

Assemblage d'une simple cornière en traction sur un gousset

Méthodologie

2 AVRIL 2024

Ce document est la deuxième partie de la méthodologie de vérification pour un assemblage d'une simple cornière en traction sur un gousset. Il présente le calcul de la résistance du gousset.

Rappels de la configuration de l'assemblage

La Figure 1 présente la configuration de l'assemblage. Pour les données et les résistances de la cornière, des boulons, il convient de se référer au premier article [1] de l'assemblage d'une simple cornière en traction sur un gousset.

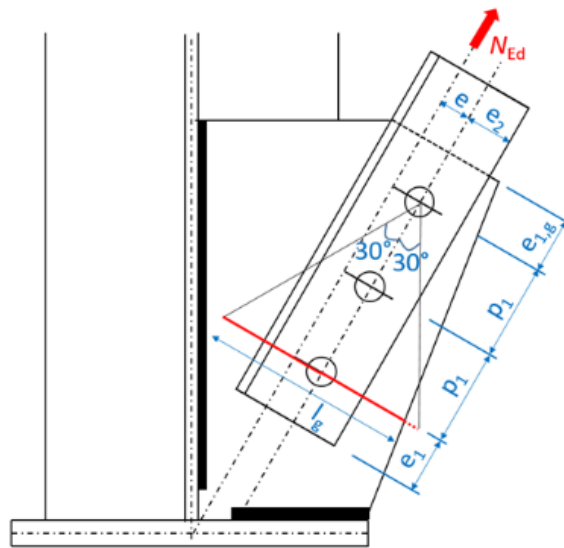


Figure 1 : Assemblage d'une simple cornière en traction sur un gousset

Dimensions et caractéristiques du gousset

- Epaisseur gousset t_g
- Limite d'élasticité $f_{y,g}$
- Résistance ultime à la traction $f_{u,g}$

Résistance à la traction

Résistance en section brute du gousset

La résistance de la section brute du gousset est :

$$N_{Rd,5} = N_{pl,Rd} = \frac{t_g l_g f_{y,g}}{\gamma_{M0}}$$

Le calcul de la largeur du gousset (l_g) n'est pas explicité dans l'EN 1993-1-8 [2]. On applique ici la méthode de Whitmore [3] avec un angle de diffusion à 30° de part et d'autre de l'axe d'application de l'effort de traction (Figure 1) :

$$l_g = 2(n_b - 1)p_1 \tan(30^\circ)$$

La largeur du gousset l_g est limitée par la géométrie du gousset.

Résistance en section nette du gousset

La résistance de la section nette du gousset est calculée selon la résistance ultime de la section nette au droit des trous de fixation (NF EN 1993-1-1 §6.2.3 [4]) :

$$N_{Rd,6} = N_{u,Rd} = 0,9 \frac{t_g (l_g - \sum d_0) f_{u,g}}{\gamma_{M2}}$$

Cisaillement de bloc du gousset

La résistance au cisaillement de bloc du gousset est calculée selon la NF EN 1993-1-8 §3.10.2 [2]:

$$N_{Rd,7} = V_{eff,2,Rd} = \frac{0,5 f_{u,g} A_{nt,g}}{\gamma_{M2}} + \frac{f_{y,g} A_{nv,g}}{\sqrt{3} \gamma_{M0}}$$

Où :

$$A_{nt,g} = (e_{2,g} - 0,5d_0)t_g$$

$$A_{nv,g} = [(n_b - 1)p_1 + e_{1,g} - (n_b - 0,5)d_0]t_g$$

Remarque.

L'axe neutre de la cornière passe par le barycentre des côtés soudés du gousset pour éviter un excentrement (attache en « drapeau »)

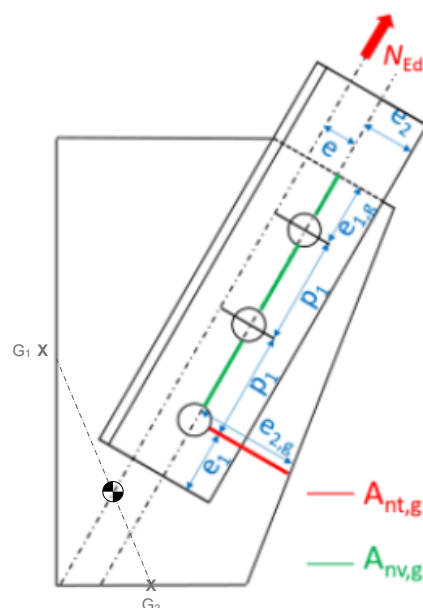


Figure 2 : Cisaillement de bloc du gousset

Pression diamétrale sur le gousset

Pour rappel, les efforts dans le boulon le plus sollicité (boulon d'extrémité) sont (voir le premier article [1]) :

- Effort longitudinal $F_{Ed,1,lg} = N_{Ed}/n_b$
- Effort transversal $F_{Ed,1,tr} = \frac{N_{Ed}}{n_b} \frac{6e}{(n_b + 1)p_1}$

La résistance à la pression diamétrale peut être déterminée par une approche enveloppe en prenant la valeur minimale suivant les deux directions pour le boulon d'extrémité, selon le Tableau 3.4 de la NF EN 1993-1-8 [2]:

$$F_{b,1,Rd} = \frac{k_{1,1} \alpha_{b,1} d t_g f_{u,g}}{\gamma_{M2}}$$

Où :

$$k_{1,1} = \min \left(2,8 \frac{\min(e_{1,g}; e_{2,g})}{d_0} - 1,7; 1,4 \frac{p_1}{d_0} - 1,7; 2,5 \right)$$

$$\alpha_{b,1} = \min \left(\frac{\min(e_{1,g}; e_{2,g})}{3d_0}; \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4}; \frac{f_{u,b}}{f_{u,g}}; 1 \right)$$

L'interaction entre les directions doit respecter la condition :

$$\sqrt{\left(\frac{F_{Ed,1,lg}}{F_{b,1,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{Ed,1,tr}}{F_{b,1,Rd}} \right)^2} \leq 1$$

On obtient :

$$N_{Rd,8} = \frac{n_b F_{b,1,Rd}}{\sqrt{1 + \left[\frac{6e}{(n_b + 1)p_1} \right]^2}}$$

La résistance finale de l'assemblage d'une simple cornière en traction sur un gousset est :

$$N_{Rd} = \min (N_{Rd,1}; N_{Rd,2}; N_{Rd,3}; N_{Rd,4}; N_{Rd,5}; N_{Rd,6}; N_{Rd,7}; N_{Rd,8})$$

Note : $N_{Rd,1}$, $N_{Rd,2}$ et $N_{Rd,3}$ sont respectivement la résistance en section nette, la résistance au cisaillement et la résistance à la pression diamétrale de la cornière. $N_{Rd,4}$ est la résistance au cisaillement des boulons (voir le premier article de l'assemblage d'une cornière sur un gousset).

Habituellement, les 3 premiers modes de ruine sont le plus souvent déterminants.

Il est important de noter qu'il faut vérifier les cordons de soudure sur ce type de gousset. Ces vérifications ne sont pas traitées dans cet article.

Références

[1] Phan, C.V., Méthodologie – Assemblage d'une simple cornière en traction sur un gousset – Partie 1. Métalétech 2024. CTICM.