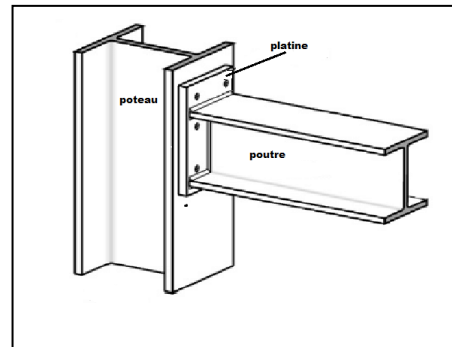
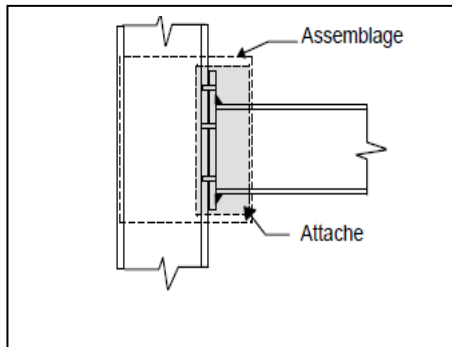


Assemblage poutre-poteau par platine d'extrémité

1. **Introduction :** Les assemblages dans les structures en acier sont, en règle générale, réalisés par soudure et/ou par boulonnage. L'assemblage par platine d'extrémité est largement utilisé dans les structures en acier et sa popularité est attribuée à la simplicité et l'économie de sa fabrication. Toutefois, le comportement structural de ce type d'assemblages est extrêmement complexe à analyser. Cette complexité est due à la variation de leurs propriétés géométriques et matérielles qui aboutit à un comportement difficile à prédire.

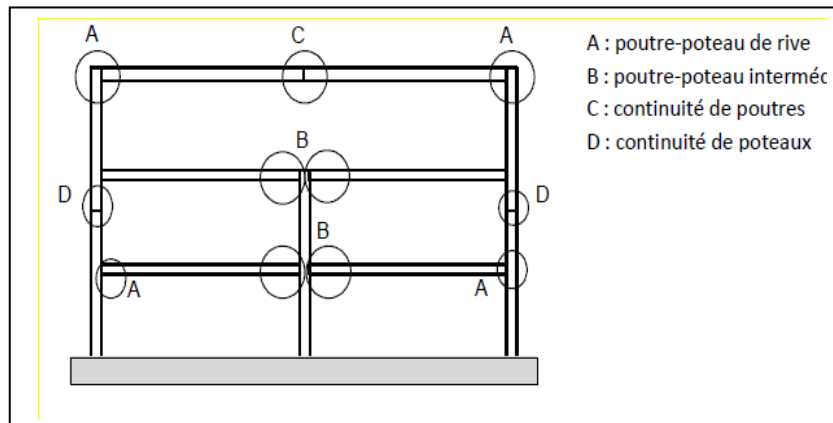


2. Types d'assemblages boulonnés par platine d'extrémité

Dans le cas des assemblages boulonnés par platine d'extrémité, on distingue, d'une manière commode, les types d'assemblages suivants :

- assemblages poutre-poteau ;
- assemblages de rabouillage (de continuité poteau-poteau ; poutre-poutre) ;
- assemblages de pied de poteau.

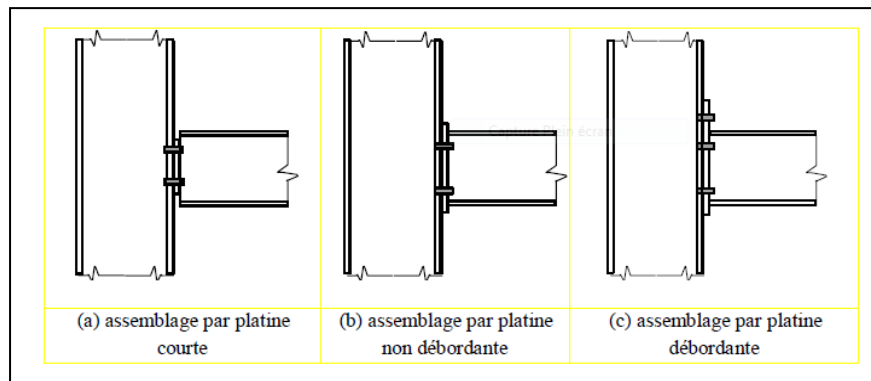
La figure suivante donne une illustration de ces types d'assemblages dans une structure en acier.



Dans ce polycopié, où l'on se propose de présenter d'une manière simplifiée le contenu de l'Euro code 3 qui traite des assemblages poutre-poteau en acier boulonnés par platine d'extrémité .

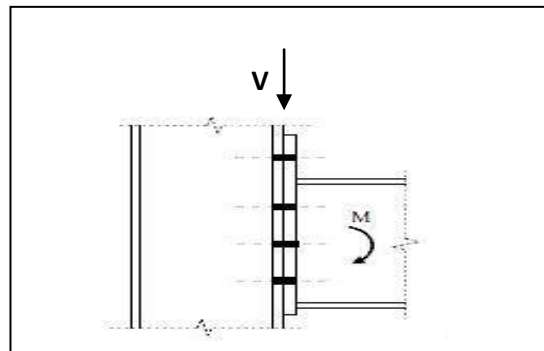
Ce type d'assemblages est souvent utilisé dans le cas de changement de direction et/ou de sollicitations, voir figure ci-dessous . Les sollicitations sont transmises de la poutre au poteau à l'aide de la platine soudée à l'extrémité de la poutre et attachée au poteau par des boulons. Les assemblages boulonnés par platine d'extrémité peuvent être réalisés par une platine courte, non débordante ou débordante.

- La platine courte est soudée à l'âme de la poutre assemblée et boulonnée à l'aile du poteau ;
- la platine non débordante borde la poutre sur toute sa hauteur.
- Enfin, la platine débordante dépasse la hauteur de la poutre(Voir La figure) .



3. Assemblage par platines sollicités par un moment fléchissant et un effort tranchant :

Le terme assemblage signifie toute la zone d'interaction qui englobe une partie de la poutre assemblée, la platine d'extrémité y compris les boulons et soudures et la partie du poteau à hauteur de la platine.



3.1-Résistance de l'assemblage à l'effort tranchant V :

Il faut vérifier que l'effort de cisaillement V_1 par boulon soit tel que :

$$V_1 = \frac{V}{n} \leq F_s = K_s \cdot m \cdot \mu \cdot \frac{F_p}{\gamma_{ms}}$$

3.2-Résistance de l'assemblage au moment fléchissant M :

Le moment résistant correspond au moment maximum que peut supporter l'assemblage. Il est obtenu par la somme des produits des efforts de traction dans les rangées de boulons situés dans la zone tendue par leurs distances respectives au centre de résistance de la zone comprimée.

$$M_r = N_1 \cdot d_1 + N_2 \cdot d_2 + N_3 \cdot d_3 + \dots = \sum N_i \cdot d_i$$

Efforts N_i dans les boulons (distribution élastique) :

$$\frac{N_1}{d_1} = \frac{N_2}{d_2} = \frac{N_3}{d_3} = \dots$$

$$M_r = N_1 \cdot d_1 + N_2 \cdot d_2 + N_3 \cdot d_3 + \dots$$

$$M_r = \frac{N_1}{d_1} \left\{ d_1^2 + N_2 \cdot d_2 \cdot \frac{d_1}{N_1} + N_3 \cdot d_3 \cdot \frac{d_1}{N_1} + \dots \right\}$$

$$M_r = \frac{N_1}{d_1} \{ d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + \dots \}$$

Dans la procédure d'évaluation de la résistance de chaque rangée de boulons, la première rangée à considérer est la plus éloignée du centre de compression.

D'où :

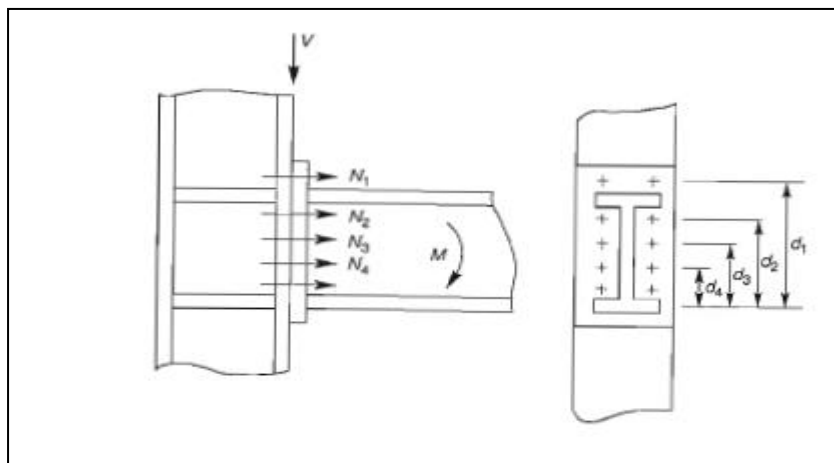
$$N_1 = \frac{M_r \cdot d_1}{\sum d_i^2}$$

En général, la résistance de la rangée de boulons (i) est donnée par :

$$N_i = \frac{M_r \cdot d_i}{\sum d_i^2} \leq n \cdot F_p$$

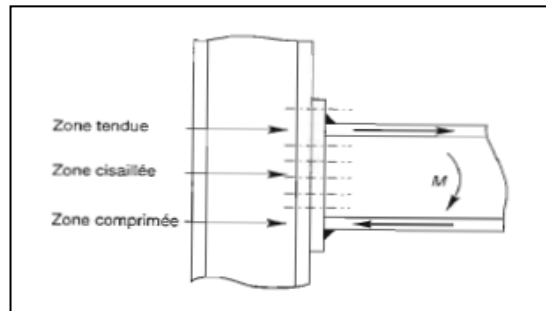
F_p : est la force de précontrainte $F_p = 0.7 \cdot f_{ub} \cdot A_s$

n: nombre de boulons par rangée.



4. Il convient parallèlement de vérifier la résistance de l'âme du poteau :

- Dans la zone tendue .
- Dans la zone comprimée.
- Dans la zone cisailée.



4.1-Résistance de l'âme du poteau dans la zone tendue :

$$F_t = f_y \cdot t_{wc} \cdot b_{eff} / \gamma_{m0}$$

Avec: t_{wc} = épaisseur âme poteau

b_{eff} : entraxe rangées boulons

4.2-Résistance de l'âme du poteau dans la zone comprimée

_ **âme non raidi** :
$$F_c = f_y \cdot t_{wc} \cdot \left(1.25 - 0.5 \gamma_{m0} \frac{\sigma_n}{f_y} \right) \frac{b_{eff}}{\gamma_{m0}}$$

Avec :

σ_n = Contrainte normale de compression dans l'âme du poteau due à l'effort de compression et au moment fléchissant.

$$b_{eff} = t_{fb} + 2t_p + 5(t_{fc} + r_c)$$

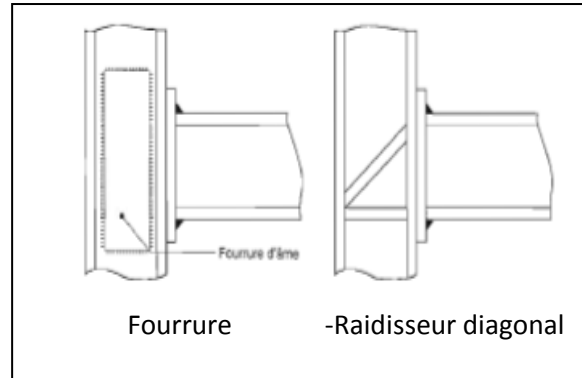
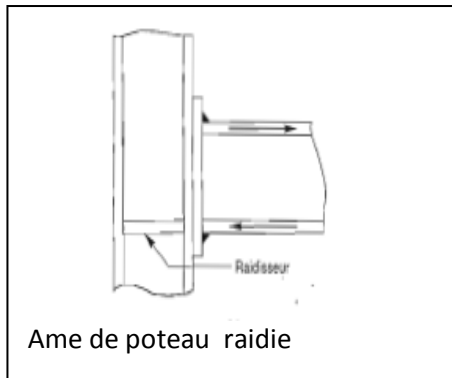
t_{fb} = Épaisseur semelle poutre

t_{fc} = Épaisseur semelle poteau

t_p = Épaisseur platine extrémité

r_c = Rayon de raccordement âme/semelle du poteau

_ **âme raidie** : aucune vérification n'est nécessaire dès lors que les raidisseurs ont une épaisseur égale à celle des semelles de la poutre .



4.3-Résistance de l'âme du poteau dans la zone cisillée (âme non raidie) :

$$Vr = 0.58. fy. h. twc. / \gamma_{m0}$$

Si la résistance s'avère insuffisante, il faut raidir l'âme ,soit par une fourrure d'âme, soit par des raidisseurs diagonaux .