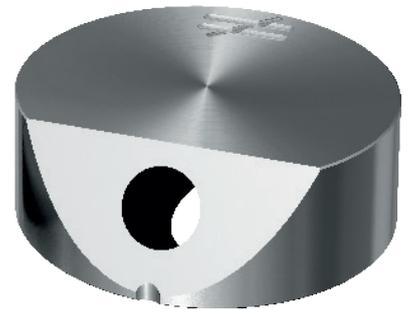




VISSAGE EN BIAIS

ZYKLOP™



C-ZYK-2014

www.strongtie.eu
www.strongtie.de

Simpson Strong-Tie®

Qui sommes nous ?

SIMPSON

Strong-Tie



SIMPSON STRONG-TIE® GmbH

Hubert-Vergölst-Str. 6-14, D-61231 Bad Nauheim

Tel.: +49 (0)6032 8680-0, Fax : +49 (0)6032 8680-199

www.strongtie.de, info@strongtie.de

Le Groupe Simpson Strong-Tie® est le leader mondial du secteur des liaisons innovantes de constructions porteuses en bois (Simpson Manufacturing Co. Inc. est cotée à la Bourse de New-York)

Le Groupe Simpson Strong-Tie® dispose en Europe de sites de production au Danemark, en Angleterre et en France.

Nous nous produisons en tant que société commerciale en Allemagne, en Autriche, en Suisse et en Italie, sous le nom de SIMPSON STRONG-TIE® GmbH (anciennement BMF).

Nous produisons et commercialisons, sous la marque Simpson Strong-Tie®, des chevilles à bois, des clous crantés et des vis destinés à renforcer la sécurité, la stabilité et l'efficacité des constructions en bois. 90% des produits vendus par nos soins en Allemagne, en Autriche, en Suisse et en Italie sont produits au Danemark.

QUELS SONT NOS PRINCIPES ?

VALEURS

Nos exigences en termes de qualité et notre engagement à atteindre des performances élevées se reflètent lors de la fabrication et la commercialisation de nos produits. L'échelle de valeur de l'entreprise est orientée en premier lieu vers les clients et les exigences du marché que nous nous efforcerons de remplir, voire de réunir, avec nos produits et services.

VISION

Nous offrons les meilleures conditions pour une construction stable, sécurisée et efficace.

MISSION

- Amélioration continue de la qualité de nos travaux dans tous les domaines.
- Mettre les besoins de nos clients au cœur de nos pensées et actions.
- Nous concentrer sur nos produits fondamentaux et sur notre position de leader sur tous les marchés.
- Conserver notre force d'innovation pour de nouveaux produits et l'optimisation des produits existants.
- Un accompagnement personnalisé de nos clients par une équipe compétente et très motivée.
- La formation de nos collaborateurs des ventes et de la production à nos produits.
- Un conseil technique qualifié.
- La palette de produits de liaisons de constructions porteuses en bois la plus étendue.
- Documentation technique reconnue.

Sous réserve de modifications : SIMPSON STRONG-TIE® GmbH se réserve le droit d'apporter à tout moment des modifications et compléments statiques, techniques et orientés produit.

Vue d'ensemble des chapitres	Page
Qu'est-ce que le ZYKLOP™	4-5
ZYKLOP™ Exemples d'application	6-7
ZYKLOP™ Statique	8-11
Distances entre elles et au bord	12-13
Exemples	14-19



Pré perçage avec le gabarit de perçage BSZYK



Vis à filetage complet

ZYKLOP™ permet la transmission efficace de la contrainte de cisaillement de tôles acier vers les pièces en bois, grâce à des vissages en biais. La vis à filetage complet n'est pas insérée traditionnellement à la verticale, mais de biais par rapport à la fibre du bois. Cette méthode permet d'utiliser pleinement le principal avantage des vis à filetage complet, à savoir une excellente résistance à la traction. La liaison d'une tôle acier avec des vis en biais sur le bois nécessite, sans ZYKLOP™, une tôle épaisse et un traitement fastidieux. Il est beaucoup plus économique de réaliser des tôles à trous ronds répondant aux exigences statiques. ZYKLOP™ permet les deux options, à savoir le vissage d'une vis à filetage complet de biais dans le bois au travers d'un trou rond dans une tôle acier d'épaisseur économique.

Pourquoi visser les vis à filetage complet de biais dans le bois ?

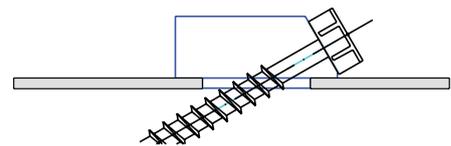
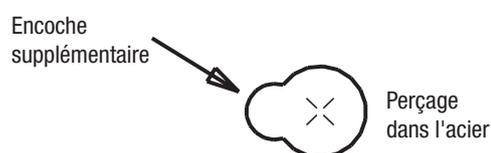
Si vous utilisez des vis insérées à la verticale pour raccorder une tôle d'acier dans du bois, ceci entraîne une contrainte des vis. Cette contrainte de la tige des vis est nettement moins efficace que la contrainte de la même tige à la traction. En insérant la vis de biais, la contrainte de cisaillement entre la tôle acier et le bois est transformée en force de traction de la vis. Cette transformation génère une force de pression correspondante entre la tôle acier et le bois. La vis, inclinée, a, par rapport à une vis insérée à la verticale, une profondeur de liaison plus élevée dans le bois ce qui a un effet positif sur la force de traction de la vis.

ZYKLOP™ vous permet de visser des vis à diamètre nominal de 6 mm, 8 mm ou 10 mm à une inclinaison de 30°, 45° ou 60°. Vous pouvez optimiser ainsi les diamètres des trous de perçage dans la tôle acier en fonction de la géométrie.

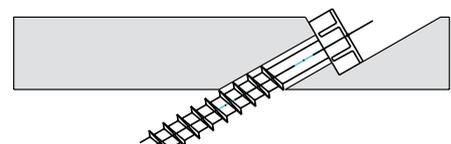
Quels sont les différents types de ZYKLOP™ ?

Il y a, d'une part, le type « ZYK » conçu de telle façon que l'épaulement du dessous ne pénètre jamais plus profondément dans la tôle acier raccordée que de l'épaisseur de la tôle. Ce type est disponible en inclinaisons de vis de 30°, 45° et 60°. Lorsque vous utilisez le type « ZYK », vous devez empêcher la tôle de se décaler avant de visser la vis.

Il y a également le type « ZYKT », un modèle sur lequel l'épaulement du dessous est inséré, à travers la tôle acier, dans un perçage de la pièce placée en-dessous avant le vissage de la vis. Grâce à cette caractéristique, vous n'avez, d'une part, pas besoin d'empêcher le décalage de la tôle et, d'autre part, le trou dans la pièce simplifie le bon positionnement de la tôle. Le type « ZYKT » est doté d'une hauteur de tête moins élevée que le type « ZYK », un avantage lorsque la liaison ne doit pas trop supporter. Cette tête plate rend nécessaire la présence d'une encoche supplémentaire dans la tôle, côté opposé à la charge. Le type « ZYKT » est disponible en inclinaison de vis de 30°.



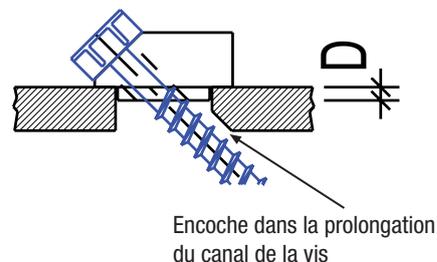
Avec ZYKLOP™ : perçage simple à l'épaisseur de tôle statique nécessaire



Sans ZYKLOP™ : perçage contraignant avec une tôle surdimensionnée

Peut-on utiliser ZYKLOP™ avec des tôles épaisses ?

ZYKLOP™ est conçu spécifiquement pour les raccords à bon équilibre statique avec utilisation de sections économiques. Des tôles très fines peuvent déjà être déterminantes lors du calcul de la portance d'une liaison ZYKLOP™ (voir tabl. 4). Pour chaque ZYKLOP™ il y a, en plus de l'épaisseur de tôle statique nécessaire, une épaisseur de tôle limite (t_{gr} ; voir tabl. 1) à laquelle la vis ne peut plus être serrée sans problème sans contact avec la tôle. Vous pouvez, dans ces cas, comme, p.ex., pour le raccordement de profils laminés, faire sans grande contrainte, une petite encoche correspondante dans la tôle, en tant que prolongation du canal de la vis.



Montage : ZYKLOP™ est posé, dans la direction donnée suivant le calcul statique, sur le perçage dans la pièce acier

Copyright : © Simpson Strong-Tie® – C-ZYK-2014



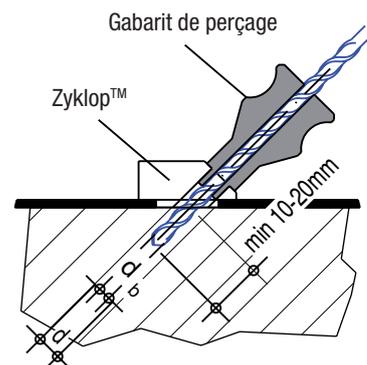
1. La tôle à raccorder doit être fixée solidement sur le bois. ZYKLOP™ est posé, dans la direction donnée sur le perçage dans la tôle.



2. Pré percer le bois au diamètre nominal de la vis à une profondeur d'au moins 1 cm pour permettre un montage précis. Utilisez pour ce faire le gabarit de perçage BSZYK (voir tabl.2). La vis fournie est vissée dans le bois par le perçage dans ZYKLOP™. Le vis est insérée totalement à couple faible jusqu'au dernier millimètre.

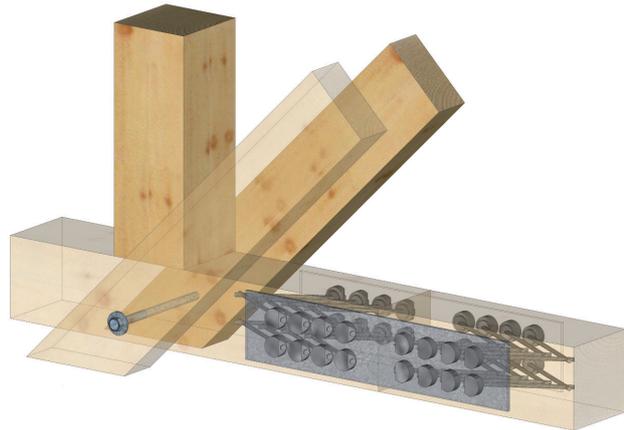


3. Si vous utilisez plusieurs ZYKLOP™ sur la même tôle, vous devez vérifier, après le montage, le bon serrage de toutes les liaisons.

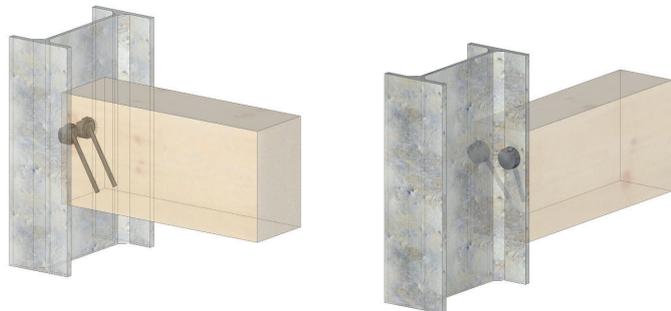


Sur les applications illustrées, les vis de centrage pouvant être nécessaires ne sont pas représentées.

Raccords de traction à forte charge



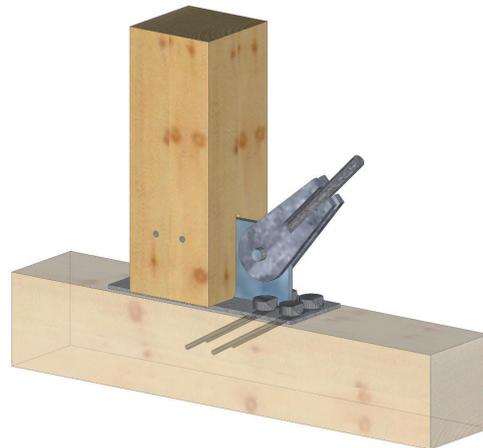
Raccordement simple aux supports acier



Contrainte de force transversale changeante
(ici point du pied du cadre)



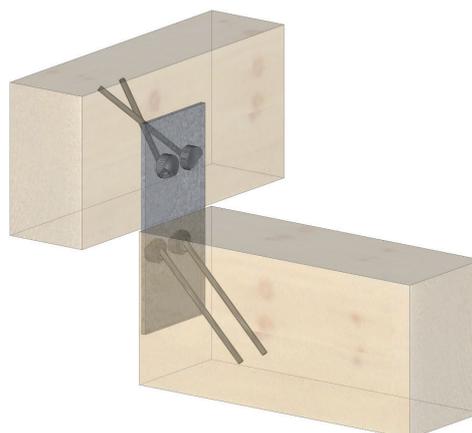
Nœuds de charpente



Renforts ultérieurs



Suspensions

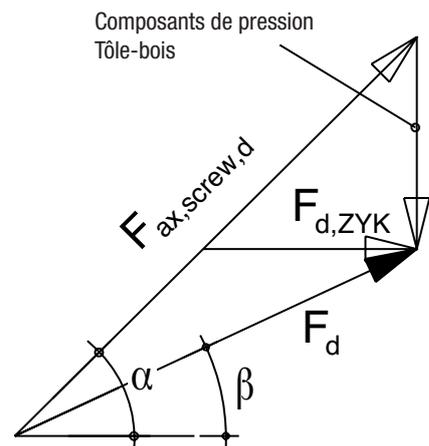
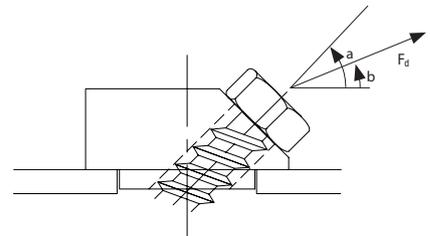
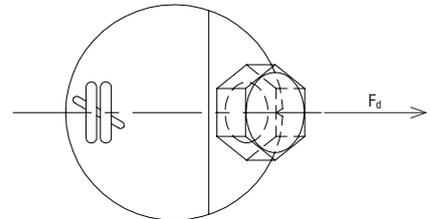


ZYKLOP™ est généralement utilisé pour des charges effectives, vues en plan, dans le sens de l'axe de la vis et au niveau du plan des tôles acier. Toutes les mesures de contrôle des tensions de pression transversale en résultant dans le bois, des tensions latérales entre ZYKLOP™ et la plaque acier ainsi que des contraintes de fléchage des tôles acier sont été fournies dans les notes de calcul ETA. Les valeurs de portance $R_{k,ZYK}$ découlent de ces justificatifs. Les justificatifs de l'application de la charge, p.ex. la traction transversale ou la rupture de cisaillement ainsi que les contraintes supplémentaires sur la pièce dues aux excentricités sont à prendre en compte séparément, le cas échéant.

ZYKLOP™ permet également de supporter des charges présentant une inclinaison β par rapport au plan de la plaque acier (avec $0^\circ \leq \beta \leq \alpha$; α suivant le tableau 1).

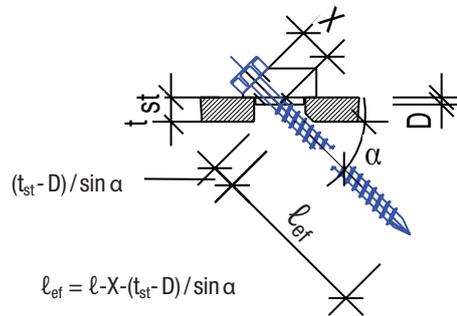
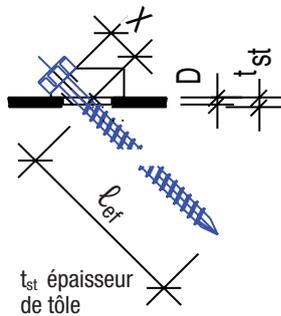
Dès l'apparition d'une charge (F_d) avec cette inclinaison β , il faut présenter la le justificatif de liaison, par $F_{ax,screw,d}$, pour la vis, le justificatif de la liaison ZYKLOP™ n'étant réalisée que pour la partie $F_{d,ZYK}$.

La force de traction de la vis $F_{ax,screw,d}$, ainsi que la partie $F_{d,ZYK}$ sont déterminées ici suivant le plan de charge ci-joint :

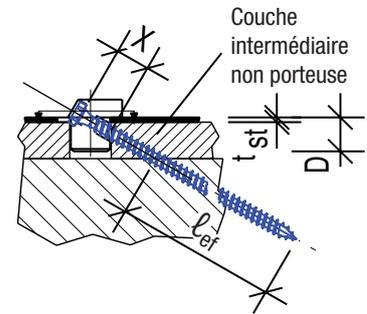


Les profondeurs effectives de liaison du flet de la vis ℓ_{ef} sont déterminées individuellement, vous trouverez la longueur de passage « X » nécessaire dans la liaison au tableau 1. Les éventuelles couches intermédiaires non porteuses présentant une résistance suffisante à la pression sont pontées aisément.

Type ZYK



Type ZYKT



Conditions de calcul :

Tôle acier : S235 ou plus

Bois : C24 ou plus

Classe d'utilisation : 1 ou 2

Ecart minimum : Suivant tableaux 5 et 6

Valeurs statiques

Tableau 3 : Valeurs : $R_{ax, k, \alpha}$ [N/mm] et $R_{t, u, k}$ [kN]

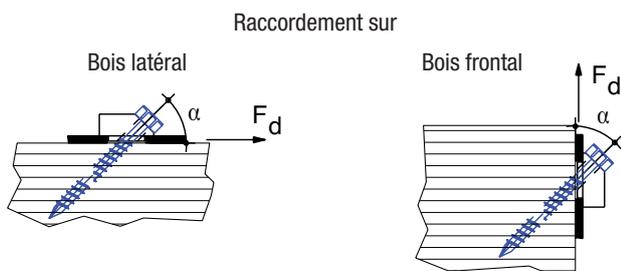
Fixé sur	ZYK10 ZYKT39	ZYK11	ZYK12	ZYK40 ZYKT69	ZYK41	ZYK42	ZYK70 ZYKT99	ZYK71	ZYK72	
$R_{ax, k, \alpha}$	Bois latéral	62,1	81,0	81,0	66,9	87,2	87,2	88,2	115,0	115,0
	Bois frontal	81,0	81,0	62,1	87,2	87,2	66,9	115,0	115,0	88,2
$R_{t, u, k}$	12,5			23,5			33,0			

Tableau 4 : Valeurs : $R_{k,ZYK}$ et t_{st}

Réf. art.	ZYKLOP™ posé sur bois latéral				ZYKLOP™ posé sur bois frontal			
	Epaisseur minimale de tôle t_{st} pour la charge maximale		Charge résultante pour l'épaisseur minimale de tôle t_{st}		Epaisseur minimale de tôle t_{st} pour la charge maximale		Charge résultante pour l'épaisseur minimale de tôle t_{st}	
	max. $R_{k,ZYK}$ [kN]	erf. t_{st} [mm]	$R_{k,ZYK}$ [kN]	min. t_{st} [mm]	max. $R_{k,ZYK}$ [kN]	erf. t_{st} [mm]	$R_{k,ZYK}$ [kN]	min. t_{st} [mm]
ZYK10	10,8	2,0	10,8	2,0	10,8	2,0	10,8	2,0
ZYK11	8,8	4,0	4,6	2,0	8,8	2,0	8,8	2,0
ZYK12	6,3	4,5	2,6	2,0	6,3	2,0	6,3	2,0
ZYK40	20,4	3,0	20,4	3,0	20,4	3,0	20,4	3,0
ZYK41	16,6	5,5	7,8	3,0	16,6	3,0	16,6	3,0
ZYK42	11,8	6,5	3,8	2,5	11,8	3,5	9,0	2,5
ZYK70	28,6	3,5	28,6	3,5	28,6	3,5	28,6	3,5
ZYK71	23,3	7,0	10,5	3,5	23,3	3,5	23,3	3,5
ZYK72	16,5	7,5	5,3	3,0	16,5	4,0	12,7	3,0
ZYK39	10,8	2,5	7,7	1,5	10,8	1,5	10,8	1,5
ZYK69	20,4	4,0	10,8	2,0	20,4	2,0	20,4	2,0
ZYK99	28,6	5,0	13,4	2,0	28,6	2,0	28,6	2,0

*) Il s'agit de valeurs de charge maximales qui ne doivent pas être dépassées, même pour des tôles plus épaisses.

Les valeurs intermédiaires peuvent découler d'interpolations linéaires.



La portance d'un raccordement avec la liaison ZYKLOP™ est déterminée à l'aide des valeurs des tableaux 3 et 4, comme suit :

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{k,ZYK} \times n \times k_{mod} / \gamma_m \\ R_{ax,screw,d} \times \cos \alpha \times n_{ef} \end{array} \right.$$

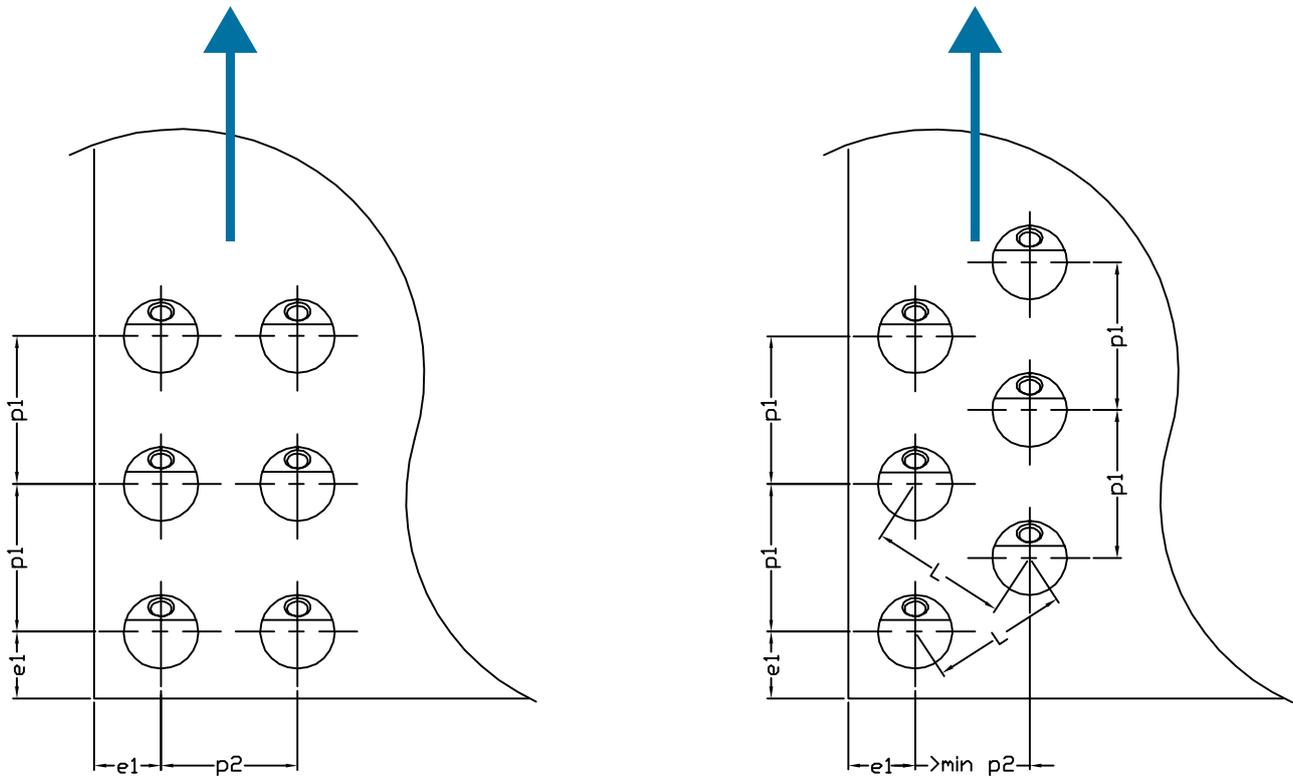
avec :

$$R_{ax,screw,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,k,a} \times \ell_{ef} \times k_{mod} / \gamma_m \\ R_{t,u,k} / \gamma_m \end{array} \right.$$

n : Quantité de liaisons ZYKLOP™ sur une tôle ancrées dans la même pièce.

pour $n > 1$: $n_{ef} = n^{0,9}$; pour $n = 1$ et $\ell_{ef} \geq 20 \times d$: $n_{ef} = 0,5$

Pour $\beta > 0$, il faut prouver également : $F_{ax,screw,d} / R_{ax,screw,d} \leq 1$



- p1 écarts les uns sous les autres dans le sens de la charge
- p2 écarts les uns sous les autres à la perpendiculaire de la charge
- e1 écart avec le bord

Copyright : © Simpson Strong-Tie® – C-ZYK-2014

Tableau 5 : Ecart entraxes et bord [mm] à une contrainte maximale

ZYKLOP™	p ₁ [mm]	p ₂ [mm] *)	e ₁ [mm]	min p ₂ [mm]	L [mm]
ZYK10	60	55	30	25	55
ZYK11	59	59	30	20	59
ZYK12	55	55	30	16	55
ZYK40	80	78	40	34	78
ZYK41	75	75	40	25	75
ZYK42	75	75	40	20	75
ZYK70	100	88	50	37	88
ZYK71	91	91	50	30	91
ZYK72	88	88	50	25	88
ZYKT39	60	49	30	20	49
ZYKT69	80	65	40	25	65
ZYKT99	100	78	50	25	78

*) En agencement inversé, possibilité de réduire p₂ jusqu'à min p₂ tant que les valeurs L sont au moins atteintes.

Tableau 6 : Ecart entraxes et bord [mm] à une épaisseur de tôle minimale

ZYKLOP™	p1 [mm]	p2 [mm] *)	e1 [mm]	min p2 [mm]	L [mm]
ZYK10	60	55	30	25	55
ZYK11	46	46	30	20	46
ZYK12	39	39	30	16	39
ZYK40	80	78	40	34	78
ZYK41	59	59	40	25	59
ZYK42	49	49	40	20	49
ZYK70	100	88	50	37	88
ZYK71	71	68	50	30	68
ZYK72	59	59	50	25	59
ZYKT39	60	42	30	20	42
ZYKT69	80	52	40	25	52
ZYKT99	100	59	50	25	59

*) En agencement inversé, possibilité de réduire p2 jusqu'à min p2 tant que les valeurs L sont au moins atteintes.

Les valeurs intermédiaires des tableaux 5 et 6 ne doivent pas être interpolées de manière linéaire sur la base des épaisseurs de tôle.

Exemple : Formation d'un coup de traction dans la membrure de la charpente (200/400) en BSH.

Effets :

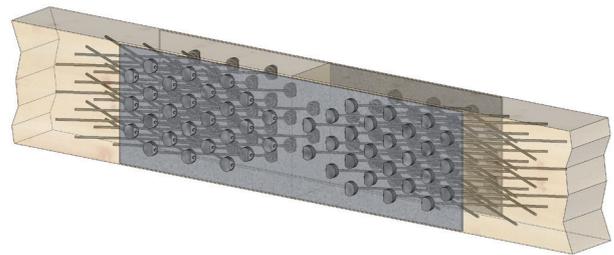
Force de traction mesurée : $F_d = 733,5 \text{ kN}$

Membrure inférieure en : BSH GL28c

Classe d'utilisation : 2 KLED court, $k_{mod} = 0,9$

Formation du coup de traction :

Pattes de tôle perforée en acier (S355), acier $390 \times 3,5 - 1284$ avec perçages $\varnothing 31$, des deux côtés avec type de liaison ZYKLOP™ : **ZYK70** (vis à filetage complet correspondante 10x400)



PREUVES :

1. Bois sur traction

Section nette du bois après soustraction de 2x4 vis à filetage complet de 10 mm (côté sûr)

$$A_n = 200 \times (400 - 8 \times 10) = 64000 \text{ mm}^2$$

$$f_{t,0,d} = 1,04 \times 16,5 \times \frac{0,9}{1,3} = 11,9 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$k_t = 1,04 \text{ lt. EC5, 3.3 (3)}$$

JUSTIFICATIF :

$$\frac{733,5 \times 10^3}{\frac{64000}{11,9}} = 0,96 < 1,0 \text{ ok}$$

2. Moyen de liaison – ZYKLOP™

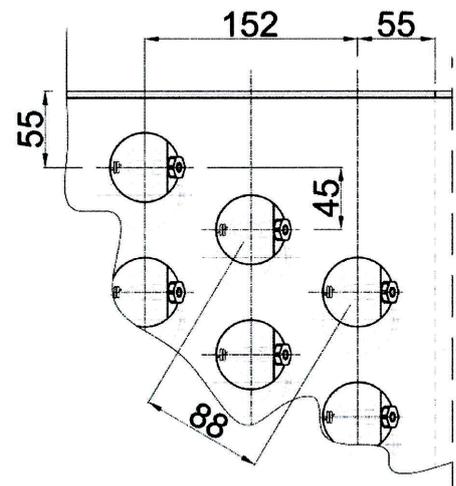
Choix : **2x 26 pièces ZYK70**

Agencées des deux côtés et décalés dans le respect des écarts de bord et d'entraxe

Écarts de bord et d'entraxe (Tableaux 5 et 6)

Écarts minimaux aux bords et dans le sens de la force :
 $e_1 = 50 \text{ mm} < \text{gew: } e_1 = 55 \text{ mm}$

Écarts d'entraxe minimaux les uns sous les autres dans le sens de la force :
 $p_1 = 100 \text{ mm} < \text{gew: } p_1 = 152 \text{ mm}$



Ecart d'entraxe minimaux les uns sous les autres à la perpendiculaire de la force (agencement décalé) :

$$p_2 = 37 \text{ mm} < \text{gew: } p_2 = 45 \text{ mm}$$

Ecart minimum **L** entre les liaisons ZYKLOP™ :

$$L = \sqrt{p_1^2 + p_2^2} = \sqrt{45^2 + \left(\frac{152}{2}\right)^2} = 88,3 \text{ mm} \quad L = 88 \text{ mm}$$

Portances :

Détermination de la longueur effective des vis :

$$l_{ef} = 400 - X - \frac{t_{bl}-D}{\sin \alpha} = 400 - 26,2 - \frac{3,5-3,5}{\sin 30^\circ} = \mathbf{374 \text{ mm}}$$

Portance d'une vis :

$$R_{ax, screw, d} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax, k, \alpha} \times l_{ef} \times k_{mod} / \gamma_M \\ R_{t, u, k} / \gamma_M \end{array} \right. = \min \left\{ \begin{array}{l} 88,2 \times 374 \times 0,9 / 1,3 \\ 33,0 / 1,3 \end{array} \right.$$

$$R_{ax, screw, d} = \min \left\{ \begin{array}{l} 22,8 \\ 25,4 \end{array} \right. \text{ kN} = \mathbf{22,8 \text{ kN}}$$

(Les valeurs $R_{ax, k, \alpha}$ et $R_{t, u, k}$ du tableau 3)

Portance du raccordement avec 2x26 pièces ZYK70

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} n \times R_{k, ZYK} \times k_{mod} / \gamma_M \\ n_{ef} \times R_{ax, screw, d} \times \cos \alpha \end{array} \right. = \min \left\{ \begin{array}{l} 2 \times 26 \times 28,6 \times 0,9 / 1,3 \\ 2 \times 26^{0,9} \times 22,8 \times \cos 30^\circ \end{array} \right.$$

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} 1029,6 \\ 741,6 \end{array} \right. \text{ kN} = \mathbf{741,6 \text{ kN}}$$

(avec $n_{ef} = n^{0,9}$ et $R_{k, ZYK}$ du tableau 4)

Prise proportionnelle de charge d'une liaison ZYKLOP™ unique :

$$R_d^{(1)} = \frac{741,6}{2 \times 26} = 14,3 \text{ kN}$$

JUSTIFICATIF :

$$\frac{F_d}{R_d} = \frac{733,5}{741,6} = \mathbf{0,99} < 1,0 \quad \text{ok}$$

3. Tôle de raccordement

gew: 2x pattes de tôle perforée 1284/390/3,5 ; acier S355

Coupe I-I

Pleine force de traction, faiblesse de section par 2x ZYK70

$$A_{\text{net}} = (390 - 2 \times 31,0) \times 3,5 = 1148 \text{ mm}^2$$

Portance de la tôle de raccordement :

$$N_{r,d} = 1148 \times 355 \times 10^{-3} / 1,1 = 370,5 \text{ kN}$$

JUSTIFICATIF :

$$\frac{0,5 \times F_d}{N_{r,d}} = \frac{0,5 \times 733,5}{370,5} = \mathbf{0,99} < 1,0 \quad \text{ok}$$

Coupe II-II

Réduction de la force de traction à hauteur de la portance de 2x ZYK70, faiblesse de section par 3x ZYK70

$$A_{\text{net}} = (390 - 3 \times 31,0) \times 3,5 = 1039,5 \text{ mm}^2$$

Portance de la tôle de raccordement :

$$N_{r,d} = 1039,5 \times 355 \times 10^{-3} / 1,1 = 335,5 \text{ kN}$$

JUSTIFICATIF :

$$\frac{0,5 \times F_d - 2 \times R_d^{(1)}}{N_{r,d}} = \frac{0,5 \times 733,5 - 2 \times 14,3}{338,5} = \mathbf{1,0} = 1,0 \quad \text{ok}$$

Coupe III-III

Réduction de la force de traction à hauteur de la portance de 5x ZYK70, faiblesse de section par 4x ZYK70

$$A_{\text{net}} = (390 - 4 \times 31,0) \times 3,5 = 931 \text{ mm}^2$$

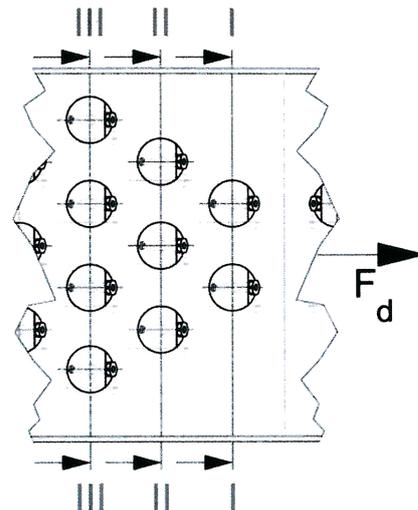
Portance de la tôle de raccordement :

$$N_{r,d} = 931 \times 355 \times 10^{-3} / 1,1 = 300,5 \text{ kN}$$

JUSTIFICATIF :

$$\frac{0,5 \times F_d - 5 \times R_d^{(1)}}{N_{r,d}} = \frac{0,5 \times 733,5 - 5 \times 14,3}{300,5} = \mathbf{0,98} < 1,0 \quad \text{ok}$$

$R_d^{(1)}$: proportion moyenne de la charge d'une liaison ZYKLOP™ unique



Exemple 2

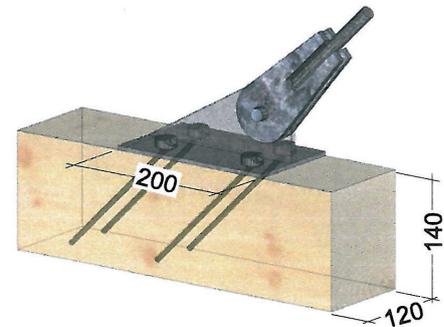
Raccordement d'une diagonale de traction sur une poutre en bois.

La diagonale de traction est à un angle de 40° par rapport à la poutre en bois.

Force diagonale à raccorder : $F_d = 27,0$ kN,

Durée d'effet de la charge : courte, $k_{mod} = 0,9$

Choix : la pièce d'acier de $t_{st} = 6,0$ mm est raccordée avec 4 pièces ZYK11, l'angle des vis est de 45°. Bois : C24, acier S235



Détermination de la longueur effective de vissage :

$$l_{ef} = L - X - (t_{st} - D) / \sin \alpha$$

$$l_{ef} = 200 - 11,0 - (6,0 - 1,9) / \sin 45^\circ = 183 \text{ mm}$$

Cotes L, X et D du tab. 1

Portance d'une vis :

$$R_{ax, d, screw} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax, k, \alpha} \times l_{ef} \times k_{mod} / \gamma_m \\ R_{t, u, k} / \gamma_m \end{array} \right. = \min \left\{ \begin{array}{l} 81,0 \times 183 \times 0,9 / 1,3 \\ 12,5 / 1,3 \end{array} \right. = \min \left\{ \begin{array}{l} 10,3 \text{ kN} \\ 9,5 \text{ kN} \end{array} \right. = 9,5 \text{ kN}$$

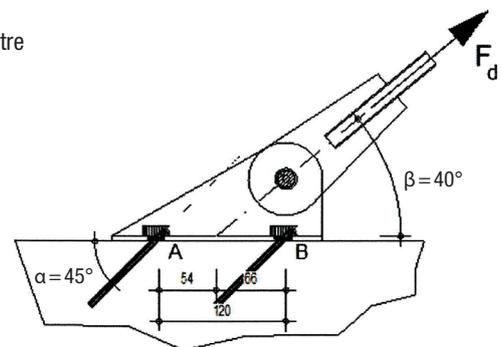
$R_{ax, k, \alpha}$ [N/mm] et $R_{t, u, k}$ [kN] du tab. 3

Portance de cisaillement des quatre ZYK11 :

$$R_{d, ZYK} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{k, ZYK} \times n \times k_{mod} / \gamma_m \\ R_{ax, screw, d} \times \cos \alpha \times n_{ef} \end{array} \right. = \min \left\{ \begin{array}{l} 8,8 \times 4 \times 0,9 / 1,3 \\ 9,5 \times \cos 45^\circ \times 4^{0,9} \end{array} \right. = \min \left\{ \begin{array}{l} 24,4 \text{ kN} \\ 23,4 \text{ kN} \end{array} \right. = 23,4 \text{ kN}$$

avec $R_{k, ZYK}$ du tab. 4

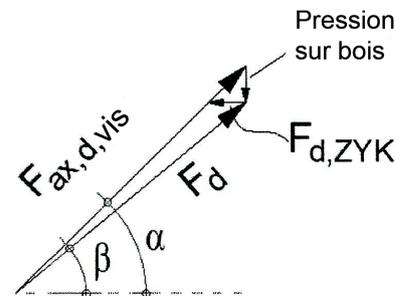
La ligne d'action de la force d'attaque F_d coupe le bord supérieur de la plaque de base entre les liaisons à écarts de 54 mm ou 66 mm.



Décomposition des composants de force :

$$F_{ax,d,screw} = 27 \text{ kN} \times \cos 40^\circ / \cos 45^\circ = 29,25 \text{ kN}$$

$$F_{d,ZYK} = 27 \text{ kN} \times (\cos 40^\circ - \sin 40^\circ / \tan 45^\circ) = 3,33 \text{ kN}$$



Les dimensions de section de l'appui gauche (appui A) sont déterminantes, elle sont déterminées pour chaque liaison ZYKLOP™ unique :

$$F_{ax,d,screw,A} = 29,25 \text{ kN} \times 66 / 120 / 2 = 8,04 \text{ kN}$$

$$F_{d,ZYK,A} = 3,33 \text{ kN} \times 66 / 120 / 2 = 0,92 \text{ kN}$$

Justificatifs pour une liaison ZYKLOP™ unique sur l'appui gauche (appui A) :

$$\frac{F_{ax,d,screw,A}}{R_{ax,d,screw}} = \frac{8,04 \text{ kN}}{9,5 \text{ kN} \times n^{0,9} / n} = 0,97 \leq 1,0 \quad \text{ok}$$

$$\frac{F_{d,ZYK,A}}{R_{d,ZYK,unique}} = \frac{0,92 \text{ kN}}{23,4 \text{ kN} / 4} = 0,16 \leq 1,0 \quad \text{ok}$$



SIMPSON

Strong-Tie



ALLEMAGNE AUTRICHE / ITALIE

SIMPSON STRONG-TIE® GmbH
Hubert-Vergölst-Str. 6-14
D-61231 Bad Nauheim
Tel.: +49 [0] 6032 86 80-0
Fax: +49 [0] 6032 86 80-199
info@strongtie.de
strongtie.de

SUISSE

Simpson Strong-Tie GmbH
Seewernstrasse 127 • CH-6423 Seewen SZ
Téléphone: +41 [0] 56 535 66 85
Téléphone portable: +41 [0] 79 328 78 91
info@strongtie.ch • strongtie.ch

EST

Simpson Strong-Tie® s.r.o.
Kyjovská 3280 • CZ-580 01 Havlíčkův Brod
Tel.: +420 569433555
Fax: +420 569433561
info@strongtie.cz • strongtie.cz