

Notes au concepteur - l'écrasement de l'âme

Propriétés physiques de l'acier profilé (Par pied de largeur) :

CD-36

| Épaisseur de l'acier de base (po.) | P _{e1} (lb) | P _{e2} (lb) | P _{i1} (lb) | P _{i2} (lb) |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 0.030 | 182 | 45.4 | 344 | 58.5 |
| 0.036 | 269 | 67.1 | 508 | 86.4 |
| 0.048 | 495 | 124 | 935 | 159 |

CD75-150

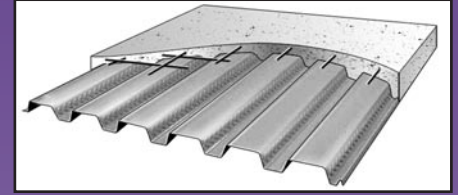
| Épaisseur de l'acier de base (po.) | P _{e1} (lb) | P _{e2} (lb) | P _{i1} (lb) | P _{i2} (lb) |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 0.030 | 174 | 43.4 | 356 | 60.6 |
| 0.036 | 259 | 64.7 | 527 | 89.5 |
| 0.048 | 483 | 121 | 970 | 165 |

CD75-200

| Épaisseur de l'acier de base (po.) | P _{e1} (lb) | P _{e2} (lb) | P _{i1} (lb) | P _{i2} (lb) |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 0.030 | 130 | 32.5 | 267 | 45.4 |
| 0.036 | 194 | 48.5 | 395 | 67.1 |
| 0.048 | 362 | 90.6 | 728 | 124 |

CD75-300

| Épaisseur de l'acier de base (po.) | P _{e1} (lb) | P _{e2} (lb) | P _{i1} (lb) | P _{i2} (lb) |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 0.030 | 79.8 | 20.0 | 153 | 26.0 |
| 0.036 | 120 | 29.9 | 228 | 38.8 |
| 0.048 | 224 | 56.0 | 428 | 72.7 |



$$P_e = P_{e1} + P_{e2} \sqrt{n/t}; \quad P_i = P_{i1} + P_{i2} \sqrt{n/t}; \quad n = \text{largeur d'appui (po.)}; \quad t = \text{épaisseur du tablier (po.)}$$

Propriétés physiques de la dalle composite (mixte), DP (lb.pi.) :

| Profondeur de la dalle hors-tout, D (po.) | | 4.0 | 4.5 | 5.0 | 5.5 | 6.0 | 6.5 | 7.0 |
|---|---------------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| CD36 Normale | Acier de base (po.) 0.030 | 63.4 | 89.9 | 123 | 163 | 211 | | |
| | 0.036 | 67.8 | 96.0 | 131 | 174 | 225 | | |
| | 0.048 | 75.7 | 107 | 146 | 193 | 249 | | |
| CD75-150 Normale | Acier de base (po.) 0.030 | | | 122 | 160 | 206 | 260 | 323 |
| | 0.036 | | | 130 | 171 | 220 | 277 | 344 |
| | 0.048 | | | 145 | 190 | 244 | 307 | 381 |
| CD75-150 Inversée | Acier de base (po.) 0.030 | | | 137 | 179 | 229 | 289 | 357 |
| | 0.036 | | | 146 | 190 | 244 | 306 | 379 |
| | 0.048 | | | 162 | 211 | 270 | 339 | 418 |
| CD75-200 Normale | Acier de base (po.) 0.030 | | | 102 | 134 | 174 | 220 | 275 |
| | 0.036 | | | 108 | 143 | 185 | 234 | 293 |
| | 0.048 | | | 121 | 159 | 206 | 261 | 325 |
| CD75-200 Inversée | Acier de base (po.) 0.030 | | | 146 | 191 | 243 | 305 | 376 |
| | 0.036 | | | 155 | 202 | 258 | 323 | 397 |
| | 0.048 | | | 172 | 224 | 284 | 356 | 437 |
| CD75-300 Normale | Acier de base (po.) 0.030 | | | 126 | 165 | 212 | 266 | 330 |
| | 0.036 | | | 134 | 175 | 224 | 281 | 348 |
| | 0.048 | | | 148 | 193 | 246 | 309 | 382 |

$$w_d = \frac{DP(10)^6}{DC(L)^3}; \quad DC = \text{constante de déflexion telle que 360}; \quad L = \text{longueur de la portée (pi)}$$

L'Étai a été établi selon l'ICTAB 12M-2008 et la résistance à l'écrasement de l'âme a été basée en assumant la largeur d'appui des bouts (n) de 3 po. et une largeur d'appui intérieure de 6 po. pour le pontage CD75 et 1.5 po. et 4 po. respectivement pour le pontage CD36. Si les largeurs d'appuis sont inférieures à ces valeurs, l'ingénieur concepteur doit vérifier la résistance à l'écrasement de l'âme à l'étape de la construction (voir exemple).



Notes au concepteur - l'écrasement de l'âme

EXEMPLE

CD75-200 (A25) NORMAL - UNITÉS IMPÉRIALS

Avec les informations suivantes, vérifier la pertinence du système composite CD75-200 :

DONNÉES :

Pontage d'acier – Épaisseur de conception = 0.036 po. ; limite élastique = 33 ksi

Béton – Densité normale = 150 lb/pi³

Profondeur hors-tout de la dalle = 5.0 po.

Longueur du pontage d'acier en portée triple = 11.0 pi. (132 po.)

Charges spécifiés :

Charge statique imposée

a) plancher fini = 10 lb/pi²

b) partitions = 20 lb/pi²

DL = 30 lb/pi²

Charge vive LL = 100 lb/pi²

Charge totale = {1.25/1.5(DL) + LL} = {0.833(30) + 100} = 125 lb/pi²

USAGE DU TABLEAU DES CHARGES :

Du tableau approprié, la charge maximale spécifiée est de 155 lb/pi²

Alors 155 > 125 ∴ OK

REMARQUE : Le poids propre du pontage d'acier et le béton ont déjà été comptabilisés dans les tableaux de charges pour les exigences de résistance.

VÉRIFICATION DE LA DÉFLEXION (FLÈCHE) :

Voir les tableaux de charges additionnels pour valeur de DP = 108 en assumant que DC = 480. Typiquement cette valeur est 360.

$$w_d = \frac{DP(10)^6}{DC(L)^3} = \frac{108(10)^6}{480(11)^3} = 169 \text{ lb/pi}^2, > 100 \text{ lb/pi}^2 \quad \therefore \text{OK}$$

VÉRIFICATION DE L'ÉTAI :

Basé selon l'ICTAB 12M-2008, le fléchissement et la déflexion à l'étape de construction ont déjà été comptabilisés aux tableaux de charges composites indiqués en ombragés. La résistance à l'écrasement de l'âme est vérifiée pour les largeurs d'appui extérieures de 3 po. et intérieures de 6 po. Voir le tableau de données techniques supplémentaires sur l'écrasement de l'âme. Le poids de la dalle peut-être obtenu du tableau des charges composites, qui sont 40.7 lb/pi² pour une profondeur de dalle de 5 po. Selon l'ICTAB 12M-2008, la charge vive de construction uniformément répartie est de 20 lb/pi², ce qui entraîne une charge spécifiée à l'étape de la construction de

$$[0.833(40.7) + 20] = 53.9 \text{ lb/pi}^2$$

Écrasement de l'âme de bout

a) Réaction intérieure spécifiée

$$0.4(53.9)11.0 = \mathbf{237 \text{ lb/pi}}$$

b) Réaction maximale intérieure spécifiée

$$P_e = P_{e1} + P_{e2} \sqrt{n/t}$$

$$n/t = 3/0.036 = 83.3$$

$$P_{e1} = 194; P_{e2} = 48.5$$

$$P_e = 194 + 48.5 \sqrt{83.3} = \mathbf{637 \text{ lb/pi}}, \text{ ce qui est plus grand que } \mathbf{237 \text{ lb/pi}}, \quad \therefore \text{OK}$$

Ou, la portée maximale sans étai, $L_{\max} = 637/0.4/53.9 = \mathbf{29.5 \text{ pi}}$, qui est > $\mathbf{11.0 \text{ pi}}$, ∴ OK

Écrasement intérieur de l'âme

a) Réaction intérieure spécifiée

$$1.10(53.9)11.0 = \mathbf{652 \text{ lb/pi}}$$

b) Réaction maximale intérieure spécifiée

$$P_i = P_{i1} + P_{i2} \sqrt{n/t}$$

$$n/t = 6.0/0.036 = 167$$

$$P_{i1} = 395; P_{i2} = 67.1$$

$$P_i = 395 + 67.1 \sqrt{167} = \mathbf{1262 \text{ lb/pi}}, \text{ ce qui est plus grand que } \mathbf{652 \text{ lb/pi}}, \quad \therefore \text{OK}$$

Ou, la portée maximale sans étai, $L_{\max} = 1262/1.1/53.9 = \mathbf{21.3 \text{ pi}}$, qui est > $\mathbf{11.0 \text{ pi}}$, ∴ OK



Notes au concepteur - l'écrasement de l'âme

Propriétés physiques de l'acier profilé (Par mètre de large) :

CD-36

| Épaisseur de l'acier de base (mm) | P _{e1} (kN) | P _{e2} (kN) | P _{i1} (kN) | P _{i2} (kN) |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 0.762 | 2.68 | 0.670 | 5.08 | 0.863 |
| 0.914 | 3.96 | 0.989 | 7.49 | 1.27 |
| 1.22 | 7.29 | 1.82 | 13.8 | 2.34 |

CD75-150

| Épaisseur de l'acier de base (mm) | P _{e1} (kN) | P _{e2} (kN) | P _{i1} (kN) | P _{i2} (kN) |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 0.762 | 2.56 | 0.640 | 5.26 | 0.893 |
| 0.914 | 3.82 | 0.954 | 7.76 | 1.32 |
| 1.22 | 7.13 | 1.78 | 14.3 | 2.43 |

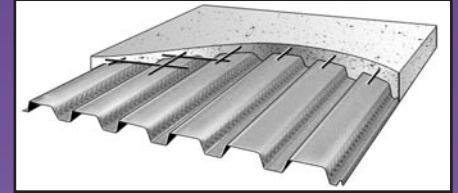
CD75-200

| Épaisseur de l'acier de base (mm) | P _{e1} (kN) | P _{e2} (kN) | P _{i1} (kN) | P _{i2} (kN) |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 0.762 | 1.92 | 0.480 | 3.94 | 0.383 |
| 0.914 | 2.86 | 0.715 | 5.82 | 0.990 |
| 1.22 | 5.34 | 1.34 | 10.7 | 1.83 |

CD75-300

| Épaisseur de l'acier de base (mm) | P _{e1} (kN) | P _{e2} (kN) | P _{i1} (kN) | P _{i2} (kN) |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 0.762 | 1.18 | 0.294 | 2.25 | 0.383 |
| 0.914 | 1.76 | 0.441 | 3.37 | 0.573 |
| 1.22 | 3.31 | 0.826 | 6.31 | 1.07 |

$$P_e = P_{e1} + P_{e2} \sqrt{n/t}; \quad P_i = P_{i1} + P_{i2} \sqrt{n/t}; \quad n = \text{largeur d'appui (mm)}; \quad t = \text{épaisseur du tablier (mm)}$$



Propriétés physiques de la dalle composite (mixte), DP (kN.m) :

| Profondeur de la dalle hors-tout, D (mm) | | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 |
|--|--------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| CD36 Normale | Acier de base (mm) 0.762 | 80.8 | 107 | 139 | 176 | 220 | | | |
| | 0.914 | 86.4 | 115 | 148 | 188 | 234 | | | |
| | 1.220 | 96.7 | 128 | 165 | 209 | 260 | | | |
| CD75-150 Normale | Acier de base (mm) 0.762 | | | | 174 | 216 | 263 | 317 | 379 |
| | 0.914 | | | | 186 | 230 | 280 | 338 | 403 |
| | 1.220 | | | | 207 | 256 | 312 | 376 | 448 |
| CD75-150 Inversée | Acier de base (mm) 0.762 | | | | 195 | 241 | 293 | 352 | 419 |
| | 0.914 | | | | 208 | 256 | 311 | 374 | 445 |
| | 1.220 | | | | 231 | 284 | 345 | 415 | 493 |
| CD75-200 Normale | Acier de base (mm) 0.762 | | | | 145 | 180 | 221 | 268 | 321 |
| | 0.914 | | | | 155 | 192 | 236 | 285 | 342 |
| | 1.220 | | | | 173 | 215 | 263 | 318 | 380 |
| CD75-200 Inversée | Acier de base (mm) 0.762 | | | | 208 | 256 | 311 | 373 | 442 |
| | 0.914 | | | | 221 | 272 | 329 | 395 | 468 |
| | 1.220 | | | | 245 | 301 | 364 | 436 | 516 |
| CD75-300 Normale | Acier de base (mm) 0.762 | | | | 181 | 224 | 272 | 328 | 390 |
| | 0.914 | | | | 192 | 237 | 288 | 346 | 412 |
| | 1.220 | | | | 212 | 261 | 317 | 381 | 453 |

$$w_d = \frac{DP(10)^3}{DC(L)^3}; \quad DC = \text{constante de déflexion telle que 360}; \quad L = \text{longueur de la portée (m)}$$

L'Étai a été établi selon l'ICTAB 12M-2008 et la résistance à l'écrasement de l'âme a été basée en assumant la largeur d'appui des bouts (n) de 76 mm et une largeur d'appui intérieure de 152 mm pour le pontage CD75 et 40 mm et 102 mm respectivement pour le pontage CD36. Si les largeurs d'appuis sont inférieures à ces valeurs, l'ingénieur concepteur doit vérifier la résistance à l'écrasement de l'âme à l'étape de la construction (voir exemple).



Notes au concepteur - l'écrasement de l'âme

EXEMPLE

CD75-300 (ZF75) - UNITÉS SI

Avec les informations suivantes, vérifiez la pertinence du système composite CD75-300 :

DONNÉES :

Pontage d'acier – Épaisseur de conception = 0.914 mm ; limite élastique = 230 Mpa

Béton – Densité normale = 2400 kg/m³

Profondeur hors-tout de la dalle = 130 mm

Longueur du pontage d'acier en portée triple = 3.0 m

Charges spécifiées :

Charge statique imposée

a) plancher fini = 0.5 kPa

b) partitions = 1.0 kPa

DL = 1.5 kPa

Charge vive LL = 4.8 kPa

Charge totale = $\{1.25/1.5(DL) + LL\} = \{0.833(1.5) + 4.8\} = 6.05 \text{ kPa}$

USAGE DU TABLEAU DES CHARGES :

Du tableau approprié, la charge maximale spécifiée est de 10.8 kPa

Alors 10.8 > 6.05 ∴ OK

REMARQUE : Le poids propre du pontage d'acier et le béton ont déjà été comptabilisés dans les tableaux de charges pour les exigences de résistance.

VÉRIFICATION DE LA DÉFLEXION (FLÈCHE) :

Voir les tableaux de charges additionnels pour valeur de DP = 192 en assumant que DC = 480. Typiquement cette valeur est 360.

$$w_d = \frac{DP(10)^3}{DC(L)^3} = \frac{192(10)^3}{480(3.0)^3} = 14.8 \text{ kPa}, > 4.8 \text{ kPa} \quad \therefore \text{OK}$$

VÉRIFICATION DE L'ÉTAI :

Basé selon l'ICTAB 12M-2008, le fléchissement et la déflection à l'étape de construction ont déjà été comptabilisés aux tableaux de charges composites indiqués en ombragés. La résistance à l'écrasement de l'âme est vérifiée pour les largeurs d'appui extérieures de 76 mm et intérieures de 152 mm. Voir le tableau de données techniques supplémentaires sur l'écrasement de l'âme. Le poids de la dalle peut-être obtenu du tableau des charges composites, qui sont 2.32 kPa pour une profondeur de dalle de 130 mm. Selon l'ICTAB 12M-2008, la charge vive de construction uniformément répartie est de 1 kPa, ce qui entraîne une charge spécifiée à l'étape de la construction de

$$[0.833(2.32) + 1] = 2.93 \text{ kPa} ;$$

Écrasement de l'âme de bout

a) Réaction maximale de bout

$$0.4(2.93)3.0 = 3.52 \text{ kN/m}$$

b) Réaction maximale de bout spécifiée

$$P_e = P_{e1} + P_{e2} \sqrt{n/t}$$

$$n/t = 76/0.914 = 83.2$$

$$P_{e1} = 1.76; P_{e2} = 0.441$$

$$P_e = 1.76 + 0.441 \sqrt{83.2} = 5.78 \text{ kN/m}, \text{ ce qui est plus grand que } 3.52 \text{ kN/m}, \quad \therefore \text{OK}$$

Ou, la portée maximale sans étai, $L_{\max} = 5.78(1000)/0.4/2.93 = 4932 \text{ mm}$, qui est > 3000 mm, ∴ OK

Écrasement intérieur de l'âme

a) Réaction intérieure spécifiée

$$1.10(2.93)3.0 = 9.67 \text{ kN/m}$$

b) Réaction maximale intérieure spécifiée

$$P_i = P_{i1} + P_{i2} \sqrt{n/t}$$

$$n/t = 152/0.914 = 166$$

$$P_{i1} = 3.37; P_{i2} = 0.573$$

$$P_i = 3.37 + 0.573 \sqrt{166} = 10.8 \text{ kN/m}, \text{ ce qui est plus grand que } 9.67 \text{ kN/m}, \quad \therefore \text{OK}$$

Ou, la portée maximale sans étai, $L_{\max} = 10.8(1000)/1.1/2.93 = 3351 \text{ mm}$, qui est > 3000 mm, ∴ OK

