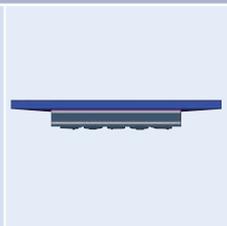
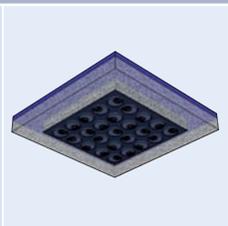
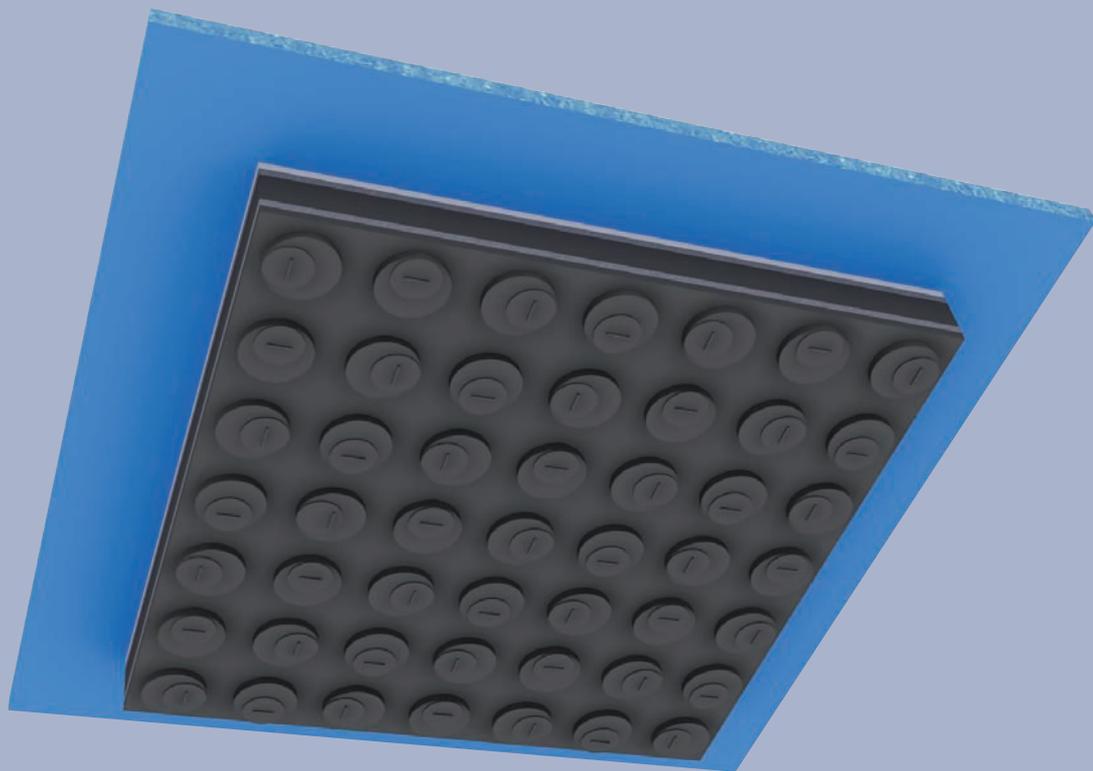


CIPARALL®



*Appui glissant Elastomère Frettage transversal
et surface de glissement rigide,
Charge jusqu'à 15 N/mm²*

Description

Index

	Page	
Description	2	Le matériau de frettage définit le type d'appui
Formules de calcul	3	- Ciparall® GFK avec frette composite fibre de verre
Tableau de calcul 1	4	
Tableau de calcul 2	5	
Distances aux bords	6	- Ciparall® ST avec frette en acier
Exemple de calcul	7	
Tassement	8	
Conditionnement, dimensions	8	Les appuis sont désignés complément- airement selon leur utilisation en préfa- brication: appellation "BnF" ou en cou- lage in-situ: appellation «OBn»
Références	9	
Installation verticale	9	
Principe d'installation	10	
Formulaire descriptif	10	
Coefficients de frottement	11	
Certificats et tests	12	
In-situ / préfabrication	12	

Dans ce dernier cas, les appuis sont encastrés dans du polystyrène pour éviter toute infiltration parasite de laitance de béton venant bloquer le fonctionnement.

Si, de plus, une résistance au feu doit être assurée, selon les classes "F 90" ou "F 120", les appuis sont encastrés dans du Ciflamon (voir page 12). Ceci s'applique aux types BnF et OBn.

Description du produit

Calenberg Ciparall® exercent de façon indépendante les fonctions de glissement et de déformation. Selon les conditions requises, différentes épaisseurs peuvent être choisies.

L'appui est constitué de :

- Une combinaison de couches de caoutchouc vulcanisé et de plaques d'acier de frettage et d'une plaque de base à faible friction en PTFE permettant le mouvement relatif des 2 composants.
- Une plaque synthétique renforcée de fibres de verre (GFK)

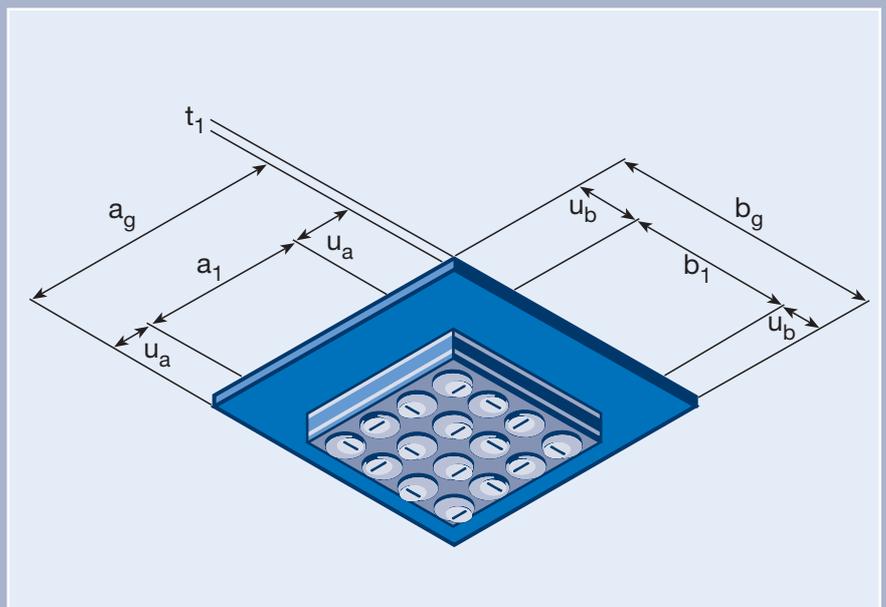
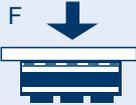
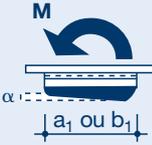


Figure 1. Désignation des dimensions individuelles des appuis CIPARALL®

Type d'appui	 Ciparall® GFK	 Ciparall® ST											
épaisseur totale t 	14 mm	11 mm	(20, 30, 40) mm										
Ep. Plaque glissement t ₁	2,6 mm	2,6 mm	4,8 mm										
Contrainte de compression admissible σ_{adm} 	$1,2 (18,8 - 0,0002 \cdot a_1 \cdot b_1) \leq 15 \text{ N/mm}^2$		15 N/mm ² *										
Angle de rotatin admiss. α_{adm} 	$\frac{1000}{a_1 \text{ ou } b_1} \leq 40 \text{ ‰}$		<table border="1"> <thead> <tr> <th>t [mm]</th> <th>$\alpha_{allow} [\text{‰}]$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11 mm</td> <td>$\frac{1000}{a_1 \text{ ou } b_1} \leq 40 \text{ ‰}$</td> </tr> <tr> <td>20 mm</td> <td>$\frac{2000}{a_1 \text{ ou } b_1} \leq 40 \text{ ‰}$</td> </tr> <tr> <td>30 mm</td> <td>$\frac{3500}{a_1 \text{ ou } b_1} \leq 40 \text{ ‰}$</td> </tr> <tr> <td>40 mm</td> <td>$\frac{5000}{a_1 \text{ ou } b_1} \leq 40 \text{ ‰}$</td> </tr> </tbody> </table>	t [mm]	$\alpha_{allow} [\text{‰}]$	11 mm	$\frac{1000}{a_1 \text{ ou } b_1} \leq 40 \text{ ‰}$	20 mm	$\frac{2000}{a_1 \text{ ou } b_1} \leq 40 \text{ ‰}$	30 mm	$\frac{3500}{a_1 \text{ ou } b_1} \leq 40 \text{ ‰}$	40 mm	$\frac{5000}{a_1 \text{ ou } b_1} \leq 40 \text{ ‰}$
t [mm]	$\alpha_{allow} [\text{‰}]$												
11 mm	$\frac{1000}{a_1 \text{ ou } b_1} \leq 40 \text{ ‰}$												
20 mm	$\frac{2000}{a_1 \text{ ou } b_1} \leq 40 \text{ ‰}$												
30 mm	$\frac{3500}{a_1 \text{ ou } b_1} \leq 40 \text{ ‰}$												
40 mm	$\frac{5000}{a_1 \text{ ou } b_1} \leq 40 \text{ ‰}$												

* σ_{adm} dépend de la taille voir table 1

Les avantages des appuis Ciparall® sont:

- Faibles coefficients de friction permettant des déplacements quasiment sans limite des éléments constructifs
- Les rotations et imperfections sont absorbées par la couche élastique et ne sont pas transmises à la plaque de base.
- Ciparall® permet la transmission des charges sans dommage puisque les forces sont recentrées.

Les forces transversales, imperfections de planéité de surface, déformations parasites ne sont pas transmises à la plaque de base; La plaque reste à niveau et parallèle. Les facultés de glissement sont inchangées ce qui est un facteur de sécurité de fonctionnement.

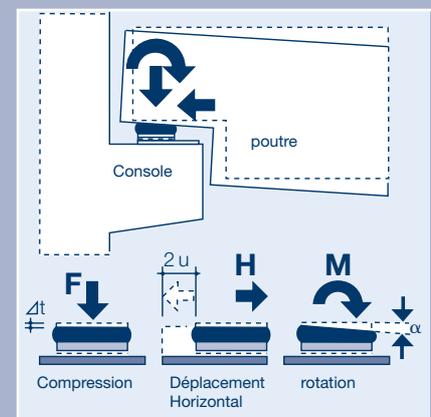


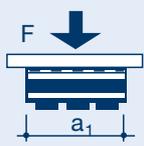
Figure 2. Fonctions des appuis Ciparall®

Formules de calcul

Table de dimensionnement 1

Ciparall® GFK; épaisseur t = 14 mm																			
Angle de rotation α_{adm} [%]	Côtés appui [mm]		Contrainte verticale admissible σ_{adm} [N/mm ²]																
	a_1	b_1	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	250
20,0	50		<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; font-weight: bold;">15,0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; font-weight: bold;">0,0</div> </div>																
16,7	60																		
14,3	70																		
12,5	80																		
11,1	90																		
10,0	100																		
9,1	110																		
8,3	120																		
7,7	130																		
7,1	140																		
6,7	150																		
6,3	160																		
5,9	170																		
5,6	180																		
5,3	190																		
5,0	200																		
4,0	250																		
3,3	300																		
2,9	350																		
2,5	400																		
2,2	450																		
2,0	500																		
1,8	550																		
1,7	600																		

Appui Ciparall® ST; épaisseur t = 11, 20, 30 et 40 mm

									
Epaisseur totale t [mm]		11		20		30		40	
Largeur appui a ₁ [mm]		σ_{adm} [N/mm ²]	α_{adm} [‰]	σ_{adm} [N/mm ²]	α_{adm} [‰]	σ_{adm} [N/mm ²]	α_{adm} [‰]	σ_{adm} [N/mm ²]	α_{adm} [‰]
	50	15,0	20,0	7,5	40,0				
	60	15,0	16,7	9,0	33,3				
	70	15,0	14,3	10,5	28,6				
	80	15,0	12,5	12,0	25,0	12,0	40,0		
	90	15,0	11,1	13,5	22,2	13,5	38,9		
	100	15,0	10,0	15,0	20,0	15,0	35,0	15,0	40,0
	110	15,0	9,1	15,0	18,2	15,0	31,8	15,0	40,0
	120	15,0	8,3	15,0	16,7	15,0	29,2	15,0	40,0
	130	15,0	7,7	15,0	15,4	15,0	26,9	15,0	38,5
	140	15,0	7,1	15,0	14,3	15,0	25,0	15,0	35,7
	150	15,0	6,7	15,0	13,3	15,0	23,3	15,0	33,3
	160	15,0	6,3	15,0	12,5	15,0	21,9	15,0	31,3
	170	15,0	5,9	15,0	11,8	15,0	20,6	15,0	29,4
	180	15,0	5,6	15,0	11,1	15,0	19,4	15,0	27,8
	190	15,0	5,3	15,0	10,5	15,0	18,4	15,0	26,3
	200	15,0	5,0	15,0	10,0	15,0	17,5	15,0	25,0
	250	15,0	4,0	15,0	8,0	15,0	14,0	15,0	20,0
	300	15,0	3,3	15,0	6,7	15,0	11,7	15,0	16,7
	350	15,0	2,9	15,0	5,7	15,0	10,0	15,0	14,3
	400	15,0	2,5	15,0	5,0	15,0	8,8	15,0	12,5
450	15,0	2,2	15,0	4,4	15,0	7,8	15,0	11,1	
500	15,0	2,0	15,0	4,0	15,0	7,0	15,0	10,0	
550	15,0	1,8	15,0	3,6	15,0	6,4	15,0	9,1	
600	15,0	1,7	15,0	3,3	15,0	5,8	15,0	8,3	

Note: Largeur appui a₁ ≤ longueur appui b₁

Table de dimensionnement 2

Distances aux bords

Construction En béton armé

La distance aux éléments en béton armé doit être strictement respectée lorsqu'on emploie des appuis élastomère pour éviter la fissuration

Dans son Bulletin 525, le «Deutscher Ausschuss für Stahlbetonbau» (DAfStb) spécifie les critères pour les distances aux bords sur la base DIN 1045 – Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Part 1: Bemessung und Konstruktion. Se reporter à la Figure 3 pour la notation des distances

a Largeur sans joint

a_1 Largeur appui

a_2 Distance entre appui et bord du support

Δa_2 Tolérance dimensionnelle entre éléments de support

a_3 Distance entre l'appui et les bords extérieurs des éléments supportés

Δa_3 Tolérance dimensionnelle sur la longueur des éléments supportés

b_1 Longueur de l'appui

$u_{a,b}$ distance de glissement vers a ou b

Les dimensions minimales dépendent de la qualité du béton support, du type de support, du type d'appui et du matériau; voir les tables du Bulletin 525, page 119 susmentionné.

Construction métallique

En cas d'éléments de structure en acier, la distance aux bords est au moins du double de l'épaisseur de l'appui.

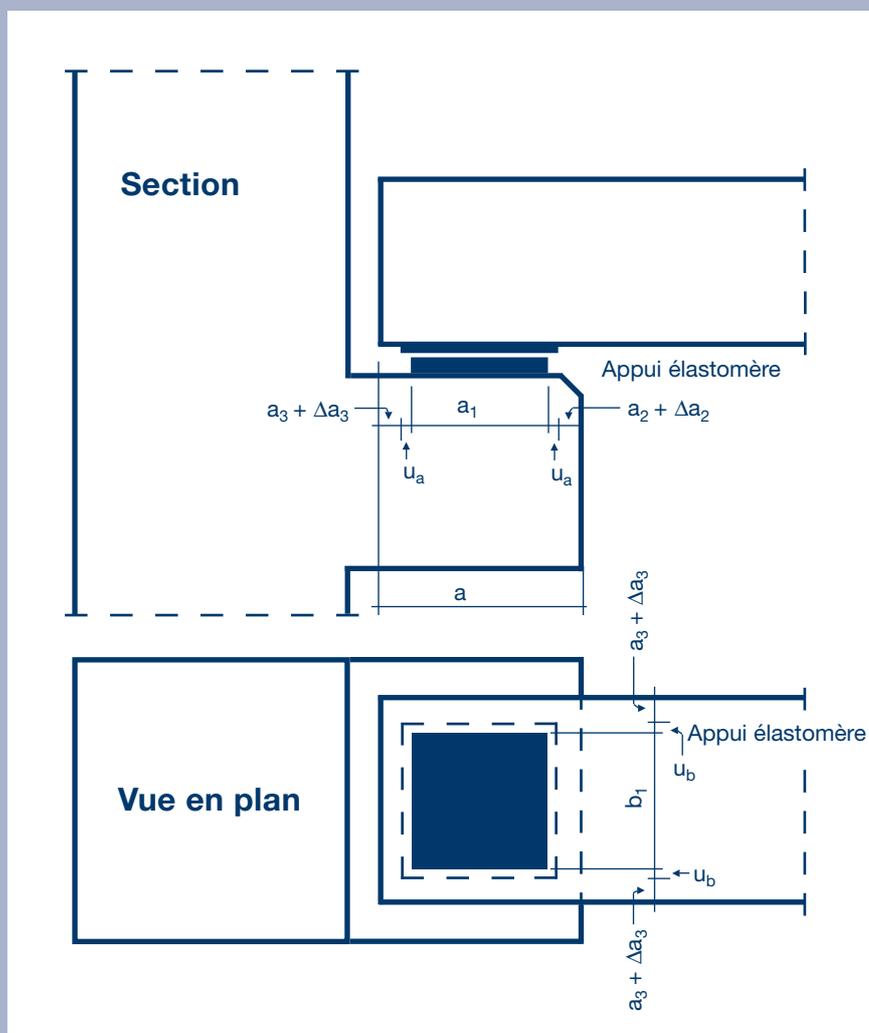


Figure 3. Distances aux bords

Exemple de détermination selon DIN 1045 – Structures béton, armé et précontraint: Part 1 – Calcul et construction – Bulletin 525 – Commentaire à DIN 1045 (DAfStb)

Données système:	
Poutre prefa simple travée supportée par un corbeau à frettage vertical	
Caractéristiques du béton	
classe	C 30/37
Enrobage des aciers c_{nom}	25 mm
Ø des aciers	8 mm
Coeff. de sécurité béton γ_c	1,5
Résistance caractéristique du cylindre f_{ck}	30 N/mm ²
Valeur des forces non axées f_{cd}	17 N/mm ²
Résistance calculée du support f_{Rd}	14,45 N/mm ²
Poids spécifique du béton:	25 kN/m ³
Module d'élasticité du béton	30.000 N/mm ²
Dimensions de la poutre	
Longueur de la poutre:	15 m
Largeur de la poutre:	0,3 m
Hauteur de la poutre:	0,6 m
Espacement des poutres:	5 m

1) Voir aussi Figure 6 on page 10

Charges, forces et flèche	
Charges permanente g:	4,5 kN/m
Charges d'exploitation théorique:	3 kN/m ²
Charges d'exploitation réelle p:	15 kN/m
Charge maxi q:	19,5 kN/m
Coeff. de sécurité γ_G :	1,5
Réaction du support F_{Ed} :	219 kN
Moment d'inertie	0,0054 m ⁴
Flèche:	7,9 cm
Déplacement horizontal u_a :	+ 8 mm

Distances aux bords	
$\sigma_{Ed}/f_{cd} = 0,71 \geq 0,4$	
a_2	25 mm
Δa_2	13 mm
a_3	57 mm
Δa_3	6 mm
$2 u_a$	16 mm

Sélection d'appui et dimensions	
Type d'appui:	Ciparall®
Longueur appui élastomère b_1 :	160 mm
Largeur appui élastomère a_1 :	140 mm
Longueur plaque glissante b_g	170 mm ²⁾
Largeur plaque glissante a_g	160 mm
Épaisseur appui hors tout t:	40 mm

Dimensions du corbeau	
Largeur mini du support a:	257 mm
Largeur arrondie a:	260 mm
Largeur support a:	300 mm

2) 160 mm serait suffisant mais due aux imperfections une marge de sécurité de 10 mm est retenue

Détermination de l'appui	
<i>Contrainte de compression</i>	
$\sigma_{exist} = \sigma_{Ed} = 9,8 \text{ N/mm}^2 \leq \sigma_{adm} = 15 \text{ N/mm}^2$	
<i>Déplacement horizontal</i>	
$u_{a,exist} = \pm 8 \text{ mm} \leq u_{a,adm} = \pm 10 \text{ mm}$	
<i>Rotation angulaire</i>	
$\alpha_{exist} = 21,3 \text{ ‰}$	
$\alpha_{imp} = 10,0 \text{ ‰}$ ³⁾	
$\alpha_{total} = 31,3 \text{ ‰} \leq \alpha_{adm} = 35,7 \text{ ‰}$	

3) Une marge de sécurité de 10 ‰ est toujours appliquée pour tenir compte de variations de fabrication et des aléas de pose.

Exemple de détermination

Tassement

Formes et dimensions

Les appuis glissants Ciparall® sont fabriqués et livrés pour chaque application particulière.

Les appuis peuvent être fournis avec des trous, trous oblongs, biseaux etc. pour des tiges ou boulons puissent les traverser.

- Ciparall® GFK $t = 14$ mm
- Ciparall® ST $t = 11, 20, 30, 40$ mm

Application pour la construction préfabriquée (BnF):

- Ciparall® GFK, BnF
 $b_1/b_g \cdot a_1/a_g \cdot t$
- Ciparall® ST, BnF
 $b_1/b_g \cdot a_1/a_g \cdot t$

Application pour la construction in situ (OBn):

Pour le coulage in-situ (OBn) l'appui est fourni avec une protection

- b_1 et a_1 : longueur et largeur ou de l'appui.
- b_g et a_g : Longueur et largeur de plaque de glissement
- t : épaisseur totale

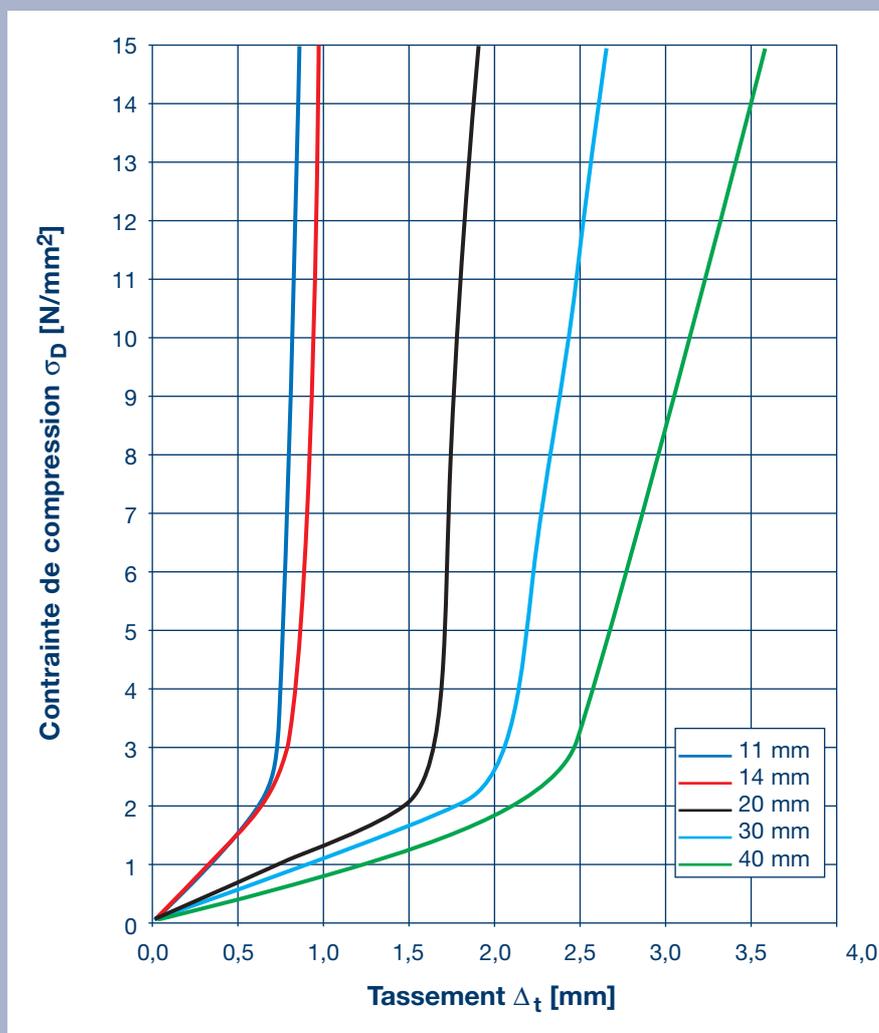


Figure 4. CIPARALL® tassement (approx.) pour une taille de 150 mm x 150 mm

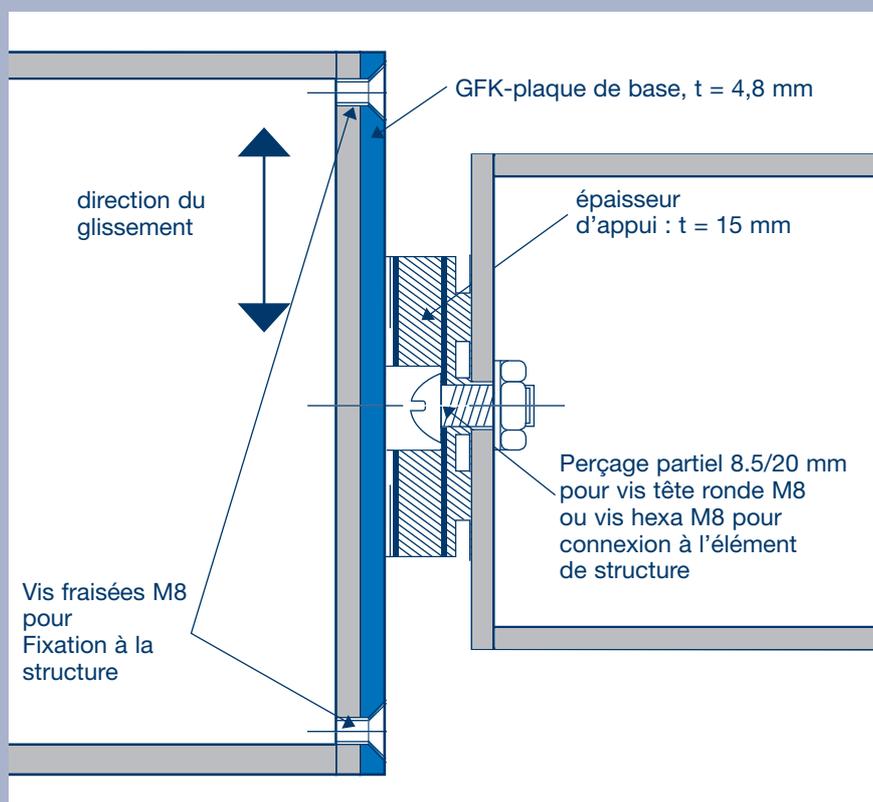


Figure 5. Exemple d'installation de Ciparall® ST, t = 20 mm, en jonction verticale joint entre deux éléments de structure acier avec connexion des composants de l'appui sur la structure.

Références (extrait)

Ecoles, Universités, Centres sportifs

- Université des Sciences, Bochum
- Institut Electrotechnique, Université Technique Berlin
- Département Médical, Göttingen
- Kölnarena, Cologne
- Stade Olympique, Berlin
- Westphalia Stadium, Dortmund
- Central Stadium, Leipzig

Industrie, Administration, Services

- City Gallery, Augsburg
- Nouvelle mairie, Göttingen
- Federal Printing Office, Berlin
- Tour Pegel, Goitzsche
- Chancellerie Fédérale, Berlin
- Siège social MDR, Leipzig
- Parking Aéroport, Leipzig
- Infineon, Dresden
- Parc d'expositions Hanovre
- Parc d'expositions Francfort
- Sources thermales, Templin
- Ostseehalle, Kiel
- Aéroport Hamburg, Terminal 2/3
- Warnow Park, Rostock

Export

- Halls d'exposition NCO, Riyadh, Arabia
- Autoroute Kinali-Sakarya 2. ponts sur le Bosphore
- IKEA, Varsovie
- Brasserie, Poznan, Pologne
- Parlement Ecosais, Edinbourg, Ecosse
- Main-Bowl-Stadium, Lagos, Nigeria

Installation Verticale

Formulaires descriptifs

Calenberg Ciparall® GFK pour BnF ou OBn

Equipé de frette transversale et d'une plaque glissante rigide Plot à élasticité permanente; capacité de charge jusqu'à 15 N/mm² selon la taille.

Certification Official No.P-852.0290-4

Dimensions: $b_1/b_g \cdot a_1/a_g \cdot t$

Quantité pièces

Prix €/pièce

Calenberg Ciparall® ST pour BnF ou OBn

Equipé de frette transversale et d'une plaque glissante rigide Plot à élasticité permanente; capacité de charge jusqu'à 15 N/mm² selon la taille.

Certification Official No. P-852.0290-4

Dimensions: $b_1/b_g \cdot a_1/a_g \cdot t$

Quantité pièces

Prix €/pièce

Fournisseur:

Calenberg Ingenieure GmbH
Am Knübel 2-4

D-31020 Salzhemmendorf

Tél. +49 (0) 51 53/94 00-0

Fax +49 (0) 51 53/94 00-49

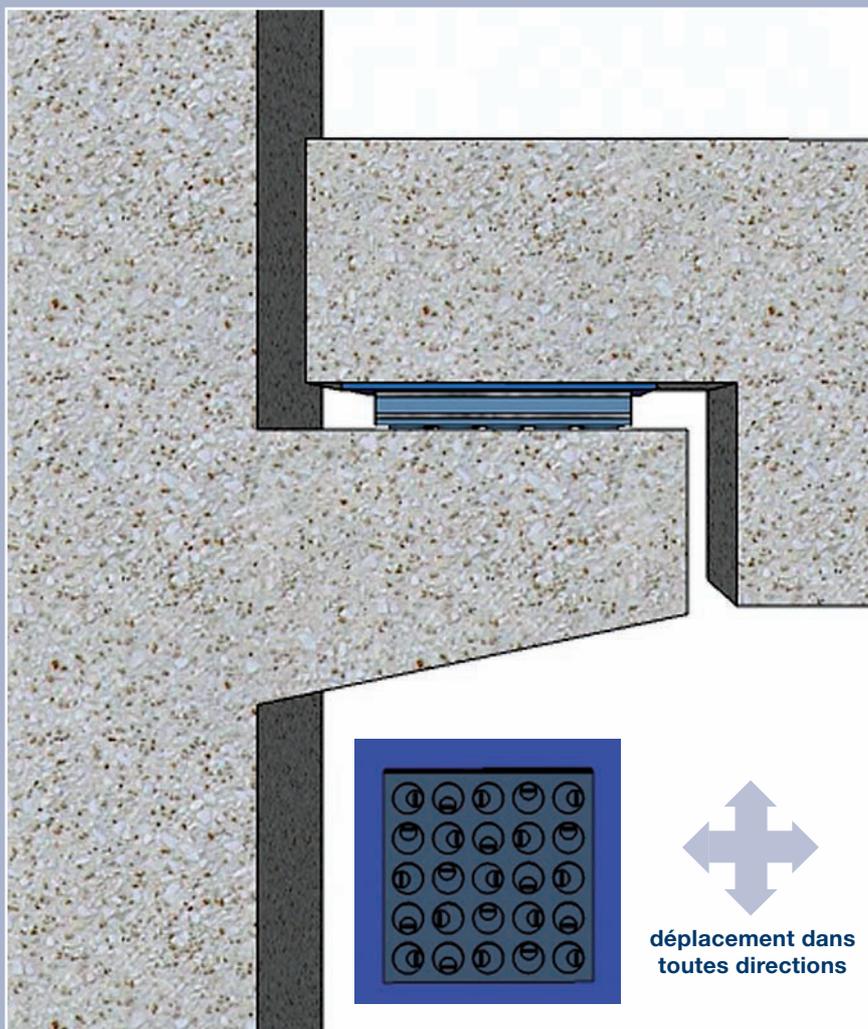


Figure 6. Principe d'installation, les distances aux bords doivent être respectées (voir page 6)

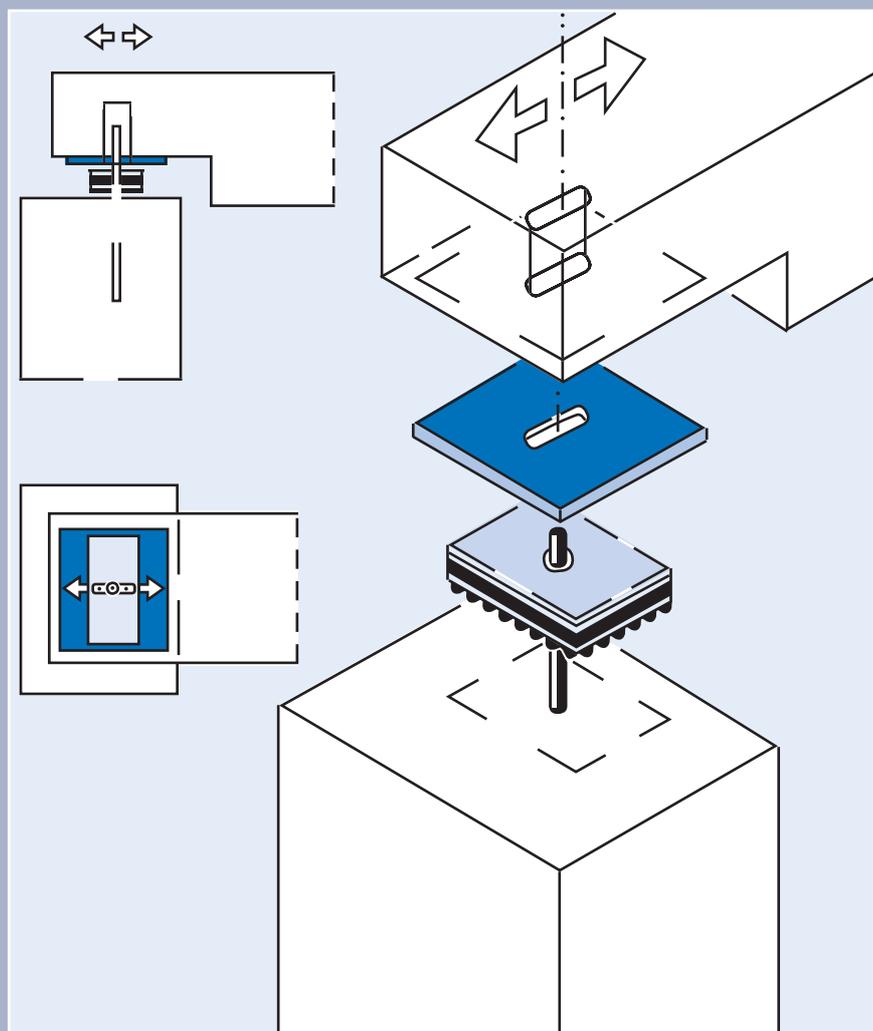


Figure 7. Installation de Ciparall® avec perçages, boulons et trous oblongs



Figure 8. Valeurs de friction en fonction du nombre de cycles séparés par un repos.

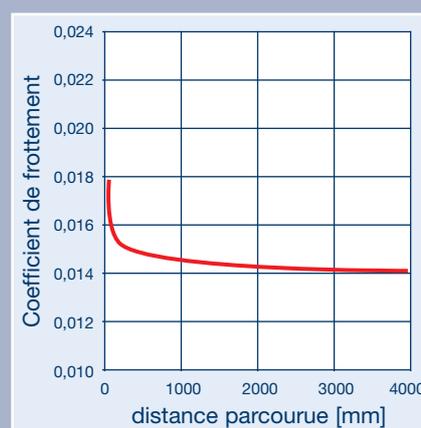


Figure 9: Valeurs de friction en fonction de cumul de distances parcourues lors des glissements séparés par un repos.

Coefficient de frottement

Certificats

- Autorité Générale de la construction certificat de test no. P-852.0290-4; recherche de base pour classification des appuis glissants Ciparall® selon DIN 4141, part 3, laboratoire officiel pour le test des matériaux et plastiques, Université Technique de Hanovre, 2003
- Certification sécurité feu no. 3799/7357-AR; accréditement des appuis élastomère Calenberg selon classification à la résistance au feu classe F 90 ou F 120 selon DIN 4102 part 2 (ed. 9/1977); laboratoire officiel de l'Institut des matériaux de Construction, béton armé et protection au feu, Université Technique, Braunschweig; Mars 2005

Protection feu

La classification «Brandschutztechnische Beurteilung Nr. 3799/7357-AR-, TU Braunschweig» donne des mesures pour toutes les applications des appuis dont lesquelles une exigence à coupe feu est à respecter. En tenir compte les mesures écrites dans ce document, les règles de la DIN 4102-2 «Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, 1977-09» sont accomplies.

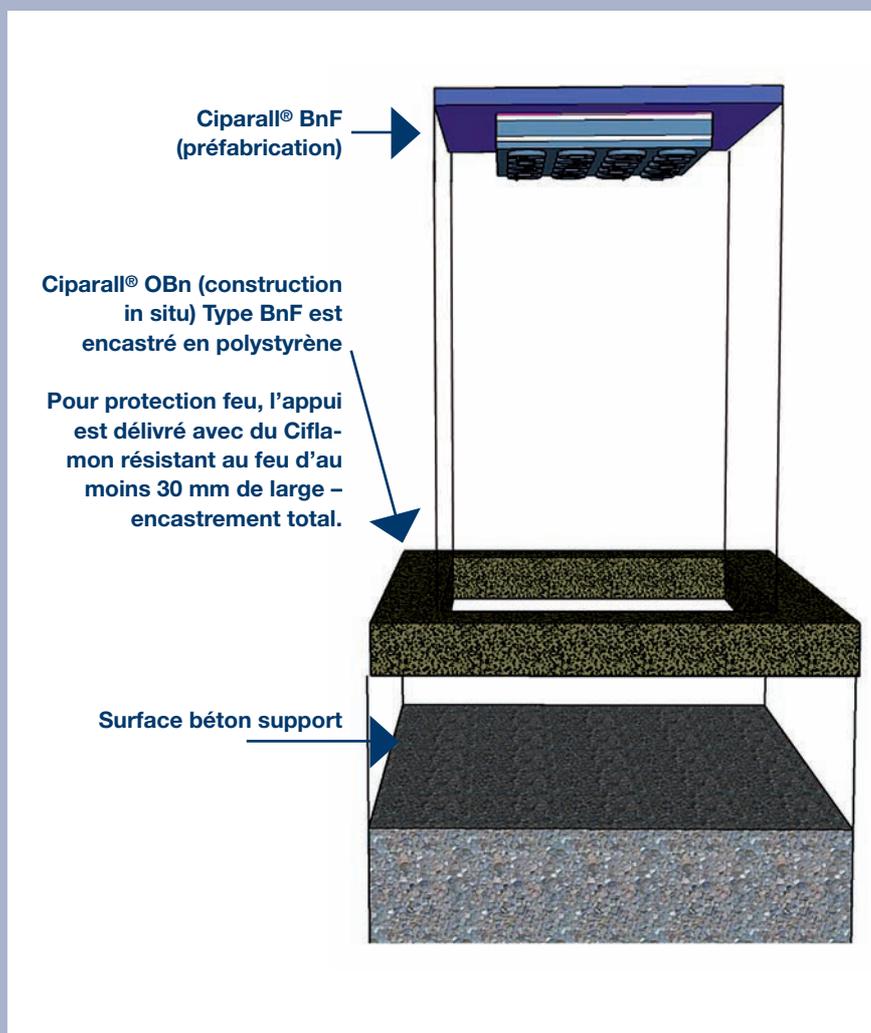


Figure 10. Principe d'installation CIPARALL® type BnF ou OBn sur un poteau

Le contenu de cette brochure est le résultat d'importants travaux de recherche et d'expériences d'application technique. Toutes les indications et instructions ont été fournies en connaissance de cause; elles ne sont pas une garantie des propriétés indiquées et ne libèrent pas l'utilisateur de son obligation de vérification, en particulier en ce qui concerne les droits de propriété industrielle de tiers. Toute demande de dommages et intérêts, de quelque nature que ce soit et pour quelque motif juridique que ce soit, en vertu des conseils fournis dans cette brochure est exclue. Sous réserve de développements techniques ultérieurs dus à de nouveaux résultats de recherche.

Calenberg Ingenieure GmbH

Am Knübel 2-4
D-31020 Salzhemmendorf
Tél. +49 (0) 51 53/94 00-0
Fax +49 (0) 51 53/94 00-49
info@calenberg-ingenieure.de
<http://www.calenberg-ingenieure.de>

**Partenaire en exclusivité
des produits de Calenberg
pour le bâtiment en Suisse:**

pronouvo

Bernhardzellerstrasse 49
CH-9205 Waldkirch
Tél. +41 (0) 71 434 67 00
Fax +41 (0) 71 434 67 09
info@pronouvo.ch
www.pronouvo.ch