Pieds de poteaux (ou montants) (réf. TGC 11, section 12.6)

Prof. A. Nussbaumer
RESSLab

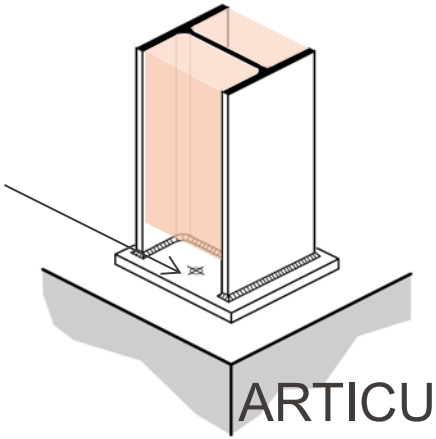
Contenu

- Principes
- Transmission des efforts dans le béton
- Pieds de montants articulés
- Pieds de montants encastrés
- Exemples constructifs

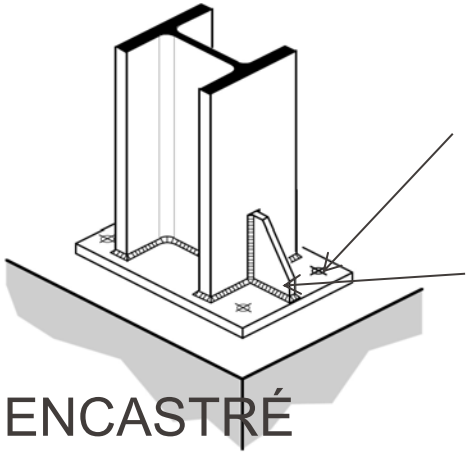
Principes

- Poteau, métalliques ou mixtes, généralement muni d'une base
- Posé sur massif de fondation
- Fixé à la fondation par tige(s) d'ancrage (maintien en position, contre soulèvement, reprise V et si besoin M)
- Avec système réglage pour reprise tolérances (trous oblongs, écrous réglage vertical, espace de scellement, etc.)

Plaque de base (mince) et tiges d'ancrage/réglage



ARTICULÉ



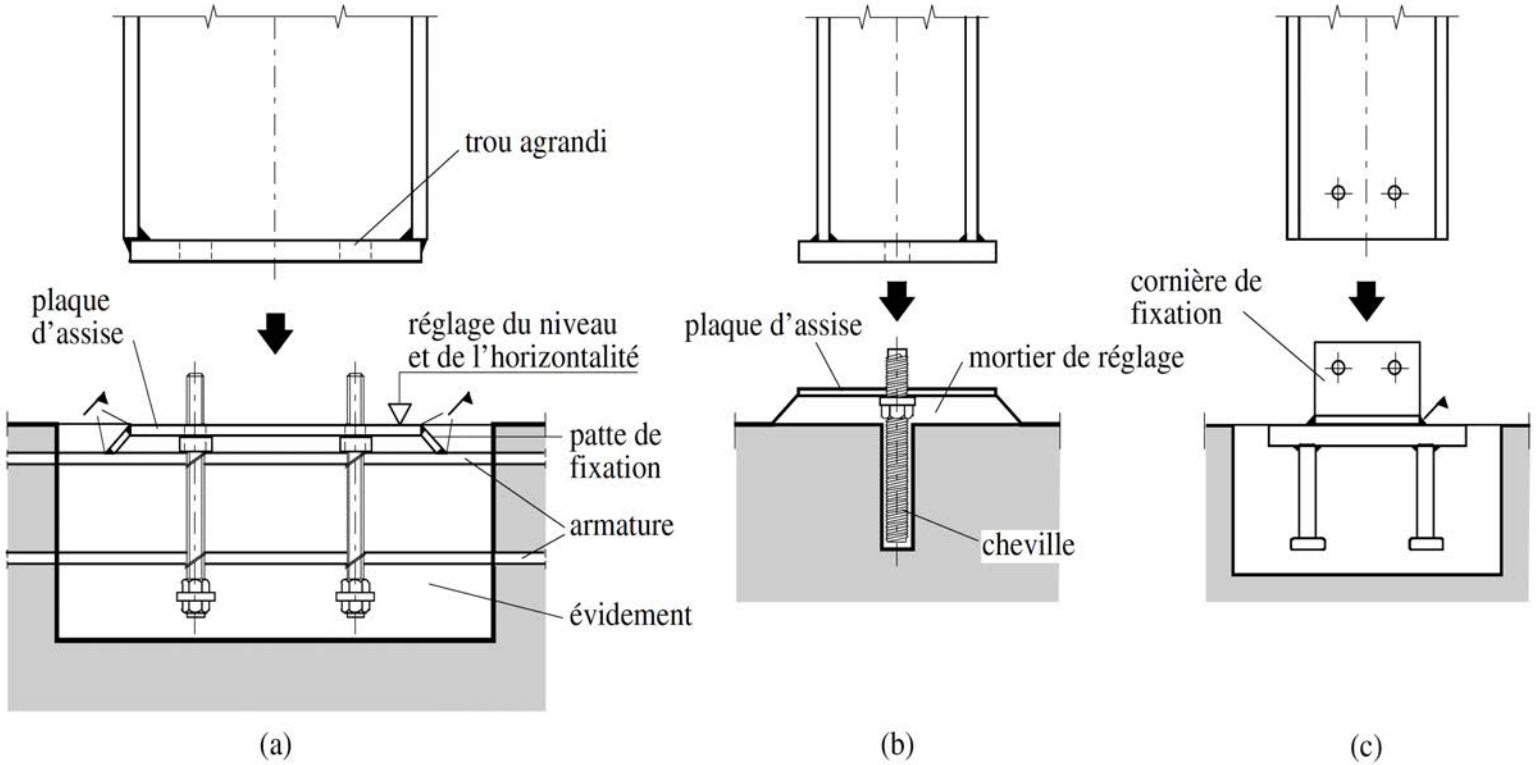
ENCASTRÉ

Ecrous et tiges d'ancrage

Plaque base + épaisse (et raidisseurs)

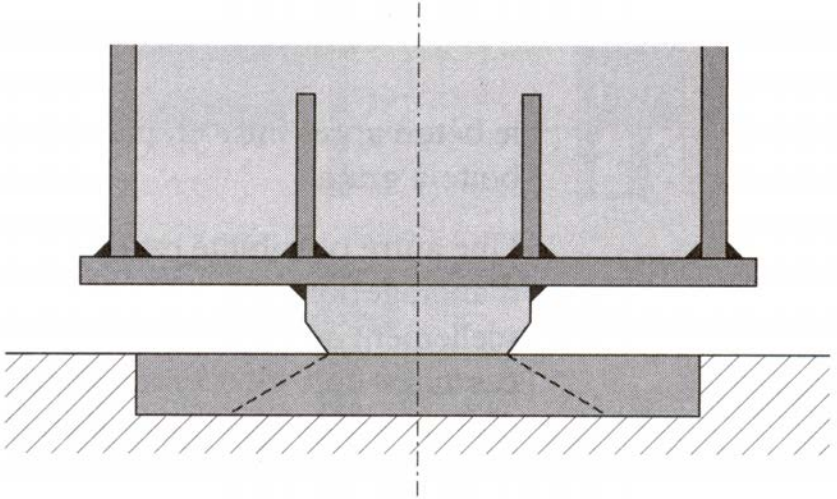
(TGC11, fig. 12.42)

TGC11, fig. 12.43: Principes, pieds articulés

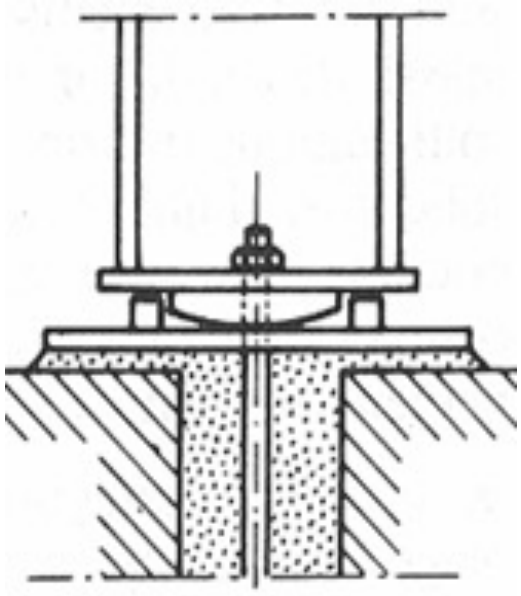


Positionnement précis: plaque d'assise permet des ajustements

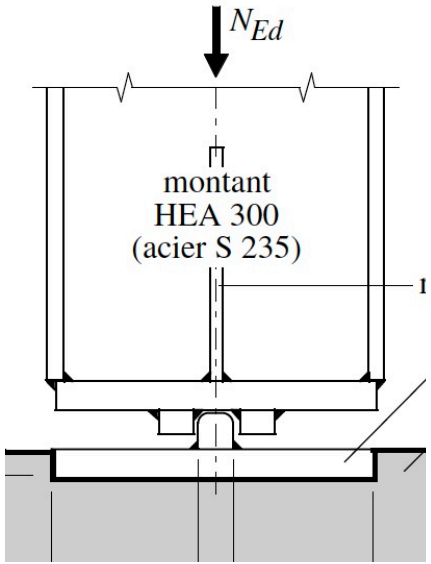
Principes, pieds articulés



Pied de poteau avec grain d'appui

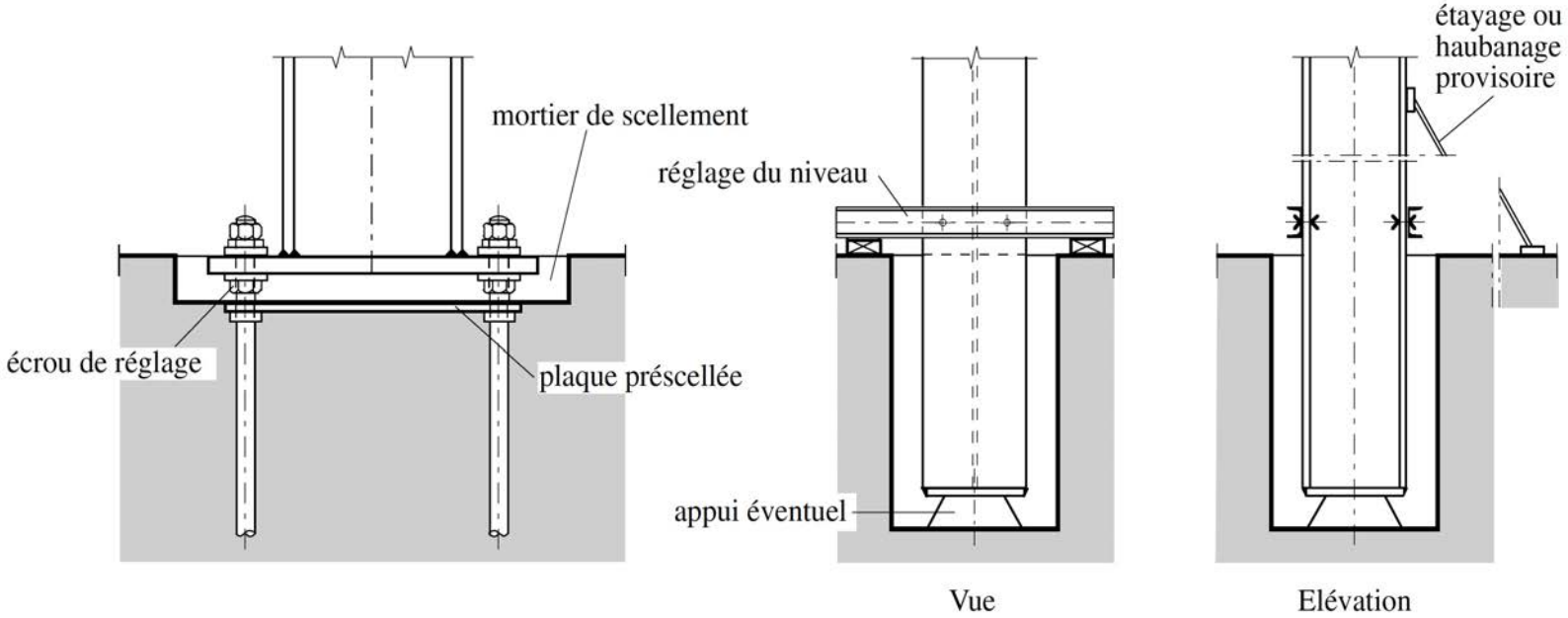


TGC11, fig. 12.57



Si poteau trop important, pour permettre rotation, plaque intermédiaire étroite ou grain d'appui

TGC11, fig. 12.44: Principes, pieds encastrés

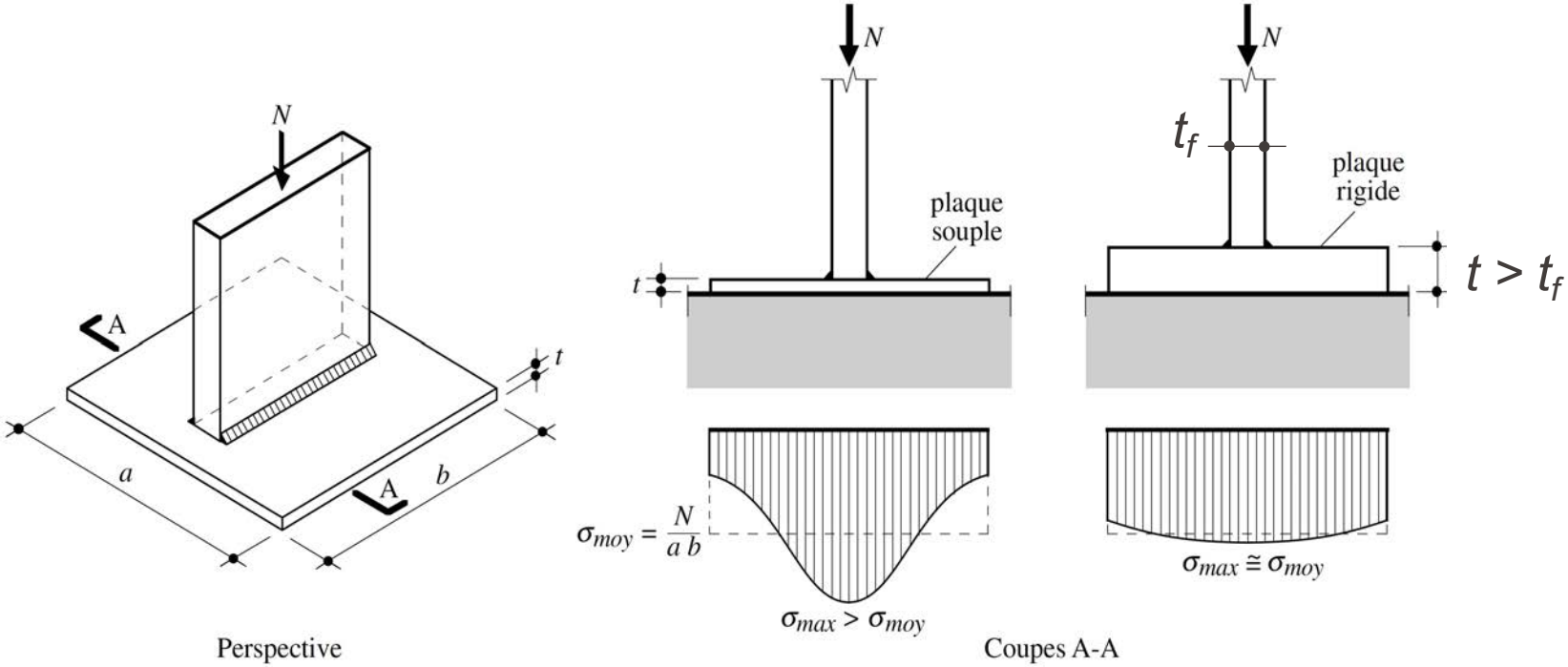


Halles et bâtiments jusqu à 15m

Souvent recommandé pour bâtiments plus élevés, plus gros profilés/efforts

Positionnement précis: plus exigeant, exemples de procédures de mise en place

TGC11, fig. 12.45: transmission efforts dans béton. Pression d'appui sous plaque de base

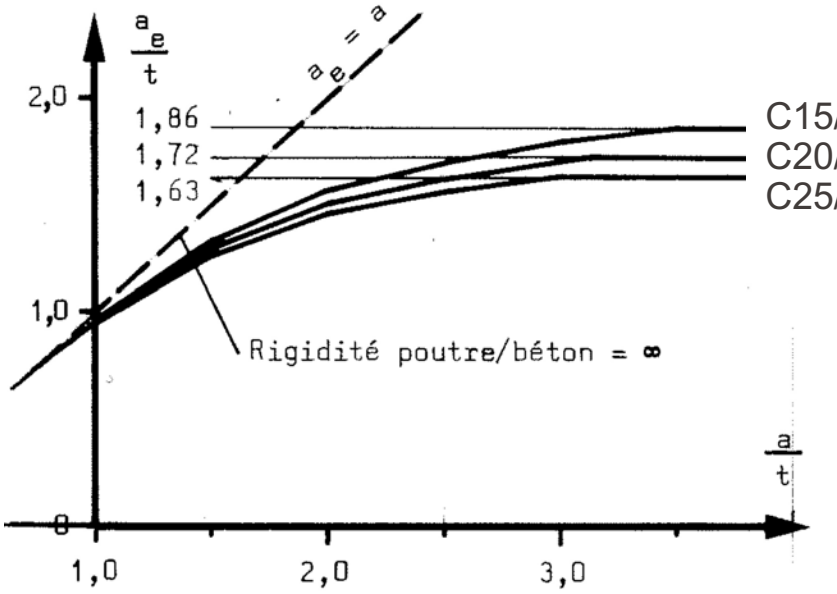


Plaque rigide: meilleure répartition des contraintes

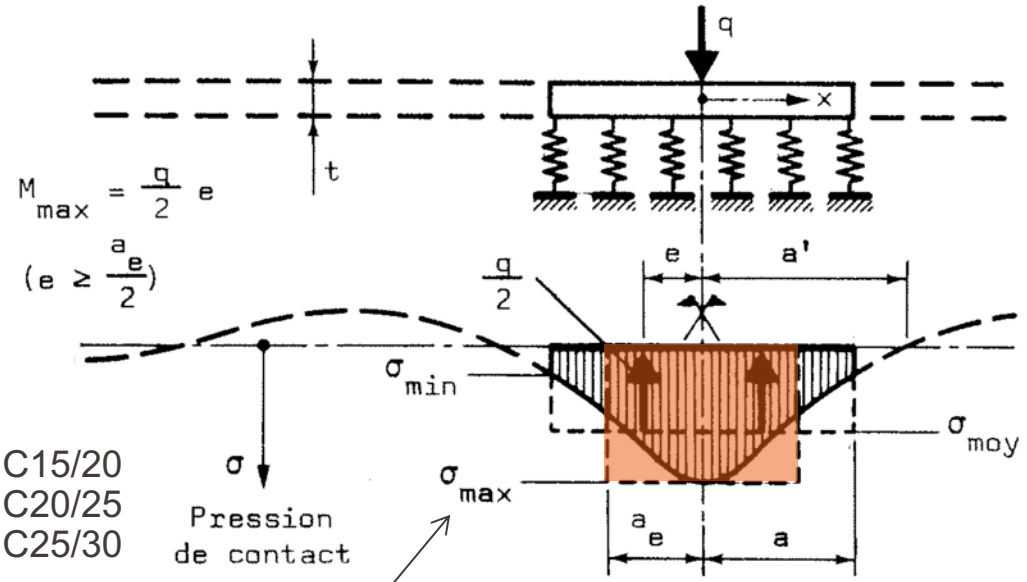
Modèle de type poutre sur appuis “élastiques”

Distrib. élast. = f(E_b, E_a, t, dimensions fondation, etc.)

Largeur surface portante a_e (modèle plast.) = f(f_{cd}, f_{yd}, t, dimensions fondation, etc.)



C15/20
C20/25
C25/30



Fct résistance du béton et de son confinement

$a_e = d$
se mesure depuis les faces des éléments du poteau

TGC11, fig. 12.46: Transmission des efforts dans le béton

Surface portante efficace selon EC 3:

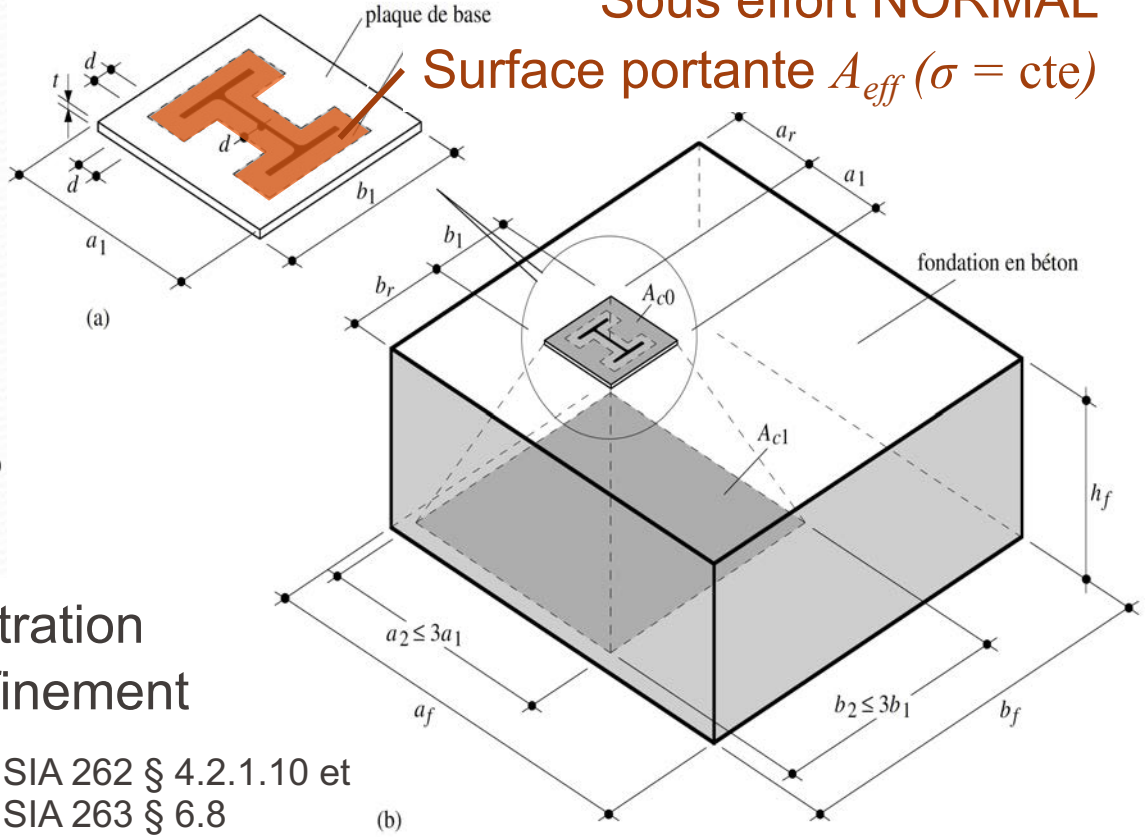
$$d = t \cdot \sqrt{\frac{f_{yd}}{2 \cdot k_c \cdot f_{cd}}}$$

où

$$k_c = \sqrt{\frac{A_{c1}}{A_{c0}}} = \sqrt{\frac{a_2 \cdot b_2}{a_1 \cdot b_1}} \leq 3$$

Sous effort NORMAL

Surface portante A_{eff} (σ = cte)



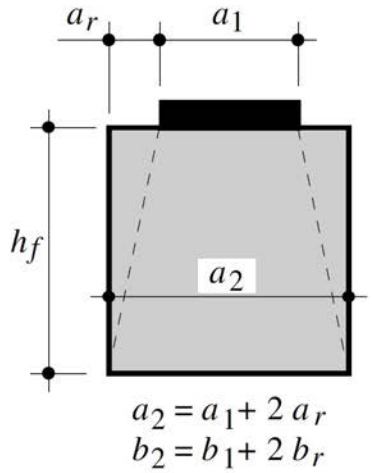
k_c : Facteur de concentration ou plus correct de confinement

EN 1992-1-1: 2004 § 6.7.8 (2) et
EN 1993-1-8: 2005 § 6.2.5

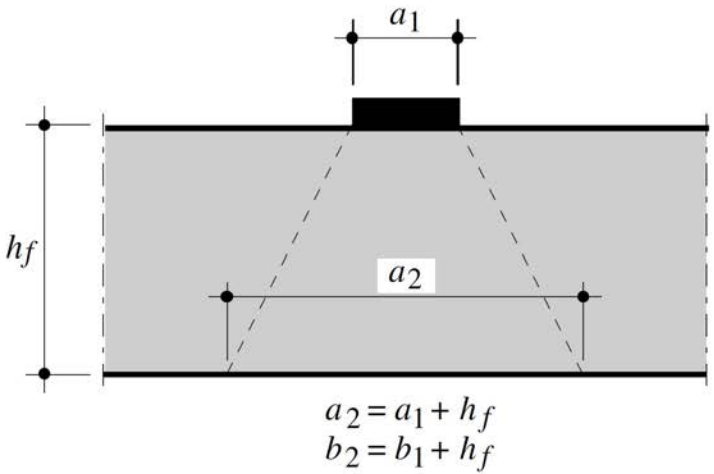
SIA 262 § 4.2.1.10 et
SIA 263 § 6.8

Fig. 12.47: Types de fondation et valeurs k_c

Trapue (- confinement)



Elancée (+ confinement)

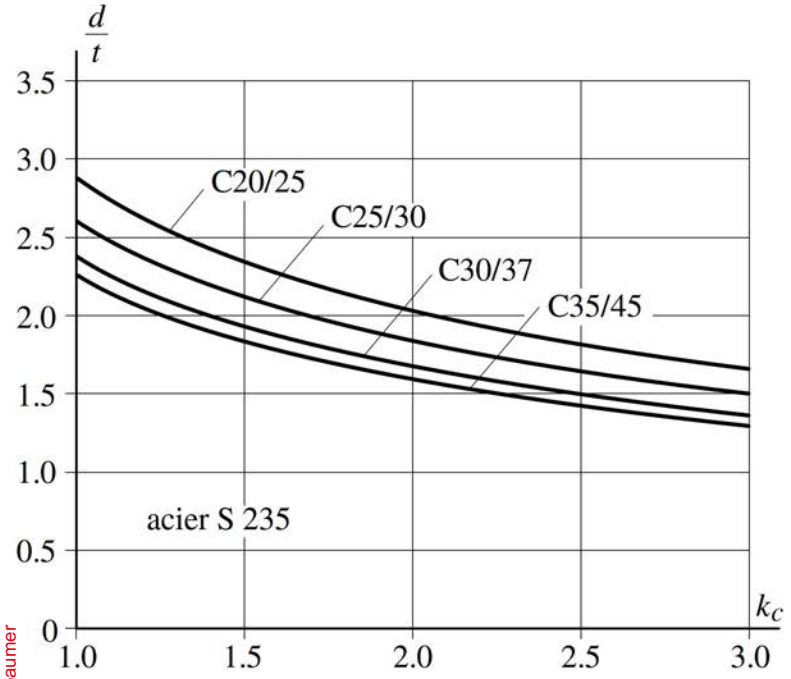


k_c = 1.0 à 2.0

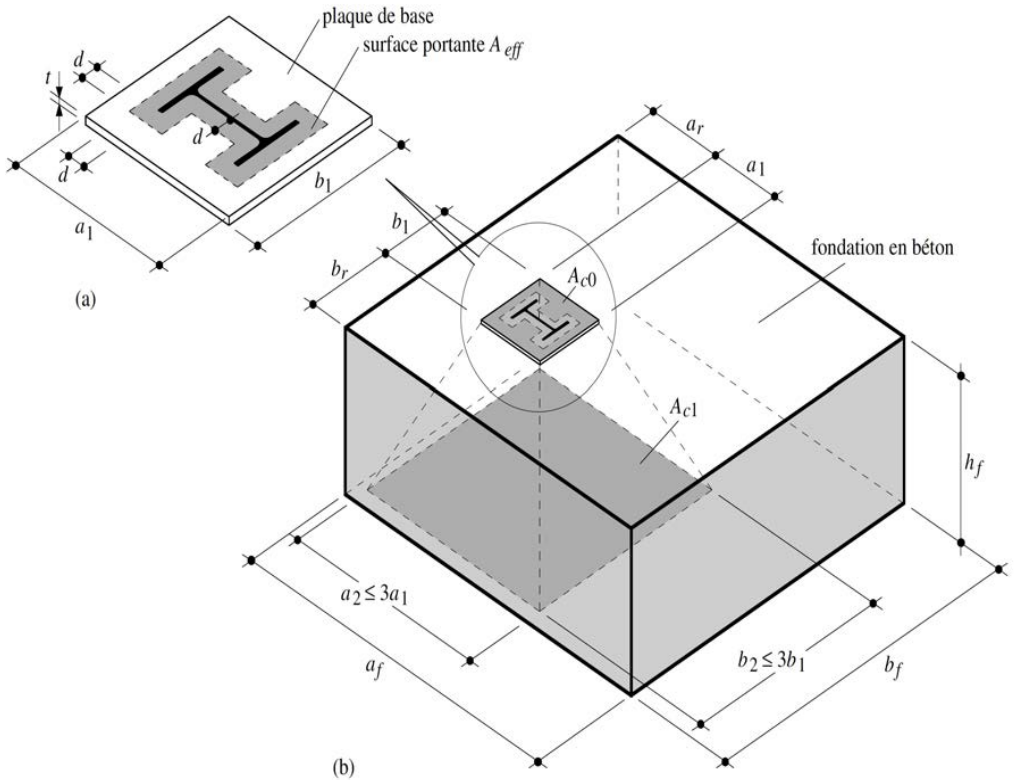
k_c = 2.0 à 3.0

Note: vérifier limites d'applicabilité

Fig. 12.48: Représentation sous forme d'abaques pour débord *d*



$$k_c = \sqrt{\frac{A_{c1}}{A_{c0}}}$$



Vérifications pied articulé ou sous effort normal seul

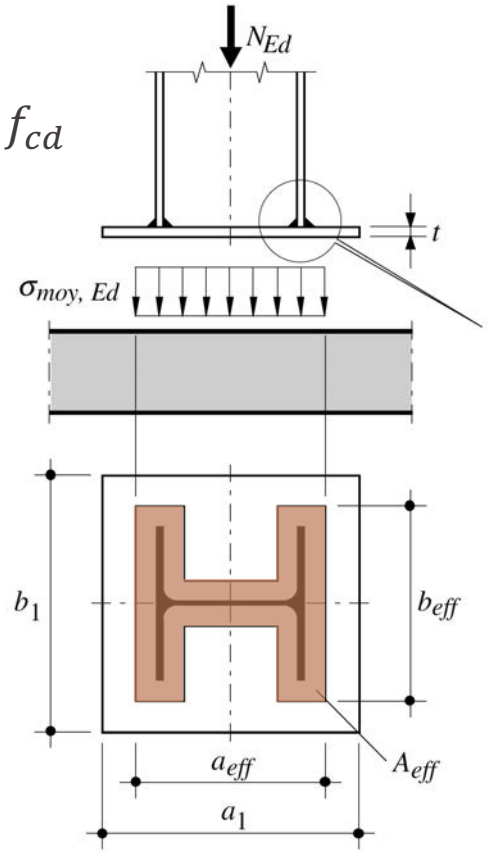
Béton:

$$\sigma_{\mathrm{moy},Ed} = \frac{N_{Ed}}{A_{eff}} \leq \sigma_{\mathrm{c,Rd}} = k_c \cdot \beta_j \cdot f_{cd}$$

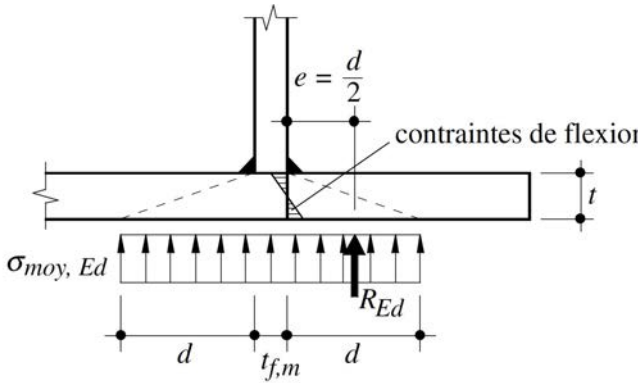
Plaque: $M_{\mathrm{Ed}} = R_{Ed} \cdot e \leq \frac{M_{el}}{\gamma_a}$

ou

$$R_{\mathrm{Ed}} = \sigma_{moy,Ed} \cdot d \cdot b_{eff}$$



(a) Compression sur le béton



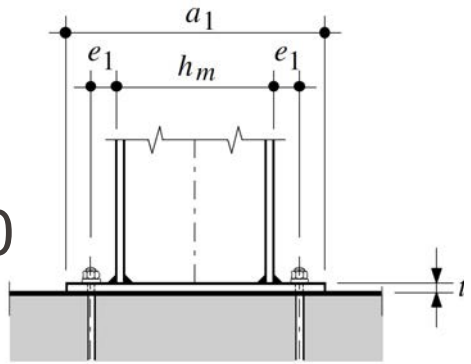
(b) Flexion de la plaque

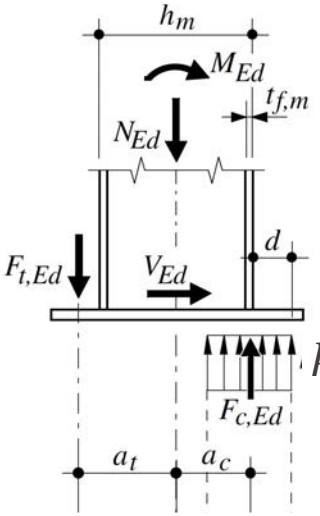
(TGC 11, fig. 12.49)

Pied encastré, avec dispositif d'ancrage (TGC 11, fig. 12.52)

$$\sum N = 0 \rightarrow N_{Ed} + F_{t,Ed} - F_{c,Ed} = 0$$

$$\sum M = 0 \rightarrow M_{Ed} - F_{t,Ed} \cdot a_t - F_{c,Ed} \cdot a_c = 0$$

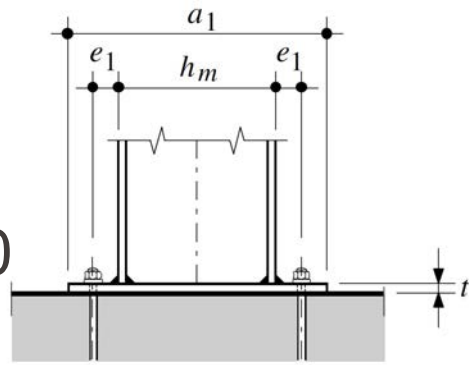


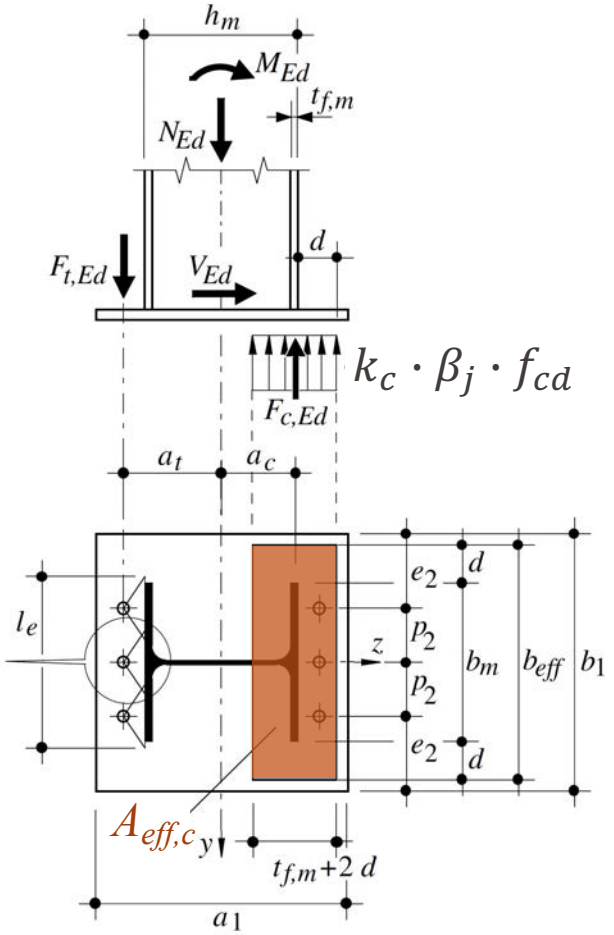


Pied encastré, avec dispositif d'ancrage (TGC 11, fig. 12.52)

$$\sum N = 0 \rightarrow N_{Ed} + F_{t,Ed} - F_{c,Ed} = 0$$

$$\sum M = 0 \rightarrow M_{Ed} - F_{t,Ed} \cdot a_t - F_{c,Ed} \cdot a_c = 0$$

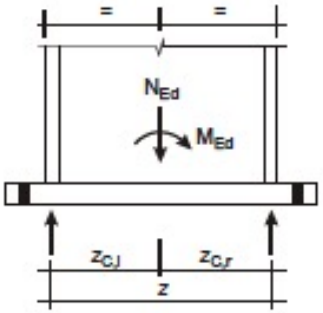




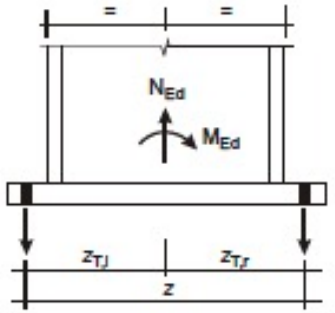
Vérifications:

- Béton: $F_{c,Ed} \leq k_c \cdot \beta_j \cdot f_{cd} \cdot A_{eff,c}$
- Tiges: $F_{t,Ed} \leq n \cdot F_{t,Rd}$
- Flexion plaque, côté comprimé et tendu

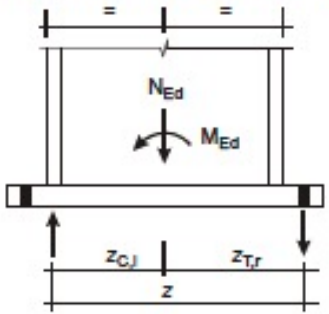
Pied encastré, determination du bras de levier EN1993-1-8



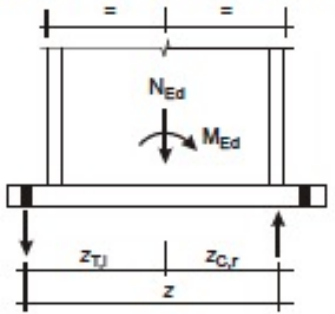
a) Assemblage de pied de poteau dans le cas d'un effort normal de compression dominant



b) Assemblage de pied de poteau dans le cas d'un effort normal de traction dominant



c) Assemblage de pied de poteau dans le cas d'un moment fléchissant dominant



d) Assemblage de pied de poteau dans le cas d'un moment fléchissant dominant

Merci

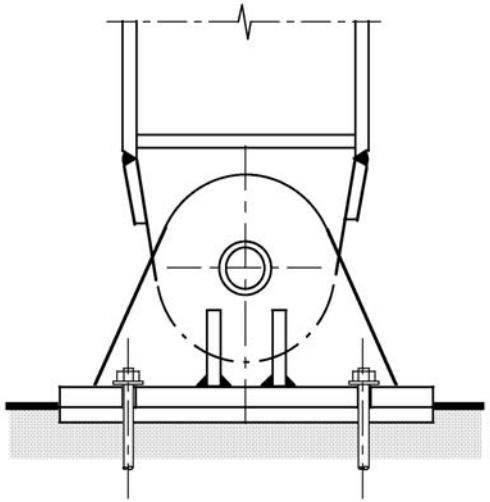
Prof. A. Nussbaumer

RESSLab

Gare d'Aveiro, Photo A. Nussbaumer

Annexe: exemples constructifs

Exemples constructifs: articulation « parfaites »



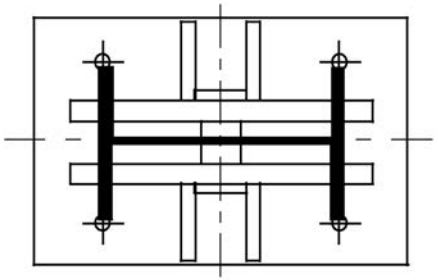
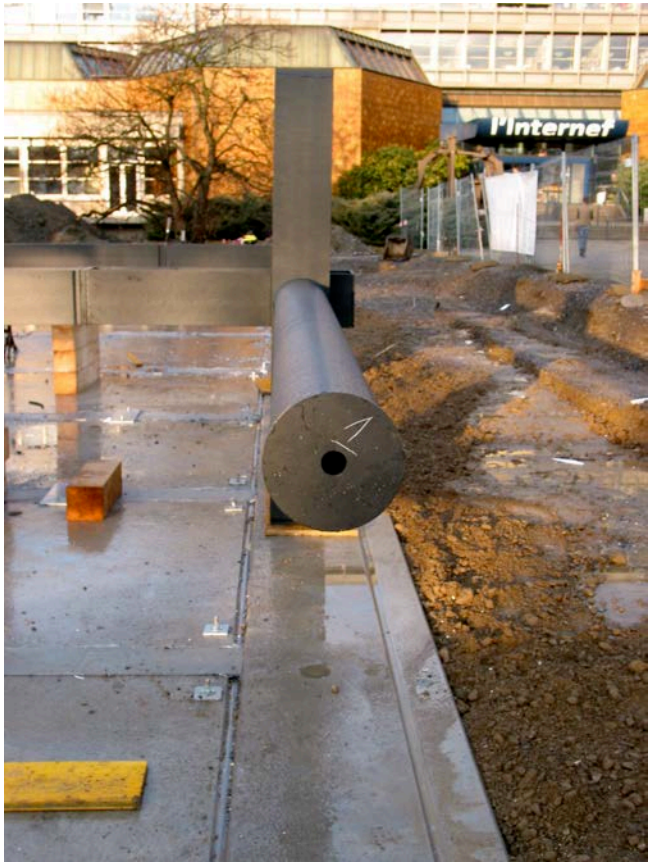


Photo entête chapitre 11 du TGC 11. Halle de sport Buchholz

Exemple constructif, UNIL, Extranef



UNIL, Extranef, photo A. Nussbaumer

Exemple: Plaque de sellement de pied de poteau articulé

UNIL, Extranef, photo A. Nussbaumer

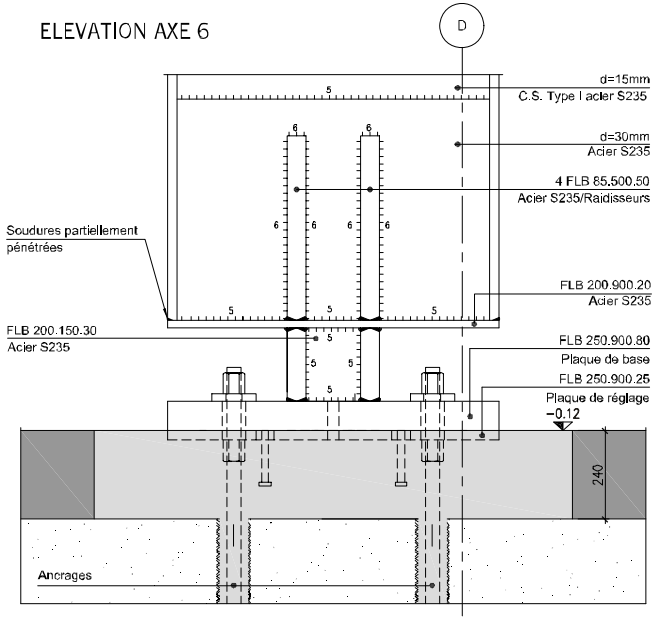
Exemple: Pied de poteau tubulaire articulé en place

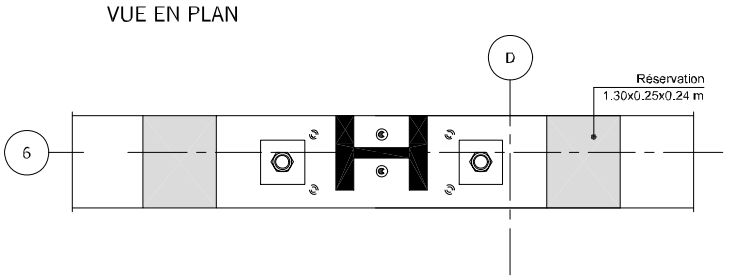
UNIL, Extranef, photo A. Nussbaumer

Exemples : pied de poteau articulé

NEM – Nouvelle Ecole de la Maladière

(photo et plan, Ingeni)





Exemples : encast. par plaques de base (et réservations pour services)

Fabrication, ateliers Sottas SA, photo A. Nussbaumer