

COURS STRUCTURES EN MÉTAL

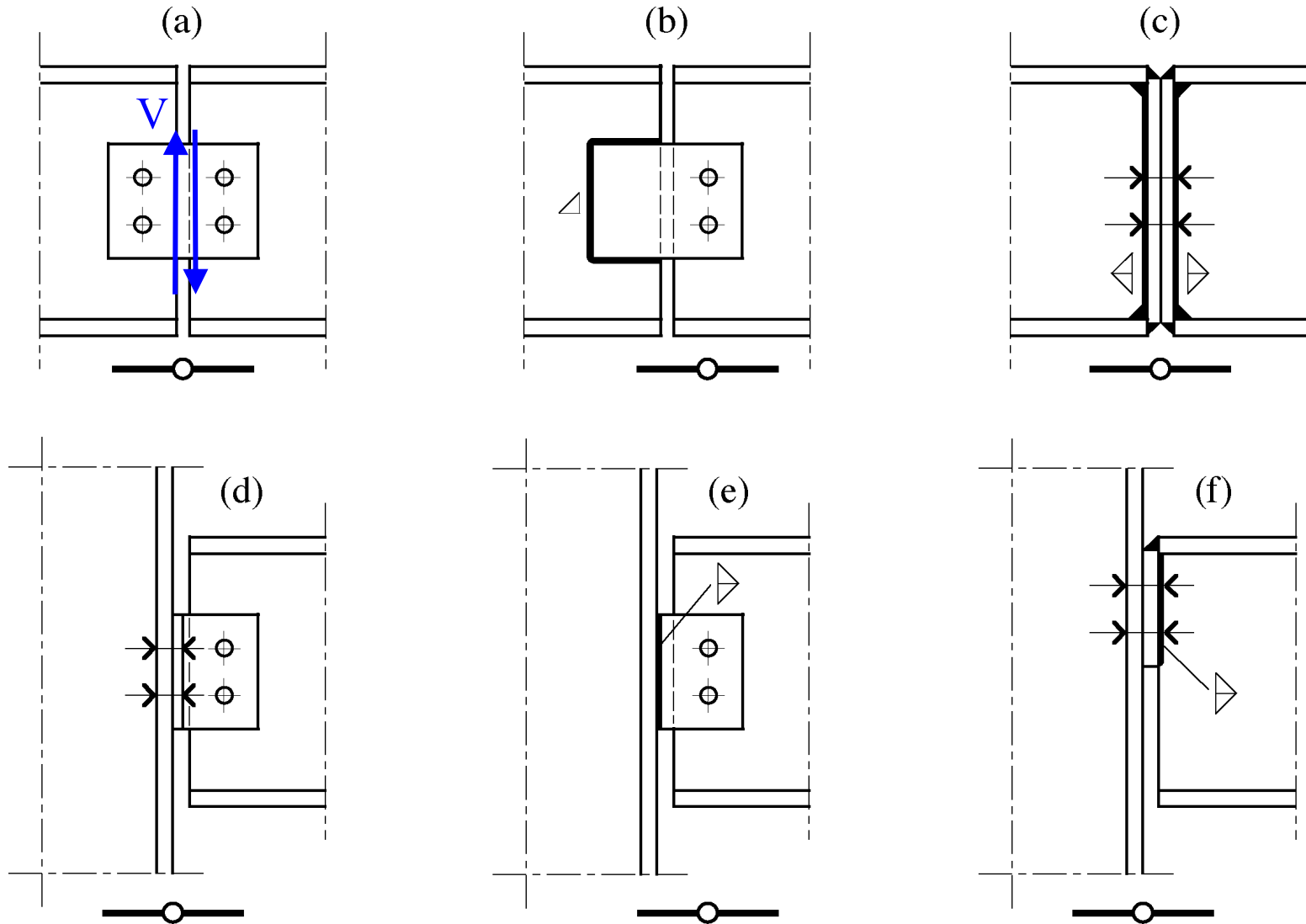


TGC 10, chapitre 9:
Transmission de forces dans
différents assemblages et exemples

Fig 9.3: assemblages transmettant V

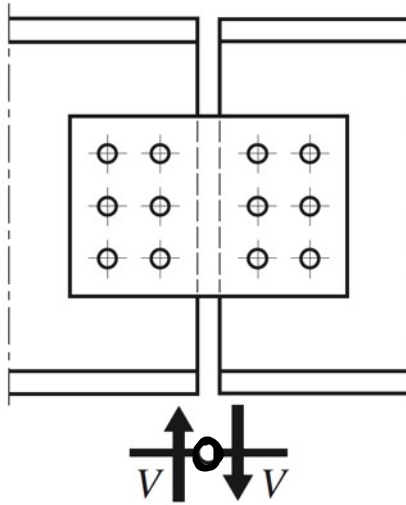
Pas de moment à part résultant d'excentricité (V_e)

Modèles rigide-plastique



Couvre-joint âme boulonné (TGC10 § 9.3.2)

Conception



Transmission de l'effort tranchant

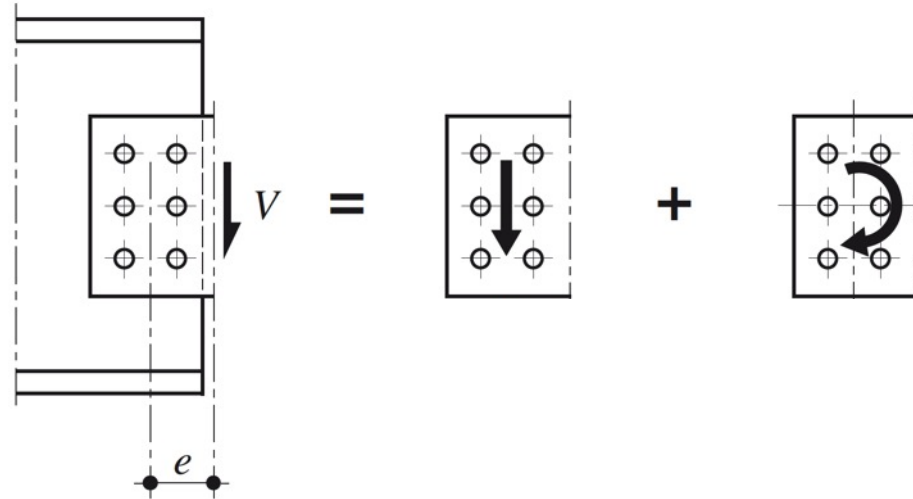
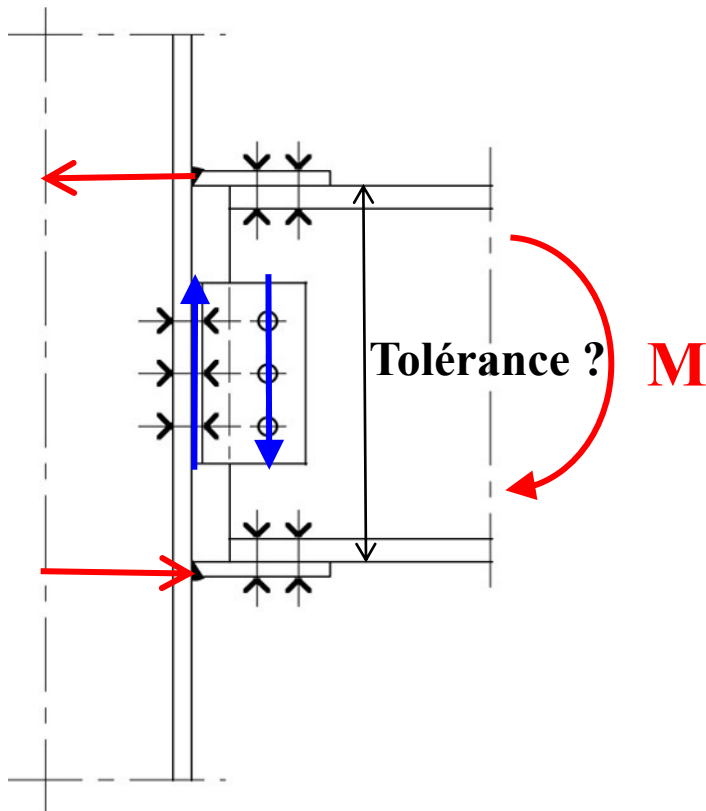


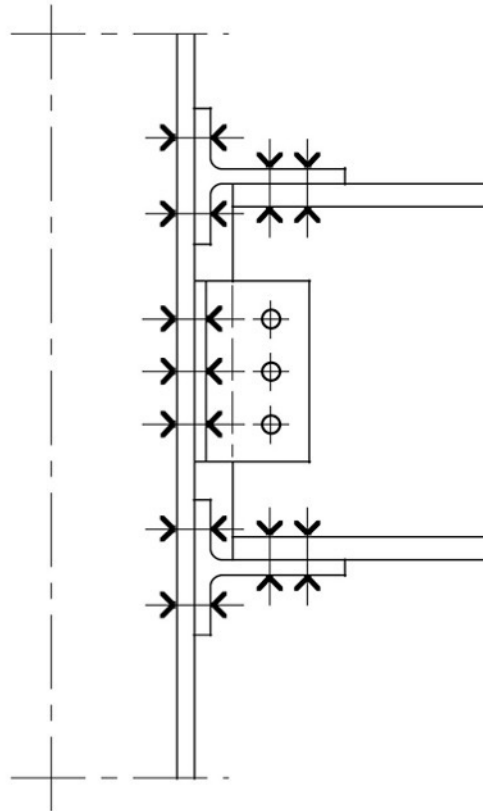
Fig 9.12: assemblages poutre-poteau transmettant M et V

- Ailes reprennent ?
- Ame reprend ?
- Et effort N, repris comment, par quelles parties ?

Modèles rigide-plastique



(a) Mauvaise solution.

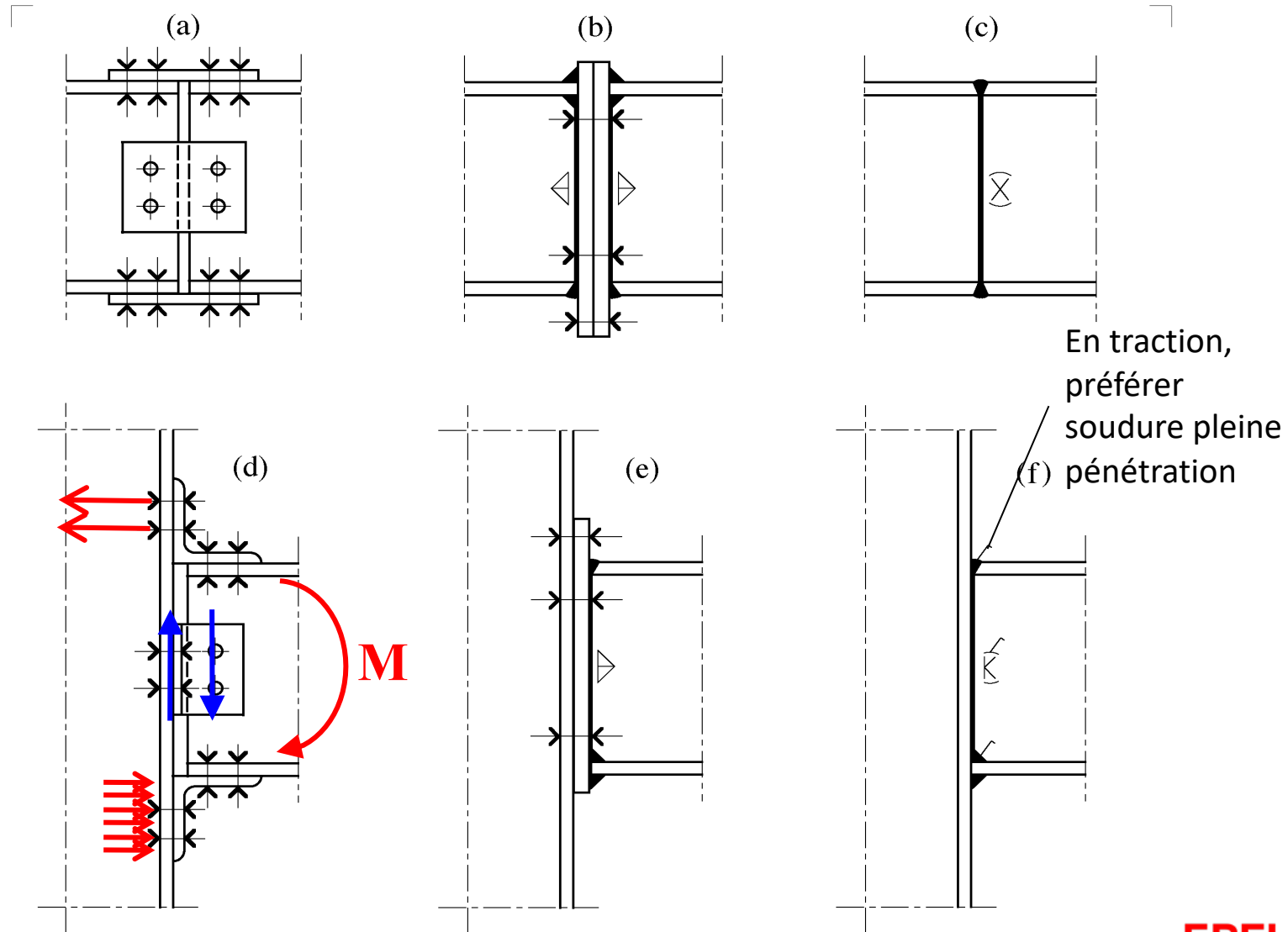


(b) Meilleures solutions.

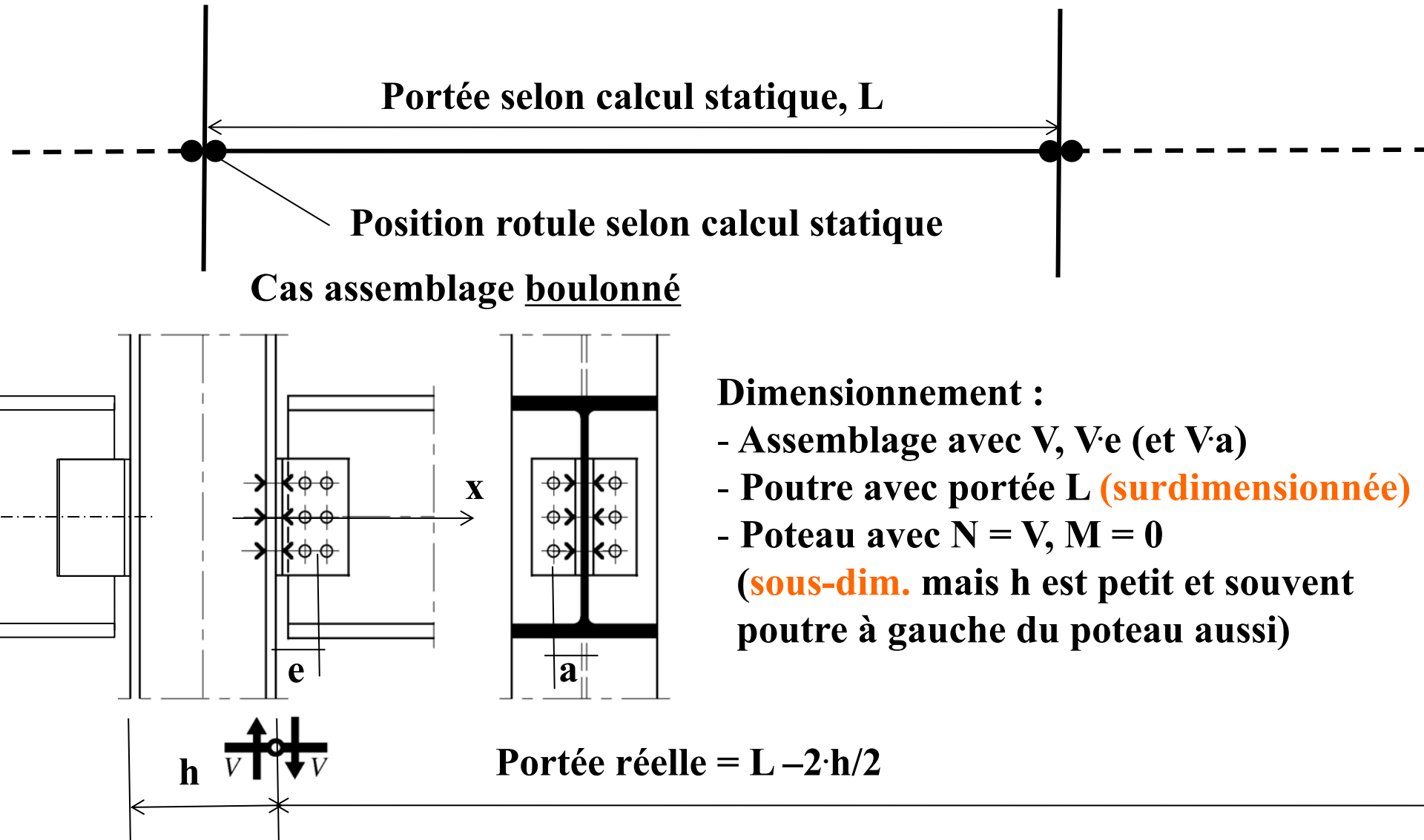
Aussi solution e) page suivante

Fig 9.7: assemblages transmettant M et V

Modèles rigide-plastique



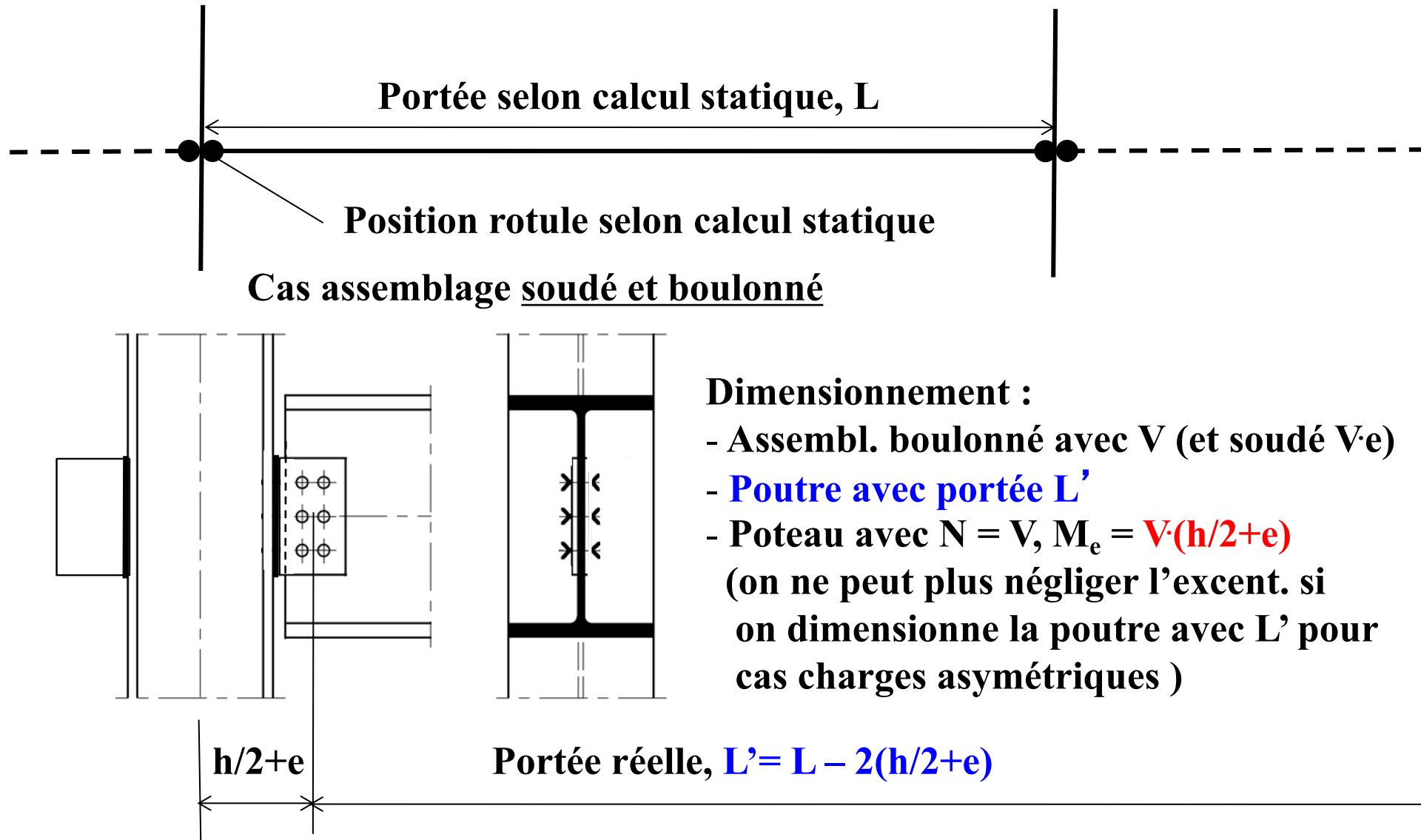
Discussion sur liens entre portée, position rotules, assemblage



Dimensionnement :

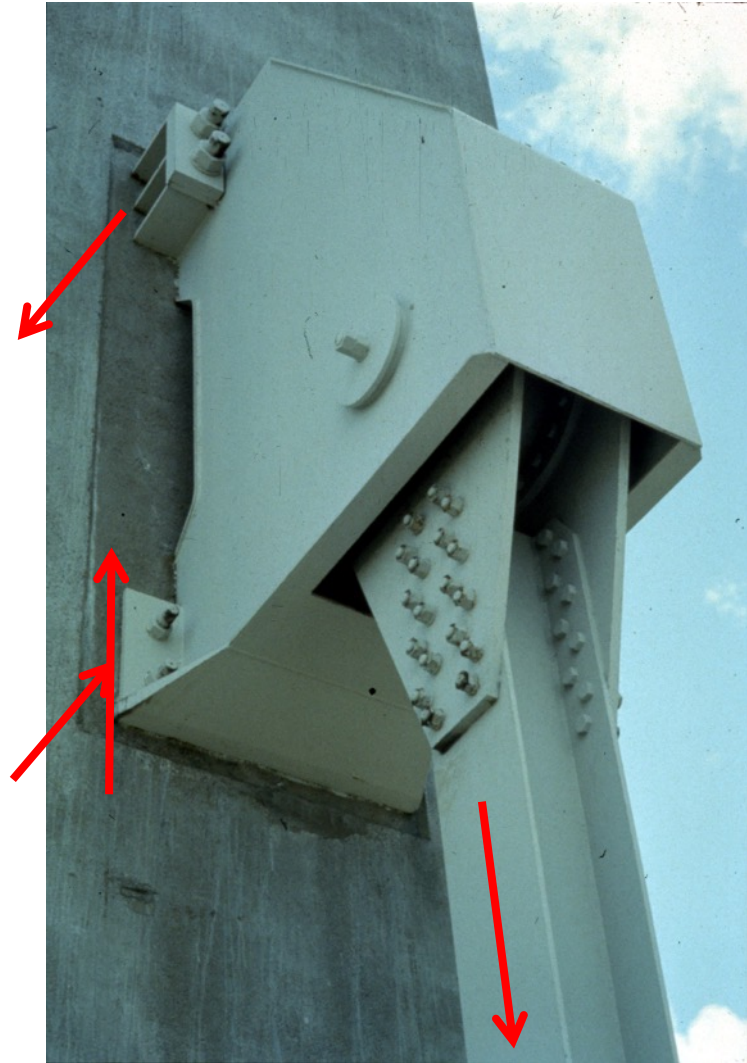
- Assemblage avec V , V_e (et V_a)
- Poutre avec portée L (**surdimensionnée**)
- Poteau avec $N = V$, $M = 0$
(**sous-dim.** mais h est petit et souvent poutre à gauche du poteau aussi)

Discussion sur liens entre portée, position rotules, assemblage

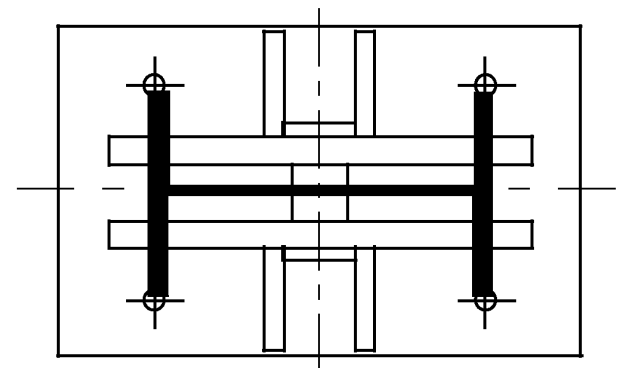
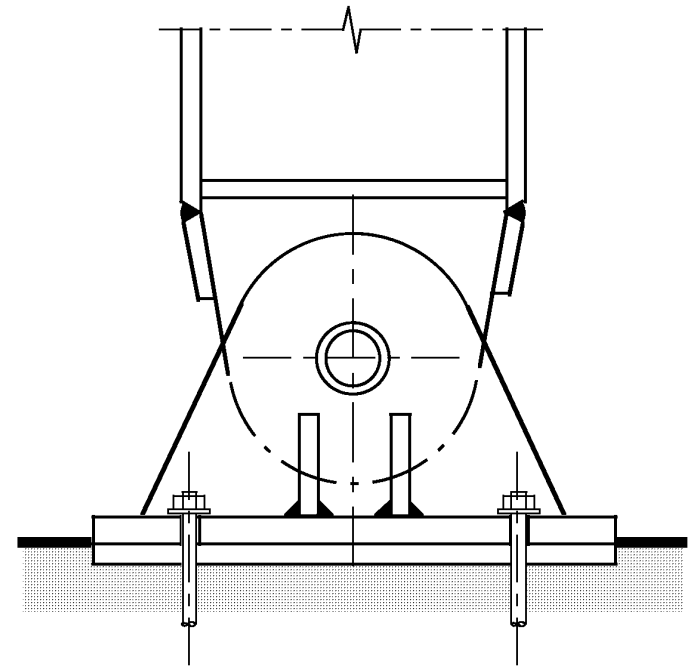


EXEMPLES DE REALISATION

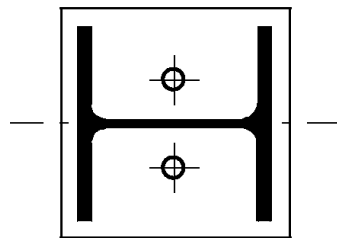
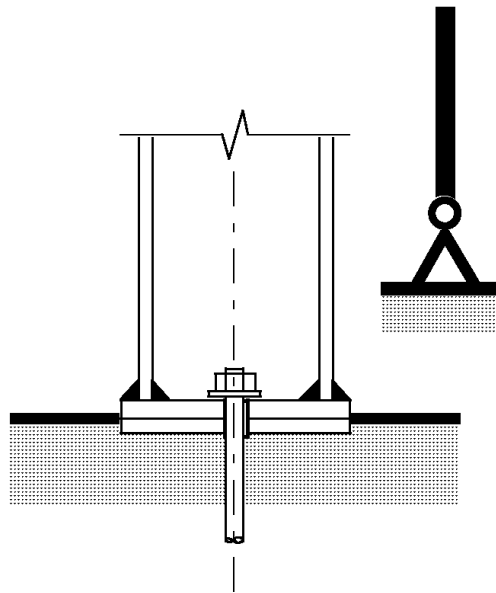
Rotule parfaite: Pont Alsvborgsbron à Göteborg



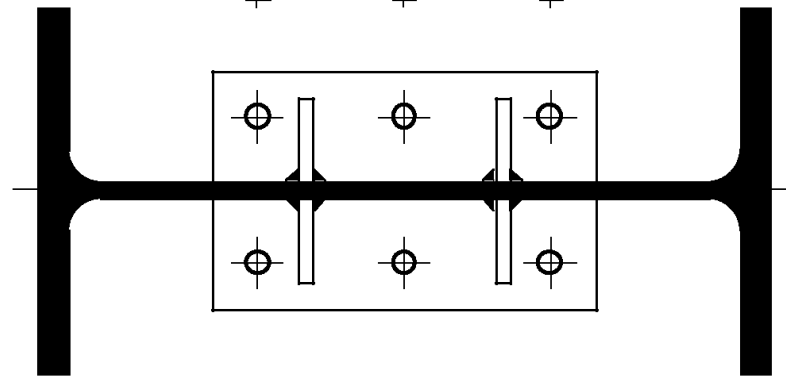
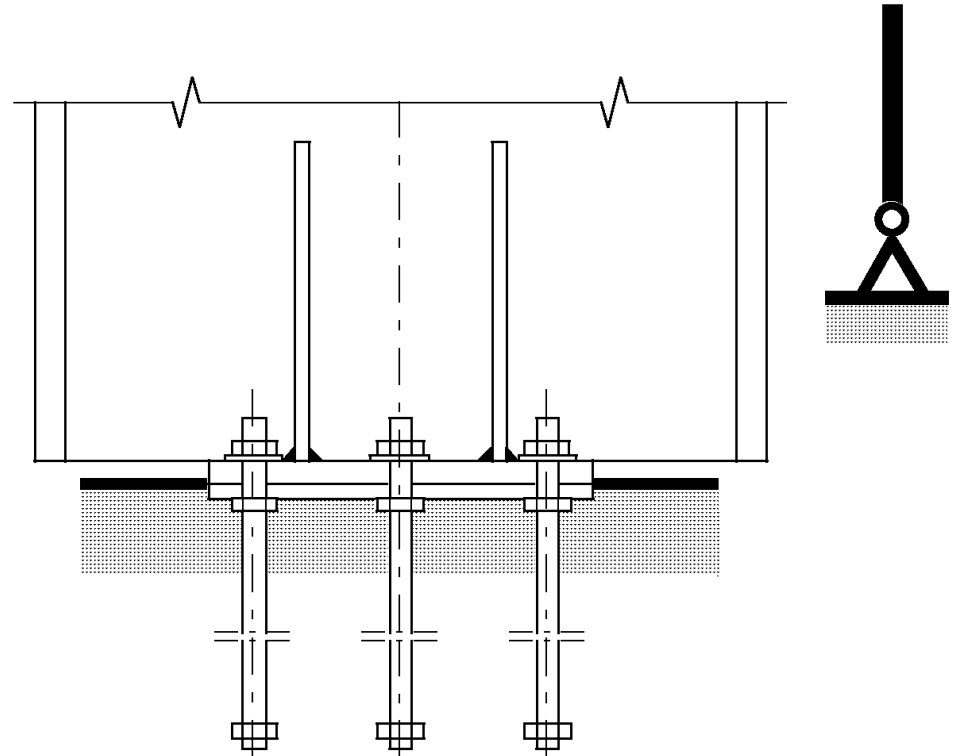
TGC 11, figure 3.9: pied de poteau articulé



TGC 11, figure 3.9: autres pieds de poteaux articulés

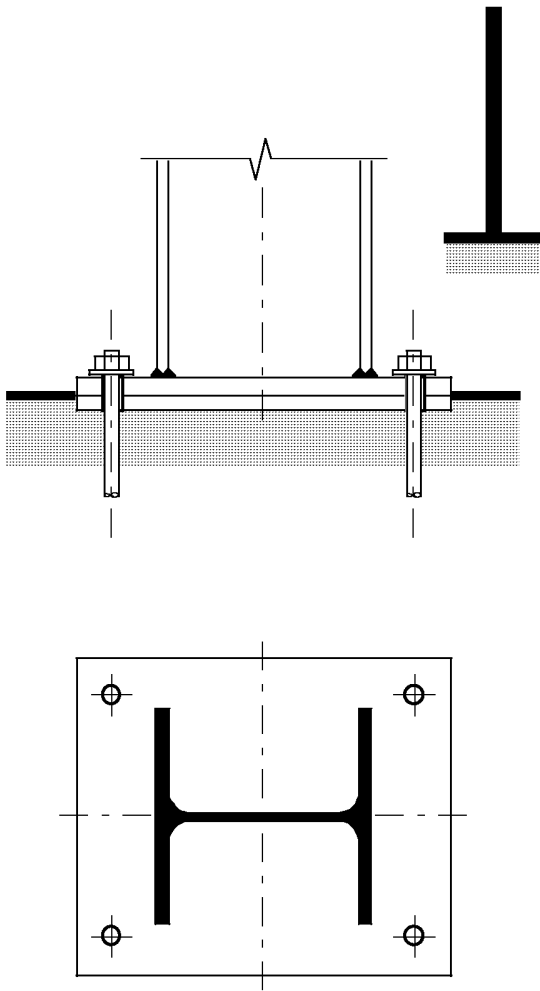


(a)

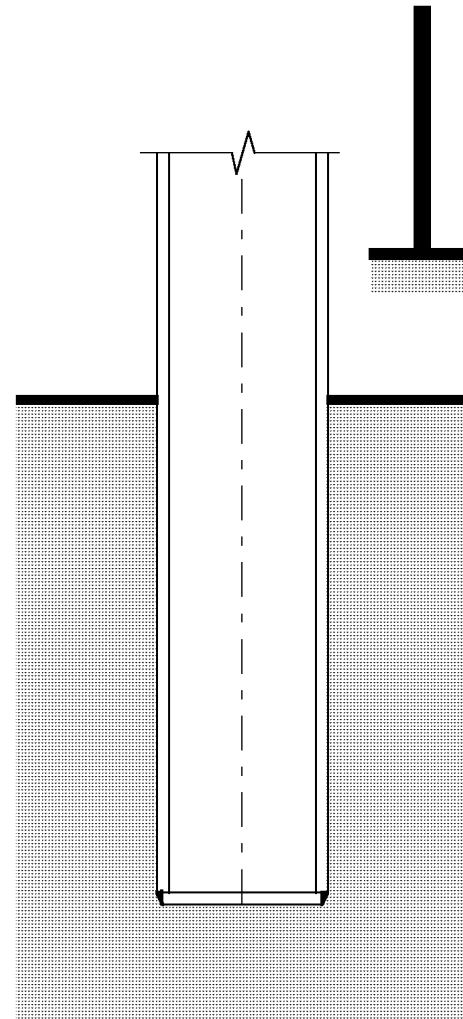


(b)

TGC 11, figure 3.9: pied de poteau encastré



(c)



(d)

Liaison poutre-colonne

- Poutre-colonne articulée par cornières boulonnées

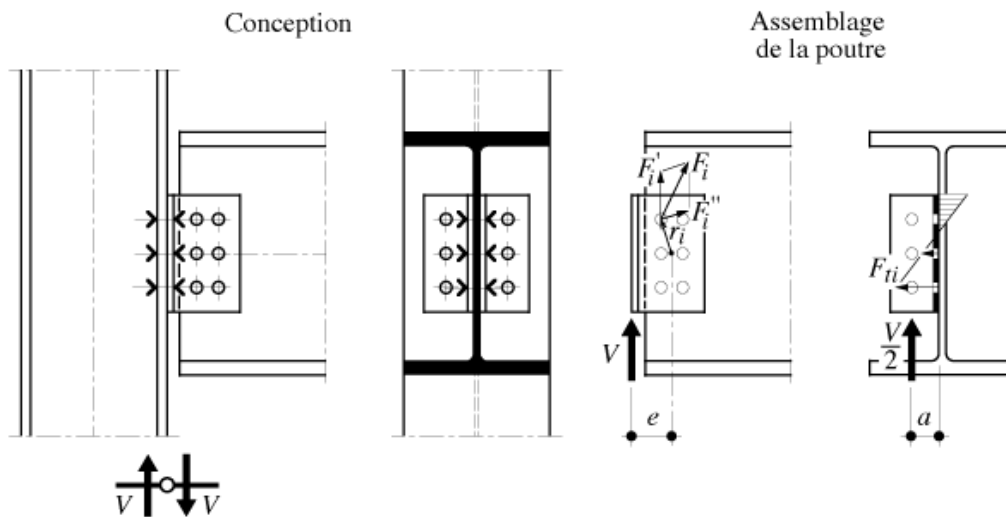


Figure 9.6 TGC 10: Transmission des efforts dans une liaison poutre-colonne réalisée à l'aide de deux cornières boulonnées.



Joint de poutre

- Joint de poutre par couvre-joints d'ailes et d'âme boulonnés

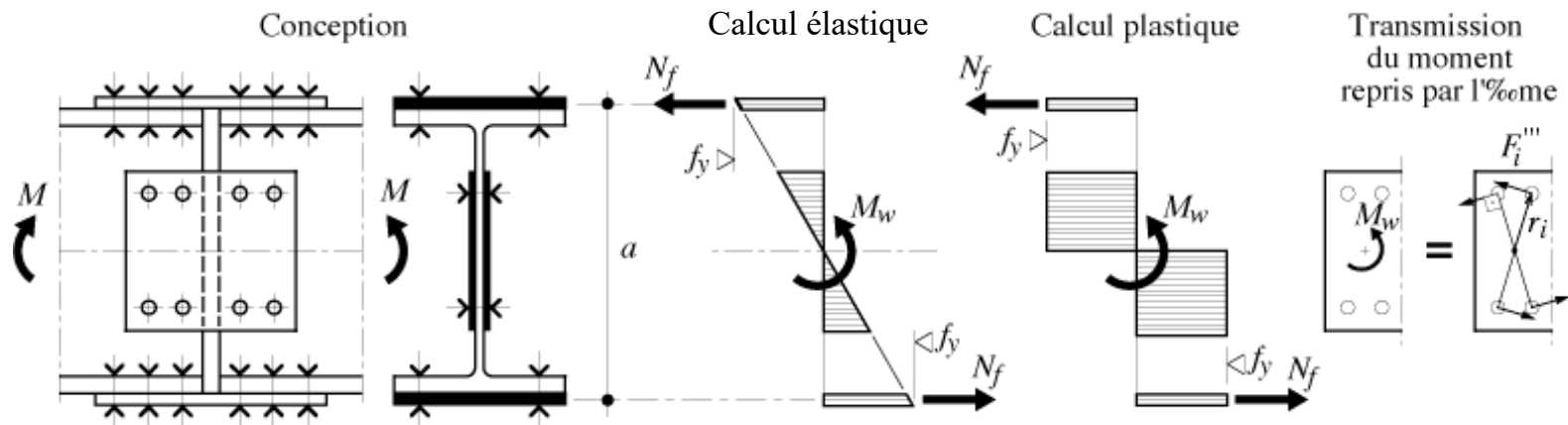


Figure 9.8 TGC 10: Transmission du moment de flexion dans un joint de poutre réalisé avec des couvre-joints boulonnés. Note: il faut aussi transmettre V par les couvre-joint d'âme

Joint de poteau bout-à-bout

- Permet d'éviter les opérations de soudage sur chantier

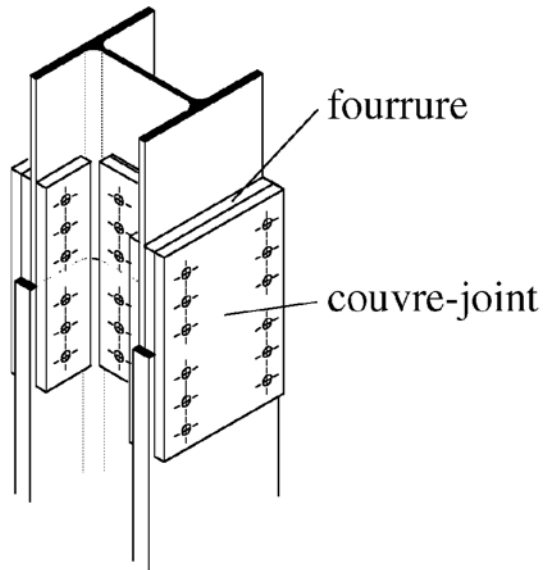


Figure 4.46 TGC 11: Joint de poteau.



Assemblage boulonné poutres-poteau par cornières d'angle

- Ruine par mécanisme de déformation plastique des cornières

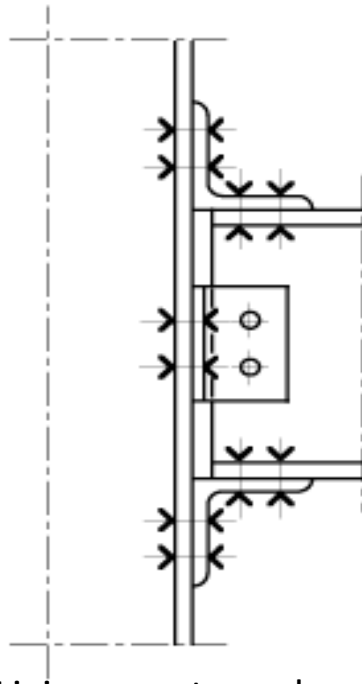
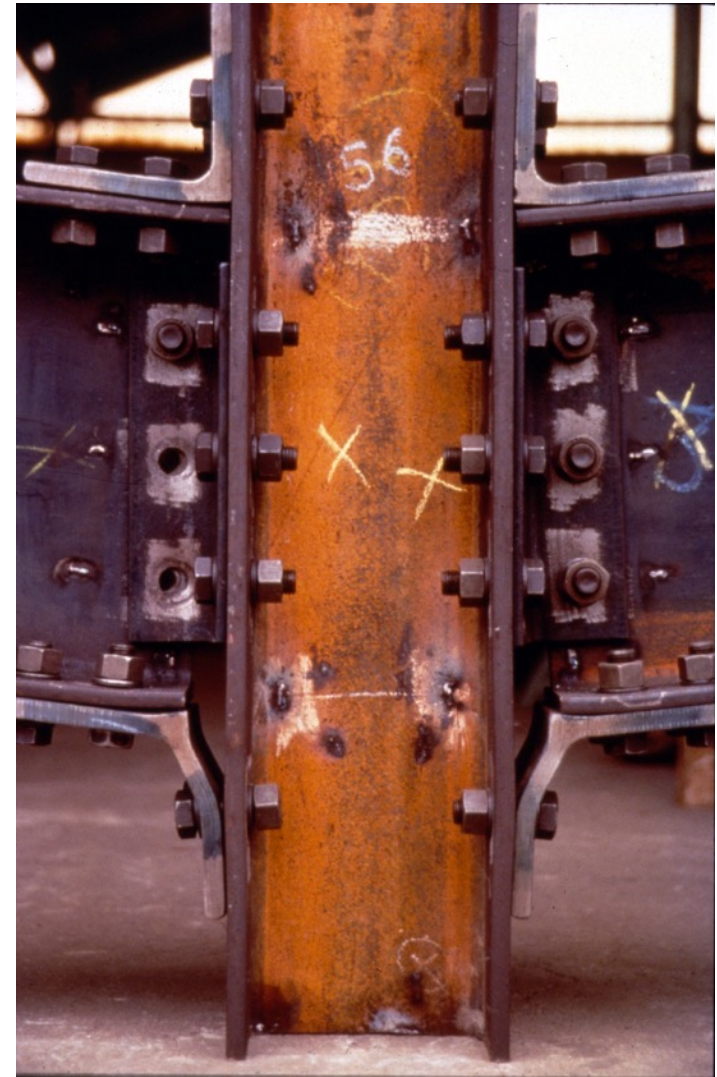


Figure 9.7 TGC 10: Liaison poutre-colonne transmettant essentiellement un moment de flexion.



Essai "à l'envers"

Joint de poutre

➤ Joint de poutre par plaque frontale

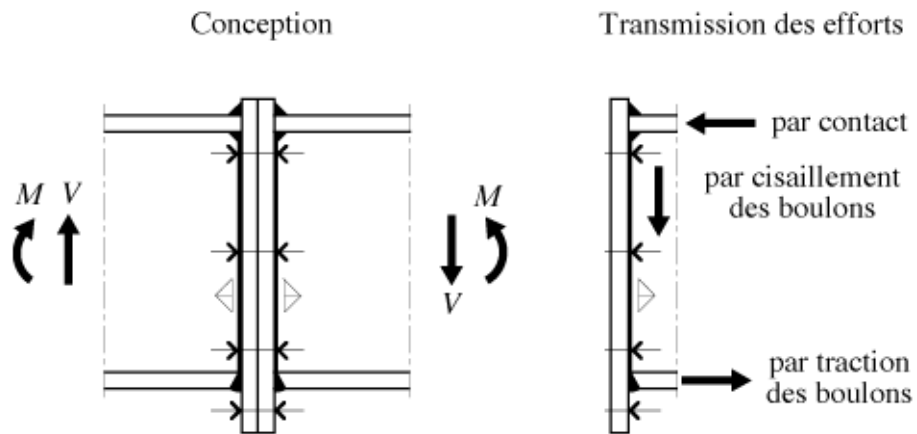
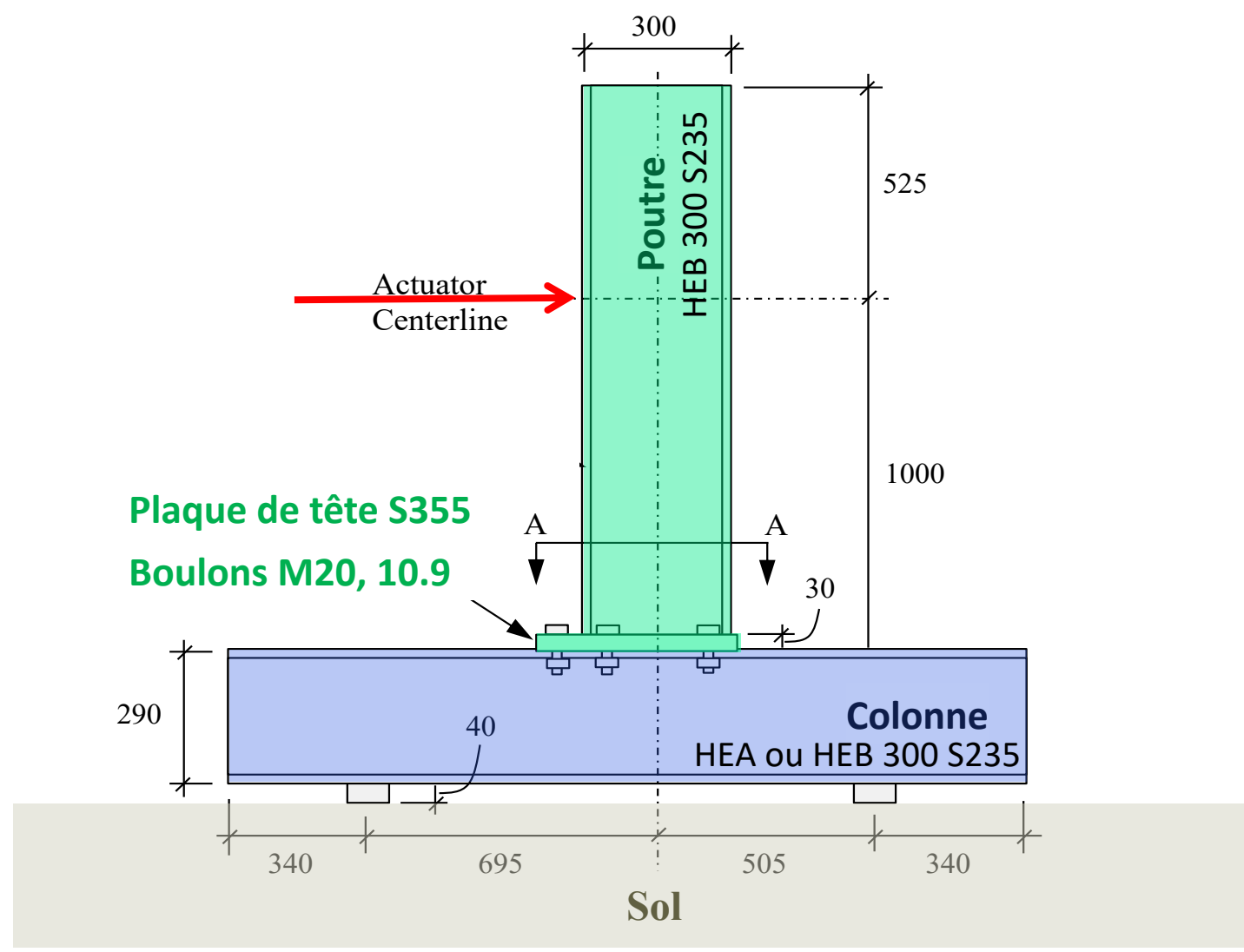


Figure 9.11 TGC 10: Joint de poutres boulonnés transmettant à la fois un moment de flexion et un effort tranchant.

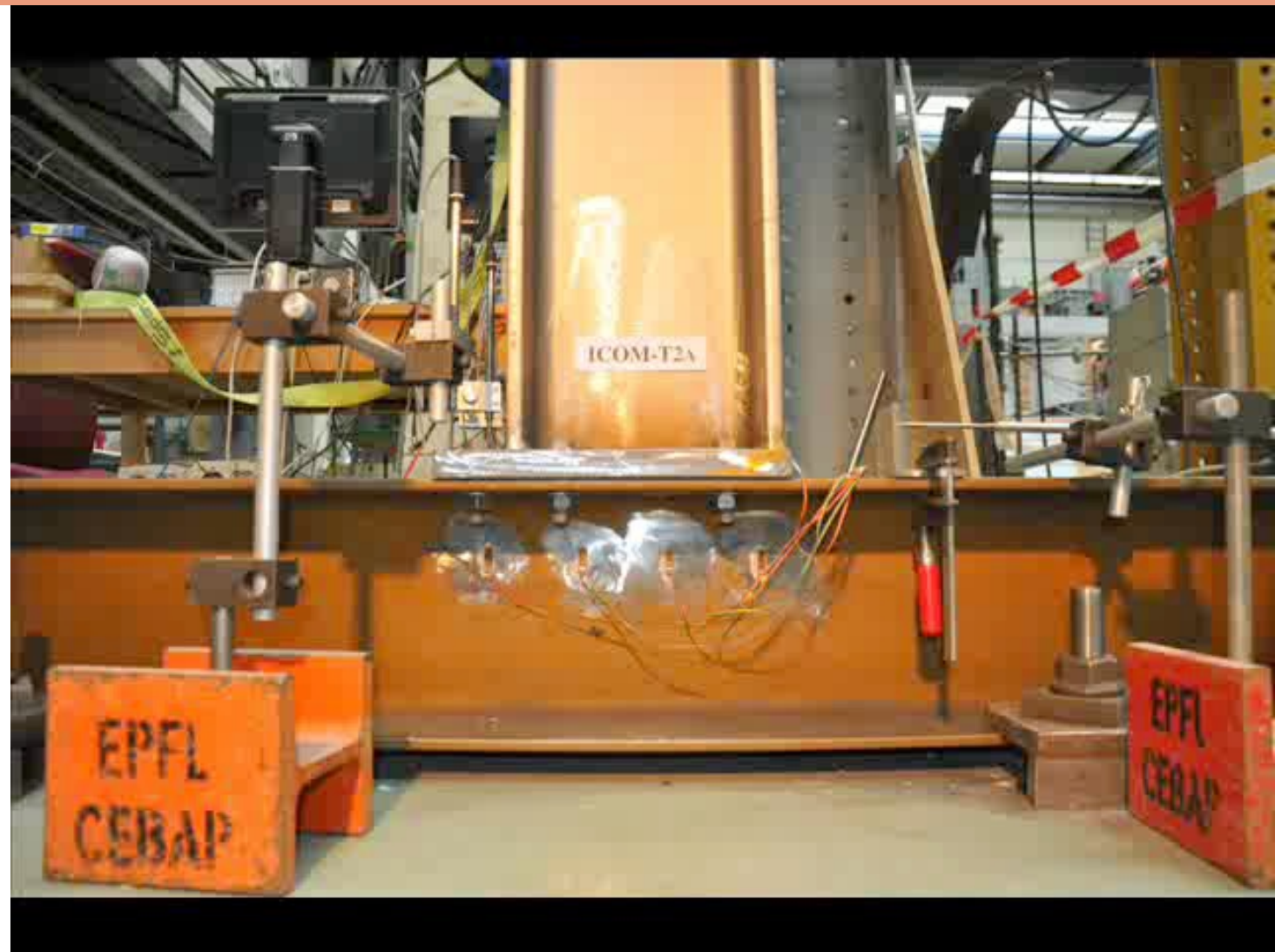
Note: En traction, soudure pleine pénétration



Exemple de comportement d'un assemblage poutre-poteau



Exemple de comportement assemblage poutre-poteau à plaque débordante



Profilé S235:

$$M_{Rd} = 418.2 \text{ kNm}$$

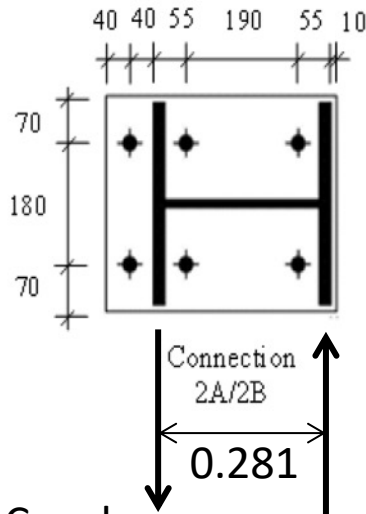
Modèle rigide:

$$M_{Rd} = 0.281 \cdot 4 \cdot 176 = 197.8 \text{ kNm}$$

Essai:

$$M_{Rk} = 192.4 \text{ kNm}$$

$$\text{Rot.} = 105 \text{ mrad}$$



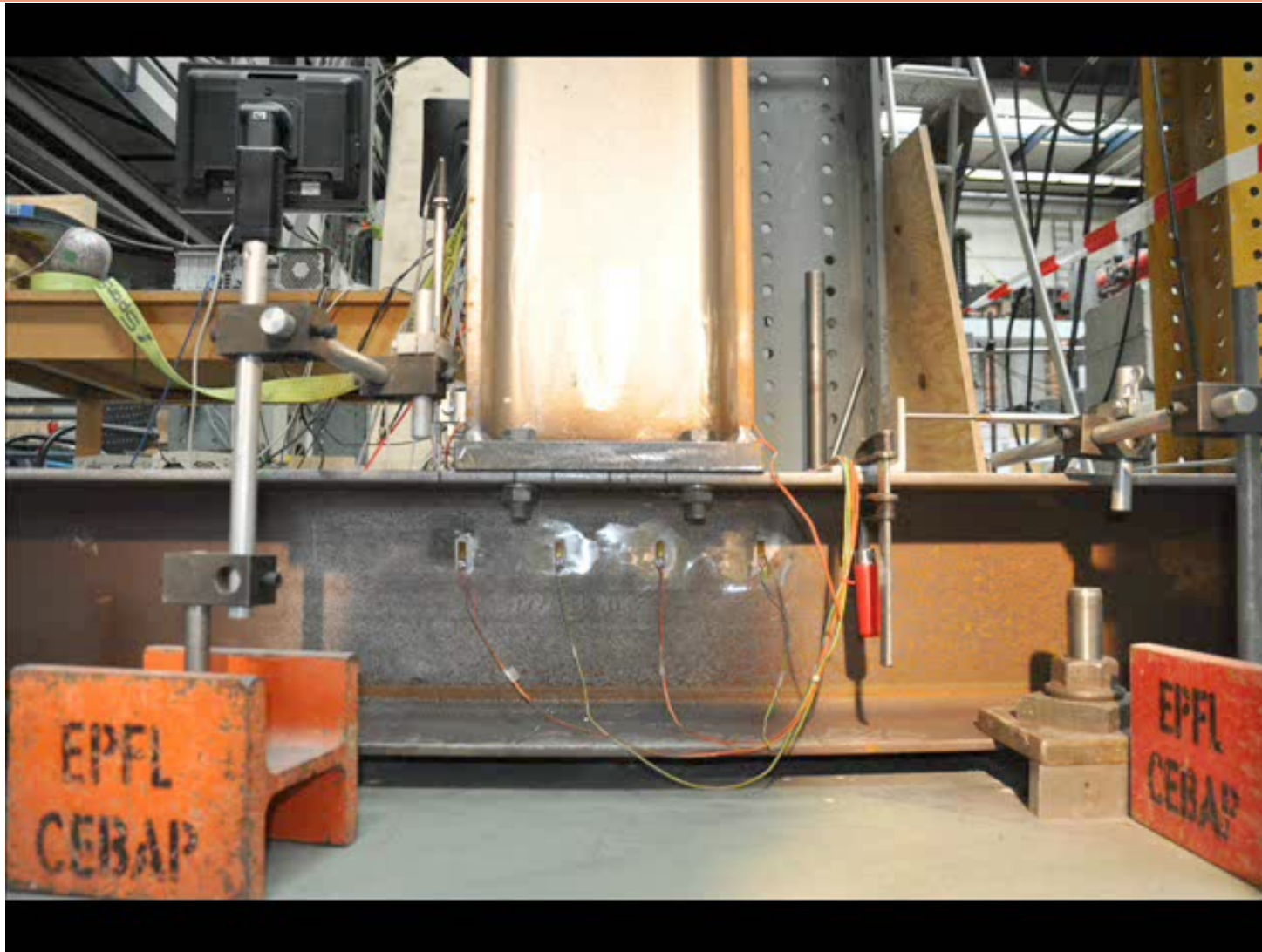
Concl.:

Valeurs proches

Modèle rigide \cong OK

Fct rigidité colonne

Exemple de comportement assemblage poutre-poteau à plaque non-débordante



Profilé S235:

$$M_{Rd} = 418.2 \text{ kNm}$$

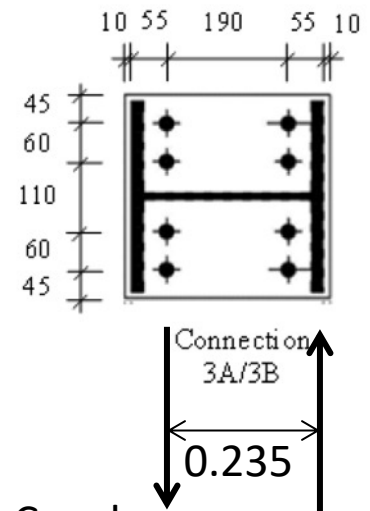
Modèle rigide:

$$M_{Rd} = 0.235 \cdot 4 \cdot 176 = 165.8 \text{ kNm}$$

Essai:

$$M_{Rk} = 143.2 \text{ kNm}$$

$$\text{Rot.} = 97 \text{ mrad}$$



Concl.:

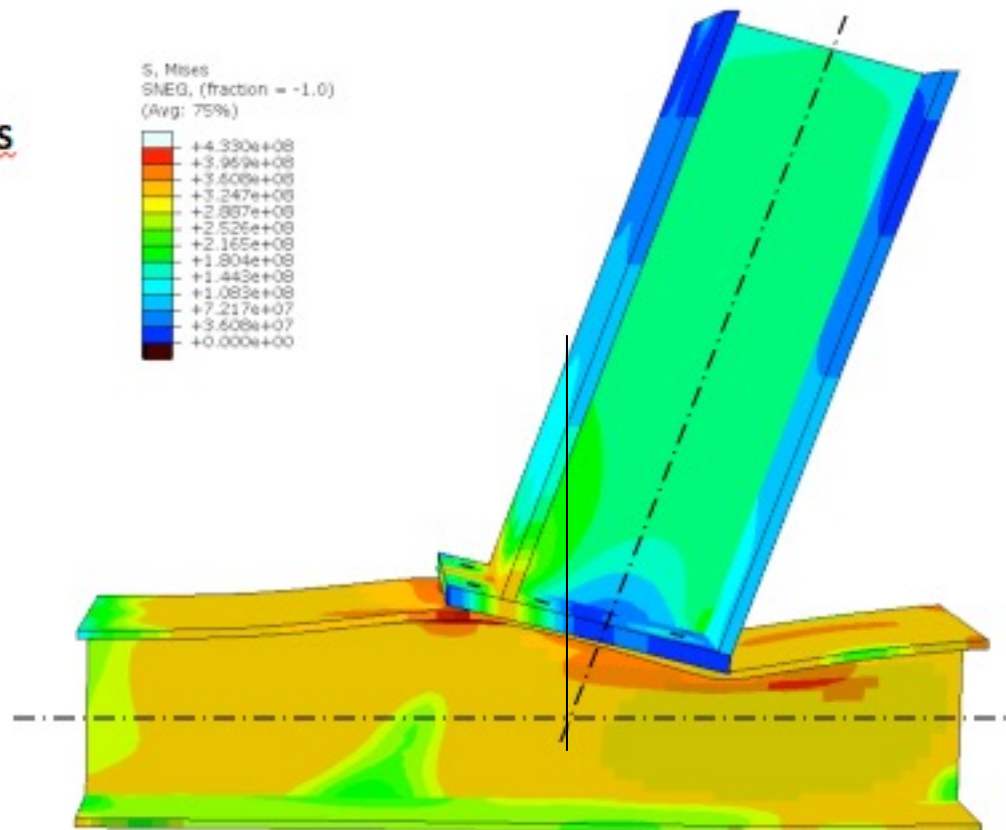
Valeurs différentes

Modèle rigide KO

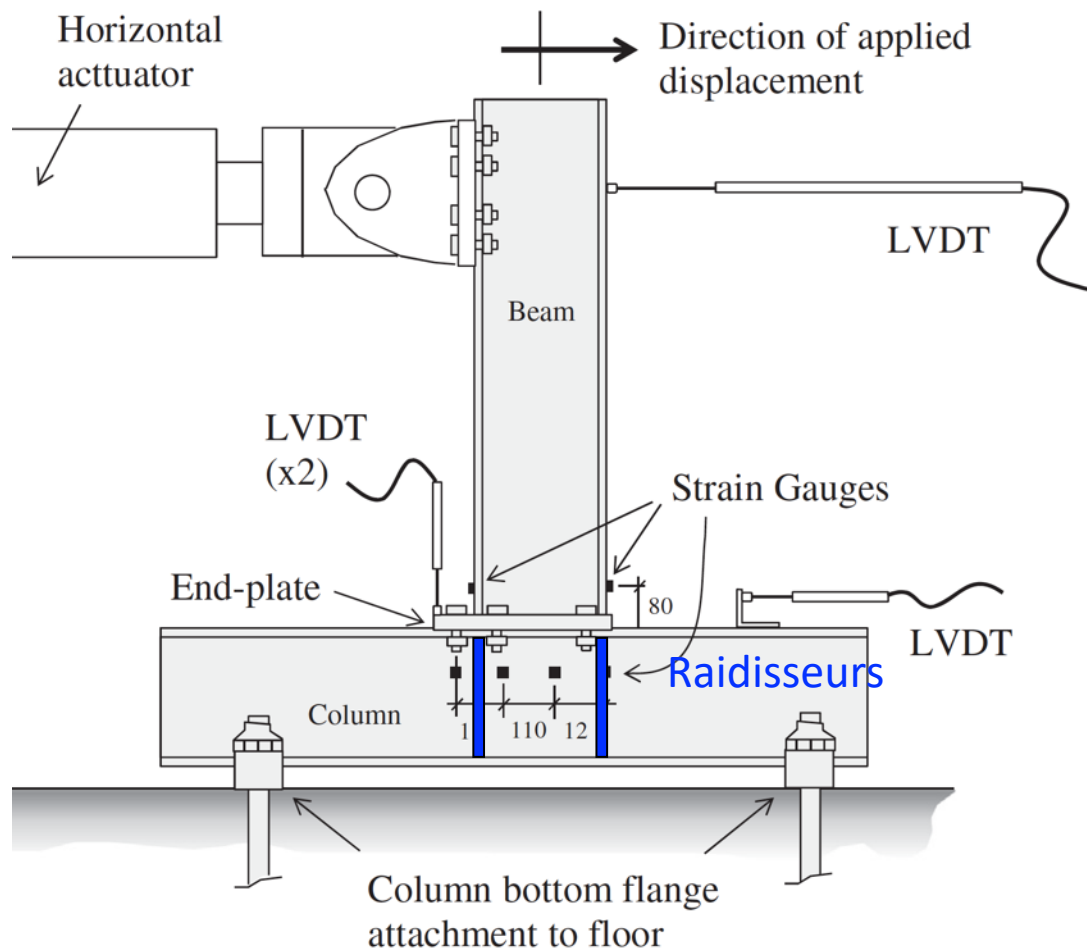
Simulation Abaqus, assemblage T2A

Rotations augmentées, facteur 3, rot max = 100 mrad

Contrainte Von Mises



Types d'assemblages ? Amélioration de la rigidité ?



Résistances et rigidités:

- Aile colonne trop déformable
- Assemblages considérés comme semi-rigides
- Pour reprendre un **moment, assembl. à plaque non-débordante à éviter !**
- Pour les rendre rigides, et pouvoir reprendre la résistance selon modèle rigide plastique, **ajout de raidisseurs**
- Sinon, calcul en semi-rigide selon Eurocode ou avec Tables SZS C9a et C9b (parues en 2016)

Assemblage soudé de croisement poutres-poteau par cornières d'angle

➤ Ruine par écrasement âme poteau

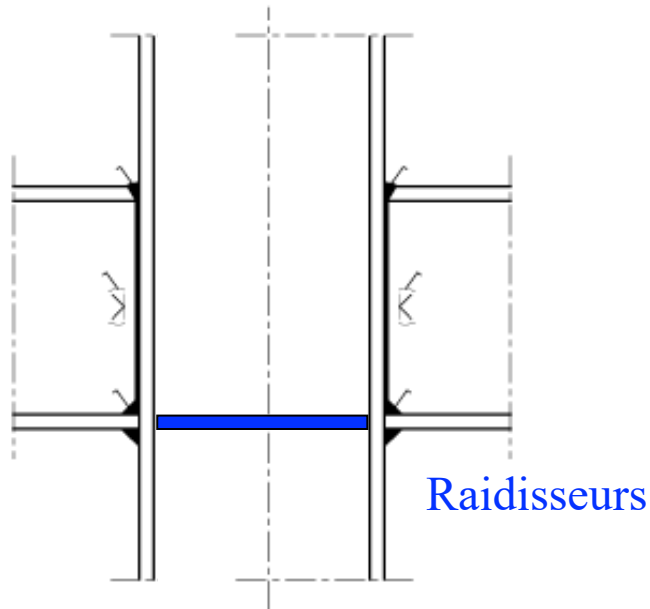


Figure 9.7 TGC 10: Liaison poutre-colonne transmettant essentiellement un moment de flexion.



Exemple d'assemblage lourd de treillis dans structure industrielle



Faîtage de portique



Poutre-poteau

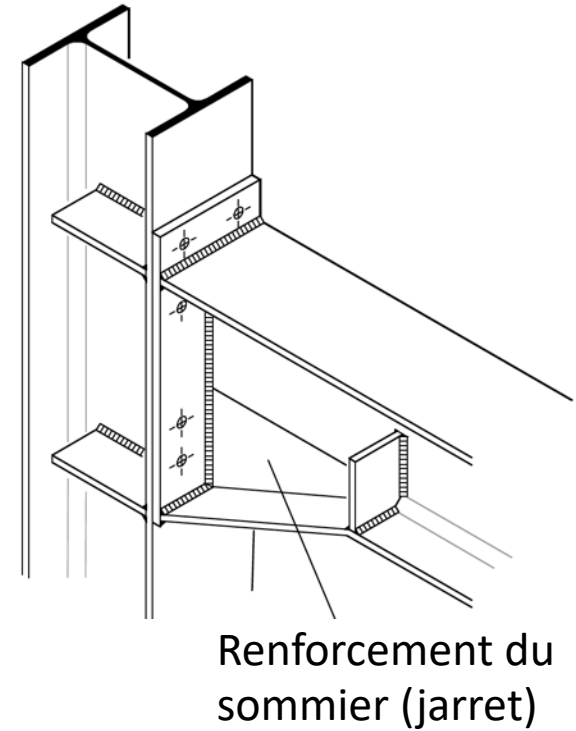
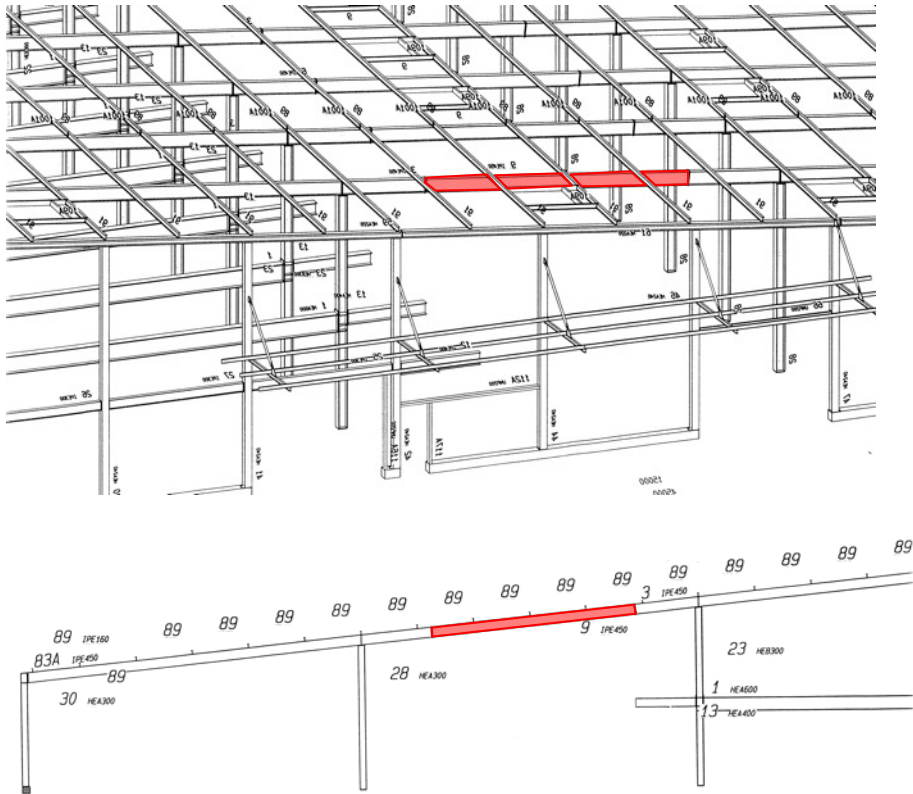


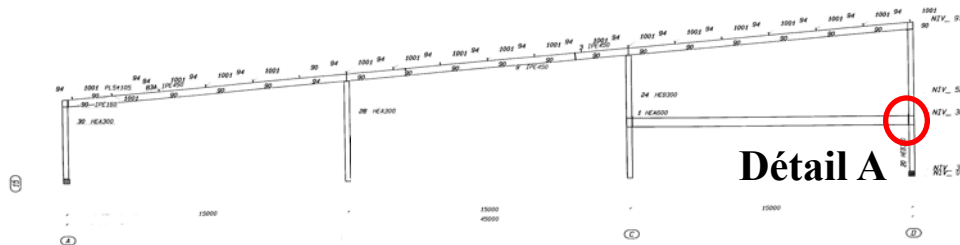
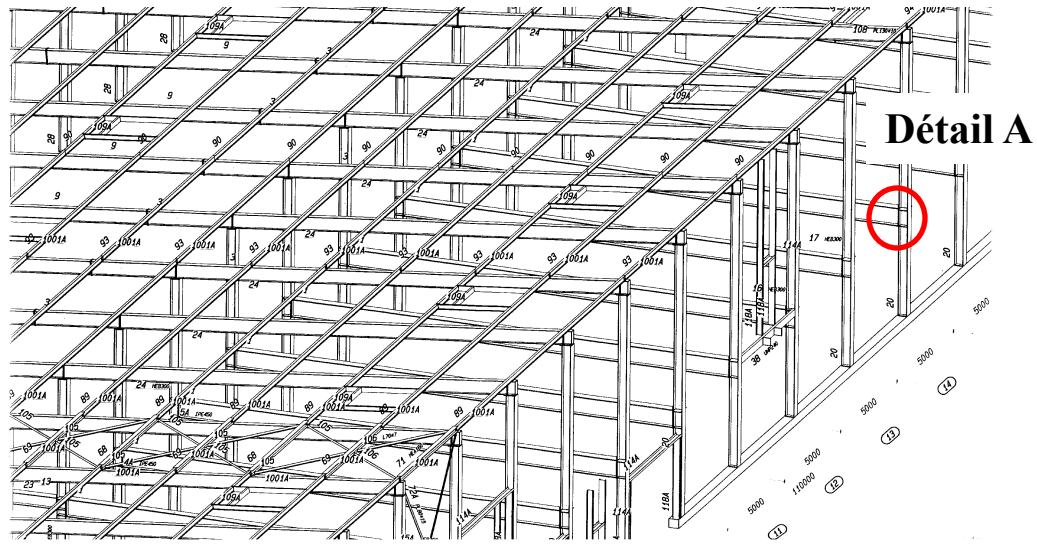
Fig. 4.45 TGC 11 Assemblages rigides usuels poutre-poteau

Montage

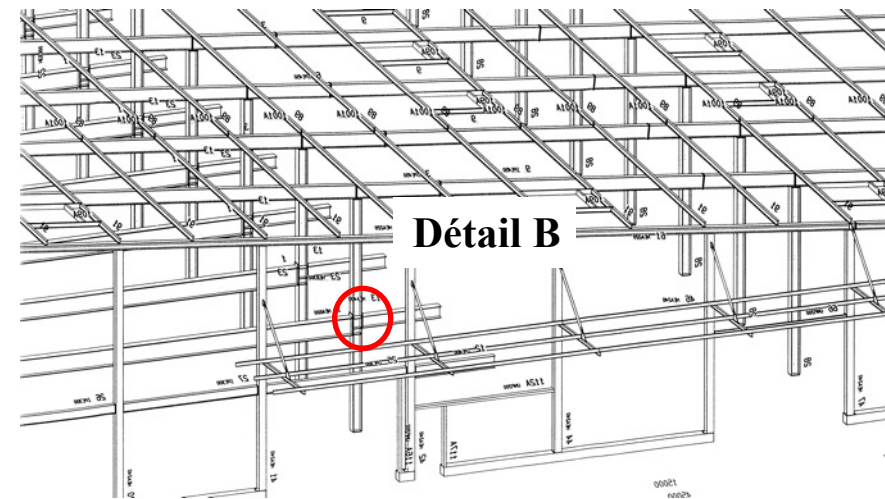
- Ossature métallique montée en 3 semaines



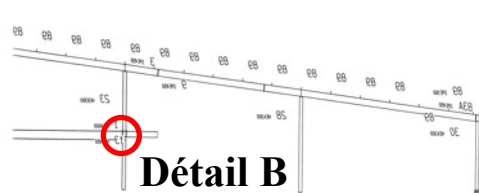
Détail A: Assemblage sommier-poteau



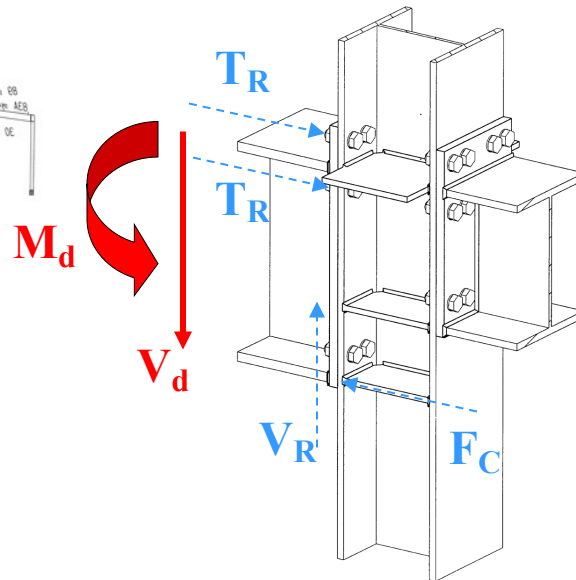
Détail B: Assemblage sommier-poteau



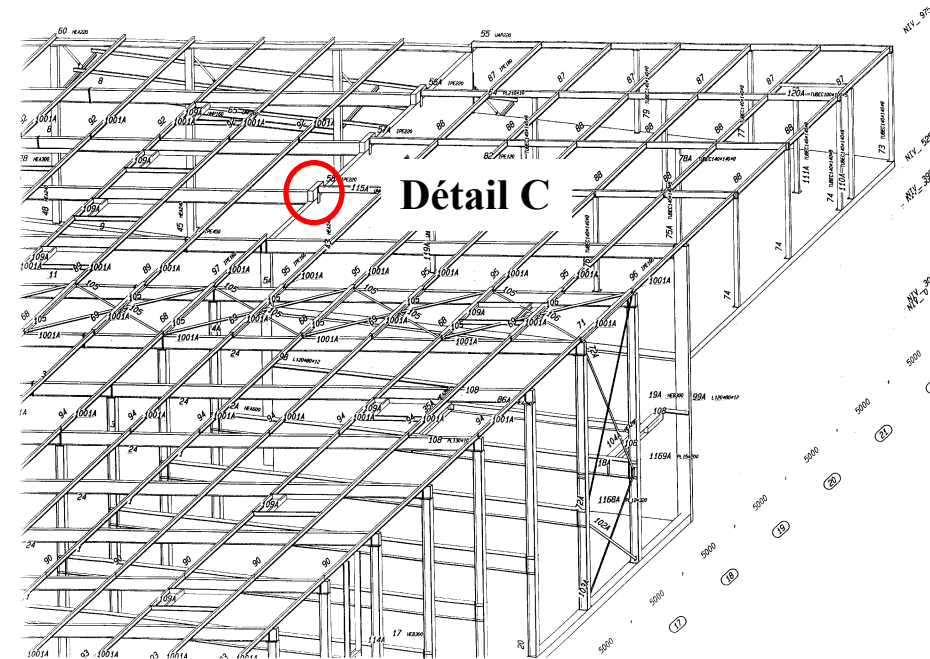
Détail B



Détail B



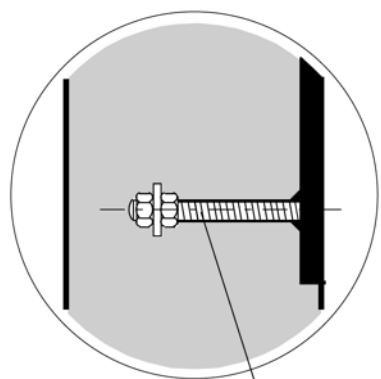
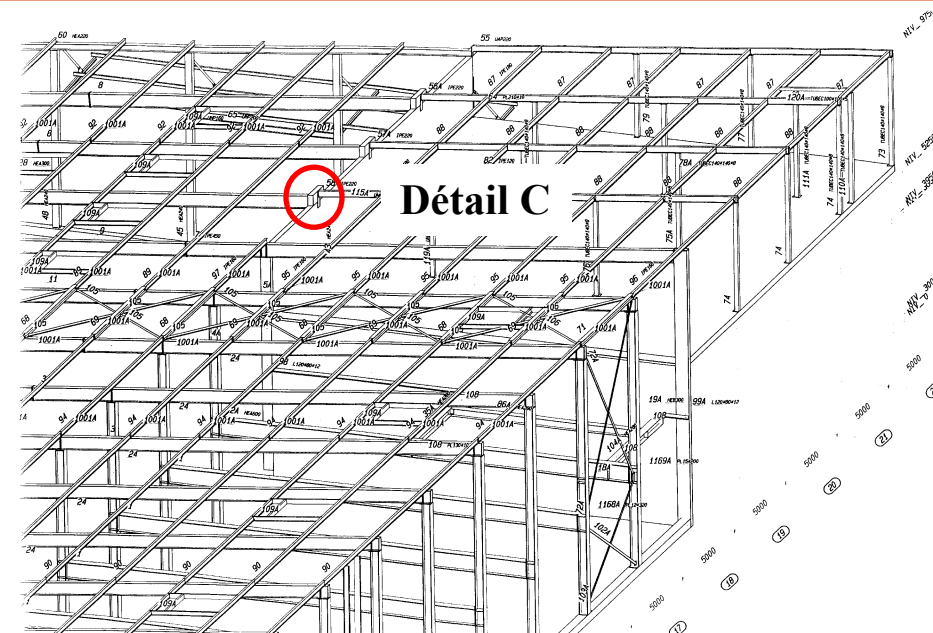
Détail C: Assemblage sommier-mur



Détail C

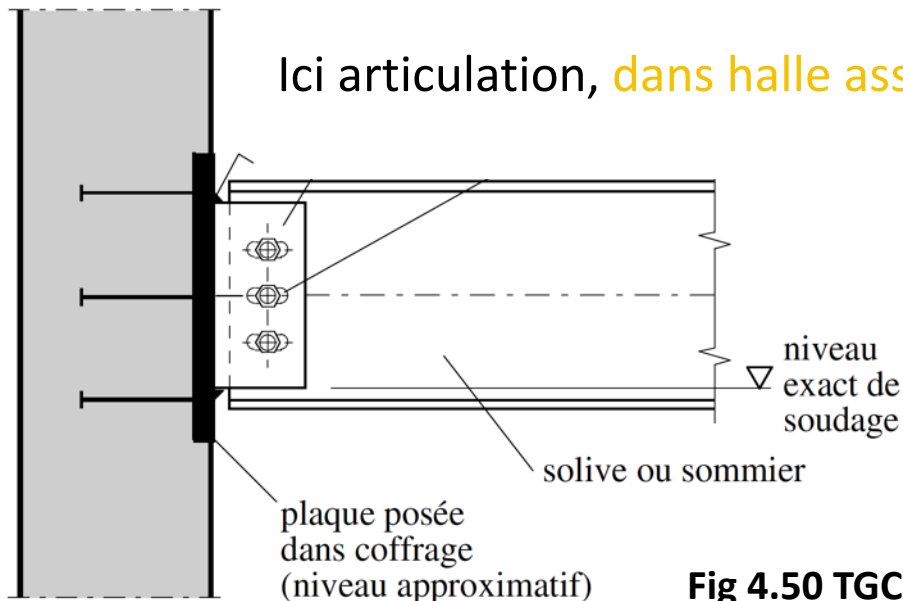


Détail C: Assemblage sommier-mur



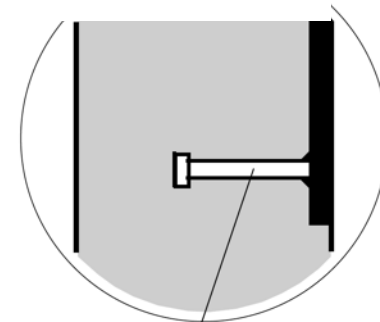
tige filetée

Ici articulation, dans halle assemblage rigide



plaque posée dans coffrage (niveau approximatif)

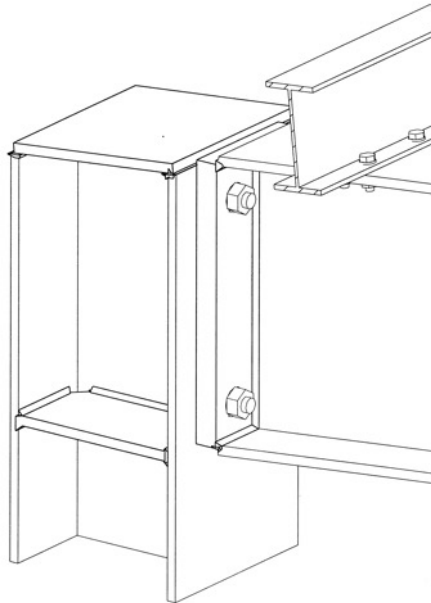
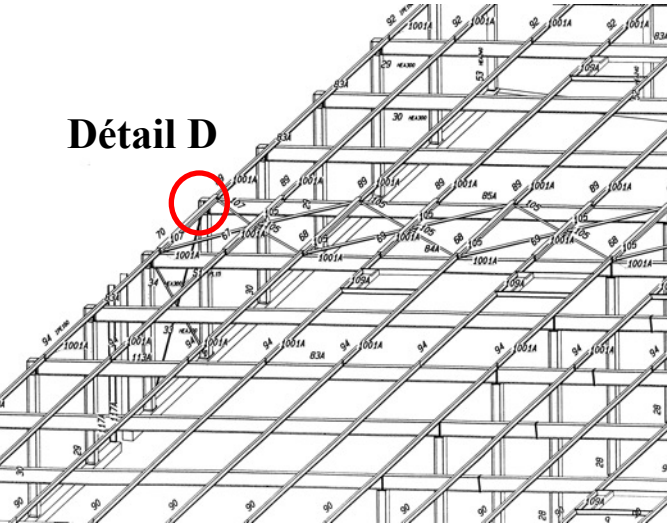
solvier ou solmier



goujon

Fig 4.50 TGC11 Pièce d'appui scellée

Détail D: Assemblage tête de poteau et CV de toiture



Alternative pour certains assemblages complexes:

Nœuds moulés en **acier coulé**

- Matériau avec caractéristiques identiques à l'acier
- Rien à voir avec la fonte (souvent aussi appelées pièces moulées)
- Matériau ductile et soudable
- Aussi à haute limite élastique
→ 1000 MPa !



Aéroport Kansai, Japon