

## 19. Applications résolues

**Schéma 70 : ferrure vissée sur un poteau, recevant des barres de contreventement**



© Yves BENOIT

Poteau en bois lamellé-collé de 200 x 200 mm classé GL24 ( $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$ ).

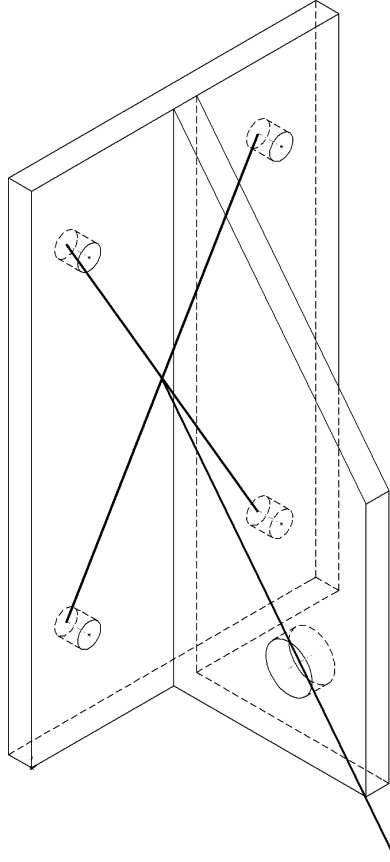
Classe de service 2 (hall de stockage fermé mais non chauffé).

Action ELU : effort de traction de 19 000 N avec un angle de  $38^\circ$  par rapport au poteau.

Combinaison  $C_{\max} = 1,35 G + 1,5 W$ .

4 tire-fond de  $120 \times 5,8 \text{ mm}$  avec une longueur filetée de 80 mm.

**Schéma 71 : pour éviter la transmission d'un moment sur la ferrure par la barre de contreventement qui provoquerait un effort d'arrachement supplémentaire, il est préférable que le support de la force passe par le centre de gravité de l'assemblage**



© Yves BENOIT

## 19.1 Vérification des conditions de pénétration du côté de la pointe de la partie fileté

Pénétration minimale pour un chargement axial :  $6d$  (chargement latéral  $4d$ ).

L'épaisseur de la platine est de 6 mm, la longueur de pénétration est de :  $120 - 6 = 114$  mm, mais la partie filetée est de 80 mm. Il faut donc retenir 80 mm, soit  $80/5,8 = 13,8d$ .

$$13,8d > 6d$$

Critère vérifié.

**Remarque**

Par construction, un tire-fond respecte cette condition. Sur cet assemblage, cette vérification n'est pas nécessaire.

**19.2 Valeur caractéristique de la capacité résistante  $F_{V,Rk}$** **19.2.1 Valeur de la pénétration de la tige**

$t_1 = 114$  mm (enfoncement dans le bois).

**19.2.2 Portance locale**

$d_{\text{Tire-fond}} \leq 6$  mm : il n'y a pas de préperçage.

$$f_{h,k} = 0,082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0,3} = 0,082 \cdot 380 \cdot 5,8^{-0,3}$$

$$18,4 \text{ N/mm}^2$$

**19.2.3 Moment d'écoulement plastique**

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_u \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 600 \cdot 5,8^{2,6} = 17385 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$17\,385 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

**19.2.4 Effet de corde****► Valeur caractéristique de la capacité à l'arrachement d'un tire-fond**

Le tire-fond est perpendiculaire au fil du bois :

$$F_{ax,Rk} = (\pi \cdot d \cdot l_{ef})^{0,8} \times 3,6 \times 10^{-3} \cdot \rho^{1,5}$$

$d$  : diamètre du tire-fond de la partie lisse en mm.

$l_{ef}$  : longueur de pénétration de la partie fileté du côté de la pointe diminuée d'un diamètre de tire-fond en mm.

$\rho$  : masse volumique caractéristique en  $\text{kg/m}^3$ .

$$F_{ax,Rk} = \left( \pi \cdot 5,8 \cdot (80 - 5,8) \right)^{0,8} \times 3,6 \times 10^{-3} \cdot 380^{1,5}$$

$$8\,526 \text{ N}$$

**► Comparaison de la valeur caractéristique de la capacité à l'arrachement avec la partie de l'équation de Johansen**

$$\text{Effet de corde} : \frac{F_{ax,Rk}}{4} = \frac{8526}{4} = 2131 \text{ N}$$

Pour des tire-fond, l'effet de corde est limité à 100 % de la partie de Johansen. Le détail des calculs ci-dessous a permis de déterminer la résistance minimale de la partie de Johansen : 3 132 N, premier terme de l'équation (d). La valeur retenue sera  $\frac{F_{ax,Rk}}{4} = 2131$  N.

### 19.2.5 Résistance pour chaque mode de rupture

La tige travaille en simple cisaillement avec une plaque métallique épaisse,  $t \geq d$  ( $6 > 5,8$ ).

La capacité résistante caractéristique pour un organe et un plan de cisaillement est la valeur minimale  $F_{v,Rk}$  des trois modes de ruptures suivants :

**Tableau 54 : capacité résistante caractéristique pour un plan de cisaillement**

(c)	$F_{v,Rk} = f_{h,k} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left[ \sqrt{2 + \frac{4M_{y,Rk}}{f_{h,k} \cdot d \cdot t_1^2}} - 1 \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$ $F_{v,Rk} = 18,4 \cdot 114 \cdot 5,8 \cdot \left[ \sqrt{2 + \frac{4 \cdot 17385}{18,4 \cdot 5,8 \cdot 114^2}} - 1 \right] + 2131$ $F_{v,Rk} = 5253,7 + 2131$	7 384 N
(d)	$F_{v,Rk} = 2,3 \cdot \sqrt{M_{y,Rk} \cdot f_{h,k} \cdot d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$ $F_{v,Rk} = 2,3 \cdot \sqrt{17385 \cdot 18,4 \cdot 5,8} + 2131$ $F_{v,Rk} = 3132 + 2131$	5 263 N
(e)	$F_{v,Rk} = f_{h,k} \cdot t_1 \cdot d$ $F_{v,Rk} = 18,4 \cdot 114 \cdot 5,8$	12 166 N

Valeur la plus faible :

$$F_{v,Rk} = 5\,263\text{ N}$$

### 19.3 Résistance de calcul $F_{V,Rd}$ (effort latéral)

$$F_{V,Rd} = F_{V,Rk} \cdot \frac{k_{mod}}{\gamma_M}$$

$F_{V,Rk}$  : résistance caractéristique des tiges en N.

$k_{mod}$  : coefficient modificatif en fonction de la charge de plus courte durée et de la classe de service.

$\gamma_M$  : coefficient partiel tenant compte de la dispersion du matériau.