



Bureau technique:
(Suisse romande, France,
Belgique, Luxembourg)

ANCOTECH SA
Armatures spéciales
Rue de Vevey 218
CH-1630 Bulle
www.ancotech.ch
info@ancotech.ch

Production et administration

ANCOTECH AG
Industriestrasse 3
CH-8157 Dielsdorf
www.ancotech.ch
e-Mail: info@ancotech.ch



La nouvelle norme SIA 262

- La norme SIA 162 n'est plus valable dès le mois de juin 2004.
- Elle est eurocompatible. (Les terminologies sont européennes)

Nouvelle terminologie

	SIA 162	SIA 262
Classe de résistance des bétons	Beton B35/25	Beton C25/30
Valeur de calcul de la résistance du béton	f_c	f_{cd}
Valeur de calcul de la contr. de cisaillement	τ_c	τ_{cd}
Hauteur statique moyenne	d_m	d
Limite d'écoulement de l'acier d'armature	f_y	f_{sd}
Résistance au poinçonnement	V_R	V_{Rd}
Résistance maximale au poinçonnement	V_{Rmax}	$V_{Rd \max}$ (selon ANCOTECH)

Nouveautés pour le poinçonnement (SIA262 4.3.6)

- La nouvelle norme permet d'approcher plus précisément le phénomène de poinçonnement par l'introduction de variables supplémentaires.
- La nouvelle approche permet entre autres une plus grande résistance au poinçonnement des dalles.

Les principaux nouveaux facteurs influençant la résistance au poinçonnement sont :

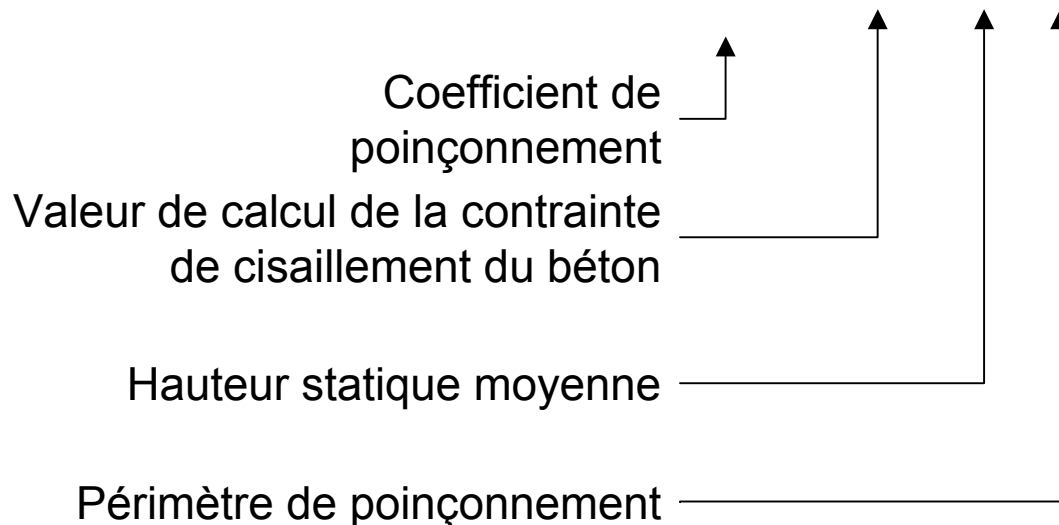
- Le coefficient de poinçonnement **k_r**
- Les portées maximales adjacentes au pilier (**L_{max}**).
- Le taux d'armature flexionnelle (**ρ**) de la dalle.

Explication de la théorie du poinçonnement (SIA262 4.3.6)

La valeur de calcul de la résistance au poinçonnement est fonction de :

$$VRd = k_r * \tau_{cd} * d * u$$

(SIA 262 4.3.6.3.1)

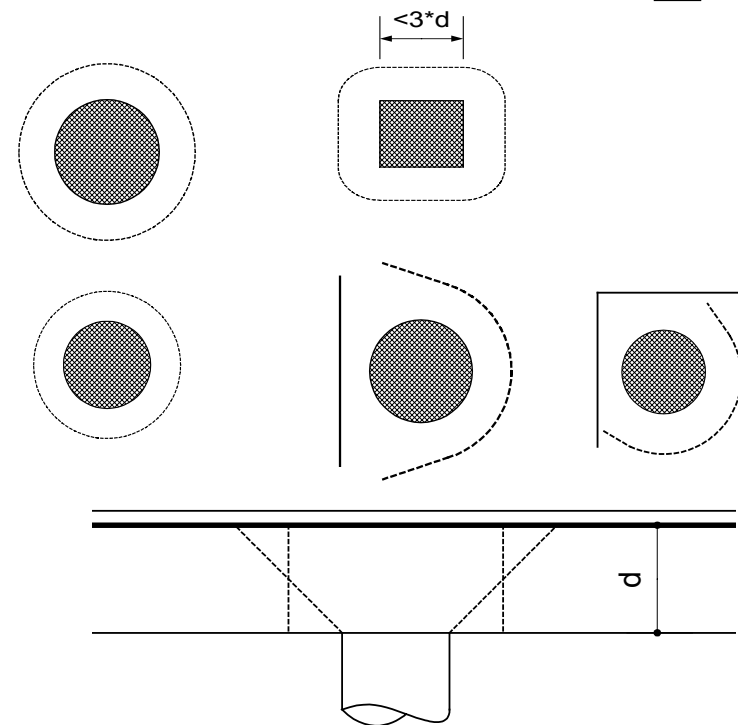


Explication de la théorie du poinçonnement (SIA262 4.3.6)

Le périmètre de poinçonnement u est fonction :

$$VRd = K_r * \tau_{cd} * d * u$$

- du type de colonne
- de l'emplacement de la colonne
- de la hauteur statique moyenne



Le périmètre de poinçonnement u n'est plus limité à $16 / 8 / 4 * d$!

Explication de la théorie du poinçonnement (SIA262 4.3.6)

Valeur de calcul de la contrainte de cisaillement du béton est fonction de la qualité du béton

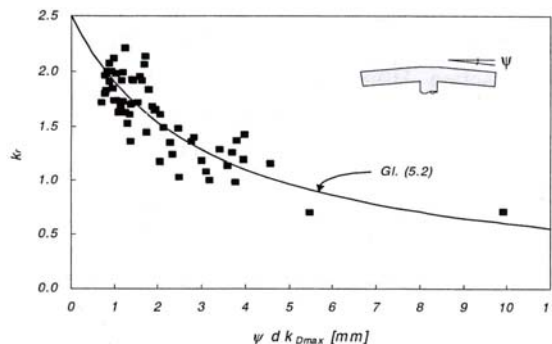
$$VRd = k_r * \tau_{cd} * d * u$$

Type de béton	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
f_{cd} [N/mm ²]	8.0	10.5	13.5	16.5	20.0	22.0	24.0	26.0	28.0
τ_{cd} [N/mm ²]	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4

Explication de la théorie du poinçonnement (SIA262 4.3.6)

Le coefficient de poinçonnement k_r est fonction des déformations théoriques de la dalle dans la zone critique.

$$VR_d = k_r * \tau_{cd} * d * u$$



$$k_r = \frac{1}{0.45 + 0.135 * \psi * d * k_{Dmax}} \quad (\text{Formule complète})$$

$$k_r = \frac{1}{0.45 + 0.9 * r_y} \quad (\text{Formule simplifiée})$$

(SIA 262 4.3.6.3.2)

La relation k_r a été déterminée sur la base d'essais expérimentaux et sur la base des connaissances pointues du phénomène de poinçonnement

Le coefficient de poinçonnement k_r

Développement de la relation k_r

$$k_r = \frac{1}{0.45 + 0.135 * \psi * d * K_{Dmax}}$$

Le coefficient K_{Dmax} tient compte de l'influence du diamètre maximal des granulats du béton.

$$K_{Dmax} = \frac{48}{D_{max} + 16}$$

Pour un diamètre max. de granulat de 32 mm, le coefficient $K_{Dmax} = 1$

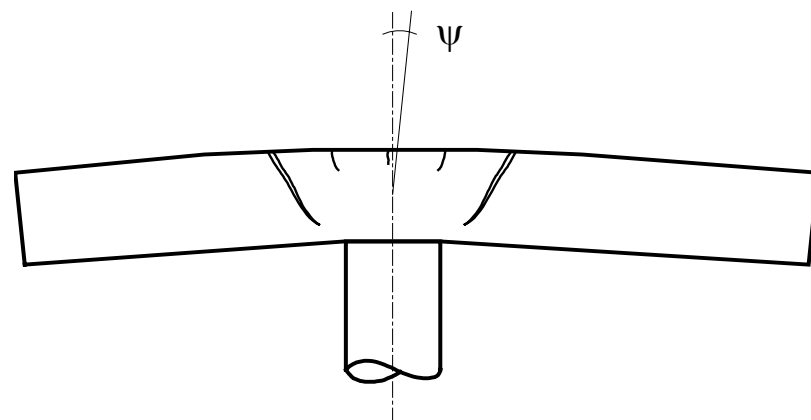
Le coefficient de poinçonnement k_r

Développement de la relation k_r

$$k_r = \frac{1}{0.45 + 0.135 * \psi * d * K_{Dmax}}$$

La rotation de la dalle ψ est fonction :

- de la hauteur statique
- des portées
- de l'armature flexionnelle située au voisinage de la colonne
- de l'effet d'action.
- du type de béton



Le coefficient de poinçonnement kr

Développement de la relation kr

$$kr = \frac{1}{0.45 + 0.135 * \psi * d * KD_{max}}$$

La rotation de la dalle ψ est calculée avec la formule :

$$\Psi = r * \chi = \frac{r * \epsilon_s}{(d - x) * \beta} \cong \frac{r * f_{sd}}{0.85 * d * \beta * E_s} \cong 0.0065 * \frac{r}{d}$$

Cette formule vient de :

$$\chi = \frac{\Psi}{r}$$

la courbure

$$\epsilon_s = \chi * (d - x) * \beta$$

L'allongement de l'armature

$$\beta \cong 0.4$$

Pour des barres disposées orthogonalement

Le coefficient de poinçonnement Kr

$$kr = \frac{1}{0.45 + 0.135 * \psi * d * K_{Dmax}}$$

Développement de la relation Kr

Relation simplifiée :

$$K_{Dmax} = \frac{48}{D_{max} + 16} = 1$$

$$\Psi = 0.0065 * \frac{r}{d}$$

$$kr = \frac{1}{0.45 + 0.135 * \psi * d * K_{Dmax}} \quad \text{(Formule complète)}$$

$$kr = \frac{1}{0.45 + 0.9 * r_y} \quad \text{(Formule simplifiée) (SIA 262 4.3.6.3.2)}$$

Le coefficient de poinçonnement kr

$$kr = \frac{1}{0.45 + 0.9 * ry}$$

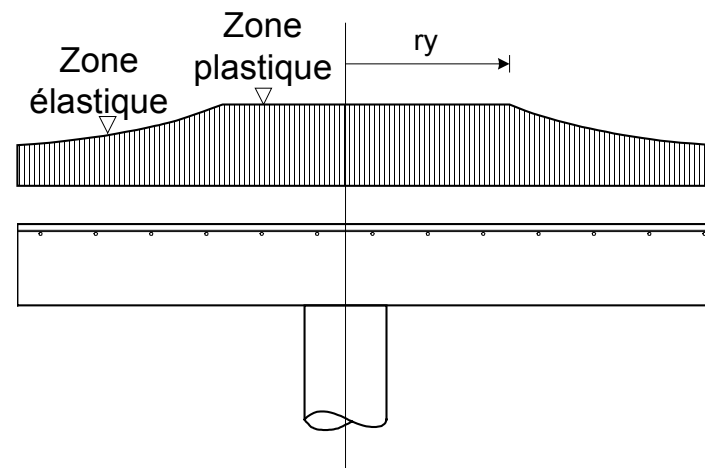
Le rayon plastique ry

ry est l'étendue de la zone plastique dans la zone de la colonne.

$$ry = 0.15 * L_{max} * \left(\frac{mod}{mRd} \right)^{\frac{3}{2}}$$

Le rayon plastique ry est fonction :

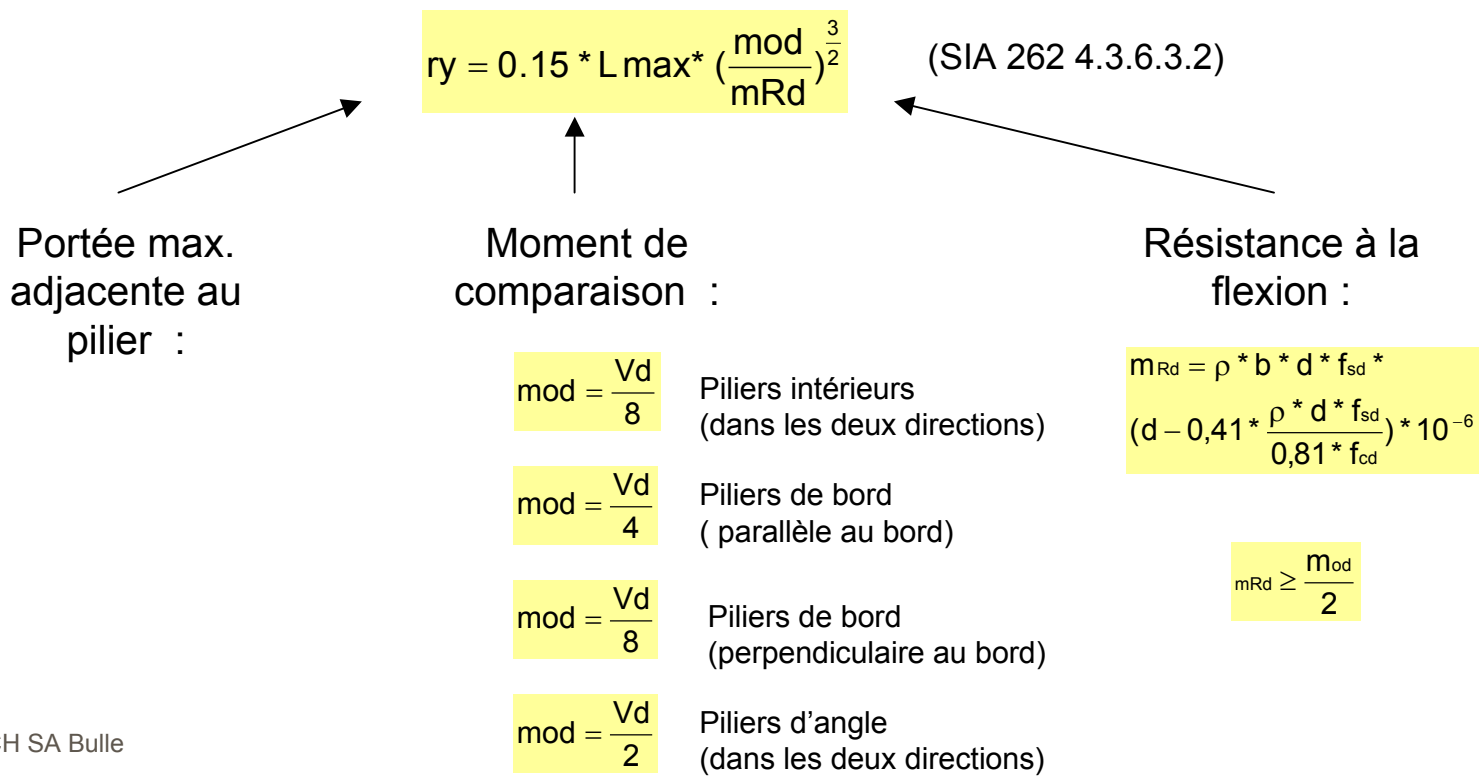
- des portées maximales
- des moments de comparaison mod
- de la résistance à la flexion de la dalle mRd sur la colonne.



Le coefficient de poinçonnement k_r

$$k_r = \frac{1}{0.45 + 0.9 * r_y}$$

Le rayon plastique r_y



Récapitulation

Rayon plastique $r_y = \max(r_{yy}, r_{yx})$:

$$r_y = 0.15 * L \max * \left(\frac{\text{mod}}{mR_d} \right)^{\frac{3}{2}}$$

(SIA 262 4.3.6.3.2)

Coefficient de poinçonnement :

$$k_r = \frac{1}{0.45 + 0.9 * r_y}$$

(SIA 262 4.3.6.3.2)

Résistance au poinçonnement sans armature au poinçonnement :

$$VR_d = k_r(V_d) * \tau_{cd} * d * u$$

(SIA 262 4.3.6.3.1)

Résistance au poinçonnement avec armature au poinçonnement :

$$VR_{d_{\max}} = 2 * k_r(V_d) * \tau_{cd} * d * u$$

(SIA 262 4.3.6.5.3)

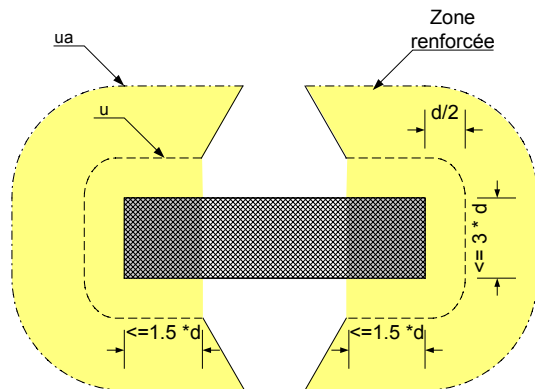
Résistance au poinçonnement avec armature au poinçonnement

Si la relation suivante est respectée, il faut mettre en place une armature de poinçonnement.

$$VRd \leq Vd \leq VRdmax$$

Lorsqu'une armature de poinçonnement ancoPLUS doit être mise en place, il faut déterminer une zone à renforcer.

La limite de cette zone est le périmètre extérieur u_a .

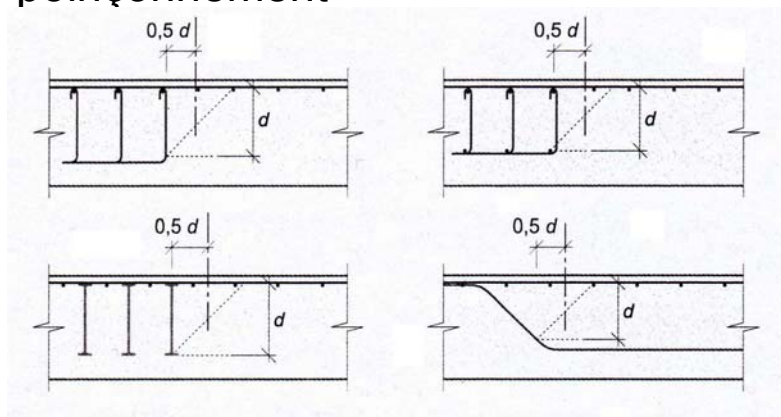


$$u_a = \frac{Vd}{kr(Vd) \cdot \tau_{cd} \cdot d_{ext}} \quad (\text{SIA 262 4.3.6.5.4})$$

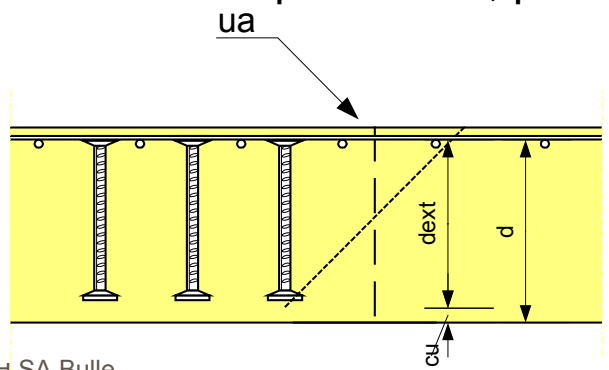
Hauteur statique extérieure

Le périmètre extérieur u_a est entre autres calculé en fonction de d_{ext} .

La hauteur statique réduite extérieure est définie selon le type d'armature de poinçonnement



La hauteur statique réduite, pour des ancoPLUS, vaut :



$$d_{ext} = d - c_u$$

(SIA 262 4.3.6.5.4)

Dimensionnement des ancrs

Les diamètres des ancrs sont dépendants de l'effet d'action, de l'écartement entre les ancrs « x » et du nombre d'ancoPLUS par pilier « nas ».

Table des ancoPLUS standards						
ancoPLUS type	Diam.	Section par ancre	Contrainte	Charge de traction / ancre	Dist. entre les ancrs	Charge de traction/ ancre/ ancoPLUS
Type	d _A		fsd	NRd	x	NRd
	mm	mm ²	N/mm ²	KN		KN
X	10	78.5	435	34.2	0.75*d	34.2
A	12	113.1	435	49.2	0.75*d	49.2
B	14	153.9	435	67.0	0.75*d	67.0
C	16	201.1	435	87.5	0.75*d	87.5
G	20	314.2	435	136.7	0.75*d	136.7
H	20	314.2	435	136.7	0.375*d	273.3
J	22	380.1	435	165.4	0.75*d	165.4
K	22	380.1	435	165.4	0.375*d	330.7
O	26	530.9	435	231.0	0.75*d	231.0

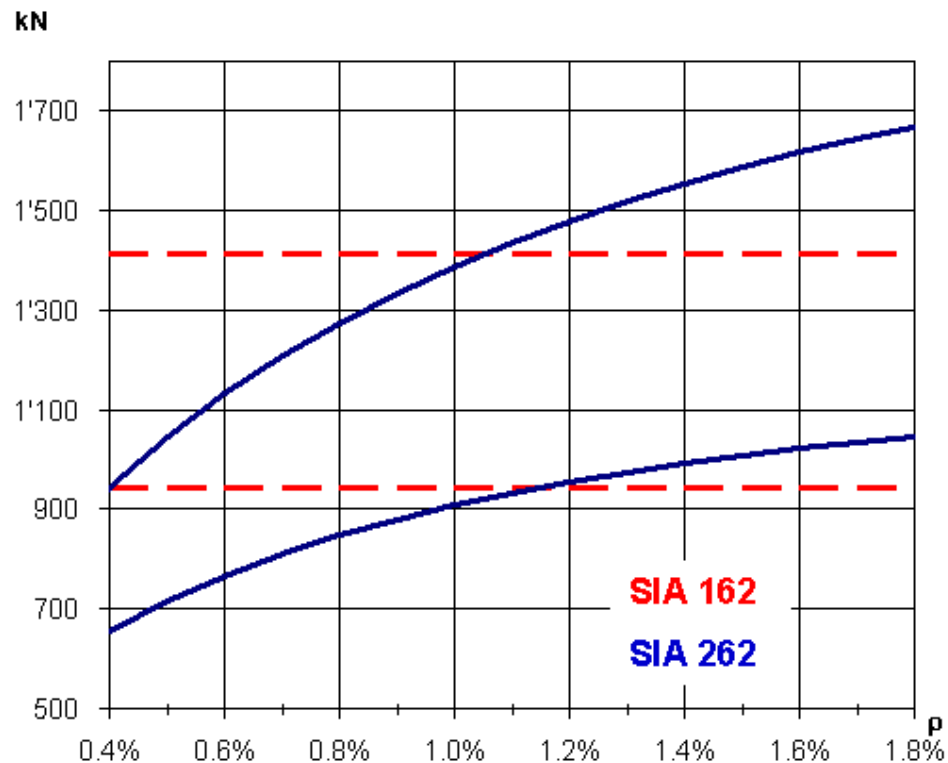
$$N_{d\text{ancre}} = \frac{V_d * 0.75}{\text{nas} * 0.9}$$

La condition suivante doit être respectée :

$$N_{d\text{ancre}} \leq NR_{d\text{ancre}}$$

Graphiques comparatifs

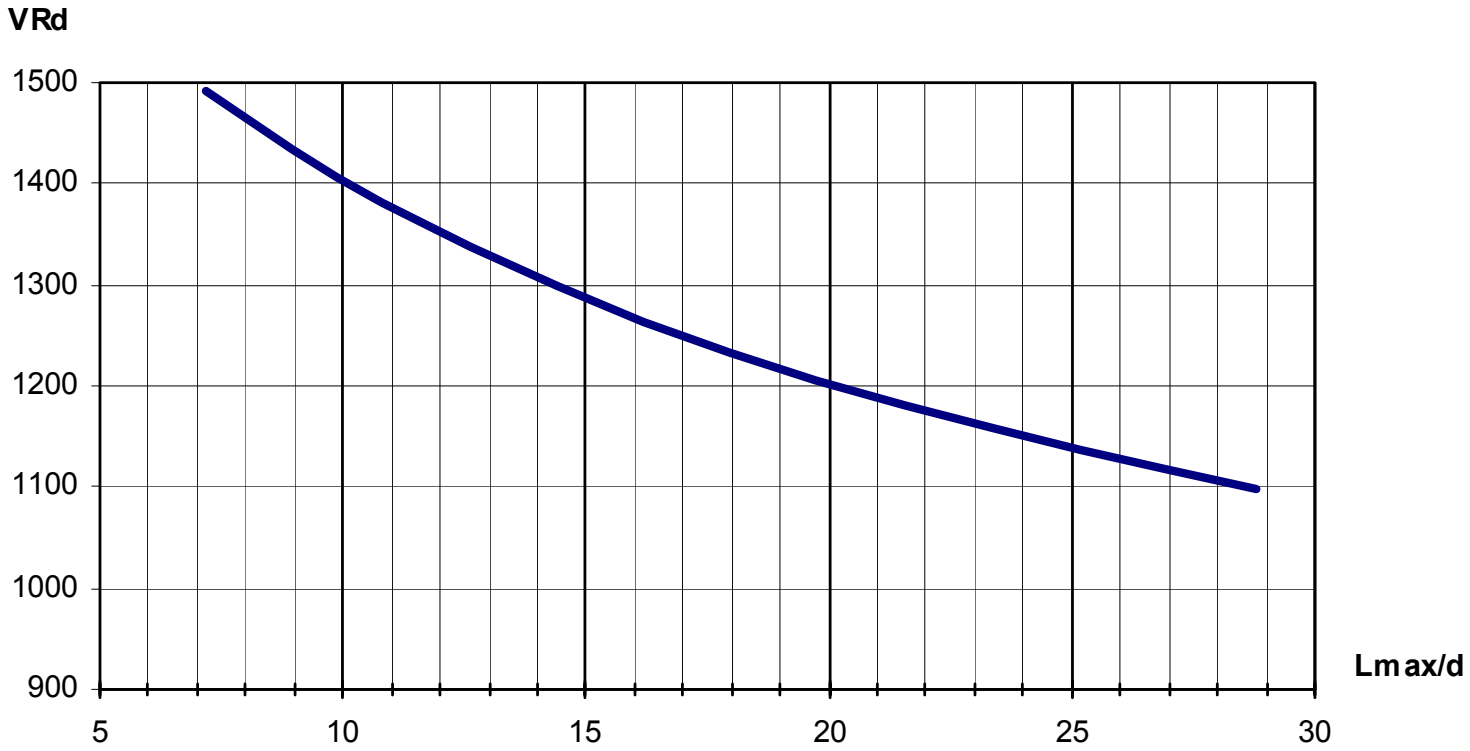
Résistance au poinçonnement SIA 162 – SIA 262
Influence du taux d'armature



Ce graphique est basé sur un exemple

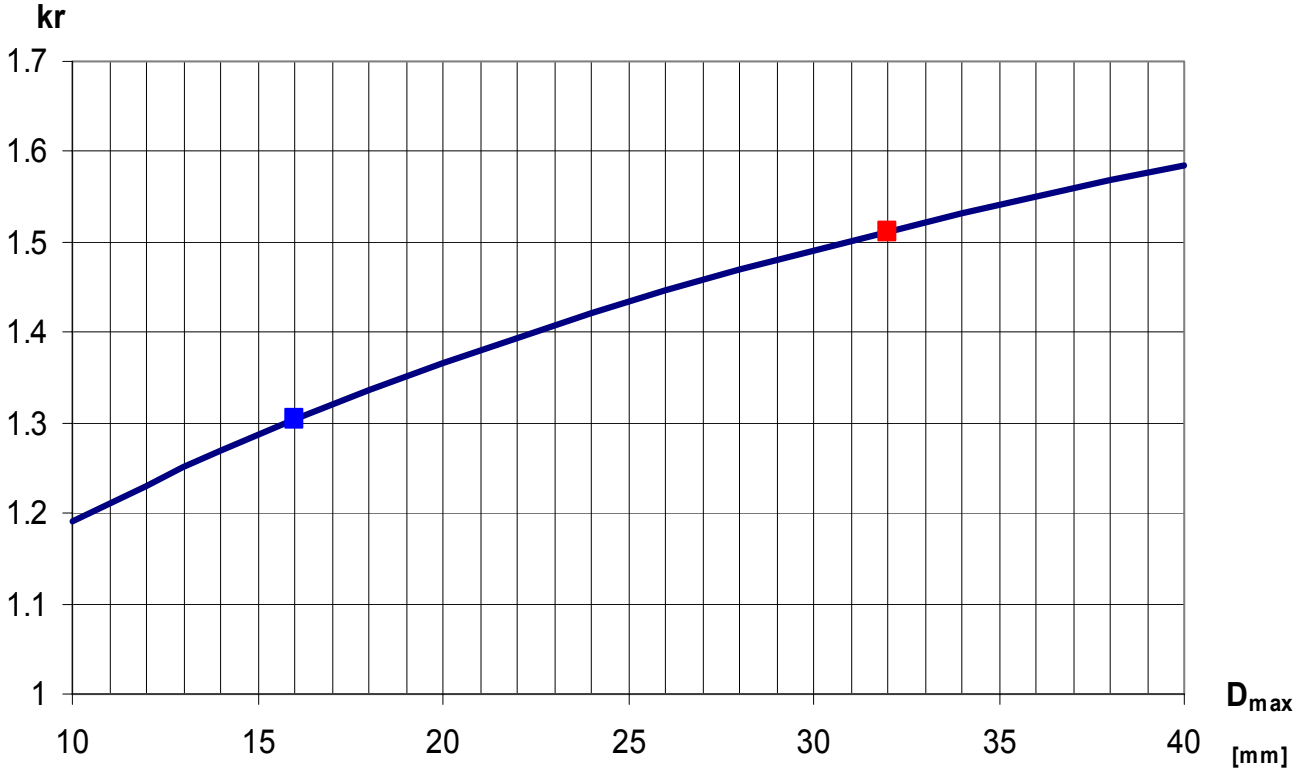
Graphiques comparatifs

Influence des portées sur la résistance au poinçonnement



Graphiques comparatifs

Influence du diamètre des granulats



Calcul de la valeur limite de la résistance au poinçonnement

$$VRd_{lim} = kr(Vd_{lim}) * \tau_{cd} * d * u \quad \text{Par un calcul itératif}$$

