ASSEMBLAGES PAR DOUBLES CORNIERES

Choix de la cornière :

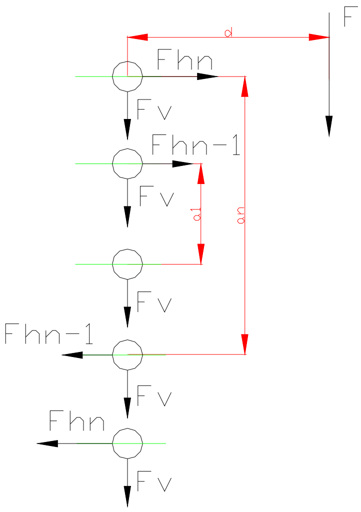
- choix du Φ bls : en fonction de l'épaisseur la plus faible des pièces assemblés
- hauteur de cornière : ≈2/3hâme
- épaisseur de la cornière : ≈ épaisseur de la plus faible des pièces assemblées +1 ou 2 mm

assemblages :

- 1 file horizontale, plats pliés : petites solives, jusqu'à IPE160
- 2 files horizontales, avec cornières : IPE200, 220, 240, …
- 3 files horizontales : 300, etc.

on utilise le plus souvent qu'une file verticale, sauf en cas de gros efforts et de classe de qualité assez faibles.

Sollicitations dues à un effort excentrique :



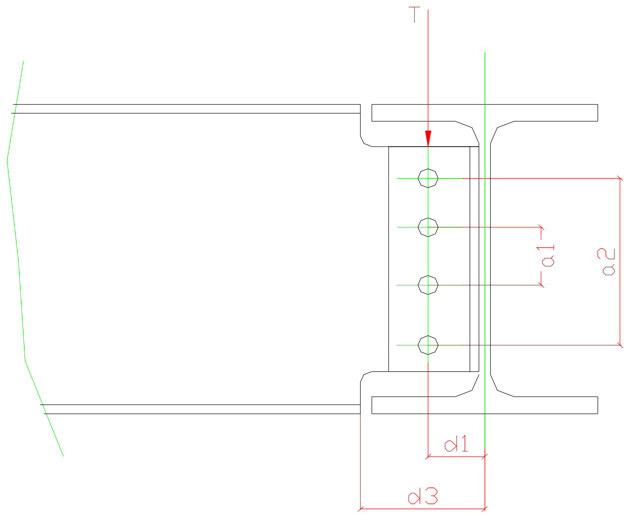
lorsqu'une file de boulons a à reprendre un effort F situé à une distance d, les boulons sont soumis à deux forces de cisaillement :

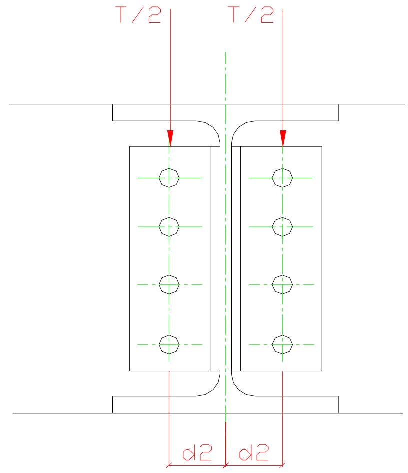
un effort vertical réparti sur tout les boulons : $F_v = \frac{F}{n_{boulons}}$

un effort horizontal variable : $F_{hn} = \frac{F d a_n}{\sum a_n^2}$

la force de cisaillement maximale a alors pour valeur : $T_{maxi} = \sqrt{F_{hn}^2 + F_v^2}$

1 file verticale de boulons





vérification des boulons

<u>sur solive portée :</u>

moment du à la force excentrée : $M = T d_1$

cisaillement vertical: $T_V = \frac{T}{N_{bls}}$

cisaillement horizontal: $T_h = \frac{M a_n}{\sum a_n^2}$

cisaillement maxi: $T_{\max} = \sqrt{T_V^2 + T_H^2}$

pression diamétrale: $P_d = \frac{T_{\max}}{e_{âme} \Phi}$

boulons: $1.54 \frac{T}{2 A_r} \leq \sigma_{eboulon}$

<u>sur solive porteuse :</u> cette vérification est généralement inutile

moment du à la force excentrée : $M = \frac{T}{2} d_2$

cisaillement vertical : $T_V = \frac{T}{2 N_{bls}}$

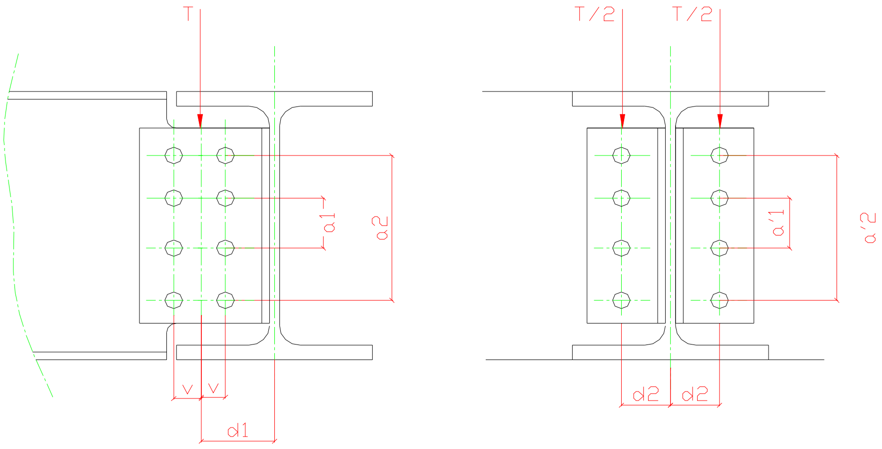
cisaillement horizontal : $T_h = \frac{M a_n}{\sum a_n^2}$

cisaillement maxi : $T_{\max} = \sqrt{T_V^2 + T_H^2}$

pression diamétrale : $P_d = \frac{T_{\max}}{e_{âme} \Phi}$

boulons: $1.54 \frac{T}{A_r} \leq \sigma_{eboulon}$

<u>2 files verticales de boulons</u>



q : nombre de files verticales
n : nombre de boulons par files verticales

vérification des boulons

<u>sur solive portée :</u>

cisaillement horizontal :

$$T_H = \frac{T d_1 \frac{a_n}{2}}{\left[q\sum\left(\frac{a_n}{2}\right)^2 + v^2 n\right]*2}$$

cisaillement vertical :

$$T_V = \frac{T}{nq} \pm \frac{T d_1 v}{\left[q\sum\left(\frac{a_n}{2}\right)^2 + v^2 n\right]*2}$$

cisaillement maxi : $T_{max} = \sqrt{T_V^2 + T_H^2}$

pression diamétrale : $P_d = \frac{T_{max}}{e_{âme}\Phi}$

vérification des boulons: $1.54\frac{T}{2A_r} \leq \sigma_{eboulon}$

<u>sur solive porteuse :</u> généralement non indispensable

cisaillement vertical : $T_V = \frac{T}{N_{bls}}$

cisaillement horizontal :

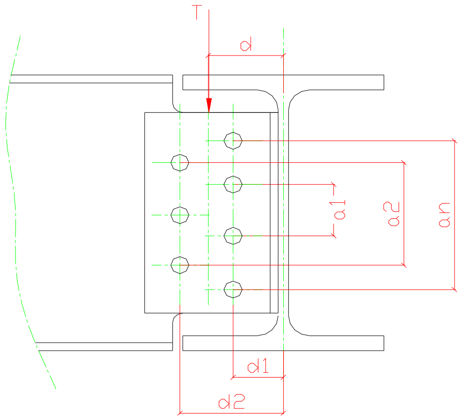
$$T_H = \frac{\frac{T}{2} d_2 a'_n}{\sum\left(a'_n\right)^2}$$

cisaillement maxi : $T_{max} = \sqrt{T_V^2 + T_H^2}$

pression diamétrale : $P_d = \frac{T_{max}}{e_{âme}\Phi}$

vérification du boulon : $1.54\frac{T}{2A_r} \leq \sigma_{eboulon}$

<u>**2 files verticales de boulons en quinconce**</u>



on définit une ligne fictive à d de l'axe comme si tous les boulons étaient situés sur cette ligne : $d = \frac{P_1 d_1 + P_2 d_2}{P_1 + P_2}$

P1 : nombre de boulons sur la file 1

P2 : nombre de boulons sur la file 2

Vérification des boulons

cisaillement vertical : $T_V = \frac{T}{N_{bls}}$

cisaillement horizontal: $T_H = \frac{T d a_n}{\sum a_n^2}$

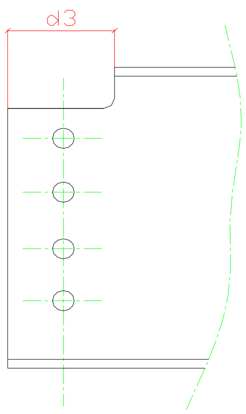
cisaillement maxi : $T_{max} = \sqrt{T_V^2 + T_H^2}$

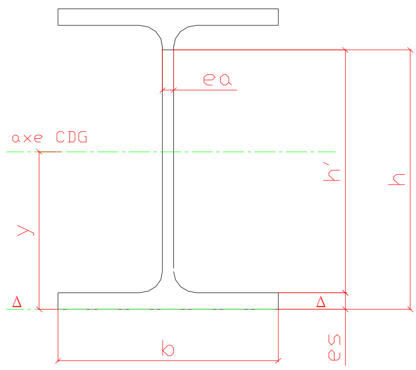
pression diamétrale : $P_d = \frac{T_{max}}{e_{âme}\Phi}$

vérification du boulon : $1.54\frac{T}{2A_r} \le \sigma_{eboulon}$

<u>VERIFICATION DE LA RESISTANCE DES SOLIVES PERCEES ET GRUGEES</u>

les affaiblissements de la section dus aux grugeages et aux perçages imposent des vérifications spéciales dans ces sections._





<u>vérification de la section au droit des boulons :</u>

<u>en cisaillement :</u>

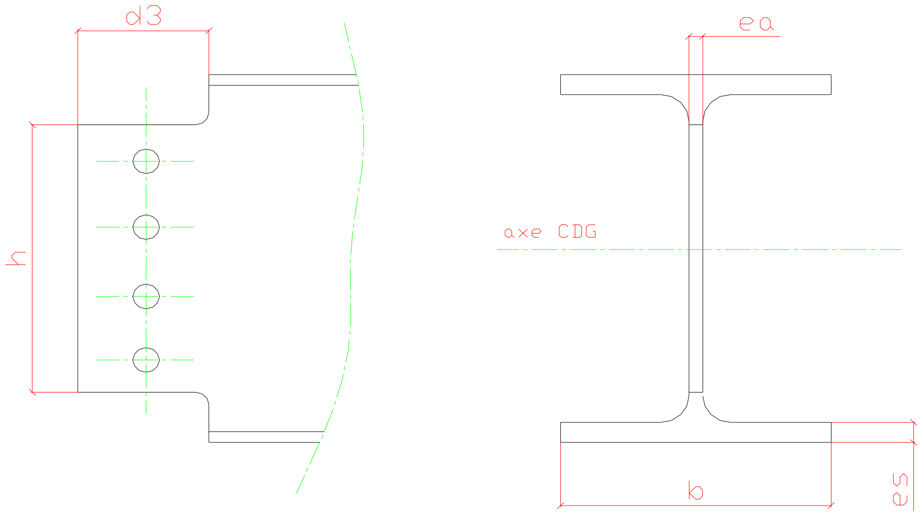
moment statique /axe delta: $S_{\Delta\Delta} = b\frac{e_s^2}{2} + \left[h' e_a\left(\frac{h'}{2} + e_s\right)\right]$

section brute : $A_{brute} = h' e_a + b e_s$

position du CDG : $Y_G = \frac{S_{\Delta\Delta}}{A_{brute}}$

	inertie/ axe delta : $I_{\Delta\Delta} = \frac{b e_s^3}{3} + \frac{e_a \left(h'\right)^3}{12} + e_a h' \left(\frac{h'}{2} + e_s\right)^2$ inertie/ centre de gravité : $I_G = I_{\Delta\Delta} - A_{brute} Y_G^2$ moment statique du demi profil : $S = \frac{e_a (h-Y)^2}{2}$ section nette : $A_{netteâme} = A_{bruteâme} - \left(N_{bls} \phi_{trous} e_a\right)$ contrainte de cisaillement : $\tau = \frac{TS}{e_a I} \frac{A_{brute}}{A_{nette}}$ on vérifie : $1.54\tau \leq \sigma_e$
<u>en flexion :</u> calcul de l'inertie nette : $I_{nette} = I_{GG} - Ad^2$ (Ad² des trous) on néglige le bh^3/12 des trous moment du à l'excentricité : $M = T d_1$ vérification de la contrainte de flexion : $\sigma_f = \frac{M(h-Y)}{I_{nette}} \leq \sigma_e$	<u>en cisaillement, méthode simplifiée :</u> $\tau = \frac{3}{2} \frac{T}{A_{nette}}$, puis : $1.54\tau \leq \sigma_e$; si cela passe on n'a pas d'autre vérification à faire au cisaillement, sinon on doit faire la vérification ci-dessus
<u>**vérification au droit du grugeage :**</u> la vérification en cisaillement est inutile. On doit en revanche justifier en flexion : $\sigma_f = \frac{T d_3 (h-Y)}{I_{brute}} \leq \sigma_e$	<u>**vérification au cas où il n'y aurait pas de grugeage :**</u> la vérification en flexion est inutile car on a le profil entier ; on doit en revanche vérifier la section affaiblie au cisaillement : $A_{nette} = e_a (h - 2e_S) - N_{trous} \phi\, a_a$ puis $\tau = \frac{T}{A_{âmenette}}$ et $1.54\tau \leq \sigma_e$

vérification au cas où le profil serait grugé des deux cotés :



au droit des trous :

contrainte de cisaillement : calculer Anette, puis : $\tau = \frac{3}{2}\frac{T}{Anette}$ et $1.54\tau \leq \sigma_e$

contraintes de flexion :

moment de flexion du à l'excentricité : $M = T d_1$

inertie de l'âme nette : $I = \frac{e_a h^3}{12} - Ad^2$ (Ad² des trous)

module d'inertie : $\frac{I}{V} = \frac{I}{\frac{h}{2}}$

vérification : $\sigma_f = \frac{M\, h/2}{I_{nette}} \leq \sigma_e$

au droit du grugeage : la vérification au cisaillement est inutile ; on doit en revanche la vérifier à la flexion :

inertie de l'âme brute : $I_{brute} = \frac{e_a h^3}{12}$

on vérifie : $\sigma_f = \frac{M\, h/2}{I_{brute}} \leq \sigma_e$