = A_y \cdot x - q \frac{x^2}{2}$$

en A ( $x=0$ ):  $M=0$

en C ( $x=\frac{L}{2}$ ):  $M = A_y \cdot \frac{L}{2} - q \frac{(\frac{L}{2})^2}{2} = q \frac{L^2}{8}$



La section la plus sollicitée est la C à mi-travée

$$M_{\max} = q \frac{L^2}{8} = 20 \frac{5^2}{8} = 62,5 \text{ kN.m} (= M_z)$$

La contrainte maximale est:

$$\sigma_{xx}^{\max} = \frac{M_z}{I_z} \cdot y_{\max} = \frac{M_z}{W_z} \text{ avec } W_z: \text{module élastique}$$

$$W_z = \frac{I_z}{y_{\max}}$$

a) Section en acier HEA

$$\sigma_{xx}^{\max} = \frac{M_z}{I_z} \cdot y_{\max} = \frac{M_z}{W_z} \leq \sigma_{\text{adm}}$$

$$\Rightarrow W_z \geq \frac{M_z}{\sigma_{\text{adm}}} = \frac{62,5 \cdot 10^6}{150} = 417 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$\Rightarrow$  HEA 220 ( $W_z = 515 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ ) voir tables SFS C5.

b) Section en BLC ( $h=2b$ ).

$$W_z = \frac{I_z}{y_{\max}} = \frac{b h^3 / 12}{h/2} = \frac{b h^2}{6} = \frac{b (2b)^2}{6} = \frac{2}{3} b^3$$

et  $W_z \geq \frac{M_z}{\sigma_{\text{adm}}}$

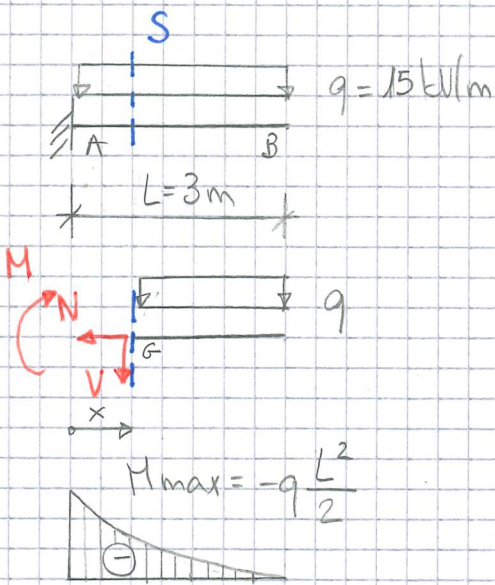
$$\Rightarrow b \geq \sqrt[3]{\frac{3 M_z}{2 \sigma_{\text{adm}}}}$$

$$\geq \sqrt[3]{\frac{3 \cdot 62,5 \cdot 10^6}{2 \cdot 150}}$$

$$\geq 198 \text{ mm}$$

$\Rightarrow$  BLC 200x400 mm<sup>2</sup> ( $W_z = 5,3 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$ )

Exercice 2



Poutre console encastrée en A et libre en B.  
 Une seule zone d'étude  $\rightarrow$  1 seule coupe  
 En travaillant sur la partie de droite  
 il n'est pas nécessaire de calculer les  
 3 réactions d'appui.

$$\sum M_G = 0: -M(x) - q \frac{(L-x)^2}{2} = 0 \Rightarrow M(x) = -q \frac{(L-x)^2}{2}$$

en A ( $x=0$ ):  $M = -q \frac{L^2}{2}$   
 en B ( $x=L$ ):  $M = 0$

La section la plus sollicitée est la section A à l'encastrement.

$$M_{\max} = -q \frac{L^2}{2} = -15 \cdot \frac{3^2}{2} = -67,5 \text{ kN.m} \quad (= M_z)$$

La contrainte maximale est:

$$\sigma_{xx}^{\max} = \frac{M_z}{I_z} \cdot y_{\max} = \frac{M_z}{W_z} \quad \text{avec } W_z: \text{ module élastique}$$

$$\text{et } \sigma_{xx}^{\max} \leq \sigma_{a \text{ adm}}$$

$$\Rightarrow W_z \geq \frac{M_z}{\sigma_{a \text{ adm}}} = \frac{67,5 \cdot 10^6}{150} = 450 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\Rightarrow \text{IPE 300} \quad (W_z = 557 \cdot 10^3 \text{ mm}^3) \quad \text{voir tables SFS C5}$$