

# CORRIGE

**Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

## Epreuve U141.

Éléments de Corrigé:I Étude de chargement.1.1 Charge permanente.

$$p = 681 \text{ N/m}^2 \text{ de surface réelle.}$$

1.2 Charge de neige.

toit 1	$p_{n1} = 1250 \text{ N/m}^2$ en projection horizontale.
--------	--

toit 2	$p_{n2} = 981 \text{ N/m}^2$ " "
--------	----------------------------------

1.3 Charge sur un chevron en longueur de rampant.

toit 1	$g_1 = 1148 \text{ N/m.}$
--------	---------------------------

toit 2	$g_2 = 1155 \text{ N/m.}$
--------	---------------------------

1.4 Pourcentage de charge de longue durée sur le toit 1.

$$42\%$$

II Vérification des chevrons:2.1.1 Modélisation:

Symétrie  $\rightarrow$  plane

en A poutre articulée + charnière  $\rightarrow$  pivot.

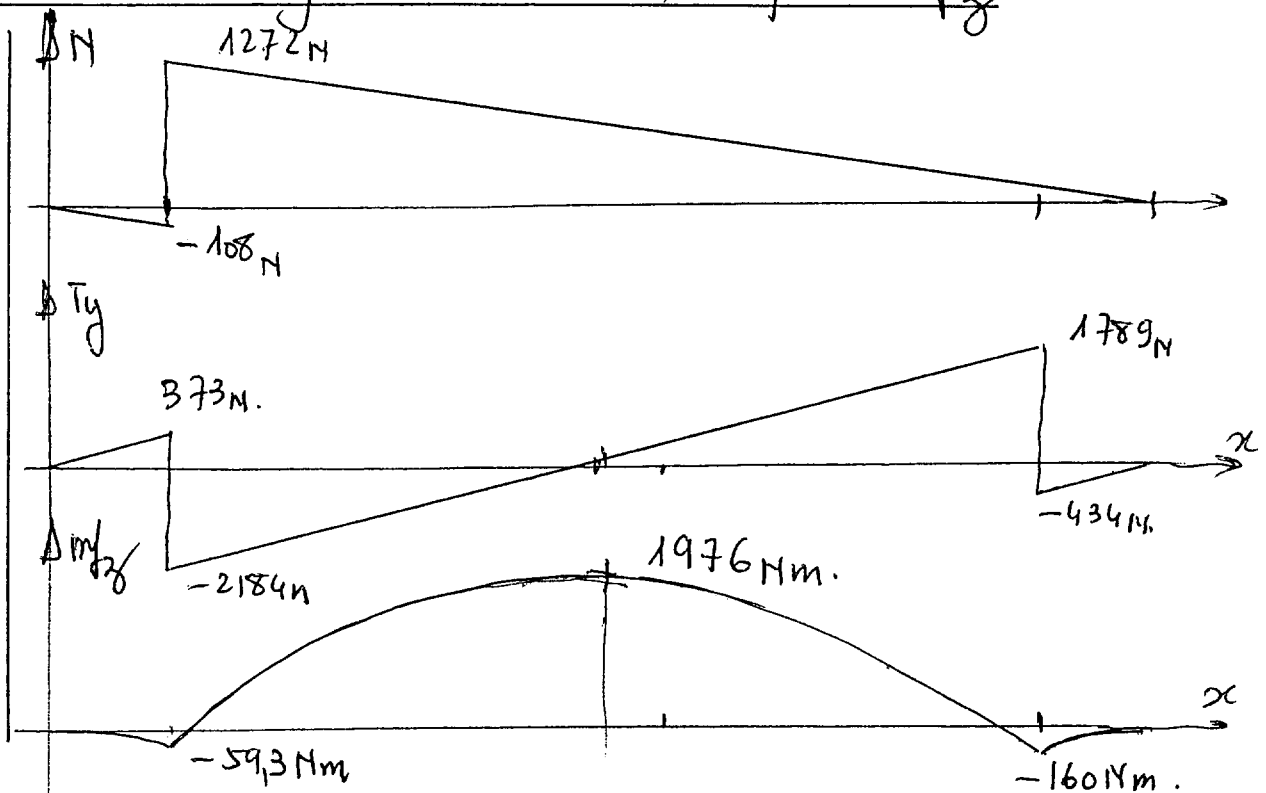
en B poutre articulée sans charnière  $\rightarrow$  ponctuelle

## 2.12 Actions de Contact:

$$\left. \begin{array}{l} \vec{A}_{2 \rightarrow 1} = -1380 \vec{i}_n + 2557 \vec{j}_n \\ \vec{0} \end{array} \right\} \text{Repère local}$$

$$\left. \begin{array}{l} \vec{B}_{3 \rightarrow 1} = 2223 \vec{j}_n \\ \vec{0} \end{array} \right\} \text{Repère local}$$

## 2.13. Diagrammes des $\bar{N}$ , $\bar{T}_y$ et $m_{fz}$



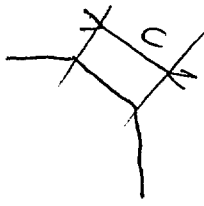
## 2.14 Vérification de la section.

- aux contraintes normale. flexion + traction.

$$\sigma_{\max} = 11 \text{ MPa} \leq \sigma_f \cdot c_{T1} = 11 \text{ MPa}$$

- au cisaillement longitudinal

$$\tau_{yx \max} = 0,47 \text{ MPa} < c_{T1} \cdot \tau = 1,1 \text{ MPa}$$

2.1.5. Largeur du retardement:

en A  $2557_N$  à reprendre.  
Compression transversale:

$$\sigma_{\text{max}} = \frac{2557}{45xc} \leq \sigma'_t = 2,3 \text{ MPa.}$$

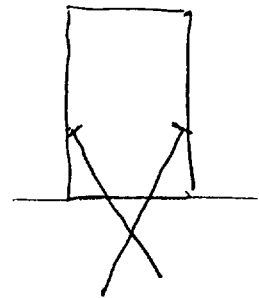
$$c \geq 24,7 \text{ mm.}$$

2.16. Dimension des clous:

Effort à reprendre  $1387_N$  au cisaillement.  
clou de 110mm  $d=4,4\text{m}$ . implant. 55m.

$$f = 98 \times 44 \times \sqrt{5,5} = 82,55 \text{ daN.}$$

Donc deux clous: croisés

2.2 Chevrons du toit 22.2.1 Contraintes normales:  
Flexion + traction.

$$M_{\text{max}} = 613 \text{ Nm} \quad N_{\text{max}} = 1186 \text{ N.}$$

$$\sigma_{x_{\text{max}}} = 7,03 \text{ MPa} < 11 \text{ MPa}$$

Cisaillement longitudinal.

$$\tau_{yx_{\text{max}}} = 0,504 \text{ MPa} < 1,1 \text{ MPa.}$$

2.2.2 Reformation:

$$f_{\text{adm}} = \frac{L}{300} = 7,23 \text{ mm} > 6,44 \text{ mm.}$$

### III Vérification des pannes faîtières:

#### 3.1 Hypostaticité.

Degré 1 dans mobilité.

#### 3.2 Equations de la statique:

$$\text{sur } I_y \quad \bar{Y}_I + \bar{Y}_J + \bar{Y}_K = 28655 \quad (1)$$

$$\text{symétrique.} \quad \bar{Y}_I = \bar{Y}_J$$

#### Equation supplémentaire.

par le principe de superposition ou autre.

#### 3.3 Calcul aux contraintes:

- flexion déviée  $\rightarrow$  charge non dans le plan  $\vec{G}_x, \vec{G}_y$  de la poutre.
- la charge doit passer par l'axe moyen de la poutre.

Avec la 2<sup>ème</sup> métho de de calcul

en massif avec  $c$  et  $c_H$ .

$$\sigma_{x_{max}} = 5,64 \text{ MPa} < c \cdot c_H \cdot \sigma_f = 6,24 \text{ MPa.}$$

$$\tau_{y_{max}} = 0,374 \text{ MPa} < c_H \cdot \tau = 0,968 \text{ MPa.}$$

### IV Vérification du poteau:

#### 4.1 Au flambage:

poteau pendulaire (2 poutres)

$$\lambda = 57,74 \rightarrow k_f = 0,757$$

$$\begin{aligned}\sigma_{\text{max}} &= \frac{N_{\text{ms}}}{S} < k_f \cdot c_H \cdot \sigma_f \\ &= 0,555 \text{ MPa} < 0,757 \times 0,88 \times 9,5 = 6,33 \text{ MPa}\end{aligned}$$

#### 4.2 Calcul des ferrures:

- mâtage en bout par fûts & plaques.

$$p = \frac{12500}{4369} = 2,86 \text{ MPa} < \frac{2}{3} \sigma' = 6,33 \text{ MPa}.$$

- support en acier.

$$\sigma_x = \frac{12500}{\pi \times 10^2} = 39,8 \text{ MPa}$$

un acier S355 Résiste en rupture à 355 MPa

- Calcul avec un boulon: en âme.

$$f = 200 \times 1,6 \times \sqrt{15} = 1239 \text{ daN}$$

Il vaudrait mieux en mettre 2.

- Epaisseur de la tôle:

$$p_{\text{ms}} = \frac{12500 \times 355}{80 \times e} \leq 3$$

$$e \geq 1,32 \text{ mm} \quad \text{de } 4 \text{ ou } 6 \text{ mm}$$