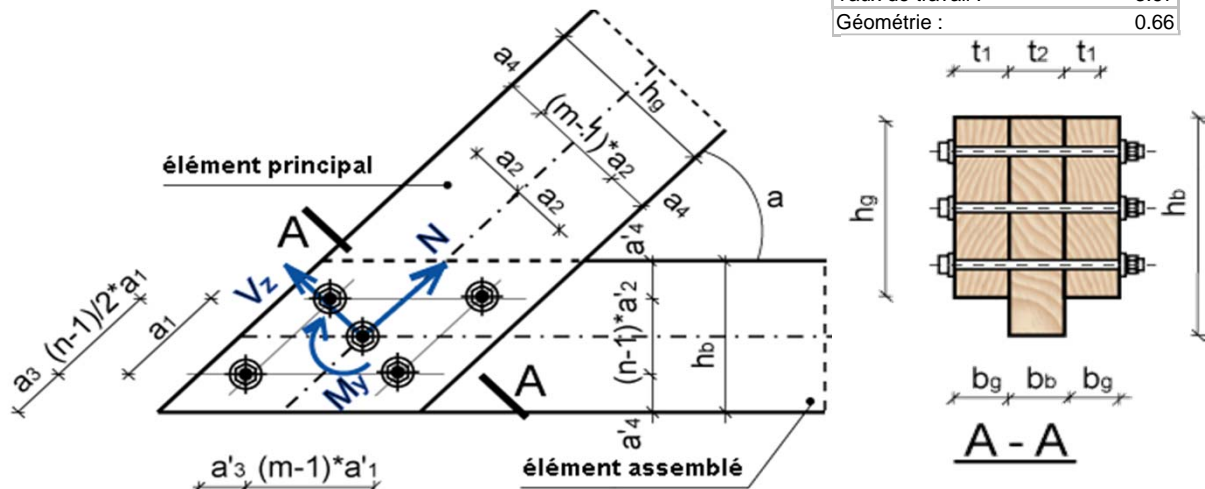


| | | |
|--|----------|----------|
| Assemblage oblique par recouvrement par boulons. Type: bois-bois Norme : Eurocode5 prEN 1995-1-1:2003 Version : 1.1 | Bureau | Auteur : |
| | Date : | Projet : |
| | Client : | |

| | |
|-------------------|-------------|
| Cohérence : | non vérifié |
| Taux de travail : | 3.67 |
| Géométrie : | 0.66 |



Efforts internes :

| | | | | |
|-------------|--------|---------|--|---------|
| $N =$ | 6800.0 | [daN] | Force axiale (- compression, + traction) | |
| $V_z =$ | 0.0 | [daN] | Effort tranchant dans la direction z | |
| $M_y =$ | 0.0 | [daN*m] | Moment fléchissant autour de l'axe y | |
| $k_{mod} =$ | 0.90 | | Coefficient de modification | [3.1.3] |

Élément principal : BR 12x14

| | | | | |
|-------------------|-------|------------------------|---|---------------|
| $b_g =$ | 7 | [cm] | Épaisseur de l'élément principal | |
| $h_g =$ | 24 | [cm] | Hauteur de l'élément principal | |
| $l_g =$ | 2 | | Nombre de membrures de l'élément principal | |
| Bois : C24 | | | | |
| $f_{t,0,k} =$ | 140.0 | [daN/cm ²] | Résistance caract. du bois à la traction dans la direction des fibres | |
| $\rho_{ka} =$ | 343.2 | [daN/m ³] | Densité du bois | |
| $\gamma_{Ma} =$ | 1.30 | | Coefficient de matériau pour le bois | [Tableau 2.3] |

Élément de base : BR 12x12

| | | | | |
|-------------------|-------|-----------------------|--|---------------|
| $b_b =$ | 9 | [cm] | Épaisseur de l'élément principal | |
| $h_b =$ | 24 | [cm] | Hauteur de l'élément principal | |
| $l_b =$ | 1 | | Nombre de membrures de l'élément de base | |
| Bois : C24 | | | | |
| $\rho_{kb} =$ | 343.2 | [daN/m ³] | Densité du bois | |
| $\gamma_{Mb} =$ | 1.30 | | Coefficient de matériau pour le bois | [Tableau 2.3] |

Boulons : M16

Classe de boulons : 5.6

| | | | | |
|-----------------|--|------------------------|--|-------------|
| $d =$ | 16 | [mm] | Diamètre du boulon | |
| $l =$ | 75 | [cm] | Longueur du boulon | |
| $f_{u,k} =$ | 5000.0 | [daN/cm ²] | Résistance du boulon à la traction | |
| $\gamma_{Ms} =$ | 1.10 | | Coefficient de matériau pour l'acier des boulons | |
| $F_{ax,Rk} =$ | 1100.0 | [daN] | Résistance axiale caractéristique de l'attache à l'arrachement | [8.2.2.(2)] |
| Type : | A deux plans de cisaillement Type d'attaches | | | |
| $l_{min} =$ | 25 | [cm] | Longueur minimale de l'attache | |

| | | | |
|---------------------|---|--------------------|---------------|
| $l_{min} \square l$ | | Longueur du boulon | [8.3.1.2.(1)] |
| 25 | < | 75 | vérifié |

Paramètres de l'attache :

| | | | | |
|------------|--|------|---|---------------|
| $\alpha =$ | 40.0 | [°] | Erreur ! Saisissez une valeur de l'intervalle [10,170] deg. | |
| $L_z =$ | 0.2 | [m] | Longueur du recouvrement des éléments | |
| Système : | Rectangulaire Disposition des boulons dans l'attache | | | |
| $t_1 =$ | 7 | [cm] | Épaisseur du bois côté tête de l'attache | [8.3.1.1.(1)] |

| | | |
|--|----------|----------|
| Assemblage oblique par recouvrement par boulons. Type: bois-bois Norme : Eurocode5 prEN 1995-1-1:2003 Version : 1.1 | Bureau | Auteur : |
| | Date : | Projet : |
| | Client : | |

$t_2 = 9$ [cm] Epaisseur de l'élément central [8.3.1.1.(1)]

$n = 1$ Nombre de rangées d'attaches (dans la direction perpendiculaire aux fibres)

$m = 2$ Nombre de files d'attaches (dans la direction des fibres)

$n_g = 1$ Nombre total d'attaches dans l'assemblage

Contrôle de la géométrie de l'attache - élément principal : [Tableau 8.4]

| | |
|------------------------|--|
| $a_{1,min} = 8$ [cm] | Espacement minimal des attaches dans la direction des fibres |
| $a_{1,max} = 64$ [cm] | Espacement maximal des attaches dans la direction des fibres |
| $a_{2,min} = 6$ [cm] | Espacement minimal des attaches dans la direction perpendiculaire aux fibres |
| $a_{2,max} = 32$ [cm] | Espacement maximal des attaches dans la direction perpendiculaire aux fibres |
| $a_{3c,min} = 6$ [cm] | Distance minimale dans la direction des fibres à partir de l'extrémité non chargée |
| $a_{3t,min} = 11$ [cm] | Distance minimale dans la direction des fibres à partir de l'extrémité chargée |
| $a_{4c,min} = 5$ [cm] | Distance minimale à partir de l'arête non chargée |
| $a_{4t,min} = 5$ [cm] | Distance minimale à partir de l'arête chargée |

| | |
|---|--|
| $a_{1,min} \square a_1 \square a_{1,max}$ | Espacement des attaches dans la direction des fibres |
| 0.00 = 0.00 = 0.00 | non analysé |
| $a_{2,min} \square a_2 \square a_{2,max}$ | Espacement des attaches dans la direction perpendiculaire aux fibres |
| 0.00 = 0.00 = 0.00 | non analysé |
| $(a_{3c,min}; a_{3t,min}) \square a_3$ | Distance entre les attaches de rive et l'extrémité de l'élément |
| 11.20 < 16.97 | vérifié |
| $(a_{4c,min}; a_{4t,min}) \square a_4$ | Distance entre les attaches de rive et l'extrémité de l'élément |
| 4.80 < 12.00 | vérifié |

Contrôle de la géométrie de l'attache - élément de base : [Tableau 8.4]

| | |
|-------------------------|--|
| $a'_1 = 0$ [cm] | Espacement de rangées d'attaches |
| $a'_2 = 0$ [cm] | Espacement de files d'attaches |
| $a'_{1,min} = 8$ [cm] | Espacement minimal des attaches dans la direction des fibres |
| $a'_{1,max} = 64$ [cm] | Espacement maximal des attaches dans la direction des fibres |
| $a'_{2,min} = 6$ [cm] | Espacement minimal des attaches dans la direction perpendiculaire aux fibres |
| $a'_{2,max} = 32$ [cm] | Espacement maximal des attaches dans la direction perpendiculaire aux fibres |
| $a'_{3c,min} = 8$ [cm] | Distance minimale dans la direction des fibres à partir de l'extrémité non chargée |
| $a'_{3t,min} = 11$ [cm] | Distance minimale dans la direction des fibres à partir de l'extrémité chargée |
| $a'_{4c,min} = 5$ [cm] | Distance minimale à partir de l'arête non chargée |
| $a'_{4t,min} = 5$ [cm] | Distance minimale à partir de l'arête chargée |

| | |
|--|--|
| $a'_{1,min} \square a'_1 \square a'_{1,max}$ | Espacement des attaches dans la direction des fibres |
| 0.00 = 0.00 = 0.00 | non analysé |
| $a'_{2,min} \square a'_2 \square a'_{2,max}$ | Espacement des attaches dans la direction perpendiculaire aux fibres |
| 0.00 = 0.00 = 0.00 | non analysé |
| $(a'_{3c,min}; a'_{3t,min}) \square a'_3$ | Distance entre les attaches de rive et l'extrémité de l'élément |
| 8.39 < 16.97 | vérifié |
| $(a'_{4c,min}; a'_{4t,min}) \square a'_4$ | Distance entre les attaches de rive et l'extrémité de l'élément |
| 5.46 < 12.00 | vérifié |

Résistance transversale des boulons : [8.5.1.1]

$f_{h,1,k} = 241.0$ [daN/cm²] Résistance caractéristique à la pression dans l'élément à une épaisseur t_1 $f_{h,1,k} = 0,082(1 - 0,01d)\rho_{kg}$

$k_{1,90} = 1.59$ Coefficient correctif $k_{90} = \begin{cases} 1,35 + 0,015d & \text{for softwoods} \\ 1,30 + 0,015d & \text{for LVL} \\ 0,90 + 0,015d & \text{for hardwoods} \end{cases}$

$f_{h,1,a,k} = 241.0$ [daN/cm²] Résistance caractéristique à la pression en fonction de l'angle d'inclinaison de la force $f_{h,1,a,k} = \frac{f_{h,1,k}}{k_{1,90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}$

$f_{h,1,d} = 241.0$ [daN/cm²] Résistance de calcul à la pression dans l'élément à une épaisseur t_1 $f_{h,1,d} = \frac{k_{mod} f_{h,1,a,k}}{\gamma_{M1}}$

$f_{h,2,k} = 241.0$ [daN/cm²] Résistance caractéristique à la pression dans l'élément à une épaisseur t_2 $f_{h,2,k} = 0,082(1 - 0,01d)\rho_{kb}$

$k_{2,90} = 1.59$ Coefficient correctif $k_{90} = \begin{cases} 1,35 + 0,015d & \text{for softwoods} \\ 1,30 + 0,015d & \text{for LVL} \\ 0,90 + 0,015d & \text{for hardwoods} \end{cases}$

| | | |
|--|----------|----------|
| Assemblage oblique par recouvrement par boulons. Type: bois-bois Norme : Eurocode5 prEN 1995-1-1:2003 Version : 1.1 | Bureau | Auteur : |
| | Date : | Projet : |
| | Client : | |
| | | |

$$k_{90} = \begin{cases} 1,30 + 0,015d & \text{for LVL} \\ 0,90 + 0,015d & \text{for hardwoods} \end{cases}$$

$$f_{h,2,a,k} = 186.1 \text{ [daN/cm}^2\text{]} \text{ Résistance caractéristique à la pression en fonction de l'angle d'inclinaison de la force}$$

$$f_{h,2,a,k} = \frac{f_{h,2,k}}{k_{2,90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}$$

$$f_{h,2,d} = 186.1 \text{ [daN/cm}^2\text{]} \text{ Résistance de calcul à la pression dans l'élément à une épaisseur } t_2$$

$$f_{h,2,d} = \frac{k_{\text{mod}} f_{h,2,a,k}}{\gamma_{M2}}$$

$$M_{y,Rk} = 20.3 \text{ [daN*m]} \text{ Moment char. de plastification de l'attache}$$

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6}$$

$$M_{y,d} = 18425.1 \text{ [daN*m]} \text{ Moment de calc. de plastification de l'attache}$$

Résistance de l'attache simple pour les différents modes de ruine [8.2.2.(1)]

$$F_{v,Rk1} = 2699.2 \text{ [daN]} \quad F_{v,Rk1} = f_{h,1,a,k} \cdot t_1 \cdot d$$

$$F_{v,Rk2} = 1339.9 \text{ [daN]} \quad F_{v,Rk2} = 0.5 f_{h,2,a,k} \cdot t_2 \cdot d$$

$$F_{v,Rk5} = 1440.2 \text{ [daN]} \quad F_{v,Rk5} = 1.05 \frac{f_{h,1,a,k} t_1 d}{2 + \beta} \left[\sqrt{2\beta(1 + \beta) + \frac{4\beta(2 + \beta) \cdot M_{y,Rk}}{f_{h,1,a,k} d t_1^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$$

$$F_{v,Rk6} = 1617.2 \text{ [daN]} \quad F_{v,Rk6} = 1.15 \sqrt{\frac{2\beta}{1 + \beta}} \sqrt{2M_{y,Rk} f_{h,1,a,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$$

$$F_{v,Rk} = 2679.8 \text{ [daN]} \text{ Résistance d'une attache simple} \quad F_{v,Rk} = 2 \cdot \min(F_{v,Rki}) \quad [8.2.2.(1)]$$

$$n_{ef} = 1.00 \text{ Nombre équivalent de clous dans une file} \quad n_{ef} = \min\left(n, n^{0,9} \cdot \sqrt[4]{\frac{a_1}{13 \cdot d}}\right) \quad [8.5.1.1]$$

$$F_{v,ef,Rd} = 1855.3 \text{ [daN]} \text{ Résistance de calcul} \quad F_{v,ef,Rd} = \frac{n_{ef}}{n} \frac{F_{v,Rk} k_{\text{mod}}}{\max(\gamma_{Mg}, \gamma_{Mb})} \quad [8.2.2.(1)]$$

Vérification de la résistance de l'attache :

$$F_N = 6800.0 \text{ [daN]} \text{ Effort dans une attache simple dû à la force N} \quad F_N = N / n_g$$

$$F_V = 0.0 \text{ [daN]} \text{ Effort dans une attache simple dû à la force Vz} \quad F_V = V_z / n_g$$

$$m = 0 \text{ [cm]} \text{ Paramètre pour le calcul de } F_m \quad m_o = \frac{i}{r} \sqrt{(x_i^2 + z_i^2)}$$

$$F_M = 0.0 \text{ [daN]} \text{ Effort dans l'attache dû au moment My} \quad F_M = M_y / m_o$$

$$F_d = 6800.0 \text{ [daN]} \text{ Effort résultant dans l'attache} \quad F_d = \sqrt{F_N^2 + F_V^2 + F_M^2}$$

$$6800.0 > 1855.3 \quad \text{non vérifié} \quad F_d \square F_{v,ef,Rd}$$

Vérification de la résistance de l'élément principal affaibli par les trous pour les boulons : [6.1.2]

$$A_n = 291.20 \text{ [cm}^2\text{]} \text{ Aire de la section affaiblie}$$

$$\sigma_{t,0,d} = 23.4 \text{ [daN/cm}^2\text{]} \text{ Contrainte en traction dans la direction des fibres} \quad \sigma_{t,0,d} = \frac{N}{A_n}$$

$$f_{t,0,d} = 96.9 \text{ [daN/cm}^2\text{]} \text{ Résistance de calcul du bois à la traction} \quad f_{t,0,d} = \frac{k_{\text{mod}} f_{t,0,k}}{\gamma_M} \quad [3.2.2]$$

$$23.4 < 96.9 \quad \text{vérifié} \quad \sigma_{t,0,d} \square f_{t,0,d} \quad [6.1.2.(1)]$$