

Structures en métal, chapitres choisis

Introduction aux dalles mixtes

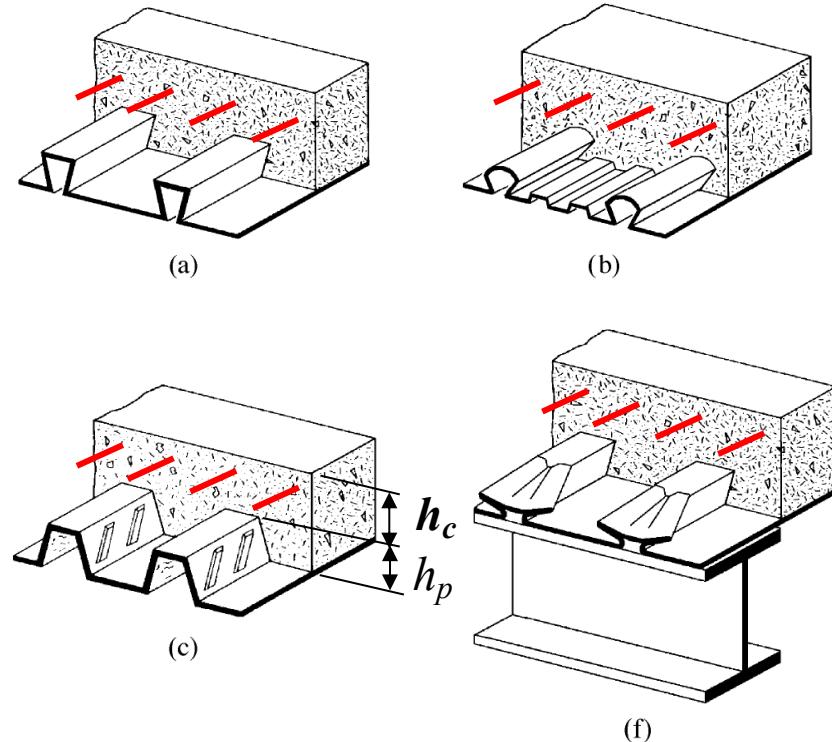
Intro. to composite slabs

Réf.: SIA 264 § 5.4 et § 6

Prof. A. Nussbaumer

Introduction, particularités des dalles mixtes

- Tôles $t_{nom} = (0.70) 0.75$ à 1.50 mm
- $h_p = (20) 38$ à 80 mm
- Effet mixte tôle profilée-béton par:
 - forme rentrante nervures (liaison par frottement), cas (a)(b)
 - bossages dans âmes ou ailes, cas (c)
 - ancrages extrémité des dalles (goujons, équerres, déformation nervures) (d)
- Si fait partie de poutre mixte ou utilisée comme diaphragme: $h \geq 90$ mm et $h_c \geq 50$ mm
- Armatures dans dalle, inf/sup comptées dans résistance

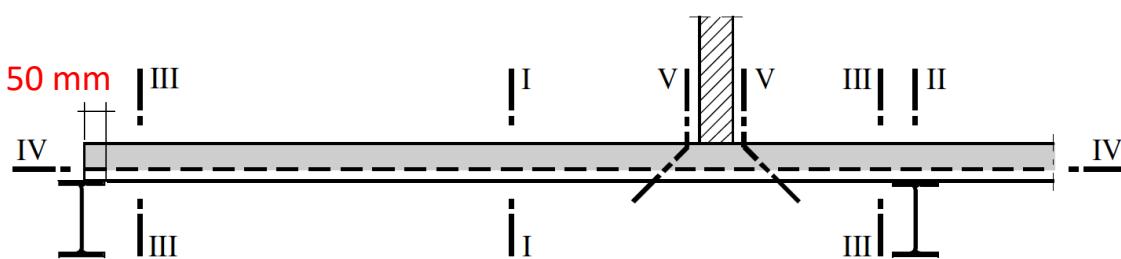


Qu'est-ce qui diffère des poutres mixtes ?

- Tôle seule général. section classe 4: sections efficaces (par calcul ou valeurs fabricant). Et dalle mixte, plus de problème de voilement
- Comportement mixte entre connexion totale et partielle (rupture par flexion ou cisaillement longitudinal)
- Valeurs facteurs résistance (SIA $\gamma_a = \gamma_{ap} = 1.05$, EN $\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1.00$)
- Calcul flèches stade construction (sous béton frais), inertie moyenne des sections efficaces: $w_{c,Cd}$ (sans charge de construction) $\leq L/180$
(si $w_g > h/10$, tenir compte surplus béton dans $w_{c,Cd}$)
- Calcul stade définitif, calcul EE, EP ou PP (si PP vérif. capacité rotation requise)
- Sections à vérifier:

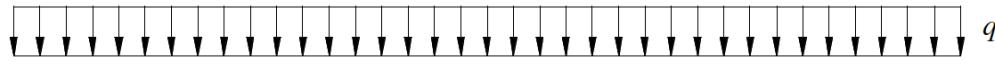
(aucune vérif. moyen connexion)

min 50 mm

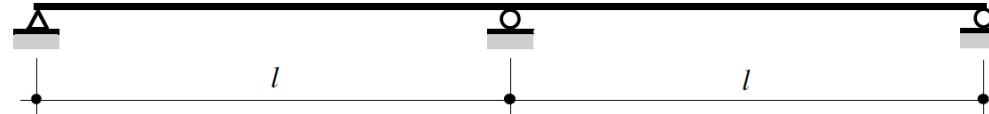


Effet de la fissuration du béton sur le calcul des efforts intérieurs

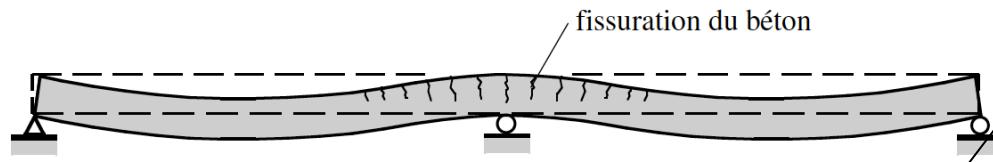
charge



système statique

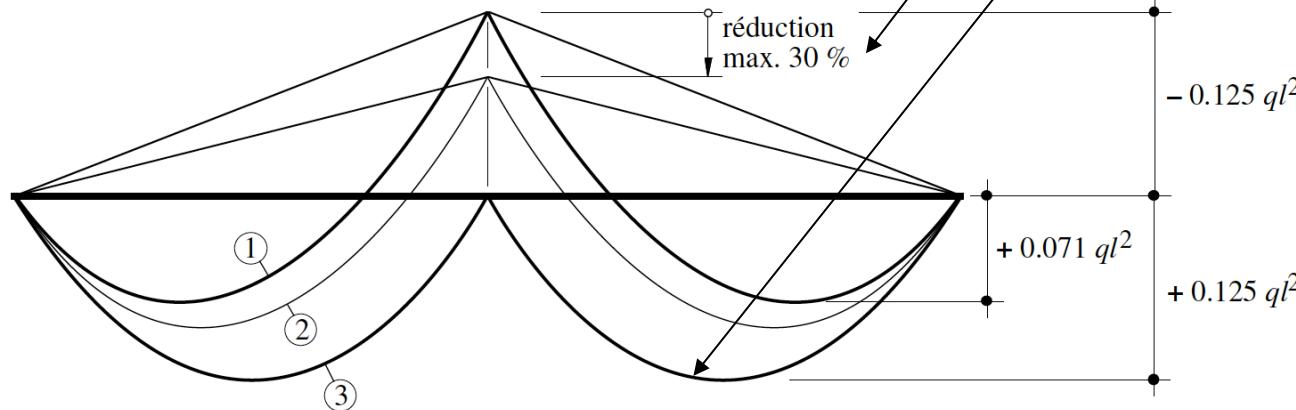


déformée



SIA 264
§ 5.4.2

moments de flexion



2) PP, capacité rotation suffisante
Sinon, en poutres simples, arm. min. limitation fissures (selon SIA 262)

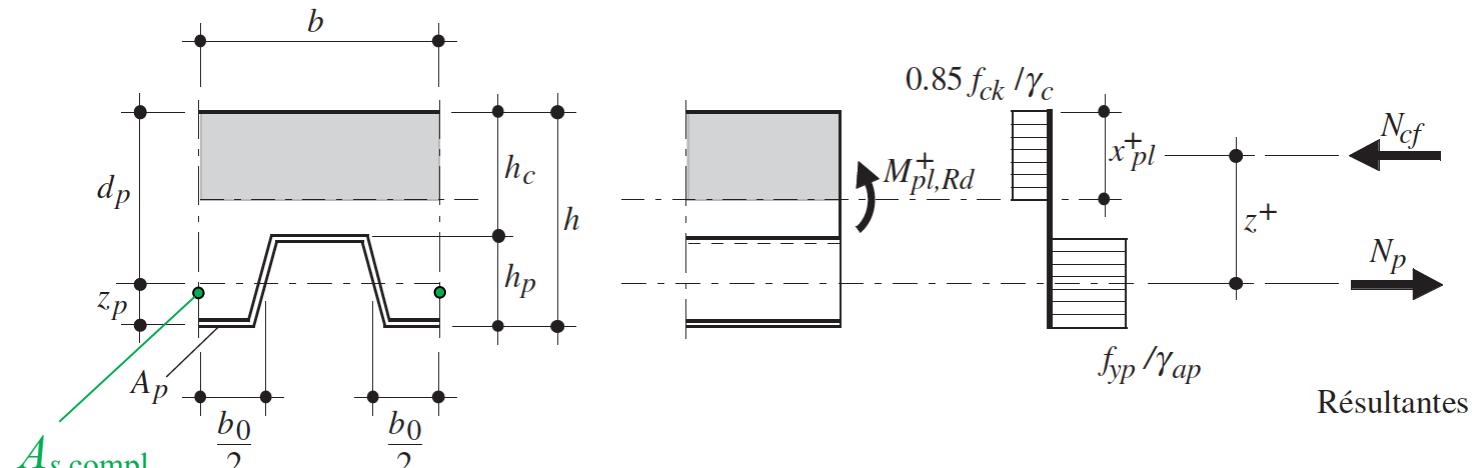
$$- 0.125 ql^2$$

$$+ 0.071 ql^2$$

$$+ 0.125 ql^2$$

I) Résistance d'alle en flexion sous $M+$, cas courant

- Comme section poutre mixte, et tôle 100% efficace



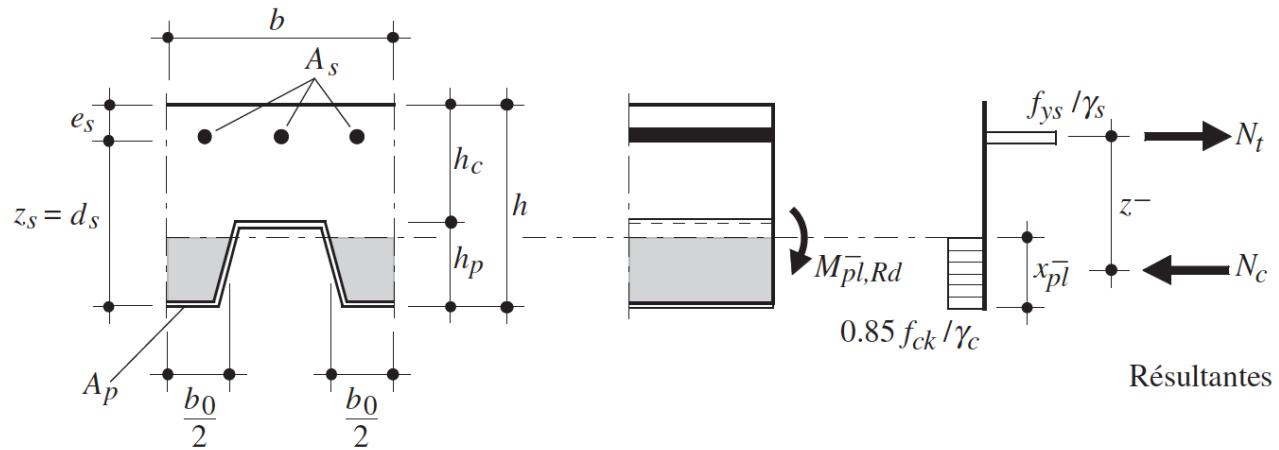
$$x_{pl}^+ = \frac{f_{yp} A_p}{\gamma_{ap}} \cdot \frac{\gamma_c}{0.85 f_{ck} b}$$

$$M_{pl,Rd}^+ = \frac{f_{yp}}{\gamma_{ap}} A_p \left(d_p - \frac{x_{pl}^+}{2} \right)$$

d_p : hauteur utile en flexion positive ($d_p = h - z_p$)

II) Résistance d'alle en flexion sous M-

- Comme section béton armé (tôle négligée \Leftrightarrow ? continuité tôle sur appui)



$$x_{pl}^- = \frac{f_{ys} A_s}{\gamma_s} \cdot \frac{\gamma_c}{0.85 f_{ck} b_c}$$

$$M_{pl,Rd}^- = \frac{f_{sk}}{\gamma_s} A_s z^-$$

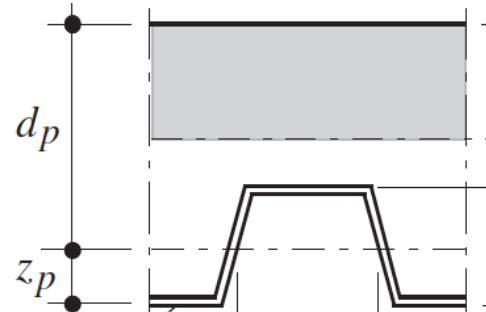
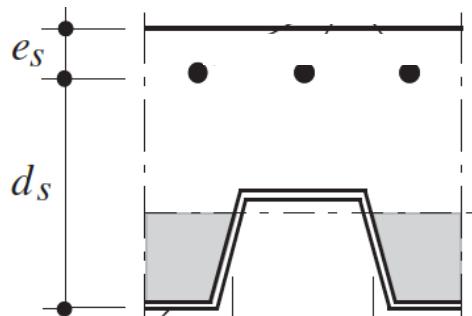
b_c : largeur béton en compression = largeur moyenne nervures sur 1 m ($b_c \cong \sum b_0$)

b_0 : largeur moyenne d'une nervure remplie de béton

III) Résistance dalle à l'effort tranchant

SIA 264
§ 5.4.3.3

- Donnée par section de béton (tôle négligée \Leftrightarrow diff. de rigidité)



- Par largeur de 1 m: $V_{v,Rd} = k_d \tau_{cd} d b_c$

d : hauteur utile (appui d_s , travée d_p)

k_d : facteur réduction dalles mixtes ($d \leq 150$ mm, $k_d = 0.8$, voir SIA 262)

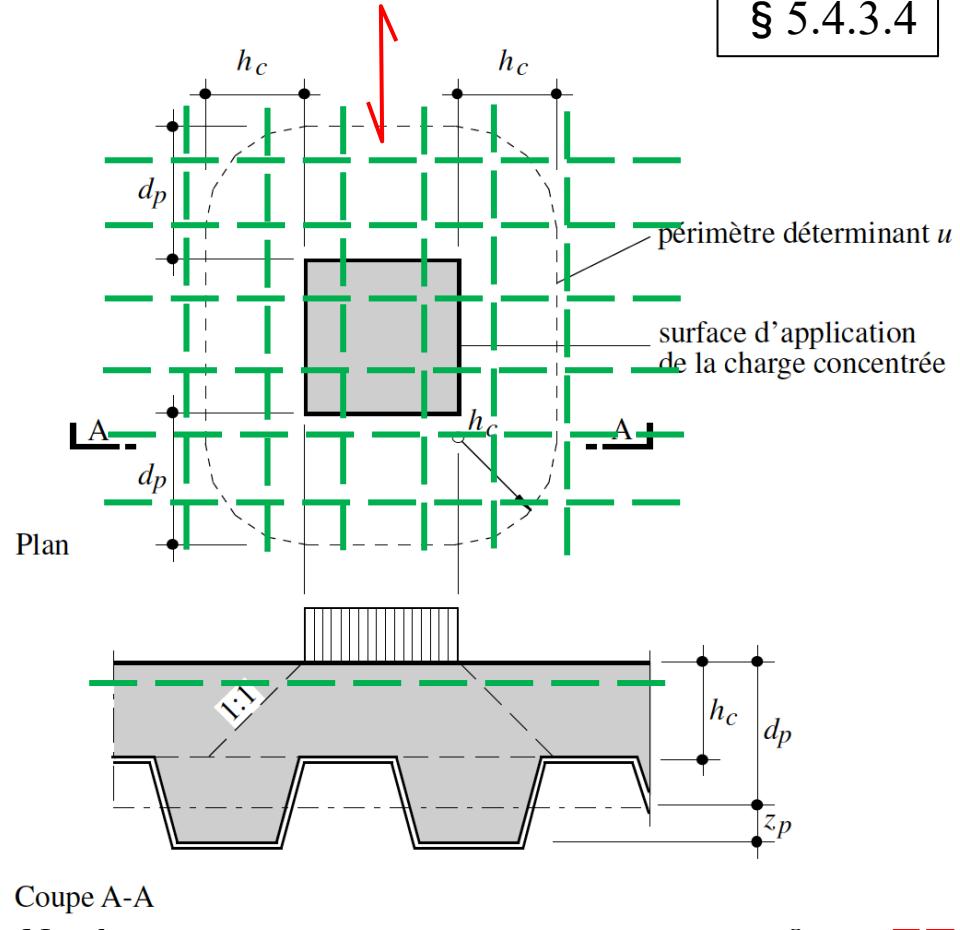
τ_{cd} : contrainte limite cisaillement béton, SIA 262

IV) Résistance dalle au poinçonnement

SIA 264
§ 5.4.3.4

- Treillis d'armature pour répartir charge concentrée
- Valeur de calcul:

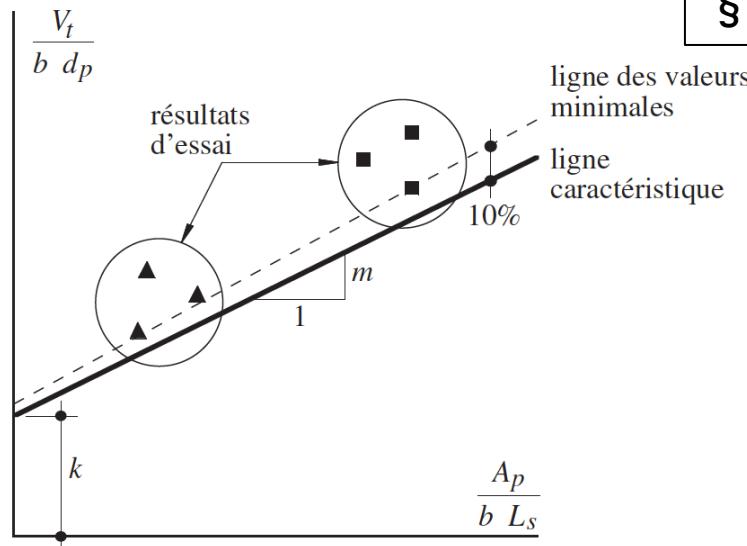
$$V_{v,Rd} = k_d \tau_{cd} u h_c$$



V) Cisaillage longitudinal

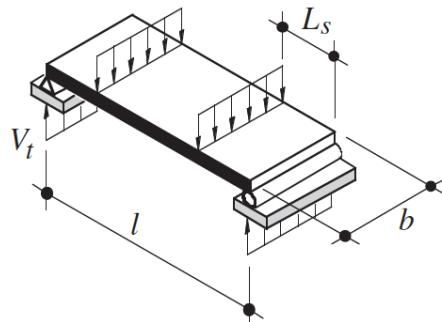
SIA 264
§ 5.4.3.5

- Résistance liaison acier-béton à l'interface
- Vient du frottement, des bossages + général. des connecteurs
- Ne peut être déterminée que par essais, méthode $m - k$ — *données fabriquant*
- Valeur de calcul: $\gamma_v = 1.25$



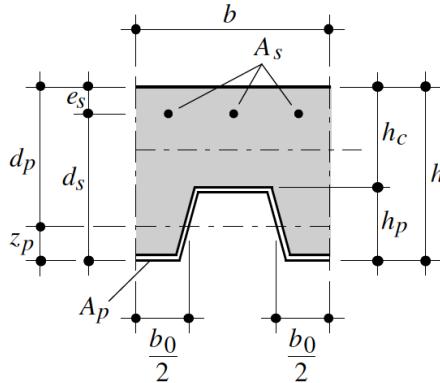
$$V_{l,Rd} = \frac{b d_p}{\gamma_v} \left[m \frac{A_p}{b L_s} + k \right]$$

$$V_{l,tot,Rd} = V_{l,Rd} + V_{anc,Rd} + V_{l,s,Rd}$$

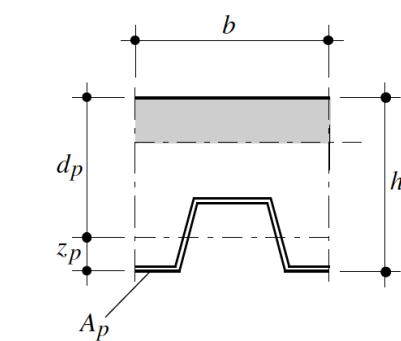
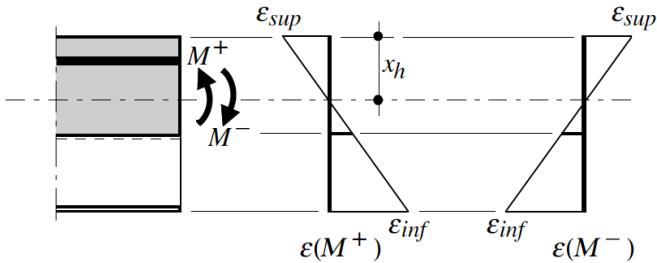


L_s portée cisaillée:
 $= L/4$ sous q
 $L = 0.8L$ continue
 $L = 0.9L$ de bord

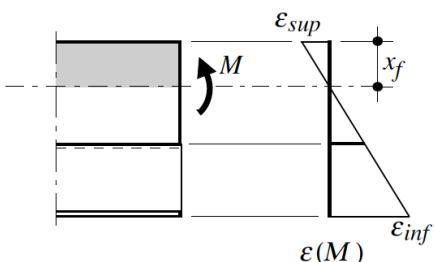
ELS, caractéristiques sections



(a) Section non fissurée (homogène)



(b) Section fissurée en travée



- Par ex. en section fissurée:

$$I_{bf} = \frac{b x_f^3}{3n} + A_p (d_p - x_f)^2 + I_p$$

$$x_f = \frac{n A_p}{b} \left(\sqrt{1 + \frac{2 b d_p}{n A_p}} - 1 \right)$$

Rigidité & capacité en rotation

SIA 264
§ 5.4 et § 6.2

- Analyse globale plastique sans vérif. capacité rotation :
 - armatures classes B ou C
 - portée $L < 3$ m
- Sinon, pour assurer capacité rotation, classe C et $\rho_s = A_s/b_{eff}$ $h_c = 1,0\%$
- Continues mais dimensionnées comme série de simples, limitation fissuration appuis intermédiaires avec armatures (nappe sup.):
 - $A_{s,min} \geq 0.2\%$ (dalles non-étayées)
 - $A_{s,min} \geq 0.4\%$ (dalles étayées)
- Assemblage type poutre-poteau articulé:
 - pour ne pas créer M dans poteau
 - dalle interrompue (**joint**)
 - pas de contact avec ailes poteau

