

PYRATOP®

Fers de reprise pour béton armé

Reprise maximale du cisaillement
grâce à des joints de reprise profilés



L'armature et bien plus
www.armature.ch

Debrunner Acifer Armatures

klöckner & co multi metal distribution

TECHNIQUE D'ARMATURE

SERVICE ET SOLUTIONS INFORMATIQUES

www.armature.ch

Notre portail de technique d'armature pour projeteurs. Toutes les documentations techniques, les formulaires de commande, textes de soumissions et coupes CAD sont disponibles en téléchargement.

ACILIST®

ACILIST® permet de générer rapidement et simplement des listes de commande pour nos produits de technique d'armature. La liste de produits et toutes les données nécessaires sont actualisées en permanence.

CAD / BIM

Les produits de technique d'armature Debrunner Acifer sont intégrés dans **Allplan** en 3D. Utilisez les algorithmes intelligents, le contrôle de doublons et la génération automatique de listes de commande. Nous vous fournissons aussi volontiers les fichiers IFC pour nos produits.

Nos catalogues d'éléments de construction sont disponibles sous forme de plugin ou en téléchargement gratuit pour REVIT, TEKLA et d'autres systèmes CAD.

Conseil aux ingénieurs

N'hésitez pas à faire appel à notre service de conseil technique gratuit. Nous vous épaulons pour toute solution faisant appel à nos produits de technique d'armature. info@armature.ch



TABLE DES MATIÈRES

Avantages majeurs	3
Technologie PYRAX®	3
Règles de dimensionnement PYRAX®	4
Aide au dimensionnement	6
Remarques constructives importantes	6
Assortiment standard pour partie d'ouvrage sans armature de cisaillement (dalles)	7
Assortiment standard pour partie d'ouvrage avec armature de cisaillement (dalles)	8
Assortiment standard pour partie d'ouvrage avec armature de cisaillement (murs)	9
Assortiment standard pour consoles	10
Famille de produits PYRAX®	11

AVANTAGES MAJEURS

- > Le profil pyramidal de la tôle PYRATOP® a été spécialement mis au point pour la reprise biaxiale du cisaillement, transversalement et parallèlement au joint de reprise.
- > Des essais ont démontré la haute résistance au cisaillement d'au moins 85 % d'un élément de béton armé monolithique, sans sollicitation de flexion.
- > En plus du sens de cisaillement principal, les efforts dans une autre direction sont également repris de manière fiable (séisme, vent, poussée des terres).
- > Ne nécessite pas de rendre la surface du joint rugueuse
- > Ne nécessite pas de goujons, ni de boîtes de formes différentes pour la transmission des forces de cisaillement transversalement et longitudinalement par rapport au joint: le même modèle est efficace pour les deux directions.
- > Pas de risque de confusion sur le chantier

TECHNOLOGIE PYRAX®

- > La structure pyramidale en damier permet une reprise maximale des forces de cisaillement dans toutes les directions.
- > La surface de béton dédiée à la reprise du cisaillement atteint 85 % de la surface totale de la zone du raccordement. La géométrie spéciale de la tôle répartit régulièrement les volumes concaves et convexes de part et d'autre de la tôle. Cette structure permet une transmission progressive des efforts. En combinaison avec la taille réduite des pyramides, elle reprend des efforts de cisaillement conséquents.
- > L'efficacité du haut pourcentage de surface de joint de reprise contribuant à la reprise des forces de cisaillement a été confirmée par les essais effectués.



La structure de la tôle PYRAX® crée un joint imbriqué dans 2 directions.



Des essais ont prouvés la haute transmission des efforts de cisaillement de 85 %.

RÈGLES DE DIMENSIONNEMENT PYRAX®

Base de dimensionnement et normes applicables

Le dimensionnement du joint PYRAX® s'effectue selon les spécifications de la norme SIA 262 (2013) art. 4.3.2 et 4.3.3 sur la base des valeurs de flexion et de cisaillement.

Parties d'ouvrage SANS armature de cisaillement (dalles)

Le calcul de résistance au cisaillement s'effectue selon SIA 262, art. 4.3.3.2. Les essais avec des bandes de dalles intégrant des tôles PYRAX® à surface entièrement profilée n'ont pas montré de diminution de la résistance au cisaillement en comparaison des bandes de dalles sans tôles.

Le calcul des valeurs de cisaillement du joint PYRAX® s'effectue donc avec $\tau_{cd,X} = 1.0 \tau_{cd}$ ainsi que les facteurs k_d selon éq.(36)₂₆₂ et k_g selon éq.(37)₂₆₂. La hauteur statique d_{vX} nécessaire à la reprise du cisaillement dans le joint se détermine selon les Fig. 1 & 2 en tenant compte des dimensions des tôles.

La **résistance au cisaillement** d'une dalle au droit du joint PYRAX® se détermine donc par

$$V_{Rd,X} = k_d \cdot \tau_{cd,X} \cdot d_{vX} \quad [kN/m] \quad (35)_{262}$$

$$\tau_{cd,X} = 1.0 \tau_{cd}$$

k_d : éq.(36)₂₆₂ ; avec $k_g = 1.0$ pour $D_{max} \leq 32$ mm

d_{vX} = hauteur statique du joint à redans pour la transmission du cisaillement; $d_{vX} \leq E$ (0)_{PYRAX®}

- > en général distance de l'armature de traction au bord opposé de la tôle (Fig. 1).
- > en cas de largeur profilée partielle de la section, seule peut être prise en compte la largeur E de la tôle (Fig. 2).

Pour le calcul de **résistance à la flexion**, c'est la résistance du béton à la compression f_{cd} (non diminuée) qui s'applique dans la zone de compression.

Remarques pour joint au droit d'un appui

- > Concernant l'armature inférieure de la dalle dans la zone d'appui, veuillez vous référer à l'Art. 5.5.3.3₂₆₂.
- > Des joint PYRAX® sans armature côté traction ne sont pas autorisés.

Parties d'ouvrage AVEC armature de cisaillement (murs, dalles)

Grâce au profil à redans breveté, la **résistance au cisaillement** du joint PYRAX® atteint 85% de celle d'un béton monolithique. Cela peut être pris en compte par la réduction correspondante de la résistance du béton à la compression dans la zone du joint, avec le facteur k_X . Pour le dimensionnement, la résistance du béton à la compression dans le champ de contrainte est limité à 80 % avec le facteur k_X .

$$f_{cd,X} = k_X \cdot f_{cd} \quad \text{avec } k_X = 0.8 \quad (1)_{PYRAX®}$$

Pour le calcul de la **résistance à la flexion** des zones d'appui situées à la verticale du joint, c'est la résistance non diminuée du béton à la compression f_{cd} qui s'applique.

Joint avec champ de contraintes parallèles

Le cisaillement se transmet par un champ de contraintes incliné avec la force de compression résultante F_{cw} . Sa composante verticale est en équilibre avec l'effort tranchant V_d , et sa composante horizontale avec l'effort de traction $F_{t,Vd}$ (Fig. 3).

Avec des étriers verticaux, cette charge de traction donne :

$$F_{t,Vd} = V_d \cdot \cot \alpha_X \quad [kN] \quad (50)_{262}$$

La **résistance maximale au cisaillement** dans le joint PYRAX® (murs, dalles) est limitée dans le champ de contrainte par la résistance du béton $k_c \cdot f_{cd,X}$ à (Fig. 3 (a))

Murs: (45)₂₆₂

$$V_{Rd,cX} = b_w \cdot z \cdot k_c \cdot f_{cd,X} \cdot \sin \alpha_X \cdot \cos \alpha_X \quad [kN]$$

Dalles: (2)_{PYRAX®}

$$V_{Rd,cX} = z \cdot k_c \cdot f_{cd,X} \cdot \sin \alpha_X \cdot \cos \alpha_X \quad [kN/m]$$

b_w = épaisseur du mur, **au maximum l'épaisseur profilée** ($b_w \leq E$)

z = levier forces internes, **au maximum la hauteur profilée** ($z_{dalles} \leq E$ resp. $z_{murs} \leq L$)

$k_c = 0.55$ resp. $k_c = 0.40$ en cas de déformation plastique de la membrure tendue

$f_{cd,X} = k_X \cdot f_{cd}$ avec $k_X = 0.8$, voir éq. (1)_{PYRAX®}

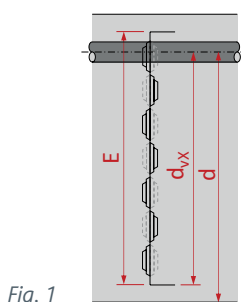


Fig. 1

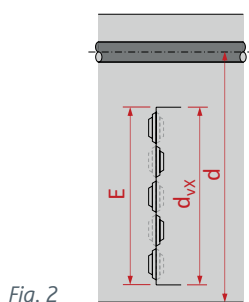


Fig. 2

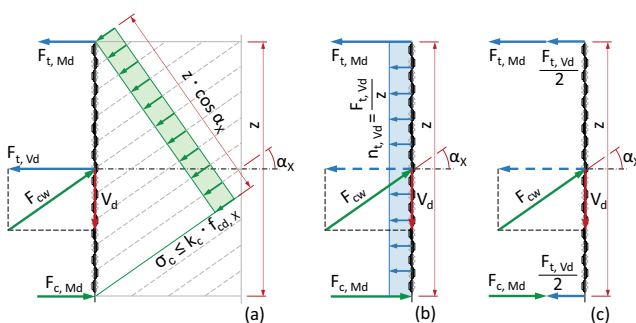


Fig. 3

Les forces $F_{t,Md}$ et $F_{c,Md}$ se calculent au moyen du moment de flexion M_d et du levier z :

$$F_{t,Md} = F_{c,Md} = \frac{|M_d|}{z} \quad [kN] \quad (3)_{PYRAX^{\circ}}$$

Dans le cas d'un *joint de mur*, la force de traction $F_{t,Vd}$ est usuellement reprise par l'armature horizontale répartie sur la hauteur z (Fig. 3(b)). La hauteur maximale z ne doit pas dépasser la hauteur profilée. Effort de traction réparti :

$$n_{t,Vd} = \frac{F_{t,Vd}}{z} = \frac{V_d}{z} \cdot \cot \alpha_x \quad [kN/m] \quad (4)_{PYRAX^{\circ}}$$

Pour les *joints de dalles*, conformément aux spécifications de l'Art. 4.3.3.4.12₂₆₂, la force de traction $F_{t,Vd}$ est usuellement répartie entre la membrure tendue et la membrure comprimée à raison d'une moitié chacune (Fig. 3(c)). Les forces en résultant dans les membrures tendue et comprimée sont donc les suivantes

$$F_t = \frac{F_{t,Vd}}{2} + \frac{|M_d|}{z} \quad (5a)_{PYRAX^{\circ}}$$

$$F_c = -\frac{F_{t,Vd}}{2} + \frac{|M_d|}{z} \quad (5b)_{PYRAX^{\circ}}$$

Pour un moment de flexion faible ou négligeable, la charge F_c peut devenir négative (charge de traction), ce qui requiert, là aussi, une armature.

Section d'armature nécessaire :

$$A_{sX} = \frac{F_t}{f_{sd,X}} \quad [mm^2]$$

$$a_{sX,Vd} = \frac{n_{t,Vd}}{f_{sd,X}} \quad [mm^2/m] \quad (6)_{PYRAX^{\circ}}$$

$f_{sd,X}$ = valeur de dimensionnement de l'armature PYRAX[®]

Joint au droit d'un appui

Pour un joint PYRAX[®] dans la zone *d'un appui* dans des parties d'ouvrage avec armature de cisaillement (Fig. 4, appui direct) c'est l'Art. 4.3.3.4.1₂₆₂ qui s'applique. La vérification de l'effort tranchant s'effectue à la distance $z \cdot \cot \alpha$ du bord de l'appui selon l'équation (45)₂₆₂ avec la résistance du béton $f_{cd,X}$.

La charge de traction $F_{t,Vd}$ dans le joint se détermine à l'aide de l'inclinaison de l'axe α_{xa} de l'éventail centré sur la ligne d'appui (Fig. 4).

Dans la coupe transversale du joint, la force de traction $F_{t,Vd}$ agit sur le point d'intersection de l'axe de l'éventail. De manière simplifiée, $F_{t,Vd}$ est entièrement attribué à la membrure inférieure et la vérification de l'armature est par conséquent effectuée directement sur la section de l'appui A. Lorsque seule une partie de la section du joint est profilée, il faut tenir compte du champ de contraintes en conséquence.

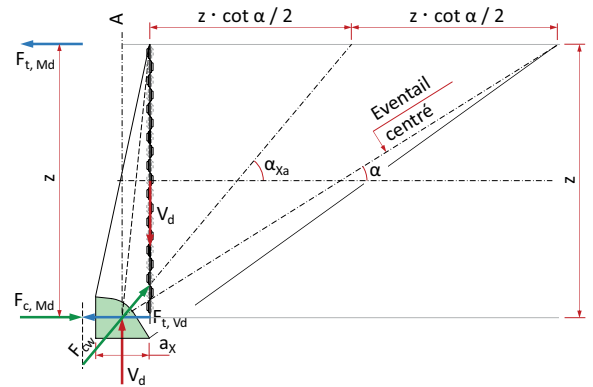


Fig. 4

La zone située à l'arrière de l'appui requiert une attention particulière. L'espace disponible pour les bielles de compression et l'ancrage de l'armature doivent être vérifiés. Pour la détermination des dimensions des bielles et de la largeur d'appui a_x , c'est la résistance du béton f_{cd} qui s'applique.

Angle du champ de contraintes α_x , résistance au cisaillement et armature de raccordement

L'angle du champ de contraintes α_x peut être fixé par l'ingénieur dans le cadre des valeurs limites de la norme SIA 262. Pour les joints de raccordement PYRAX[®], on recommande

$$25^\circ \leq \alpha_x \leq 65^\circ \quad (7)_{PYRAX^{\circ}}$$

α_x = angle perpendiculaire au joint du champ de contraintes

La résistance au cisaillement $V_{Rd,cX}$ resp. $v_{Rd,cX}$ atteint son maximum pour l'angle du champ de contrainte $\alpha_x = 45^\circ$ (Fig. 5, courbe grise).

La section $a_{sX,Vd}$ de l'armature de raccordement nécessaire selon l'éq. (6)_{PYRAX[®]} diminue avec l'augmentation de l'angle du champ de contraintes α_x (Fig. 5, courbe bleue).

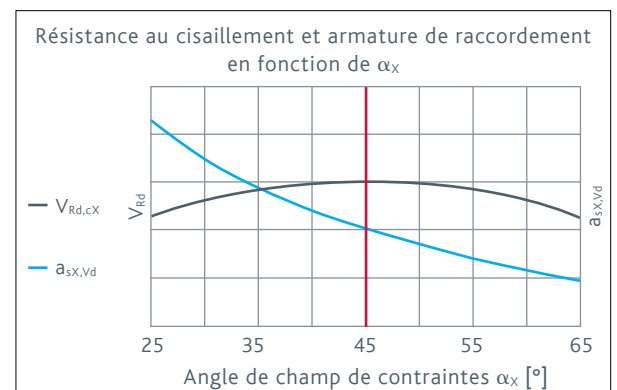


Fig. 5

AIDE AU DIMENSIONNEMENT PYRATOP®

Principe de base

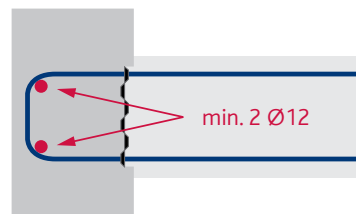
Les résistances de dimensionnement des joints de reprise PYRABAR® se déterminent à l'aide des règles de dimensionnement PYRAX®. Celles-ci figurent sur les pages précédentes.

Caractéristiques des matériaux

- > Pour le calcul de l'effort tranchant du joint, on applique **la résistance à la compression du béton**
 $f_{cd,X} = 0.8 f_{cd}$
- > Pour la **contrainte de cisaillement** dans les parties d'ouvrage sans armature de cisaillement, on applique dans la zone de raccordement
 $\tau_{cd,X} = 1.0 \tau_{cd}$
- > Pour la **résistance à la traction de l'acier** de la boîte de raccordement, on applique
 $f_{sd,X} = 0.8 f_{sd} = 348 \text{ N/mm}^2$

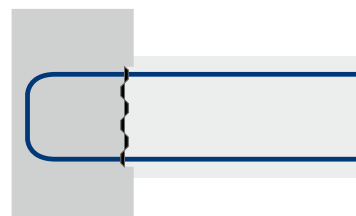
Ancrage

La résistance à la flexion m_{Rd} dépend de l'ancrage des étriers. Pour garantir l'ancrage total de l'armature, il faut placer au moins une barre longitudinale de Ø12 dans chacun des deux angles de l'étrier. Sans ces barres additionnelles, l'ancrage n'est que *partiel*.



Ancrage total

Au moins deux barres additionnelles Ø12 mm dans les étriers



Ancrage partiel

Sans barres longitudinales dans les étriers

REMARQUES CONSTRUCTIVES IMPORTANTES

- > Il incombe à l'ingénieur de s'assurer que la transmission des forces dans les parties d'ouvrage adjacentes est garantie des deux côtés du raccordement d'armature.
- > Il convient de s'assurer qu'une armature de traction suffisante soit prévue de part et d'autre du raccordement.
- > Les boîtes de raccordement ne doivent pas être raccourcies sans approbation préalable du fabricant!
- > Pour ajuster la longueur, utilisez nos boîtes courtes (0.83 m et 0.30 m)
- > La détermination du type d'ancrage incombe à l'ingénieur. Le type d'ancrage doit être représenté sur le plan et porter le libellé adéquat.
- > Selon SIA 262, art. 5.5.3.3, la moitié au moins de l'armature des zones de flexion maximale est à prolonger jusque sur les appuis où elle doit être ancrée. Si ce n'est pas le cas avec PYRATOP®, une solution existe avec PYRABAR®, les fers de reprise vissables allant jusqu'au Ø20. Vous trouverez plus d'informations dans la documentation technique PYRABAR®.

PARTIES D'OUVRAGE SANS ARMATURE DE CISAILEMENT

Pour les *raccordements de dalles* sans armature de cisaillement, on détermine pour la reprise de l'effort tranchant dans le joint la hauteur statique efficace d_{vx} , en tenant compte des dimensions de la tôle.

Pour les valeurs d_{vx} on se base sur les largeurs de tôles E moins 17 mm pour la distance maximale entre le bord de la tôle et l'axe de la barre de traction ($d_{vx} = E - 17 \text{ mm}$).

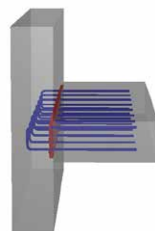
$m_d = 0$

Pour les tôles standards, les valeurs de base

$v_{Rd,X} = 1.0 \cdot \tau_{cd,X} \cdot d_{vx}$ pour $m_d = 0$ peuvent être reprises dans le **tableau 1**.

$m_d \neq 0$

Pour la détermination de la résistance au cisaillement en combinaison avec un moment de flexion ($|m_d| > 0$), il faut soustraire à la valeur $v_{Rd,X}$ du tableau 1 le facteur k_d correspondant ($k_d < 1.0$). Le facteur k_d peut être tiré du diagramme 1 ci-contre en fonction de la hauteur statique d ($\neq d_{vx}$) et du rapport m_d/m_{Rd} .



Facteur k_d pour $m_d \neq 0$ selon SIA 262 (36) en fonction de d et de m_d/m_{Rd} avec $k_g=1.0$

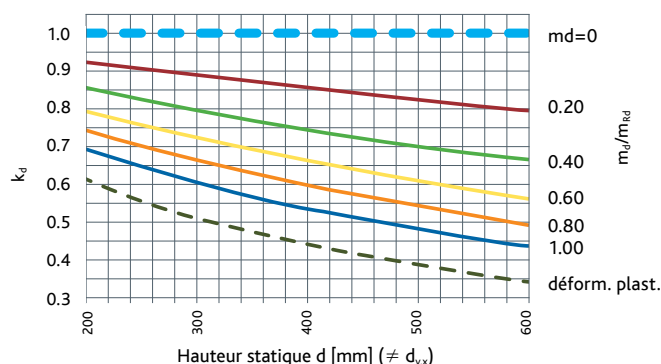


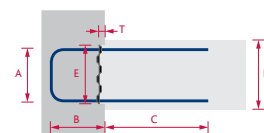
Diagramme 1 pour les dalles SANS armature de cisaillement $|m_d| > 0$

PB

Avec épingles, à 2 brins

Résistance à l'effort tranchant $v_{Rd,X}$ ($m_d = 0$) pour les dalles SANS armature de cisaillement

$v_{Rd,X} = k_d \cdot \tau_{cd,X} \cdot d_{vx}$ éq. (35)₂₆₂ avec $k_d = 1.0$; ($m_d/m_{Rd} = 0$) ; $d_{vx} = E - 17 \text{ mm}$



										Résistance au cisaillement (m _d = 0)		Résistance à la flexion			
										C 25/30 τ _{cd,X} = 1.00 N/mm ²		C 30/37 τ _{cd,X} = 1.10 N/mm ²			
Type	D min mm	arm. n, Ø	écarte- ment mm	E mm	A mm	B mm	C mm	T mm	Lon- gueur m	v _{Rd,X} (m _d = 0) kN/m	éq. (35) ₂₆₂ kN/m	m _{Rd} kNm/m kNm/m			
PB+1102	140	8 Ø 10	150	112	90	150	500	36	1.25	95	105	15.6	10.8		
PB+1102k	140	5 Ø 10	150	112	90	150	500	36	0.83	95	105	14.7	10.2		
PB+1402	170	8 Ø 10	150	142	120	150	500	36	1.25	125	138	20.9	14.5		
PB+1422	170	8 Ø 12	150	142	120	150	600	36	1.25	125	138	29.5	18.8		
PB+1422k	170	5 Ø 12	150	142	120	150	500	36	0.83	125	138	27.7	17.7		
PB+1424	170	8 Ø 12	150	142	120	200	600	36	1.25	125	138	29.5	22.2		
PB+1702	200	8 Ø 10	150	172	150	150	500	36	1.25	155	171	26.1	18.1		
PB+1722	200	8 Ø 12	150	172	150	150	600	36	1.25	155	171	37.0	23.7		
PB+1722k	200	5 Ø 12	150	172	150	150	500	36	0.83	155	171	34.8	22.3		
PB+1724	200	8 Ø 12	150	172	150	200	600	36	1.25	155	171	37.0	27.9		
PB+1726	200	8 Ø 12	150	172	150	250	600	36	1.25	155	171	37.0	32.2		
PB+2002	230	8 Ø 10	150	202	180	150	500	36	1.25	185	204	31.4	21.7		
PB+2022	230	8 Ø 12	150	202	180	150	600	36	1.25	185	204	44.6	28.5		
PB+2022k	230	5 Ø 12	150	202	180	150	500	36	0.83	185	204	42.0	26.8		
PB+2024	230	8 Ø 12	150	202	180	200	600	36	1.25	185	204	44.6	33.6		
PB+2026	230	8 Ø 12	150	202	180	250	600	36	1.25	185	204	44.6	38.8		
PB+2222	250	8 Ø 12	150	222	200	150	600	36	1.25	205	226	49.6	31.7		
PB+2222k	250	5 Ø 12	150	222	200	150	500	36	0.83	205	226	46.7	29.9		
PB+2224	250	8 Ø 12	150	222	200	200	600	36	1.25	205	226	49.6	37.4		
PB+2226	250	8 Ø 12	150	222	200	250	600	36	1.25	205	226	49.6	43.1		

Tableau 1 pour dalles SANS armature de de cisaillement; $m_d = 0$

PARTIES D'OUVRAGE AVEC ARMATURE DE CISAILLEMENT

Pour les *raccordements de dalles*, la résistance maximale à l'effort tranchant dans le joint PYRATOP est déterminée soit par celle de l'armature de la boîte de raccordement ($v_{Rd,sX}$), soit par celle du béton ($v_{Rd,cX}$). Dans tous les cas, la résistance indiquée pour l'armature $v_{Rd,sX}$ est inférieure à celle du béton $v_{Rd,cX}$, ce qui la rend déterminante (sur fond gris).

Pour les résistances à l'effort tranchant $v_{Rd,sX}$, pour cette configuration d'appui et un effort tranchant vertical constant, on applique dans la section, selon l'éq. (5a,b)_{PYRAX} avec une distance au joint $e = z \cdot \cot \alpha_X$:

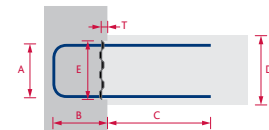
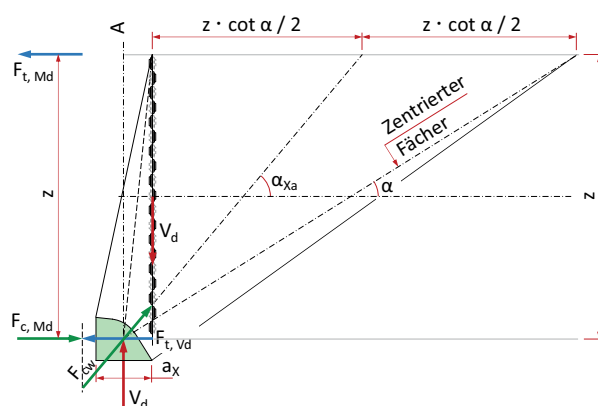
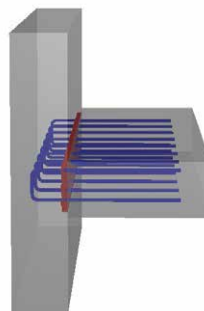
$$v_{Rd,sX} = \beta \cdot a_{sX} \cdot \frac{f_{sd,X}}{\cot \alpha_X} \cdot 1 \quad [\text{kN/m}] \quad (1b)_{\text{PYRATOP}}$$

pour cette configuration d'appui :

a_{sX} : ensemble de l'armature de la boîte de raccordement

$\beta : 2/3$ pour une largeur d'appui $a_X = 0$

Le facteur β diminue si on tient compte de la largeur d'appui a_X . Les valeurs du tableau correspondent au cas le plus défavorable, où $\beta = 0.6$.



PB

Avec épingles, à 2 brins

Résistance à l'effort tranchant $v_{Rd,sX}$ et $v_{Rd,cX}$ pour les dalles AVEC armature de cisaillement

$v_{Rd,sX} = \beta \cdot a_{sX} \cdot f_{sd,X} \cdot 1 / \cot \alpha_X$ éq. (1b)_{PYRATOP} avec $f_{sd,X} = 0.8 f_{sd}$; $\beta = 0.6$; $\alpha_X = 45^\circ$; a_{sX} = ensemble de l'armature de la boîte de raccordement

$v_{Rd,cX} = z \cdot k_c \cdot f_{cd,X} \cdot \sin \alpha_X \cdot \cos \alpha_X$ éq. (2)_{PYRAX} avec $z = E - 17 \text{ mm} - x/2$; $k_c = 0.40$; $\alpha_X = 45^\circ$

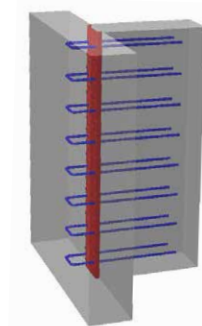
Type	D min mm	arm. n, Ø	écartement mm	E mm	A mm	B mm	C mm	T mm	Longueur m	Résistance à l'effort tranchant de l'armature		Résistance à l'effort tranchant du béton	
										$v_{Rd,sX}$ kN/m	éq. (1b) _{PYRATOP} kN/m	$v_{Rd,cX}$ kN/m	éq. (2) _{PYRAX} kN/m
PB+1102	140	8 Ø 10	150	112	90	150	500	36	1.25	210	145	236	286
PB+1102k	140	5 Ø 10	150	112	90	150	500	36	0.83	197	137	236	286
PB+1402	170	8 Ø 10	150	142	120	150	500	36	1.25	210	145	315	382
PB+1422	170	8 Ø 12	150	142	120	150	600	36	1.25	302	193	315	382
PB+1422k	170	5 Ø 12	150	142	120	150	500	36	0.83	284	182	315	382
PB+1424	170	8 Ø 12	150	142	120	200	600	36	1.25	302	228	315	382
PB+1702	200	8 Ø 10	150	172	150	150	500	36	1.25	210	145	395	478
PB+1722	200	8 Ø 12	150	172	150	150	600	36	1.25	302	193	395	478
PB+1722k	200	5 Ø 12	150	172	150	150	500	36	0.83	284	182	395	478
PB+1724	200	8 Ø 12	150	172	150	200	600	36	1.25	302	228	395	478
PB+1726	200	8 Ø 12	150	172	150	250	600	36	1.25	302	263	395	478
PB+2002	230	8 Ø 10	150	202	180	150	500	36	1.25	210	145	474	574
PB+2022	230	8 Ø 12	150	202	180	150	600	36	1.25	302	193	474	574
PB+2022k	230	5 Ø 12	150	202	180	150	500	36	0.83	284	182	474	574
PB+2024	230	8 Ø 12	150	202	180	200	600	36	1.25	302	228	474	574
PB+2026	230	8 Ø 12	150	202	180	250	600	36	1.25	302	263	474	574
PB+2222	250	8 Ø 12	150	222	200	150	600	36	1.25	302	193	527	638
PB+2222k	250	5 Ø 12	150	222	200	150	500	36	0.83	284	182	527	638
PB+2224	250	8 Ø 12	150	222	200	200	600	36	1.25	302	228	527	638
PB+2226	250	8 Ø 12	150	222	200	250	600	36	1.25	302	238	527	638

Tableau 2 pour les dalles AVEC armature de cisaillement

PARTIES D'OUVRAGE AVEC ARMATURE DE CISAILEMENT

Pour les *raccordements de murs* dans la zone du champ de contraintes parallèles selon éq.(45)₂₆₂, la résistance maximale à l'effort tranchant dans le joint PYRATOP est déterminée soit par celle de l'armature de la boîte de raccordement ($v_{Rd,sX}$), soit par celle du béton ($v_{Rd,cX}$). La résistance déterminante est sur fond gris dans le tableau 3.

Dans la plupart des cas, la résistance indiquée pour l'armature $v_{Rd,sX}$ est inférieure à celle du béton $v_{Rd,cX}$, ce qui la rend déterminante.



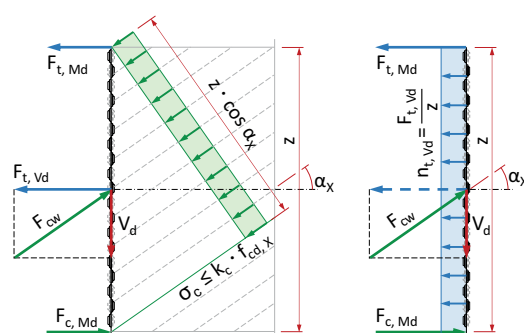
Les résistances à l'effort tranchant $v_{Rd,sX}$, correspondant à l'éq.(50)₂₆₂ et dues à l'armature de raccordement répartie existante pour la reprise de l'effort tranchant, s'écrit

$$v_{Rd,sX} = a_{sX} \cdot \frac{f_{sd,X}}{\cot \alpha_X} \cdot 1 \quad [\text{kN/m}] \quad (1a)_{\text{PYRATOP}}$$

pour un champ de contraintes parallèles

a_{sX} : ensemble de l'armature de la boîte de raccordement

L'éventuel moment de flexion doit être repris par une armature distincte dans une membrure en traction / compression.



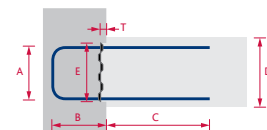
PB

Avec épingles, à 2 brins

Résistance à l'effort tranchant $v_{Rd,sX}$ et $v_{Rd,cX}$ pour les murs AVEC armature de cisaillement

$v_{Rd,sX} = a_{sX,Vd} \cdot f_{sd,X} / \cot \alpha_X \cdot 1$ éq. (1a)_{PYRATOP} avec $f_{sd,X} = 0.8 f_{sd}$; $a_{sX,Vd}$ = ensemble de l'armature de la boîte de raccordement

$v_{Rd,cX} = E \cdot z \cdot k_c \cdot f_{cd,X} \cdot \sin \alpha_X \cdot \cos \alpha_X$ éq. (45)₂₆₂ avec $z = 1.0$, $k_c = 0.55$, $\alpha_X = 45^\circ$



Type	D min mm	arm. n, Ø	écartement mm	E mm	A mm	B mm	C mm	T mm	Longueur m	Résistance à l'effort tranchant de l'armature		Résistance à l'effort tranchant du béton	
										$v_{Rd,sX}$ kN/m	éq. (1a) _{PYRATOP} kN/m	$v_{Rd,cX}$ kN/m	éq. (45) ₂₆₂ kN/m
PB+1102	140	8 Ø 10	150	112	90	150	500	36	1.25	350	242	407	493
PB+1102k	140	5 Ø 10	150	112	90	150	500	36	0.83	329	228	407	493
PB+1402	170	8 Ø 10	150	142	120	150	500	36	1.25	350	242	515	625
PB+1422	170	8 Ø 12	150	142	120	150	600	36	1.25	504	322	515	625
PB+1422k	170	5 Ø 12	150	142	120	150	500	36	0.83	474	303	515	625
PB+1424	170	8 Ø 12	150	142	120	200	600	36	1.25	504	380	515	625
PB+1702	200	8 Ø 10	150	172	150	150	500	36	1.25	350	242	624	757
PB+1722	200	8 Ø 12	150	172	150	150	600	36	1.25	504	322	624	757
PB+1722k	200	5 Ø 12	150	172	150	150	500	36	0.83	474	303	624	757
PB+1724	200	8 Ø 12	150	172	150	200	600	36	1.25	504	380	624	757
PB+1726	200	8 Ø 12	150	172	150	250	600	36	1.25	504	438	624	757
PB+2002	230	8 Ø 10	150	202	180	150	500	36	1.25	350	242	733	889
PB+2022	230	8 Ø 12	150	202	180	150	600	36	1.25	504	322	733	889
PB+2022k	230	5 Ø 12	150	202	180	150	500	36	0.83	474	303	733	889
PB+2024	230	8 Ø 12	150	202	180	200	600	36	1.25	504	380	733	889
PB+2026	230	8 Ø 12	150	202	180	250	600	36	1.25	504	438	733	889
PB+2222	250	8 Ø 12	150	222	200	150	600	36	1.25	504	322	806	977
PB+2222k	250	5 Ø 12	150	222	200	150	500	36	0.83	474	303	806	977
PB+2224	250	8 Ø 12	150	222	200	200	600	36	1.25	504	380	806	977
PB+2226	250	8 Ø 12	150	222	200	250	600	36	1.25	504	438	806	977

Tableau 3 pour les murs AVEC armature cisaillement

CONSOLES

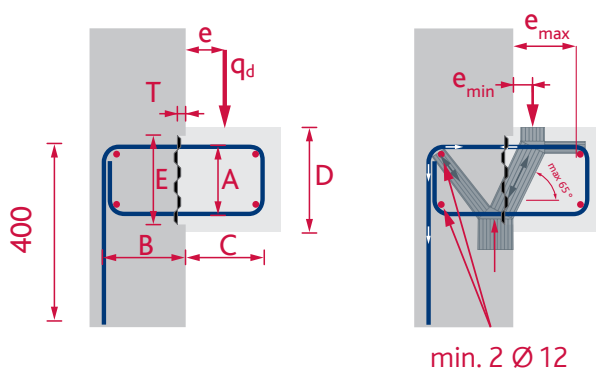
PK

Avec étriers, à 2 brins

Avec étriers prolongés $L = 400$ mm

La résistance des parties d'ouvrage en console est donnée pour un report direct de la charge ou pour la conception de la console avec armature de cisaillement.

Pour les consoles, il faut toujours disposer au moins deux barres longitudinales de $\varnothing 12$ mm dans les étriers de la boîte de raccordement.



Pour $e = C/2$

Les résistances à l'effort tranchant $q_{Rd,X}$ respectivement $Q_{Rd,X}$ indiquées dans le tableau correspondent à une charge située à $e = C/2$.

Type	D min mm	arm. n, Ø	écartement mm	E mm	A mm	B mm	C mm	T mm	Longueur m	$q_{Rd,X}$ ($e = C/2$) kN/m	m_{Rd} kNm/m
PK+1422	170	8 Ø 12	150	142	120	150	180	36	1.25	216	29.5
PK+1422k	170	5 Ø 12	150	142	120	150	180	36	0.83	203	27.7
PK+1724	200	8 Ø 12	150	172	150	200	180	36	1.25	271	37.0
PK+1724k	200	5 Ø 12	150	172	150	200	180	36	0.83	256	34.8
PK+2226	250	8 Ø 12	150	222	200	250	220	36	1.25	317	49.6
PK+2226k	250	5 Ø 12	150	222	200	250	220	36	0.83	299	46.7

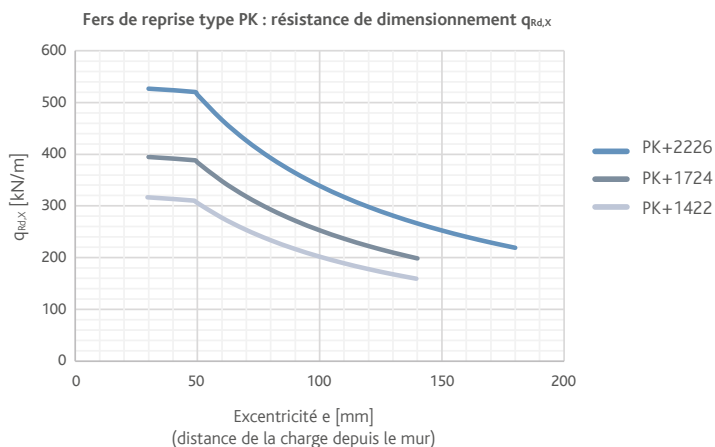
Tableau 4 pour les consoles avec charge située à $e = C/2$

Type	D min mm	arm. n, Ø	écartement mm	E mm	A mm	B mm	C mm	T mm	Longueur m	$Q_{Rd,X}$ ($e = C/2$) kN	M_{Rd} kNm
PK+1422p	170	2 Ø 12	150	142	120	150	180	36	0.30	68	9.2
PK+1724p	200	2 Ø 12	150	172	150	200	180	36	0.30	85	11.6
PK+2226p	250	2 Ø 12	150	222	200	250	180	36	0.30	99	15.5

Tableau 5 pour les consoles ponctuelles avec charge située à $e = C/2$

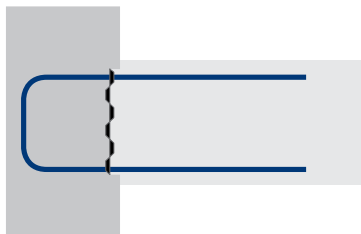
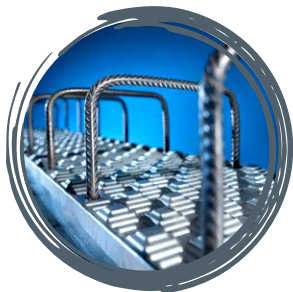
Pour $e \neq C/2$

Le diagramme ci-contre indique la charge ponctuelle de console admissible en fonction de son point d'application (excentricité e de l'appui).



FAMILLE DE PRODUITS PYRAX®

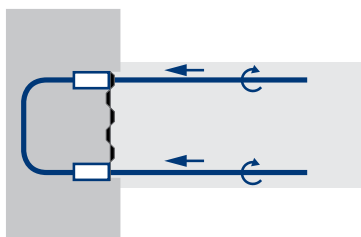
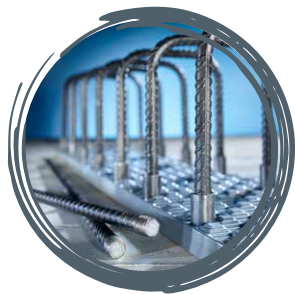
PYRATOP® Fers de reprise



Reprise maximale du cisaillement grâce aux joints à redans

- > Fers de reprise pour joints de reprise
- > Utilisables pour dalles et murs
- > Diamètre de l'armature 10 – 12 mm
- > Barres d'attente dépliables
- > Disponible rapidement du stock

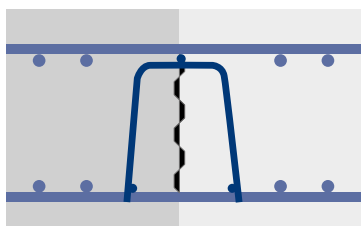
PYRABAR® Fers de reprise vissables



Pour une transmission maximale de la traction et du cisaillement

- > Fers de reprise pour joints de reprise
- > Utilisables pour murs et dalles
- > Diamètre de l'armature 12 – 20 mm
- > Fers de reprise vissables
- > Exécution sur mesure possible

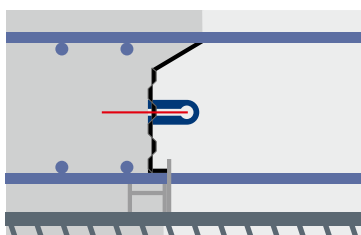
PYRAPAN® Paniers d'arrêt de bétonnage



Système d'arrêt de bétonnage avec haute reprise du cisaillement

- > Système d'arrêt de bétonnage avec traversée des armatures
- > Utilisable pour radiers et dalles de 25 – 56 cm
- > Mise en œuvre simple et rapide
- > Joint de reprise étanche à l'eau en combinaison avec la tôle de raccordement et d'étanchéité CEMflex VB®, épaisseur d'élément minimale : 35 cm
- > Exécution sur mesure

PYRAFLEX® Tôles d'arrêt de bétonnage



Système d'arrêt de bétonnage avec haute reprise du cisaillement

- > Système d'arrêt de bétonnage avec traversée des armatures
- > Utilisable pour radiers et dalles de 25 – 30 cm
- > Un seul type polyvalent utilisable pour diverses hauteurs
- > Joint de reprise étanche à l'eau en combinaison avec la tôle de raccordement et d'étanchéité CEMflex VB®
- > Disponible rapidement du stock

APERÇU DES PRODUITS

ACIDORN®	Goujons de cisaillement
ACIGRIP®	Acier d'armature inoxydable
ACINOX <i>plus</i> ®	Consoles isolantes
ACITEC®	Cages d'armature
ACITOP®	Fers de reprise
BARTEC®	Liaisons d'armatures par filetage
MAGEX®	Acier d'armature démagnétisé
PREZINC 500®	Acier d'armature galvanisé
PYRABAR®	Fers de reprise vissables avec transmission du cisaillement
PYRAFLEX®	Tôles d'arrêt de bétonnage avec transmission du cisaillement
PYRAPAN®	Paniers d'arrêt de bétonnage avec transmission du cisaillement
PYRATOP®	Fers de reprise avec transmission du cisaillement
Top12	Acier d'armature résistant à la corrosion
Top700	Acier d'armature à haute résistance

