

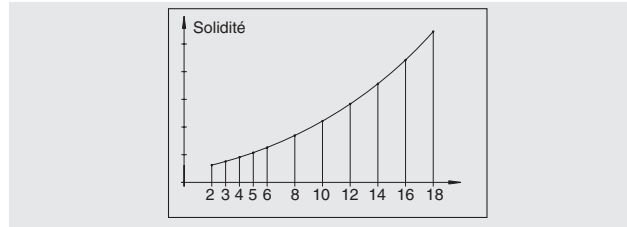
Aperçu de la Technologie de Clinchage TOX®

Point Rond TOX® Liste de sélection des outils

Choix du diamètre du Point d'Assemblage TOX® et des valeurs de tenues.

"Le chemin direct vers une Application TOX®"

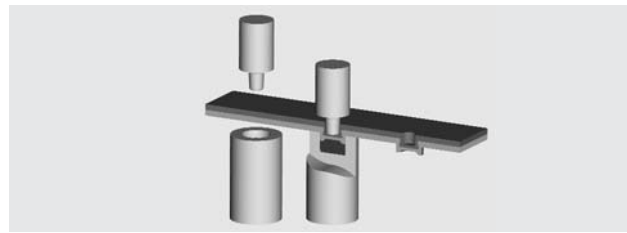
Voir page 2 – 5



Jeux d'Outils pour Point Rond TOX®

Outils Cylindriques à Talon; Outils à Bride de Fixation Rectangulaire; Matrices Plates; Matrices Plates à Plan de Pose Latéral. "Largeurs d'ailes minimales, TOX® dans tous les coin"

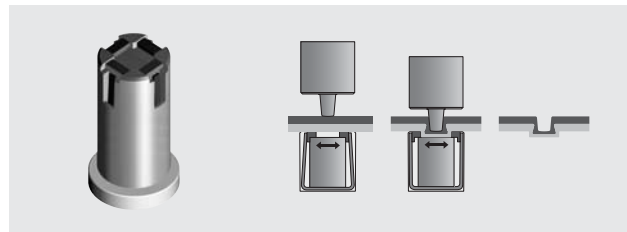
Voir page 6 – 9



Matrice SKB TOX® pour assemblages complexes

Formes de Poinçons et Matrices

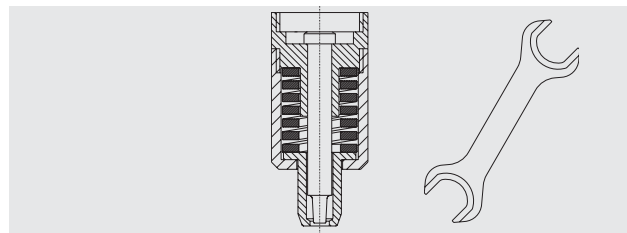
Voir page 10 – 12



Devêtisseurs TOX® pour poinçons et matrices

Accessoires TOX®

Voir page 13 – 16



Etrier Monopoint TOX®

Sans système d'entraînement

Une gamme complémentaire de Pinces Manuelles, Machines et Robots est à votre disposition dans notre gamme de Pinces TOX®.

Voir page 17



Palpeurs de Mesure TOX® Contrôle Process TOX®

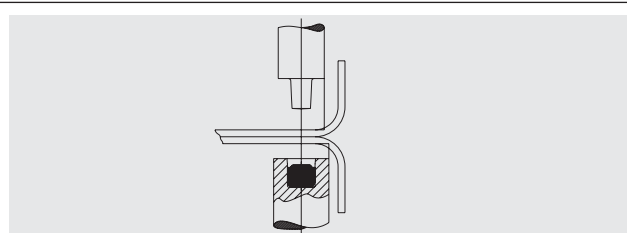
Voir page 17 – 18



Recommandations de Montage TOX® Recommandations de Conception TOX®

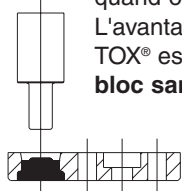
Durée de vie des Outils TOX®

Voir page 19 – 22



Jeux d'Outils pour Point Rond TOX® – Liste de sélection

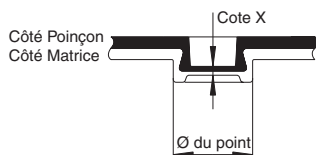
TOX® – Pourquoi faire compliquer quand on peut faire simple ? L'avantage déterminant de TOX® est sa Matrice **monobloc sans parties mobiles**.



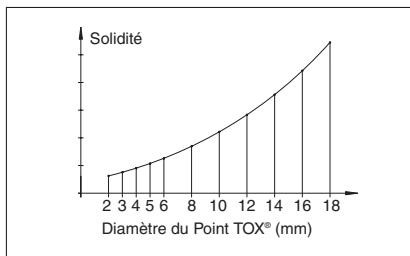
Cette Matrice, utilisée en production série, permet aux Assemblages TOX® d'atteindre une reproductibilité, une durée de vie et une fiabilité sans pareille. TOX® présente des avantages considérables en matière de sûreté de production et de process.

TOX® fournit des systèmes spécifiques de **Contrôle Process**, qui vous permettent de contrôler et documenter la qualité, qui est un facteur de compétitivité déclaré.

TOX® – Le diamètre du point, mesuré côté Matrice, est le critère de solidité prépondérant pour **tous** les procédés d'assemblage comparables.



En règle générale, plus le diamètre du point est grand, plus la solidité* de l'assemblage est importante.



*Solidité (traction cisaillement ou traction pure)

Gamme préférentielle d'Outils TOX®

Le tableau ci-joint contient des valeurs indicatives pour des points de Ø 6, 8 et 10 mm et pour de la tôle d'acier DC 01 /DC 04. Dans tous les cas de figure, vous recevrez un Rapport d'Essais TOX® correspondant à votre application. Les Diamètres de Points TOX® suivants sont disponibles : Ø 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 mm jusqu'à 26 mm.

Chez TOX®, les dimensions et formes des outils sont normalisées. Il est cependant possible de les adapter à la géométrie de vos pièces. Les matrices plates sont prévues pour des espaces de montage à faible encombrement. Tous les outils sont utilisables en application monopoint ou multipoint.

Par un choix d'Outils TOX® minutieux il est possible d'optimiser chaque assemblage en fonction de l'application et du type de sollicitation p. ex. en réduisant l'effort de pressage, en privilégiant la résistance au cisaillement ou à la traction pure etc.

	Diamètre de point TOX®		
	6 mm	8 mm	10 mm
Plage d'épaisseurs unitaires de tôle (mm) Acier	0,5 - 1,75	1,0 - 2,5	1,25 - 3,0
Cisaillement (N)	1000 - 2500	2600 - 3600	3000 - 6000
Traction pure (N)	1000 - 2700	2100 - 4000	3000 - 5000
Effort (kN)	20 - 45	35 - 50	60 - 80
Effort de dévêsisage côté poinçon (N)	500 - 3500	1000 - 6000	2000 - 8000

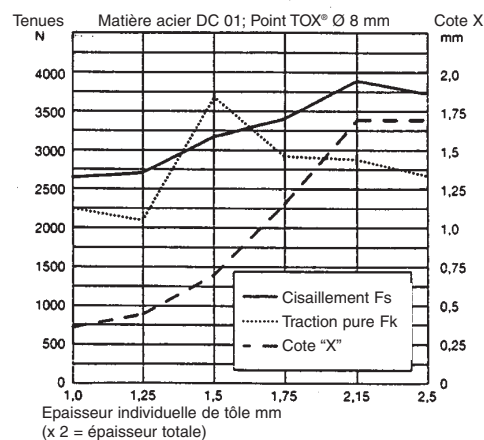
Valeurs de référence pour point TOX®

Influence des épaisseurs de tôles sur le point TOX®

L'exemple ci-contre montre l'évolution des résistances mécaniques en fonction de l'épaisseur des tôles assemblées avec le même jeu d'Outils TOX®

Seule la cote "X" varie (épaisseur résiduelle du point).

Réalisé avec un jeu d'outils diamètre de point 8 mm pour toutes les épaisseurs.



Point Rond TOX® - Liste de sélection des outils

Choix du diamètre de Point d'Assemblage TOX® et des valeurs de tenue. Choix direct à partir de la liste page suivante ou réalisation d'un Rapport d'Essais TOX®

Deux chemins vers une Application TOX® sûre et rapide :

Démarche A

Base : rapport d'essais existant selon liste ci-après.

1. Définir le diamètre du Point TOX® à l'aide de l'épaisseur totale des tôles.
2. Comparer les sollicitations requises avec les données de cette liste, page 4 - 5.
3. Demander à TOX® PRESSOTECHNIK le rapport d'essais complet en indiquant le numéro du Rapport d'Essais TOX®. Gratuit.

Pour simplifier votre choix de matière, veuillez consulter ce tableau d'équivalence matière ci-dessous

Tableau d'équivalence matières

Ancienne référence	Nouvelle référence
AlMg3 W19	5754 H111
AlMg3F22	5754 H12
AlMg5Mn	EN-AW 5182
AlMg5Mn W27 bonazink	EN-AW 5182
FePo4	DC 04
QSt 52-3	S 355
QStE 300	S 315
QStE 380	S 380
QStE 420	S 420
QStE 500	S 500
RRSt 13	DC 03
St 02	DX 51 D
St 03 Z 275 SB	DX 52 D+Z
St 05	DX 53
ST 05 Z140 NA	DX 53 D+Z
St 06Z	DX 54 D
St 12	DC 01
St 1203	DC 01
St 14	DC 04
St 1403	DC 04
St 2k 60	DC 01 C 590
St 3	DX 52
ST 37	S 235
St 52	S 355
St14 ZE75	DC 04
ZStE 220	HC 220 LA
ZStE 340	HC 340 LA
ZStE 420	HC 420 LA

Démarche B

Base : Votre matière n'apparaît pas dans la liste ci-après, ou bien vous souhaitez disposer d'un rapport d'essais avec votre matière d'origine ou votre pièce.

Afin de mener à bien les essais, veuillez nous communiquer les informations requises dans le formulaire au verso de ce prospectus.

1. Faites une copie du formulaire de demande d'essais, page 23.
2. Renseignez complètement le formulaire de demande d'essais.
3. Préparez la matière pour les essais.
4. Envoyez le formulaire de demande d'essais ainsi que la matière à TOX® PRESSOTECHNIK.

Vous recevez un Rapport d'Essais TOX® réalisé sur votre matière et contenant toutes les données importantes pour votre application comme par exemple la désignation du jeu d'outils, la cote "X", les valeurs de tenues à l'arrachement et au cisaillement, l'effort de dévêtissage, l'effort de pressage, etc.

Exemple de commande :

Désignation du poinçon

TOX® 10.25. 149012

Référence article
TOX® PRESSOTECHNIK
Forme

Désignation de la matrice

TOX® 10.25. 148917

Référence article
TOX® PRESSOTECHNIK
Forme

Service TOX®

Nous vous proposons l'**unique** méthode pour utiliser la nouvelle technologie de Clinchage avec garantie

Rapport d'Essai TOX® avec toutes les données pour l'Application TOX® avec valeurs de tenues garanties pour le Point TOX®.

Passeport d'Outil TOX® accompagnant chaque livraison d'outil pour tenir informé vos départements Maintenance et Production.

Fiche de Données TOX® pour votre Application TOX®, avec système de mise à jour, contenant toutes les informations connues de nos services et les modifications techniques ultérieures. Il est ainsi possible d'obtenir un conseil rapide auprès de nos services commerciaux.

Des essais sur pièces et préséries peuvent être menés à bien dans nos laboratoires d'essais contre participation financière. Vous êtes cordialement invités à venir avec vos pièces dans notre entreprise. De plus amples informations sont à votre disposition au verso de ce prospectus.

En complément de ces informations, nous avons besoin du numéro du rapport d'essais.

Numéro que vous trouvez de la manière suivante : 1. Dans le tableau en page 4 & 5.

2. Suite à un essai gratuit (voir formulaire en page 23).

Point Rond TOX® - liste de sélection des outils

Point TOX® Ø 12 mm Épaisseur totale de tôles 4,0 - 11,0 mm

Épaisseur tôle (mm) côté poinçon	Épaisseur tôle (mm) côté matrice	Matière/revêtement côté poinçon	Matière/revêtement côté matrice	Traction cisaillement (N)	Traction pure (N)	Effort de pressage (kN)	Numéro du Rapport d'Essai TOX® *
Acier non revêtu							
3,00	2,00	St 1203	St 1203	7800	6100	98	662006.1
Acier revêtu/prélaqué							
3,00	2,50	St 05 Z140NA	St 05 Z140NA	6300	4300	62	370016.1
3,00	3,00	St 37 zingué	St 37 zingué	7000	6000	120	562025.0
3,30	3,30	QSt 52-3 revêtu par poudre	QSt 52-3 revêtu par poudre	7200	6200	100	661004.1
4,00	4,00	St 37 zingué	St 37 zingué	7500	7500	120	562025.1
Assemblage hybride							
4,00	1,25	QStE 420	St 1403	10000	5400	125	368000.0
5,00	1,25	St 52	St 1403	10000	6000	115	368000.1
Aluminium							
3,00	3,00	AlMg3 W22	AlMg3 W22	3000	2850	61	570016.0
5,20	2,80	AlMg5 F22	AlMg5 W19	3700	3500	66	462009.0
5,80	5,70	Profilé alu	Profilé alu	2700	1100	64	472019.0
6,00	3,90	Profilé alu	Profilé alu	3100	2300	64	472019.1
Cuivre							
6,00	5,00	Cu	Cu	6200	4200	101	571017.0

Point TOX® Ø 10 mm Épaisseur totale de tôles 1,75 - 7,0 mm

Épaisseur tôle (mm) côté poinçon	Épaisseur tôle (mm) côté matrice	Matière/revêtement côté poinçon	Matière/revêtement côté matrice	Traction cisaillement (N)	Traction pure (N)	Effort de pressage (kN)	Numéro du Rapport d'Essai TOX® *
Acier non revêtu							
0,75	1,00	St 1203	St 1203	3000	1600	82	1.0003.00
1,00	0,75	St 1203	St 1203	3400	1100	82	1.0006.00
1,00	1,00	St 1203	St 1203	3500	1700	72	1.0009.00
1,00	1,50	St 1203	St 1203	3100	2500	86	1.0018.00
1,50	1,00	St 1203	St 1203	5400	2200	89	1.0021.00
2,00	0,90	St 1203	St 1203	4700	2100	57	561024.7
2,00	2,00	QStE 420	QStE 420	4800	4000	70	364015.4
2,00	2,75	QStE 300	QStE 300	3900	3300	68	467013.1
2,50	2,50	St 2k 60	St 2k 60	5000	5300	76	467020.0
3,00	3,00	St 1203	St 1203	6500	5800	95	370028.1
Acier revêtu/prélaqué							
1,45	1,70	St 03 Z 275 SB	St 023 Z 275 SB	3750	3400	62	563018.0
1,50	2,00	St 1203 zingué	St 1203 zingué	3500	2600	65	470006.0
2,00	2,00	St 1203 prélaqué	St 1203 prélaqué	3900	3800	65	562001.0
3,00	3,00	St 1203 zingué	St 1203 zingué	6100	5300	70	563029.1
4,00	2,50	Acier prélaqué	Acier prélaqué	6250	6200	78	561012.1
Acier Inoxydable							
2,50	1,25	1.4401	1.4401	8500	4400	105	464026.1
Assemblage hybride							
1,50	1,30	Acier zingué	AlMg3Si0 F1 anodisé	2200	1400	50	464011.0
1,80	1,60	Profilé alu prélaqué	Acier prélaqué	2200	1900	54	365019.1
3,00	2,50	QStE 500	St 3	7500	4450	78	561013.0
3,10	1,20	Profilé alu anodisé	Acier prélaqué	3300	3200	52	365019.5
Aluminium							
1,00	1,00	AlMg3 W19	AlMg3 W19	1600	1100	58	2.0003.00
1,00	1,20	AlMg3 W19	AlMg3 W19	2100	1500	45	2.0006.0
1,00	1,50	AlMg3 W19	AlMg3 W19	1700	1800	45	2.0012.00
1,20	1,50	AlMg3	AlMg4,5 Mn	1600	1150	36	563013.1
2,00	1,00	AlMg3 W19	AlMg3 W19	3200	800	52	2.0021.00
2,00	2,50	AlMg3F22	AlMgSi0,5	1800	1550	44	470000.0
2,50	1,15	AlMg5Mn	AlMg5Mn	4550	1100	48	571019.2
2,50	2,50	AlMg3 F22	AlMgSi 0,5F	2100	1950	44	470000.1

Point TOX® Ø 8 mm Épaisseur totale de tôles 1,6 - 6,0 mm

Épaisseur tôle (mm) côté poinçon	Épaisseur tôle (mm) côté matrice	Matière/revêtement côté poinçon	Matière/revêtement côté matrice	Traction cisaillement (N)	Traction pure (N)	Effort de pressage (kN)	numéro du rapport d'essai TOX® *
Acier non revêtu							
0,75	1,00	St 1203	St 1203	2000	1200	51	1.0002.00
0,75	1,25	ZStE 220	ZStE 220	1850	1600	45	465019.0
1,00	1,00	ZStE 420	ZStE 420	4000	2200	52	570021.0
1,00	1,00	St 1203	St 1203	2700	1400	49	1.0008.00
1,00	1,50	St 1203	St 1203	2400	2700	54	1.0017.00
1,00	2,00	St 1203	St 1203	2500	2400	55	469603.0
1,50	1,50	ZStE 340	ZStE 340	3600	2000	50	562607.5
1,50	1,00	St 1203	St 1203	3800	1900	60	1.0020.00
2,00	2,00	QStE 420	QStE 420	4800	4000	70	364015.4
3,00	1,50	QStE 420	QStE 420	6200	4400	50	370024.2
Acier revêtu/prélaqué							
0,40	2,00	St 02 zingué	St 02 zingué	510	290	44	571004.0
0,70	1,20	St 06Z galvanisé	St 06Z galvanisé	1800	1000	50	564011.6
0,75	1,25	St 1403 zingué	St 1403 zingué	2000	1400	38	369026.2
0,90	0,90	St 05 prélaqué	St 05 prélaqué	2050	1500	62	471023.3
0,90	0,90	St 1203 un côté prélaqué	St 1203 un côté prélaqué	1900	1100	45	3.0002.00
1,00	1,00	St 02 zingué	St 02 zingué	3500	2400	45	472026.0
1,00	1,00	St 37 zingué	St 37 zingué	2500	1500	40	366016.0
1,00	1,25	St 03 Z275 SB prélaqué	St 05 Z275 SB prélaqué	2100	1550	45	369022.4
1,00	1,50	St 03 275 SB prélaqué	St 03 275 SB prélaqué	1950	1700	38	369022.7
1,25	1,25	Acier revêtu par poudre	Acier revêtu par poudre	2100	1300	37	563027.0
1,50	0,80	St 02 zingué	St 1203	3300	2000	42	472617.0
1,70	1,20	St 1203 cataphorèse	St 1203 cataphorèse	2800	1600	43	570017.1
1,75	1,75	QStE 380 décapé	QStE 380 décapé	3350	2800	51	570001.0
2,20	2,20	Acier prélaqué	Acier prélaqué	2900	2400	50	470023.0
2,50	2,50	Acier prélaqué	Acier prélaqué	3350	2800	50	561012.0
Acier Inoxydable							
0,60	2,00	1.4016	1.4016	1600	1300	67	469077.2
Assemblage hybride							
0,80	1,00	FePo4	ZStE 340	1900	1400	50	564043.2
0,80	1,20	St14 ZE75	AlMg5Mn W27 bonazinc	2000	1500	40	464005.4
1,00	0,80	ZStE 340	FePo4	3100	1000	50	564043.5
1,20	0,80	AlMg5Mn W27	St 14 ZE 75	1750	1000	40	464005.2
1,25	1,00	ZStE 340	St 1403	3600	2300	46	464612.2
1,30	1,00	AlMgSi5	St 1403 prélaqué	1300	1200	40	569028.1
2,50	1,20	AlMgSi1 F21	X6Cr17	2550	1400	47	466027.2
Aluminium							
0,80	0,80	AlMg3 F22	AlMg3 F22	1100	800	28	461016.0
1,00	1,00	AlMg3 W19	AlMg3 W19	1000	900	30	2.0002.00
1,00	1,50	AlMg3 W19	AlMg3 W19	1100	1200	32	2.0011.00
1,00	2,00	AlMg3 W19	AlMg3 W19	1000	1200	37	2.0017.00
1,00	2,00	AlMg1 F19	AlMg1 F19	560	580	18	461001.12
1,20	1,20	AlMgSi0,5	AlMg3	1700	1400	27	569017.1
1,50	1,00	AlMg3 W19	AlMg3 W19	2000	1200	40	2.0014.00
1,50	1,00	AlMg5Mn	AlMg5Mn	2200	1100	35	567027.3
2,00	1,00	AlMg3 W19	AlMg3 W19	2500	1300	40	2.0020.00
Aluminium, traité en surface							
1,20	1,20	alu anodisé	Al 99,5	1600	1100	28	371019.0
1,40	1,20	AlMgSi anodisé	AlMg3 cataphorèse	1750	1650	36	570022.0
1,70	1,30	AlMgSi0,5 anodisé	AlMgSi0,5 anodisé	2100	1900	37	469601.0
4,00	2,00	Profilé alu	tôle alu prélaquée	3400	2400	51	272018.0

* à indiquer impérativement lors de la commande

Point TOX® Ø 6 mm Épaisseur totale de tôles 1,0 - 3,0 mm

Épaisseur tôle (mm)		Matériau/revêtement		Traction cisaillement (N)	Traction pure (N)	Effort de pressage (kN)	Numéro du Rapport d'Essai TOX® *
côté poinçon	côté matrice	côté poinçon	côté matrice				
Acier non revêtu							
0,60	0,60	ZStE 180 BH	ZStE 180 BH	1300	650	27	570021.2
0,75	1,00	St 1203	St 1203	1400	1200	36	1.0001.00
1,00	0,75	St 1203	St 1203	2000	1000	36	1.0004.00
1,00	1,00	St 1203	St 1203	1800	1400	33	1.0007.00
1,00	1,50	St 1203	St 1203	1500	2100	40	1.0016.00
1,50	1,00	St 1203	St 1203	2100	1800	28	1.0019.00
Acier revêtu/prélaqué							
0,50	0,80	St 1203 prélaqué	St 1203 nu	800	500	36	571016.0
0,50	0,90	St 37 zingué	St 37 zingué	950	530	30	568017.0
0,70	0,70	Acier F30 100 µ zinc	Acier F30 100 µ zinc	1500	1100	32	566601.0
0,75	0,75	St 1203 prélaqué	St 1203 prélaqué	1040	730	30	369029.1
0,75	0,75	St 02Z 275 zingué	St 02Z 275 zingué	1500	1300	30	472001.0
0,80	0,80	AP04ZM	AP04ZM	1600	1150	33	569016.0
0,80	0,80	St 1203 zingué + prélaqué	St 1203 zingué + prélaqué	1200	1000	30	469001.0
0,80	1,00	RRSt 13 blanc/or	St 02 zingué	1200	1150	33	469031.5
0,90	0,90	St 1203 un côté prélaqué	St 1203 un côté prélaqué	1300	1000	32	3.0001.00
1,00	1,00	St 1403 aluminé	St 1403 aluminé	2400	1800	35	466605.0
1,00	0,80	RRSt 13 prélaqué	RRSt 13 un côté prélaqué	1600	1100	33	469031.3
1,20	1,20	Acier revêtu de PVC	Acier revêtu de PVC	1300	1100	33	362013.0
1,50	0,90	St 05 zingué	St 05 prélaqué	2400	1250	25	471023.0
Aluminium							
1,00	1,00	AlMg3W19	AlMg3W19	1000	900	30	2.0001.00
1,00	1,50	AlMg3W19	AlMg3W19	800	1000	23	2.0010.00
1,50	1,00	AlMg3W19	AlMg3W19	1100	1100	20	2.0013.00
2,00	1,00	AlMg3W19	AlMg3W19	1600	1200	37	2.0019.00
Aluminium, traité en surface							
0,50	0,50	alu prélaqué	alu prélaqué	530	400	12	571006.0
Assemblage hybride							
0,50	1,00	1.4301 avec Film plastique	st 1203 zingué	1050	600	30	370039.8
0,60	1,20	St 1203	ZStE 340	950	720	35	661615.0
0,80	1,25	1.4301	AlMgSi0,5F	1400	500	40	363022.0
1,00	1,00	Aluminium	St 1203 zingué	720	450	28	370039.6
1,00	1,00	Aluminium anodisé	St 1203 electrozingué	1100	700	31	370039.0
1,00	2,00	AlMg3	zinc coulé sous pression	560	300	22	366033.0
1,40	1,20	AlMgSi5 F27	St 1403 prélaqué	1080	800	30	569028.4
Acier Inoxydable							
0,50	0,50	1.4510	1.4510	1700	650	37	661002.0
0,60	1,00	1.4016	1.4016	1800	1300	35	461001.14
0,70	0,70	X8Cr17	X8Cr17	2000	1100	40	272010.1
0,75	1,00	V2A	V2A	2000	1500	45	363011.0
0,80	0,75	1.4301	1.4316	1700	950	40	464019.0
0,90	0,90	1.4301 Film plastique	1.4301 Film plastique	2100	1050	42	563022.2
1,00	1,00	1.4512	1.4512	2400	2200	40	368017.0
1,00	1,00	1.4571	1.4571	2800	1650	37	467016.0
1,00	1,00	1.4016	1.4016	2600	2100	47	568008.0
1,25	0,60	1.4016	1.4016	3400	1400	32	461001.5
Divers							
0,30	0,60	fer blanc	fer blanc	560	320	30	568024.1
1,00	1,00	Cu	Cu	1300	900	26	465008.13
1,00	1,50	CuNi18Zn	CuNi18Zn	1600	1250	40	569015.1

Point TOX® Ø 5 mm Épaisseur totale de tôles 0,9 - 2,5 mm

Épaisseur tôle (mm)		Matériau/revêtement		Traction cisaillement (N)	Traction pure (N)	Effort de pressage (kN)	Numéro du Rapport d'Essai TOX® *
côté poinçon	côté matrice	côté poinçon	côté matrice				
Acier non revêtu							
1,50	0,63	St 1203	St 1203	1700	800	17	461007.0
Acier revêtu							
0,44	0,44	Acier aluminé	Acier aluminé	930	390	15	367003.0
Acier revêtu/prélaqué							
0,50	0,50	Acier aluminé	Acier aluminé	1000	550	20	566027.1
0,55	0,55	St 1203 prélaqué	St 1203 prélaqué	1000	730	22	568000.0
0,60	0,40	St 37 aluminé	St 37 aluminé	1100	400	20	472604.0
0,60	1,00	St 1403 aluminé	St 1403 galvanisé	750	600	30	468037.2
0,75	1,00	St 02Z zingué	St 02Z zingué	1000	700	22	565021.0
0,80	0,80	Acier prélaqué film plastique	Acier prélaqué film plastique	1000	800	20	564002.0
Acier Inoxydable							
0,60	0,60	1.4016	1.4016	1700	1000	30	461001.24
0,70	0,70	Acier Inoxydable un côté prélaqué	Acier Inoxydable un côté prélaqué	1500	770	32	566014.0
0,80	0,80	1.4301	1.4301	2000	930	30	563017.0
Aluminium							
1,00	0,80	AlMg5Mn W27 bonazinc	AlMg5Mn W27 bonazinc	950	600	20	364605.0
Assemblage hybride							
1,00	0,40	St 1203 zingué	1.4301	1550	400	26	463013.0
1,00	1,50	St 12 ZE 75	zinc coulé sous pression	1030	200	23	569030.0
Divers							
0,50	0,50	fer blanc	fer blanc	770	400	20	361011.0

Point TOX® Ø 4 mm Épaisseur totale de tôles 0,6 - 2,0 mm

Épaisseur tôle (mm)		Matériau/revêtement		Traction cisaillement(N)	Traction pure (N)	Effort de pressage (kN)	Numéro du Rapport d'Essai TOX® *
côté poinçon	côté matrice	côté poinçon	côté matrice				
Acier non revêtu							
1,00	1,00	St 1203	St 1203	1300	850	15	468606.0
Acier revêtu/prélaqué							
0,30	0,30	St 14 zingué	St 14 zingué	380	120	13	462013.0
0,50	0,80	Acier prélaqué	Acier prélaqué	940	700	28	462019.1
0,60	0,60	St 1403 aluminé	St 1403 aluminé	710	470	17	468037.0
0,85	0,85	St 1203 galvanisé	St 1203 galvanisé	1130	790	20	564015.1
Acier Inoxydable							
0,80	0,80	1.4301	1.4301	1100	500	21	462017.0
Divers							
0,70	0,80	laiton chromé	laiton chromé	930	500	14	365008.0
0,75	0,50	CuZn30	CuZn30	730	350	13	366007.1
1,00	0,60	Ms63 nickelé	CuZn37 F44	1000	480	16	463009.0

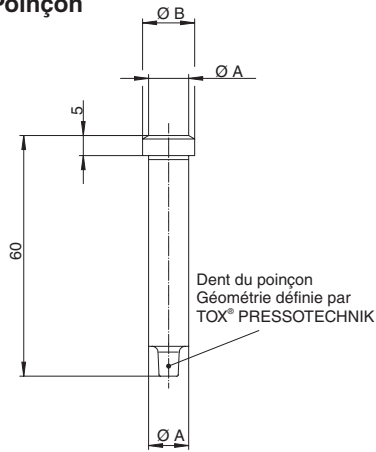
Point TOX® Ø 3 mm Épaisseur totale de tôles 0,5 - 1,5 mm

Épaisseur tôle (mm)		Matériau/revêtement		Traction cisaillement (N)	Traction pure (N)	Effort de pressage (kN)	Numéro du Rapport d'Essai TOX® *
côté poinçon	côté matrice	côté poinçon	côté matrice				
Acier non revêtu							
0,25	0,25	Acier	Acier	260	130	11	471001.0
Acier revêtu/prélaqué							
0,60	0,60	Acier zingué	Acier zingué	400	270	8	471605.0
0,70	0,70	Acier prélaqué	Acier prélaqué	610	360	15	370022.0
Assemblage hybride							
0,80	0,60	St 12 zingué	CuSn6	520	310	11	567024.0
Aluminium							
0,50	0,50	AlMg3 F22	AlMg3 F22	210	180	7	470028.0
Divers							
0,40	0,75	CuNi 18 Zn20	CuNi 18 Zn20	240	110	10	366032.0
0,80	0,30	Maillechort	Maillechort	450	210	9	561033.0

* à indiquer impérativement lors de la commande

Outils TOX® Cylindriques à Talon

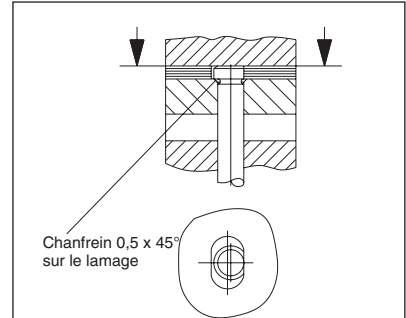
Poinçon



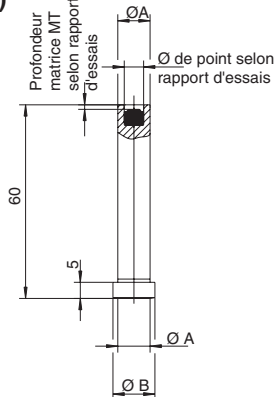
1ère partie de la référence = forme	alésage + 0,018 + 0		pour Ø de Point TOX® mm	Effort par point kN selon Rapport d'Essais
	A	B		
TOX® 10.25	10	13	3-12	< 70 kN
TOX® 14.25	14	17	6-12	> 70 kN

Dimensions en mm

Poinçons et matrices de longueurs spéciales 30, 40, 50, 80, 100 mm disponibles sur demande.



Matrice pour Point Rond (fixe à insert)



1ère partie de la référence = forme	alésage + 0,018 + 0		pour Ø de Point TOX® mm
	A	B	
TOX® 10.25	10	13	3, 4, 5, (6)*
TOX® 14.25	14	17	6, 8
TOX® 16.25	16	19	10
TOX® 20.25	20	23	12

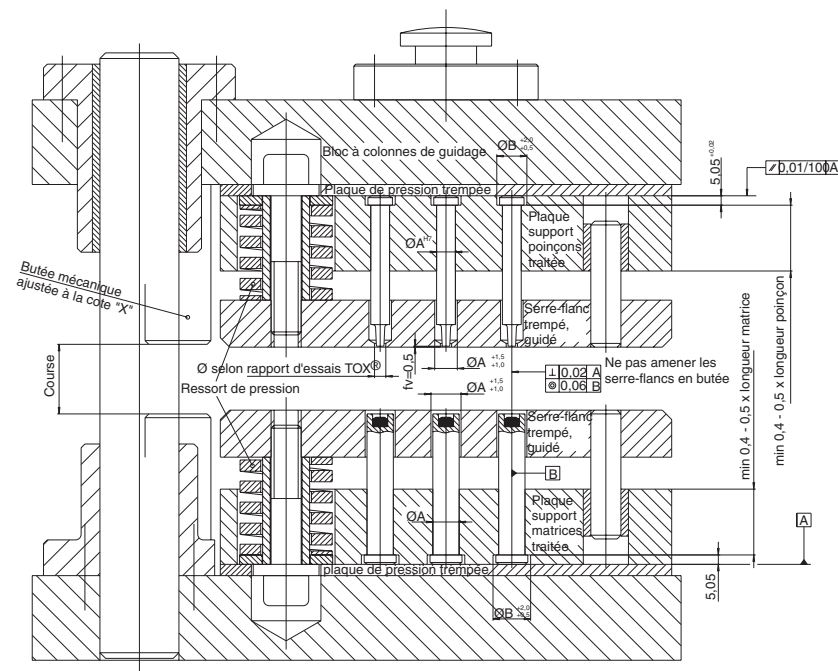
Dimensions en mm

*Uniquement après validation par TOX® PRESSOTECHNIK.

La matrice fixe à insert est pourvue d'un trou d'évacuation d'huile.

Option : sécurité anti-rotation réalisée grâce à un méplat usiné sur le talon. Permet ainsi de réduire l'entraxe entre points et la largeur l'aile. Solution double point : rectification ultérieure possible.

Montage dans un outillage à colonnes



fv = 0,5 = Retrait du poinçon (cf. page 13).

Attention : respecter les Recommandations de Montage et le Rapport d'Essais TOX® (voir pages 19 et suivantes)

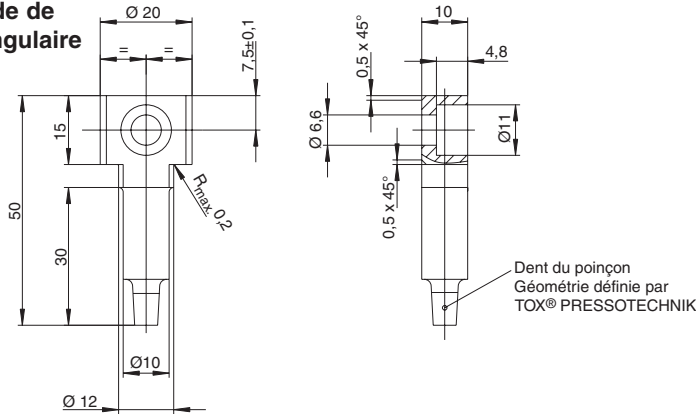
Outils TOX® à Bride de Fixation Rectangulaire

Les outils à bride de fixation rectangulaire peuvent être utilisés dans des outillages monopoints et multipoints.

Avantages :

- encombrement réduit du dispositif de fixation
- changement des outils plus simple et plus rapide

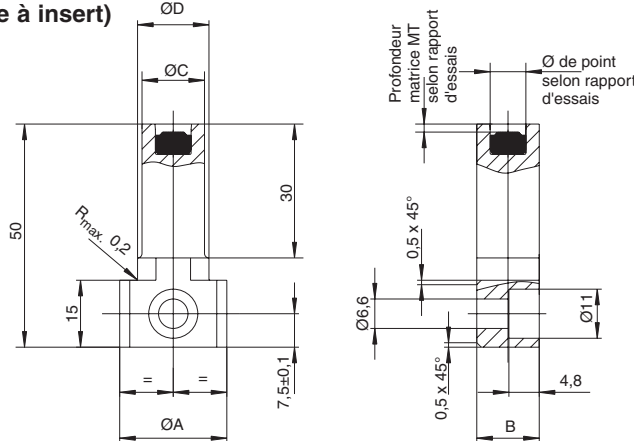
Poinçon à bride de fixation rectangulaire



1ère partie de la référence = forme	pour Ø de Point TOX® mm	Effort par point kN selon Rapport d'Essais
TOX® 30.25	3 - 12	< 45 kN

Dimensions en mm

Matrice pour point rond à bride de fixation rectangulaire (fixe à insert)



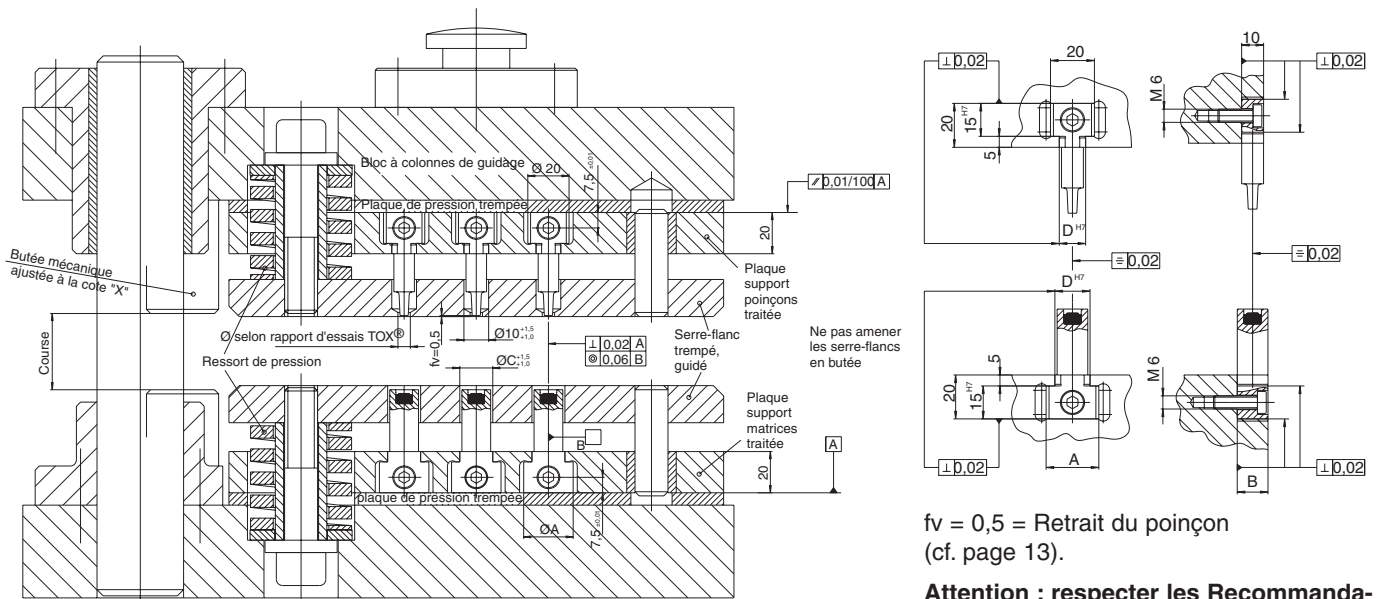
1ère partie de la référence = forme					pour Ø de Point TOX® mm	Effort par point kN selon Rapport d'Essais
	A	B	C-0,1	D		
TOX® 30.25	20	10	10	12	3, 4, 5, (6)*	< 45 kN
TOX® 31.25	24	14	14	16	6, 8	50 kN
TOX® 32.25	26	16	16	18	10	55 kN
TOX® 33.25	30	20	20	22	12	60 kN

Dimensions en mm

*Uniquement après validation par TOX® PRESSOTECHNIK.

La matrice fixe à insert est pourvue d'un trou d'évacuation d'huile.

Montage dans un outillage à colonnes



fv = 0,5 = Retrait du poinçon (cf. page 13).

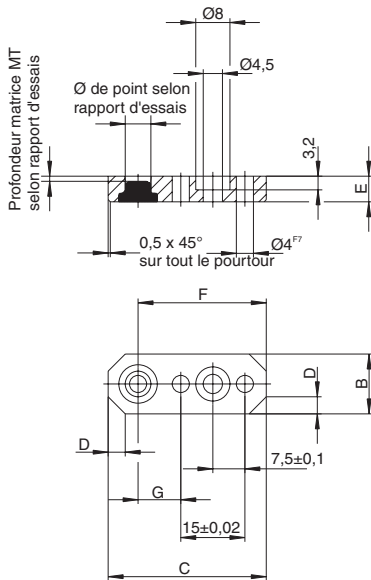
Attention : respecter les Recommandations de Montage et le Rapport d'Essais TOX® (voir pages 19 et suivantes)

Matrices Plates (fixes à insert)

Permet d'accéder à presque toutes les zones difficiles d'accès ; autorise de faibles largeurs d'ailes

Encombrement très faible; changement d'outils simple et rapide.

Outil autant adapté aux applications monopoints qu'aux applications multipoints.



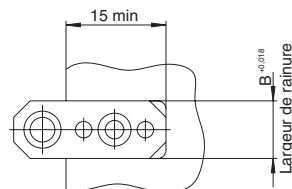
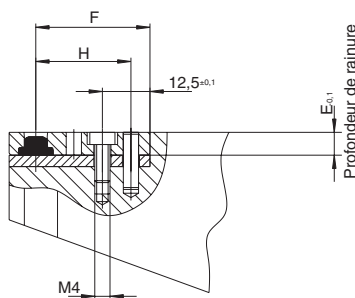
1ère partie de la référence = forme	B	C	D	E	F±0,02	G±0,02	H±0,02	pour Ø de Point TOX® mm
TOX® 40.25	10	35	3x45°	6	30	10	25	3, 4, 5, (6)*
TOX® 41.25	14	37	4x45°	6	30	10	25	6, 8
TOX® 43.25	16	38	4,5x45°	10	30	10	25	10
TOX® 44.25	20	45	4,5x45°	10	35	15	30	12

*Uniquement après validation par TOX® PRESSOTECHNIK.

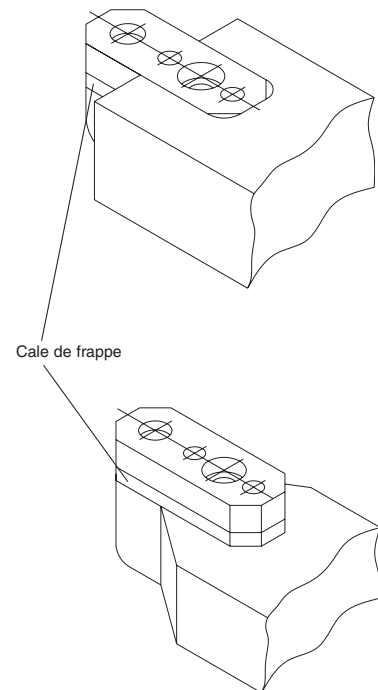
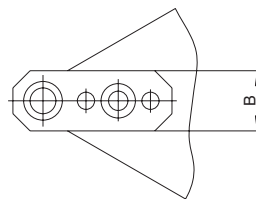
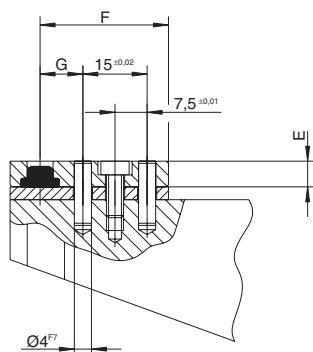
Dimensions en mm

La matrice fixe à insert est pourvue d'un trou d'évacuation d'huile.

Montage en rainure



Montage par goupille cylindrique de positionnement



Il est impératif de prévoir des cales de frapes ou de réglage sous la matrice.

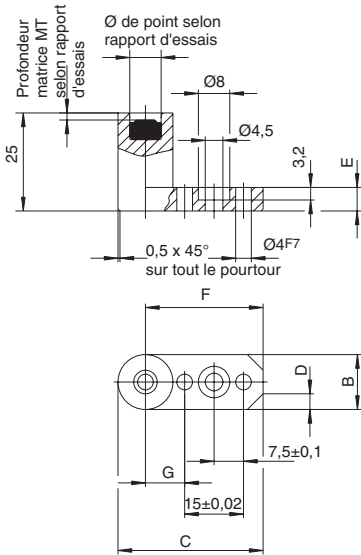
Attention : respecter les Recommandations de Montage et le Rapport d'Essais TOX®

Matrices Plates à Plan de Pose Latéral (fixe à insert)

Particulièrement adaptée pour des zones difficiles d'accès, comme p. ex. profilés et cornières en forme de C ou de U, tôles pliées, etc.

Changement d'outils simple et rapide.

Outil autant adapté aux applications monopoints qu'aux applications multipoints. Formes spéciales sur demande.



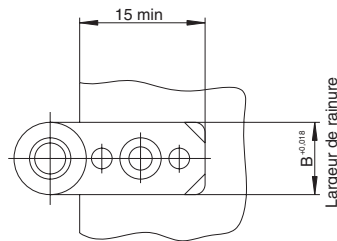
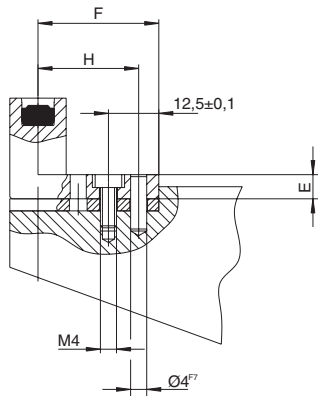
1ère partie de la référence = forme	B	C	D	E	F±0,02	G±0,02	H±0,02	pour Ø de Point TOX® mm
TOX® 50.25	10	35	3x45°	6	30	10	25	3, 4, 5, (6)*
TOX® 51.25	14	37	4x45°	6	30	10	25	6, 8
TOX® 53.25	16	38	4,5x45°	10	30	10	25	10
TOX® 54.25	20	45	4,5x45°	10	35	15	30	12

Dimensions en mm

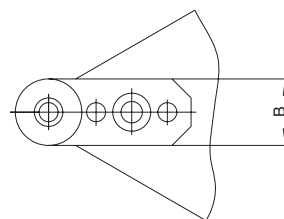
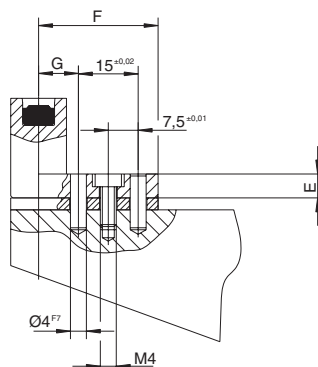
*Uniquement après validation par TOX® PRESSOTECHNIK.

La matrice fixe à insert est pourvue d'un trou d'évacuation d'huile.

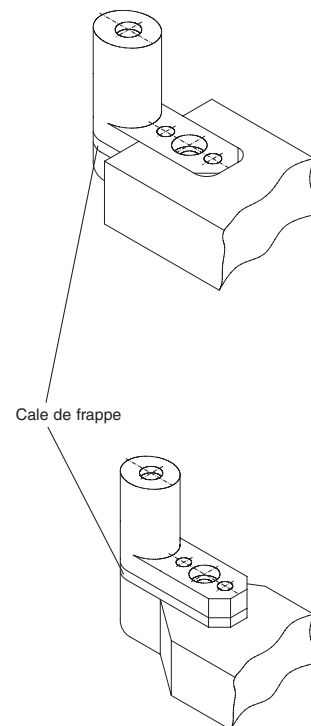
Montage en rainure



Montage par goupille cylindrique de positionnement



Cale de frappe



Il est impératif de prévoir des cales de frappe ou de réglage sous la matrice.

Attention : respecter les Recommandations de Montage et le Rapport d'Essais TOX®

Matrice SKB TOX® pour assemblages complexes



Cette matrice est composée de 3 à 6 zones fixes et 3 à 6 lamelles mobiles.

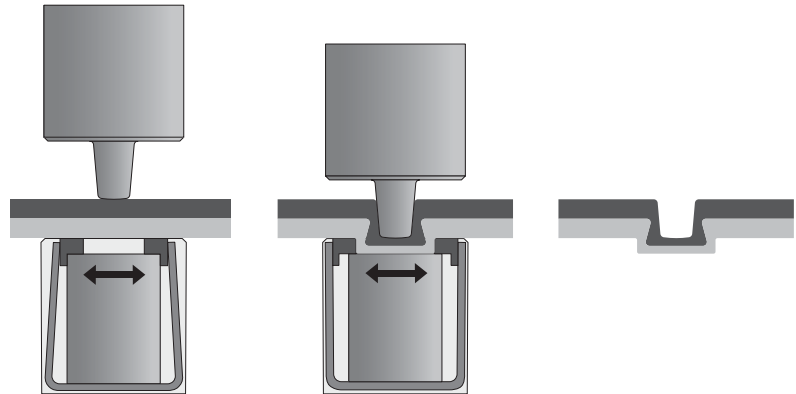
La matière et le poinçon s'alignent entre eux grâce aux parties fixes, garantissant ainsi une formation parfaitement centrée.

Ce type de matrice, développé pour des applications spécifiques, garde les avantages des matrices fixes, tout en éliminant les inconvénients des matrices entièrement mobiles.

Les points forts de la matrice SKB TOX®

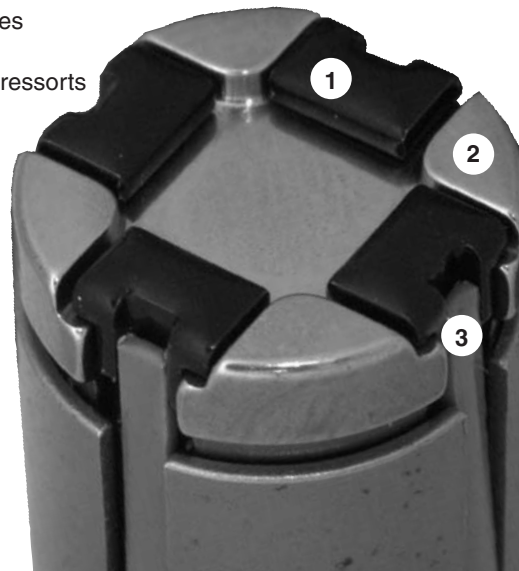
- + Particulièrement adaptée aux assemblages hybrides (clinchage + collage) et pour les assemblages avec une couche intermédiaire
- + La grande flexibilité de cette matrice permet l'assemblage de différentes épaisseurs de tôles avec un nombre réduit de matrices standardisées. Et elle offre une plus grande flexibilité d'utilisation
- + Grande résistance statique et dynamique de l'assemblage et meilleure tenue en cas de collision
- + Possibilité d'assembler plusieurs tôles
- + Emploi possible avec tous les équipements TOX® (Pincés Manuelles, Pincés Robots, Presses) grâce à la protection des lamelles et le centrage par les parties fixes

Déroulement du processus



Matrice SKB

- ① Lamelles
- ② Parties fixes
- ③ Éléments ressorts

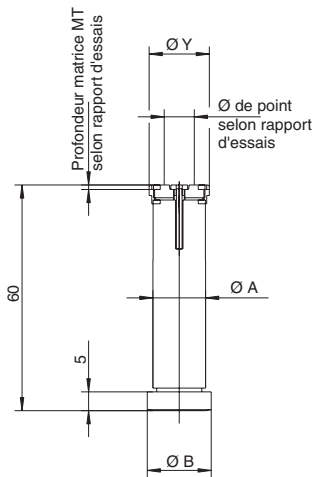


- + Faible hauteur de la protubérance du point
- + Dégrossisseur non indispensable, sauf cas spécifique
- + **Même en cas de rupture d'un élément mobile, les tenues du point restent importantes. Ainsi, la qualité de production est grandement améliorée par rapport à une matrice entièrement mobile**

Matrice SKB TOX®

Les formes de poinçons sont les mêmes que pour les Points Ronds TOX (voir pages 6 et 7).

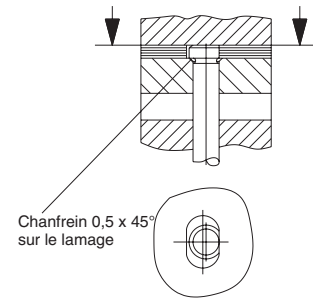
Matrice SKB à talon



1ère partie de la référence = forme	alésage + 0,018 + 0		pour Ø de Point TOX® mm	Y**
	A	B		
SKB 10.25	10	13	6,0 - 7,0	14,0
SKB 14.25	14	17	6,0 - 7,0	14,0
			8,0 - 9,0	16,0
SKB 16.25*	16	19	8,0 - 10,0	17,5

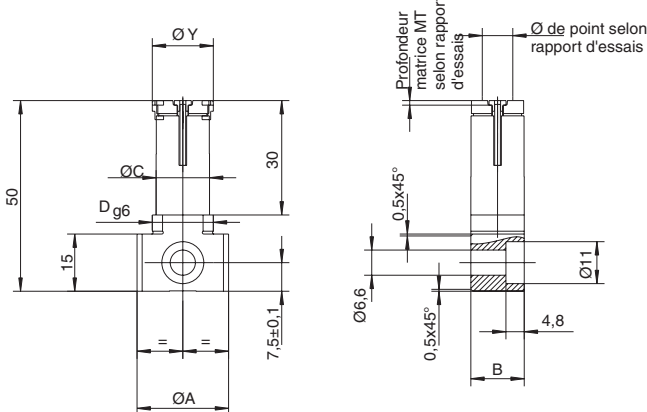
*Assemblage avec couche intermédiaire (p. ex. colle/textile...)

Y** = ouverture maxi des lamelles



Option : sécurité anti-rotation pour matrice réalisée grâce à un méplat usiné sur le talon. Permet ainsi de réduire l'entraxe entre points et la largeur l'aile. Solution double point : rectification ultérieure possible.

Matrice SKB à Bride de Fixation Rectangulaire



1ère partie de la référence = forme	A	B	C _{-0,1}	D	pour Ø de Point TOX® mm	Y**
SKB 30.25	20	10	10	12	6,0 - 7,0	14,0
SKB 31.25	24	14	14	16	6,0 - 7,0	14,0
					8,0 - 9,0	16,0
SKB 32.25*	26	16	16	18	8,0 - 10,0	17,5

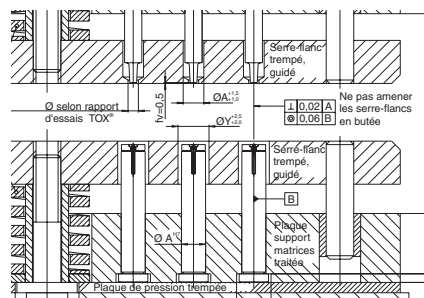
*Assemblage avec couche intermédiaire (p. ex. colle/textile...)

Y** = ouverture maxi des lamelles

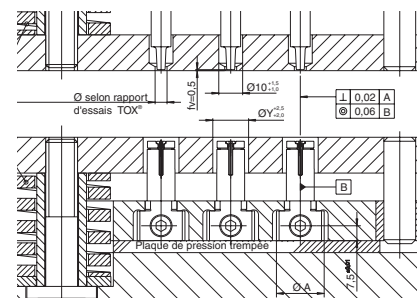
Montage dans des outillages à colonnes

Outre les préconisations pour les Matrices TOX® fixes à insert (voir page 6 et 7), veuillez observer le Ø Y spécifique aux Matrices SKB.

Attention : respecter les Recommandations de Montage et le Rapport d'Essais TOX® (voir pages 19 et suivantes)



Outils Cylindriques à Talon



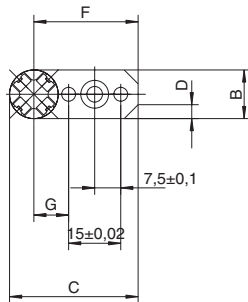
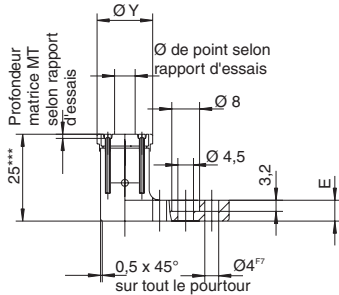
Outils à Bride de Fixation Rectangulaire

Matrice SKB Plate, à plan de pose latéral

Particulièrement adaptée pour des zones difficiles d'accès, comme p. ex. profilés et cornières en forme de C ou de U et tôles pliées, etc.

Utilisation pleine d'avantages, changement d'outils simple et rapide.

Outil autant adapté aux applications monopoints qu'aux applications multipoints.



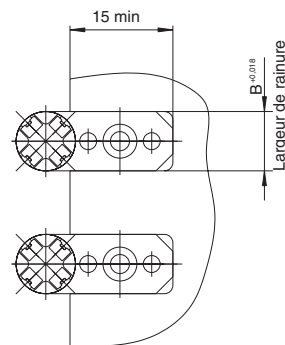
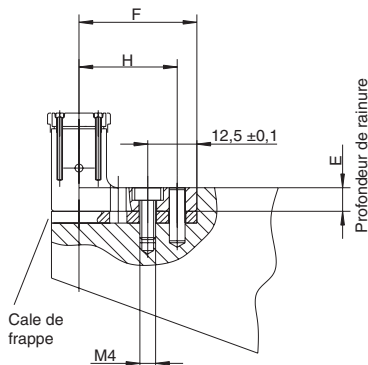
1ère partie de la référence = forme	B	C	D	E	F±0,02	G±0,02	H±0,02	pour Ø de Point TOX® mm	
								Y**	
SKB 50.25	10	35	3x45°	6	30	10	25	6,0 - 7,0	14,0
SKB 51.25	14	37	4x45°	6	30	10	25	6,0 - 7,0	14,0
								8,0 - 9,0	16,0
SKB 53.25*	16	38	4,5x45°	10	30	10	25	8,0 - 10,0	17,5

*Assemblage avec couche intermédiaire (p. ex. colle/textile...)

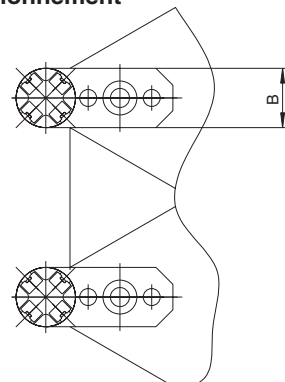
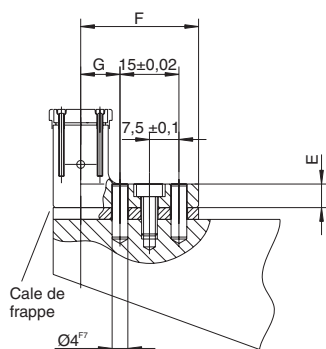
Y** = ouverture maxi des lamelles

***cote minimum 16 mm disponible en version spéciale

Montage en rainure



Montage par goupille cylindrique de positionnement

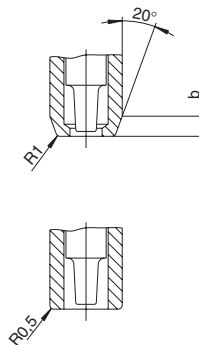
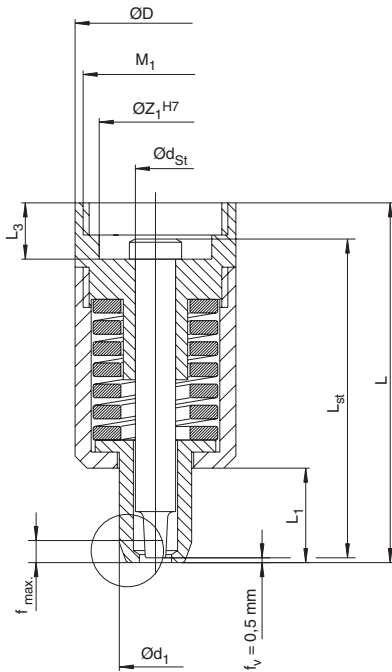


Il est impératif de prévoir des cales de frappe ou de réglage sous la matrice.

Attention : respecter les Recommandations de Montage et le Rapport d'Essais TOX® (voir pages 19 et suivantes)

Accessoires

Dévêtisseur Poinçon TOX® cylindrique



Type : CSR

pour poinçon, solution pour application monopoint ou multipoints. Choisir l'adaptateur type CZE ou CZW pour montage sur une plaque ou l'adaptateur CZP pour montage direct sur Vérin Amplificateur TOX®. L'Outil TOX® et le ressort peuvent être remplacés séparément.

Forme standard

Forme spéciale, Version 11

A partir d'un diamètre de point Ø 10 mm, veuillez contacter TOX® PRESSOTECHNIK.

D'autres formes spéciales disponibles sur demande.

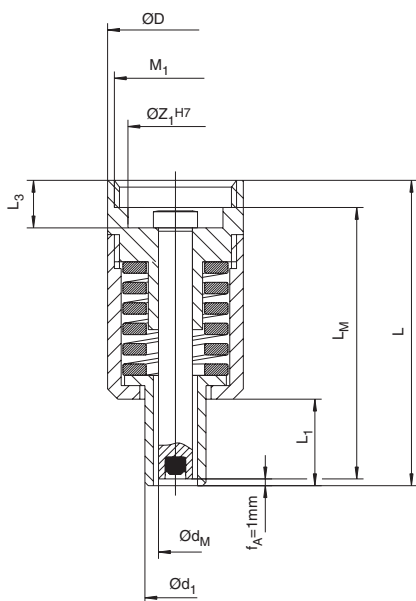
- L_{St} = longueur du poinçon
- d_{St} = diamètre du poinçon
- F_v = précharge
- F_{max} = force de dévêtissage max.
- $f_{max.}$ = course max. du ressort
- f_v = course de précontrainte

La dimension L_1 du dévêtisseur varie selon la longueur de l'outil.

Type	L_{St}	d_{St}	$F_v(N)$	Raideur R (N/mm)	$f_{max.}$ (mm)	$F_{max.}$ (N)	Ø D	L	Ø d_1	b	Ø Z_1^{H7}	M_1	L_1	L_3	Type de ressort	Dévêtisseur matrice recommandé
CSR 25.10.060	60	10	925	370	5	2775	32	67,5	15	2,5	22	M24x1,5	11	12	CZF25	CMR 24...
CSR 25.10.080	80	10	925	370	5	2775	32	87,5	15	2,5	22	M24x1,5	31	12	CZF25	CMR 24...
CSR 25.10.100	100	10	925	370	5	2775	32	107,5	15	2,5	22	M24x1,5	51	12	CZF25	CMR 24...
CSR 32.10.080	80	10	970	485	6,3	4025	40	88,5	18	5	28	M32x1,5	23,5	13	CZF32	CMR 24...
CSR 32.10.100	100	10	970	485	6,3	4025	40	108,5	18	5	28	M32x1,5	43,5	13	CZF32	CMR 31...
CSR 38.10.080	80	10	2610	580	8,3	7425	50	90,5	22	7	28	M42x1,5	12,5	15	CZF38	CMR 24.../31...
CSR 38.10.100	100	10	2610	580	8,3	7425	50	110,5	22	7	28	M42x1,5	32,5	15	CZF38	32.../37...
CSR 51.10.100	100	10	4020	670	8,3	9580	65	110,5	24	7	40	M56x1,5	19,5	15	CZF51	tous CMR

Dimensions en mm

Dévêtisseur Matrice TOX® cylindrique



Type : CMR

pour matrice, solution pour application monopoint ou multi-points. Choisir l'adaptateur type CZE ou CZW pour montage sur une plaque ou l'adaptateur CZP pour montage direct sur Vérin Amplificateur TOX®. L'Outil TOX® et le ressort peuvent être remplacés séparément.

- L_M = longueur de la matrice
- d_M = diamètre de la matrice
- F_v = précharge
- F = force de dévêtissage
- f_A = course du dévêtisseur

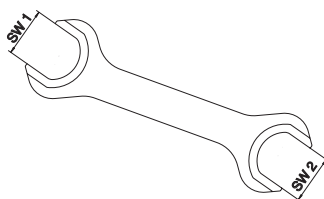
La dimension L_1 du dévêtisseur varie selon la longueur de l'outil.

Type	L_M	d_M	$F_v(N)$	Raideur R (N/mm)	F (N)	L	$\varnothing D$	L_1	$\varnothing d_1$	$\varnothing Z_1^{H7}$	M_1	L_3	Type de ressort
CMR 24.14.060	60	14	900	95	995	68	32	11,5	19	22	M24x1,5	12	CZF24
CMR 24.14.080	80	14	900	95	995	88	32	31,5	19	22	M24x1,5	12	CZF24
CMR 24.14.100	100	14	900	95	995	108	32	51,5	19	22	M24x1,5	12	CZF24
CMR 25.10.060	60	10	2035	370	2405	68	32	11,5	15	22	M24x1,5	12	CZF25
CMR 25.10.080	80	10	2035	370	2405	88	32	31,5	15	22	M24x1,5	12	CZF25
CMR 25.10.100	100	10	2035	370	2405	108	32	51,5	15	22	M24x1,5	12	CZF25
CMR 31.14.080	80	14	2275	350	2625	89	40	20	18	28	M32x1,5	13	CZF31
CMR 31.14.100	100	14	2275	350	2625	109	40	40	18	28	M32x1,5	13	CZF31
CMR 32.14.080	80	14	3150	485	3635	89	40	20	18	28	M32x1,5	13	CZF32
CMR 32.14.100	100	14	3150	485	3635	109	40	40	18	28	M32x1,5	13	CZF32
CMR 37.14.080	80	14	3410	325	3735	91	50	9	22	28	M42x1,5	15	CZF37
CMR 37.14.100	100	14	3410	325	3735	111	50	29	22	28	M42x1,5	15	CZF37
CMR 38.14.080	80	14	6090	580	6670	91	50	9	22	28	M42x1,5	15	CZF38
CMR 38.14.100	100	14	6090	580	6670	111	50	29	22	28	M42x1,5	15	CZF38

Dimensions en mm

Outils de montage

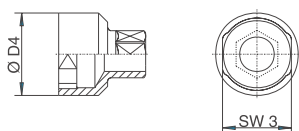
Clé plate CZG



Outil spécial pour le remplacement des Outils TOX®, Ressorts Hélicoïdaux TOX® et Adaptateurs TOX®.

Type	SW 1	SW 2	adapté pour
CZG 27-30.00	27	30	CZP/CZW/CZE 25 CSR/CMR 25/CMR 24
CZG 36-38.00	36	38	CZP/CZW/CZE 32 CSR/CMR 32/CMR 31
CZG 46-60.00	46	60	CSR/CMR/CZP/CZW/CZE 38/CMR 37 CSR/CMR/CZP/CZW/CZE 51

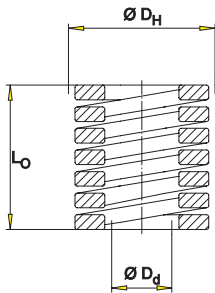
Douille hexagonale spéciale CZN



Type	SW 3	D4	adapté pour
CZN 25	30	36,5	CSR/CMR 25 CMR 24
CZN 32	38	45,5	CSR/CMR 32 CMR 31
CZN 38	46	55,5	CSR/CMR 38 CMR 37
CZN 51	60	69,5	CSR 51

TOX® – Selection de ressorts et dévêtisseurs

Ressort hélicoïdal spécial type CZF



Ressort hélicoïdal spécial, adapté aux dévêtisseurs de type CSR et CMR, rectifié pour obtenir des surfaces parallèles et perpendiculaires à l'axe.

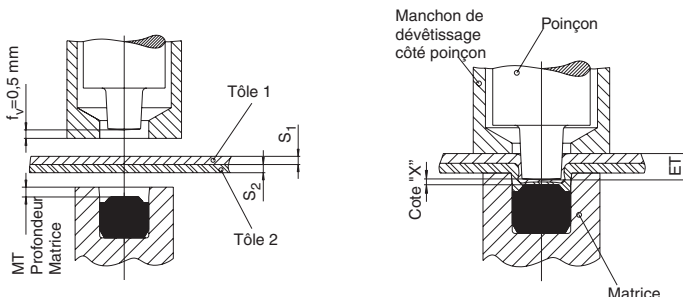
Type	Ø D _H (mm)	Ø D _d (mm)	L _o (mm)	Raideur R (N/mm)	longue durée		durée moyenne		Course du ressort max.	
					60% Sn (mm)	F (N)	80% Sn (mm)	F (N)	Sn (mm)	F _{max.} (N)
CZF 24	25	15,2	33	93	6,3	586	8,4	781	10,5	977
CZF 25	26	12,5	31	370	4,8	1776	6,4	2368	8,0	2960
CZF 31	33	16	37	350	6,8	2394	9,1	3185	11,4	3990
CZF 32	33	16	37	485	5,7	2765	7,6	3686	9,5	4608
CZF 37	40	20	49,5	325	9,2	2984	12,2	3965	15,3	4973
CZF 38	40	20	49,5	580	7,7	4466	10,2	5239	12,8	7424
CZF 51	52	25	62	670	9,6	6432	12,8	8576	16,0	10720

Attention : afin d'empêcher tout effort latéral du ressort hélicoïdal sur l'Outils TOX®, il est interdit d'utiliser des ressorts hélicoïdaux traditionnels.

- Ø D_H = diamètre de l'alésage
- Ø D_d = diamètre de l'axe
- L_o = longueur libre
- Sn = course du ressort
- F = effort
- R = Raideur du ressort + tolérance 10%

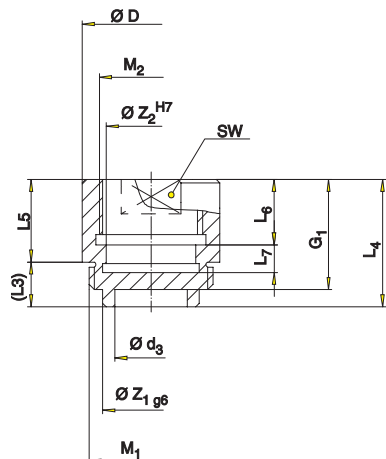
Sélection des ressorts et des dévêtisseurs

1. Récupérer l'effort de dévêtissage inscrit dans le Rapport d'Essais TOX®.
2. Le ressort est précontraint dans le dévêtisseur à la valeur F_v.
3. Lors de la formation du point, le poinçon pénètre dans la matière d'une profondeur ET (Profondeur de Pénétration). L'effort de dévêtissage augmente ainsi proportionnellement à la raideur R. Plus la course du ressort augmente, plus la longévité du ressort diminue (voir tableau des ressorts). Il ne faut pas dépasser la course f_{max}.
4. Calcul de ET = Profondeur de Pénétration.
 $ET = S_1 + S_2 + MT - X$
 MT = Profondeur de Matrice, voir Rapport d'Essais TOX®.
 X = Cote de contrôle, voir Rapport d'Essais TOX®.



5. Calcul de l'effort de dévêtissage F
 $F = R \cdot (ET + f_v) + F_v$
 F_v = précharge (voir tableau)
 R = raideur (voir tableau)
6. Pour les matériaux sujets à la soudure à froid (par ex. aluminium) et pour éviter un soulèvement de la matière durant le dévêtissage, le manchon du dévêtisseur poinçon doit envelopper au plus près la dent du poinçon (voir dessin sous le point 4).

Adaptateurs TOX®

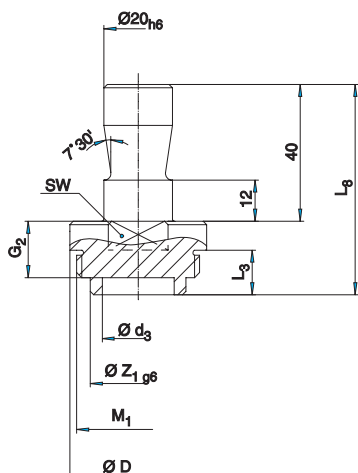


Type : CZP

adaptateur (traité et réctifié) pour dévêtitseur de type CSR et CMR, pour montage sur le piston tige du Vérin Amplificateur TOX® par vissage.

Type	Ø D _{0,2}	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	M ₁	M ₂	Z _{1 g6}	Ø Z ₂ H7	Ø d ₃	G ₁	SW	Vérin
CZP 25.01	31,8	12	38	26	14	7	M24x1,5	M22x2	22	18	18	33	27	S/K 4
CZP 25.02	39,8	12	44	32	19	8	M24x1,5	M30x2	22	26	18	39	36	S/K 8-15
CZP 32.01	39,8	13	36	23	14	7	M32x1,5	M22x2	28	18	21	31	36	S/K 4
CZP 32.02	39,8	13	45	32	19	8	M32x1,5	M30x2	28	26	21	40	36	S/K 8-15
CZP 38	49,8	15	42	27	19	8	M42x1,5	M30x2	28	26	21	37	46	S/K 8-15
CZP 51	64,8	15	44	29	19	8	M56x1,5	M30x2	40	26	25	39	60	S/K 8-15

Dimensions en mm

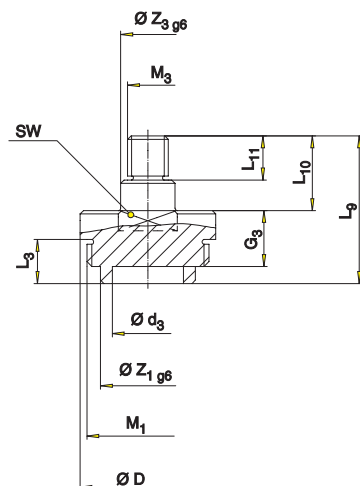


Typ : CZW

adaptateur (traité et réctifié) pour dévêtitseur de type CSR et CMR, pour montage sur plaque.

Type	L ₃	L ₈	Ø D _{0,2}	M ₁	Z _{1 g6}	Ø d ₃	G ₂	SW
CZW 25	12	60,5	31,8	M24x1,5	22	18	15,5	27
CZW 32	13	61,5	39,8	M32x1,5	28	21	16,5	36
CZW 38	15	63,5	49,8	M42x1,5	28	21	18,5	46
CZW 51	15	64,5	64,8	M56x1,5	40	25	19,5	60

Dimensions en mm



Typ : CZE

adaptateur (traité et réctifié) pour dévêtitseur de type CSR et CMR, pour montage sur plaque.

Type	Ø D _{0,2}	L ₃	L ₉	L ₁₀	L ₁₁	M ₁	M ₃	Z _{1 g6}	Ø Z ₃ g6	Ø d ₃	G ₃	SW
CZE 25	31,8	12	43	22	13	M24x1,5	M12x1,5	22	16	18	16	27
CZE 32	39,8	13	43,5	22	13	M32x1,5	M12x1,5	28	16	21	16,5	36
CZE 38	49,8	15	45,5	22	13	M42x1,5	M12x1,5	28	16	21	18,5	46
CZE 51	64,8	15	49,5	25	15	M56x1,5	M20x1,5	40	24	25	19,5	60

Dimensions en mm

Etrier monopoint sans actionneur type CEO

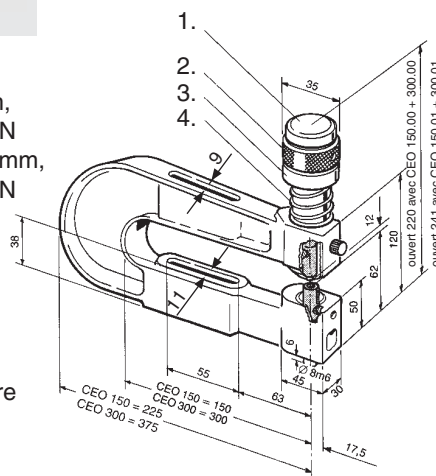


Cet étrier sans actionneur permet de réaliser des Assemblages TOX® sous presse plieuse ou traditionnelle.

Un réglage continu des efforts de dévêtissage est possible. Très peu de manipulations sont nécessaires pour le remplacement des poinçons et matrices.

La course de l'outil et l'effort de pressage dépendent des outils employés. Merci de respecter cette consigne. Effort maxi. 45 kN

1. Dévêtisseur :
CEA 10.19 jusqu'à point Ø 5 mm, force de dévêtissage maxi 4000 N
CEA 10.22 à partir de point Ø 6 mm, force de dévêtissage maxi 8000 N
2. Réglage de l'effort de dévêtissage
3. Dévêtissage côté poinçon par empilage de rondelles ressorts
4. Ressort de rappel pour l'ouverture de l'outil



Référence étrier pour point rond Type	Outils TOX® adaptés	Référence Outil TOX®	
		Poinçon	Matrice
CEO 150.00	Ø 3, 4, 5 mm	10.00.XX	10.01.XX
CEO 150.01	Ø 6, 8 mm	10.00.XX	14.01.XX
CEO 300.00	Ø 3, 4, 5 mm	10.00.XX	10.01.XX
CEO 300.01	Ø 6, 8 mm	10.00.XX	14.01.XX

Accessoires

Dévêtisseur côté matrice avec ressort en caoutchouc autour de la matrice.
CZO 10 pour Points TOX® Ø 3 - 5 mm
CZO 14 pour Points TOX® Ø 6 - 8 mm
Matrice de longueur spéciale 20 mm

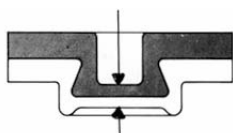
Instruments de Mesure TOX®

Palpeur de mesure

Ces palpeurs servent à mesurer la cote "X" (épaisseur de matière résiduelle) garante de la qualité des Points TOX® ou des RivetClinch TOX®. Il existe trois versions pour chaque appareil à affichage analogique ou digitale. Des versions spéciales p. ex. avec des longueurs de bras rallongées sont également disponibles sur demande.

Cote "X"

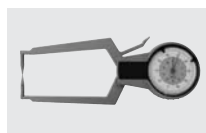
Côté poinçon
Côté matrice



Dispositif de mesure
CMT 001.000.00



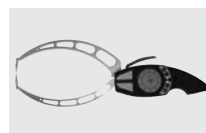
CMT 38 analogique



CMT 85 analogique



CMT 22 digital



CMT 190 digital

Modèle	Affichage analogique			Affichage digital		
	CMT 38	CMT 85	CMT 173	CMT 22	CMT 117	CMT 190
Plage de mesure en mm	0 - 10	0 - 20	0 - 50	0 - 10	0 - 40	0 - 60
Résolution de l'affichage en mm	0,1	0,02	0,05	0,005	0,02	0,02
Profondeur de mesure maxi en mm	38	85	173	22	117	190

Le dispositif de mesure CMT 001, associé à un Système de Contrôle Process CEP ou un ElectricDrive permettant de compenser la déflexion du Cé, offre une haute précision de mesure, avec peu de manipulations,

et une documentation électronique intégrale. En outre, l'étalonnage régulier du système de contrôle process ou de la servopresse doit être réalisé avec ce dispositif avec une tolérance de seulement ± 0,01 mm.

Contrôle Process TOX®

La production sous haute surveillance

RESEAU

Informations détaillées dans
notre brochure Système de
Commande TOX®.

TOX®_{sort}Ware
Ethernet
Interbus/ServiceNet/Profibus
RS 232/485
API

1. Données de base

Le **Rapport d'Essais TOX®** contenant toute les données de l'Application TOX® :

- Effort de pressage
- Cote „X“
- Longueur du rivet pour les applications RivetClinch TOX®
- La vue en coupe du Point TOX®

Ces données vous garantissent les valeurs de tenues de l'Assemblage TOX® et elles constituent les valeurs mesurées pour la reproductibilité du processus de production.

2. Logistique

Le **Passeport d'Outil TOX®** accompagne chaque livraison d'outil. Il contient toutes les informations nécessaires à votre personnel de maintenance.

- Désignation des outils
- Cote „X“
- Fiche d'Analyse du Point TOX®

Ces documents permettent de s'assurer de la qualité constante du processus.

3. Assurance qualité de la production Contrôle Process TOX®

signifie surveillance et documentation de la qualité. Les caractéristiques techniques et les critères de qualité des Points Ronds TOX® sont également applicables pour les RivetClinch TOX®.

Paramètres de contrôle

- Effort
- Course

Principe de fonctionnement :

Une fois l'obtention de la cote "X" (cote de qualité) signalées par détecteur de proximité, des capteurs d'effort mesurent l'effort de pressage des points de clinchage. Les efforts mesurés sont alors comparés aux valeurs consignées. Le Point de Clinchage TOX® est OK lorsque l'effort mesuré est situé à l'intérieur des plages d'efforts prédéfinies. La matière restante en fond de point (cote "X") est proportionnelle aux tenues de traction cisaillement et de traction pure. Il est ainsi possible de contrôler les paramètres d'assemblage et la durée de vie des Outils TOX®.

Les paramètres de mesure et d'analyse diffèrent en fonction des Procédés d'Assemblage TOX®.
N'hésitez pas à nous consulter à ce sujet.

4. Prestations

TOX® PRESSOTECHNIK gère une plateforme d'informations grâce à la Fiche de Données TOX®. Elle contient toutes les informations connues de nos services concernant les Outils TOX® et leur utilisation. Nos clients ont ainsi la garantie d'obtenir auprès de TOX® PRESSOTECHNIK les informations les plus actuelles et le support le plus performant concernant sont application.

Le Contrôle Process TOX® CEP 400, pour tous les Systèmes d'Assemblage TOX®



Fonctionnalités

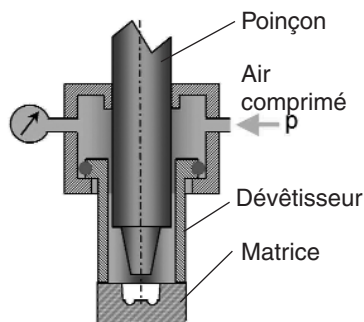
- Surveillance des processus de Clinchage et d'Assemblage
- Délivre des informations importantes sur le déroulement du processus
- Contrôle spécifique du Clinchage par fenêtres de tolérances
- Possibilité de programmer 64 process différents
- Appelation des programmes sur 40 caractères
- 64 configurations de capteur par canal de mesure
- 4 niveaux d'accès par mot de passe : utilisateur, maintenance, constructeur, fabricant
- 8 entrées et sorties digitales
- Menu d'affichage de l'état des E/S
- Mémoire tampon des 100 dernières mesures horodatées

- TOX®_{sort}Ware inclus pour paramétrage et édition des données
- Affichage de la cote „X“ en valeur absolue
- Au choix, à encastrer ou monté en coffret IP54 pour les versions 1 ou 2 canaux.
- Affichage rétro-éclairé
- Clavier souple avec blocs fonctions pour appareil 1 à 4 canaux
- Interface RS232 pour paramétrage

Extensions optionnelles

- Interface Ethernet, permettant la connexion réseau d'un nombre illimité d'appareils
- Interface Profibus DP
- CANOpen Gateway pour la connexion à d'autres types de bus de terrain, Interbus, Profinet, ...
- Système de commande pour processus de Clinchage TOX®
- Modules d'assistance tels :
 - Télémaintenance
 - Vérification de la chaîne de mesure
- Sortie analogique 0...10V
- Système d'évaluation pour TOX® FinePress

TOX® – ToolCheck contrôle pneumatique des matrices de Clinchage



Le contrôle de matrice TOX® Tool-Check, en liaison avec un contrôle process, permet de vérifier l'état général de la matrice et d'assurer ainsi une qualité de production optimale. D'éventuels défauts, p. ex. casse partielle d'une matrice ou blocage d'une lamelle de matrice SKB par de la pollution, peuvent être détectés en moins d'une seconde.

- + Niveau d'utilisation optimal des outils
- + Amélioration de la surveillance qualité
- + Augmentation de la durée de vie des outils

Pour des informations détaillées veuillez consulter notre Fiche Technique TOX® 80.06.

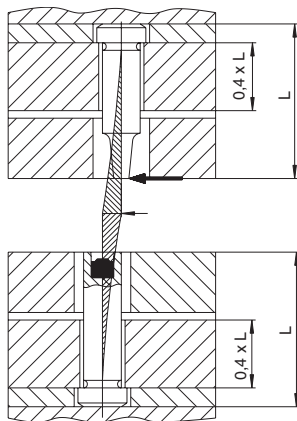
Recommandations de Montage et de Conception

Outils de Clinchage TOX®

Tolérances

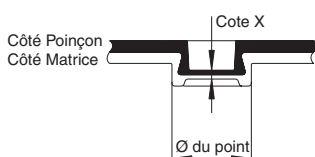
Veillez tenir compte du mode de fixation et des tolérances lors du montage des Outils TOX®. Les tolérances sont définies de manière à obtenir une fixation sûre.

Important : le dévêtisseur ne doit jamais être en contact avec les Outils TOX®. Dans le cas contraire, il peut se produire une rupture des outils due à des contraintes latérales. La tolérance d'alignement entre poinçon et matrice doit être absolument respectée (voir la section montage).

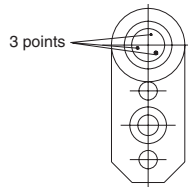


Cette tolérance correspond à la déformation élastique admissible du Procédé TOX®. Graisser légèrement les Outils TOX® avant leur montage dans la plaque support.

Le contrôle d'un Assemblage TOX® s'effectue de manière non destructive en mesurant l'épaisseur résiduelle de matière du Point TOX®; également appelé cote "X". Il est ainsi possible d'établir une corrélation entre la cote "X" et les tenues de traction cisaillement et de traction pure.



La mesure doit se faire avec un palpeur de mesure p. ex. CMT (voir page 17) entre les 3 points visibles côté matrice. Ils constituent la marque de fabrique TOX®.



La cote "X" est indiquée dans le rapport d'essais avec une tolérance de $\pm 15\%$. Pour les épaisseurs de tôle inférieures à 0,8 mm, cette tolérance est plus faible (voir rapport d'essais). Pendant sa durée de vie, l'enclume de la matrice peut s'affaisser. Ceci n'a pas d'influence sur la qualité du Point TOX® à condition que l'enclume ne s'affaisse pas au delà de 0,1 mm. Si un réajustement s'impose, il faut contrôler la solidité.

Pas de test au burin :

A défaut de meilleure méthode, la solidité d'un point de soudure est testée grâce à un burin introduit entre les tôles. A contrario, le contrôle du Point TOX® est non destructif grâce à la mesure de la cote X.

Contrôle process :

L'utilisation de notre contrôle process vous autorise un contrôle continu de la production. Voir page 18.

Contrôle du cycle de fonctionnement

Trop peu d'effort et l'assemblage sera quasiment inexistant, trop d'effort et les outils risquent de casser, c'est pourquoi notre **Vérin Amplificateur TOX®** offre la possibilité de contrôler l'effort. Lorsque l'effort pré-réglé est atteint, la course retour est déclenchée par un pressostat hydraulique. Si cet effort n'est pas atteint, par exemple à cause d'une chute de pression dans le réseau pneumatique, il n'y a pas de basculement et le **Vérin Amplificateur TOX®** reste en position. Vous obtenez ainsi un contrôle optimal de l'effort de pressage appliqué sur chaque Point TOX®.

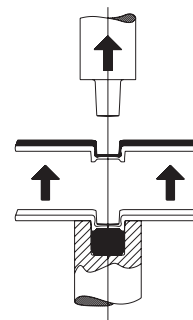
Des actionneurs pneumatiques, hydrauliques ou électromécaniques peuvent être utilisés. De part leurs caractéristiques, les **"Vérins Amplificateurs TOX®"** tout comme les entraînements de notre gamme **"TOX®-ElectricDrive"** sont particulièrement adaptés et offrent de nombreux avantages (voir brochures "Vérin Amplificateur TOX®" et "TOX®-ElectricDrive").

Précaution d'emploi :

Les outils ne doivent jamais être fermés **sans matière**. Sans matière, les surfaces de pression sont trop importantes et peuvent conduire à la déformation ou à la casse des outils. L'installation de **butées mécaniques** est une solution simple pour empêcher ce phénomène. En règle générale, elles doivent être calées afin d'obtenir la cote X une fois l'outil fermé sur les tôles.

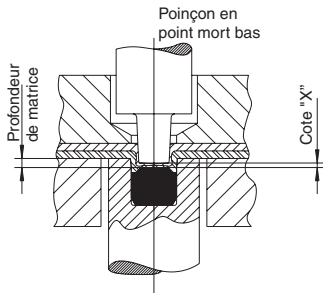
L'extraction par la force du poinçon ou de la matrice sans dévêtisseur peut engendrer une déformation du Point TOX® et une diminution de tenues. De plus, il existe un risque de rupture des Outils TOX®. De la même manière, des efforts de dévêtissage **très élevés** influencent le processus de démoulage et réduisent la tenue du point.

Un mouvement de pièce ou de matrice est nécessaire pour dégager la **protubérance** en fin d'assemblage.



Recommandations de Montage et de Conception

Outils pour Point Rond TOX®

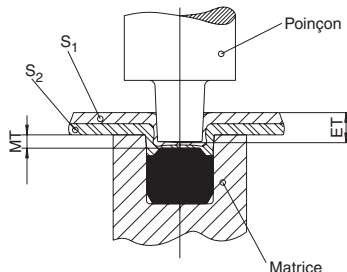


Les porte-outils doivent supporter **les compressions appliquées aux Outils TOX®** en fonctionnement continu. Il faut également tenir compte de l'effort de pressage indiqué dans le rapport d'essais et du diamètre de la tige de l'outil ou de la surface de transmission.

Dévêtisseur :

Des dévêtisseurs sont nécessaires aussi bien côté poinçon que côté matrice et doivent être installés au plus près des Outils TOX®. L'effort de dévêtissage est renseigné dans le rapport d'essais. Pour les outillages multipoints à plaque de dévêtissage commune, il faut multiplier cette valeur par le nombre de points.

La **course de dévêtissage** côté poinçon doit être supérieure à la profondeur de pénétration ET de la dent du poinçon. Pour les dévêtisseurs côté matrice, prévoir une course équivalente à la cote MT (voir rapport d'essais) + 1 mm (+ prévoir éventuellement le dégagement de la pièce).



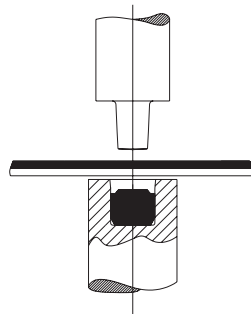
Calcul ET = profondeur de pénétration : $ET = S_1 + S_2 + MT - X$

S_1 = épaisseur matière côté poinçon
 S_2 = épaisseur matière côté matrice
 MT = profondeur de la matrice
 X = cote X

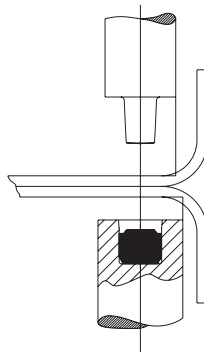
Voir rapport d'essais

Système d'évacuation d'huile

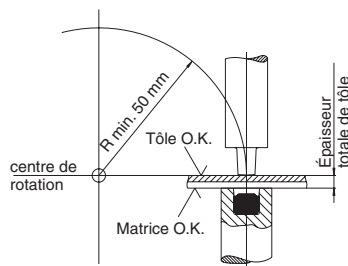
Toutes les matrices fixes à insert sont équipées d'un système d'évacuation d'huile. Il est indispensable pour des tôles très grasses ou en cas d'utilisation d'un équipement de lubrification.



Le contact entre le corps de l'outil et les rayons de courbure de la pièce peut provoquer la casse de l'outil. C'est pourquoi le corps des Outils TOX® ne doit pas percuter la tôle.

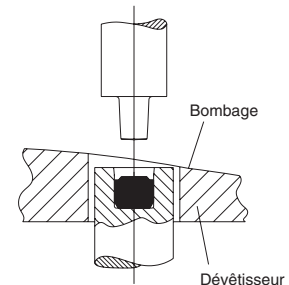


Dans le cadre de l'**utilisation d'outillages à mouvement rotatif, p. ex. TOX®-KraftKurver**, le poinçon doit accoster perpendiculairement à la tôle. Ceci permet une qualité d'assemblage équivalente à un outillage à mouvement linéaire.



Un défaut d'alignement max de 3° entre les Outils TOX® et la tôle est toléré. En contrepartie, une légère diminution de la résistance du point est à prévoir (pour matrices fixes à insert).

De la même manière et dans le cas de pièces bombées ou qui ne reposent pas à plat, il faut s'assurer que le "calibrage" nécessaire ne se fasse pas par l'intermédiaire des Outils TOX®. Pour plus d'informations, veuillez prendre contact avec TOX® PRESSOTECHNIK.



Données sur la durée de vie des Outils TOX® :

Voici une estimation de la durée de vie d'un jeu d'outil sous réserve d'une exécution mécanique appropriée, du respect de nos Recommandations de Montage et des données du rapport d'essais :

- DC01
100 000 – 400 000 points
- HC340LA
100 000 – 350 000 points
- Aluminium
100 000 – 350 000 points
- Acier inoxydable
20 000 – 150 000 points

Le remplacement simultané du poinçon et de la matrice est impératif en cas de :

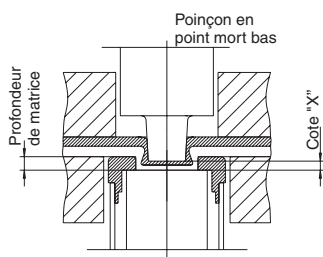
- rupture d'outil
- diminution continue de la tenue du point de Clinchage due p. ex. à l'usure des outils

Afin de contrôler la tenue du point de Clinchage, nous vous recommandons de tester la pièce dans un essai grandeur nature.

Recommandations de Montage et de Conception

Matrice SKB TOX®

Les recommandations de montage et de conception pour la Matrice SKB TOX® diffère peu de celles pour le Point Rond TOX® (voir page 19/20). Seules les recommandations spécifiques sont énumérées ci-dessous.



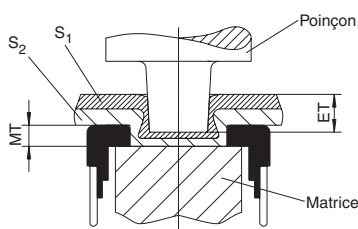
Attention :

La réalisation d'un deuxième point de Clinchage sur un point déjà existant peut entraîner la destruction de la Matrice SKB et du point de Clinchage.

Dévêtisseur :

Des dévêtisseurs sont nécessaires côté poinçon et doivent être installés au plus près des Outils TOX®. L'effort de dévêtissage est renseigné dans le rapport d'essais. Pour les outillages multipoints à plaque de dévêtissage commune, il faut multiplier cette valeur par le nombre de points.

La **course de dévêtissage** côté poinçon doit être supérieure à la profondeur de pénétration ET de la dent du poinçon.



Calcul ET = profondeur de pénétration : $ET = S_1 + S_2 + MT - X$

S_1 = épaisseur matière côté poinçon

S_2 = épaisseur matière côté matrice

MT = profondeur de la matrice

X = cote X

Voir rapport d'essais

L'extraction par la force du poinçon sans dévêtisseur peut engendrer une déformation du Point TOX® et à une diminution de tenues. De plus, il existe un risque de rupture des Outils TOX®. De la même manière, des efforts de dévêtissage **trop élevés** influencent le processus de démoulage et réduisent la tenue du point.

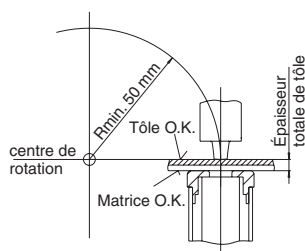
Les porte-outils doivent supporter **les compressions appliquées aux Outils TOX®** en fonctionnement continu. Il faut également tenir compte de l'effort de pressage indiqué dans le rapport d'essais et du diamètre de la tige de l'outil ou de la surface de transmission.

Charge de compression = 350N/mm²
(Sécurité S = 3 incluse)

La matrice doit obligatoirement être en contact avec la tôle. Les marques des parties fixes doivent être légèrement visible et de façon régulière.

Dans le cadre de l'**utilisation d'outillages à mouvement rotatif, p. ex. TOX®-KraftKurver**, le poinçon doit accoster perpendiculairement à la tôle. Ceci permet une qualité d'assemblage équivalente à un outillage à mouvement linéaire.

La largeur d'aile doit être dimensionnée de sorte que le diamètre de la matrice soit complètement recouvert. Un recouvrement partiel engendre des pertes de tenues et peut provoquer des amorces de rupture dans la tôle côté matrice.



Un défaut d'alignement < 1° entre les Outils TOX® et la tôle est toléré. En contrepartie, une légère diminution de la résistance du point est à prévoir.

Données sur la durée de vie des Outils TOX® avec Matrice SKB :

Voici une estimation de la durée de vie d'un jeu d'outil sous réserve d'une exécution mécanique appropriée, du respect de nos recommandations de montage et des données du rapport d'essais :

- DC01
- 200 000 - 400 000 points
- HC340LA
- 200 000 - 350 000 points
- Aluminium
- 200 000 - 350 000 points

Le remplacement simultané du poinçon et de la matrice est impératif en cas de :

- rupture d'outil
- diminution continue de la tenue du point de Clinchage
- usure des outils

Afin de contrôler la tenue du point de Clinchage, nous vous recommandons de tester la pièce dans un essai grandeur nature.

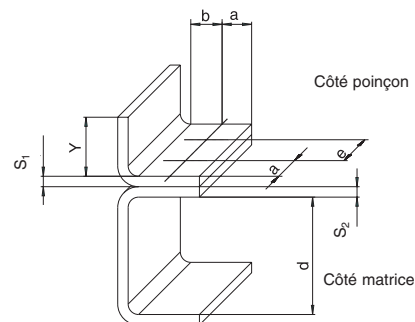
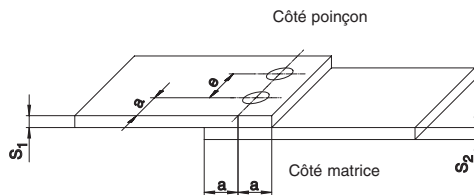
Recommandations de Conception TOX®

Les valeurs indiquées ci-dessous servent de normes de conception pour l'utilisateur du Système d'Assemblage

TOX®. Elles doivent guider l'utilisateur pour une conception dans les règles de l'art. N'hésitez pas à prendre

contact avec nos services si ces recommandations ne sont pas applicables dans votre cas.

Diamètres de point possibles	Matrices pour point rond							Matrices SKB			
	3	4	5	6	Gamme préférentielle			6	8	8**	10
Epaisseurs possible côté poinçon S_1	$S_1 = \text{env. } 2,5 \text{ à } 3,0 \times S_2$										
Epaisseurs possible côté matrice S_2	$S_2 = \text{env. } 2 \text{ à } 2,5 \times S_1$										
Epaisseur totale de tôles [mm] $S_1 + S_2$	0,6-1,5	0,6-2,0	0,9-2,5	1,0-3,0	1,5-6,0	1,7-7,0	4,0-12,0	0,4-2,5	0,6-5,0	0,6-5,0	1,0-6,0
Distance du bord [mm] $\geq a$	5	5	5	6	7	8	10	7	8	9	9
Distance jusqu'au début du rayon [mm] $\geq b$	5	5	5	6	7	8	10	7	8	9	9
Entraxe [mm] $\geq e^*$	10	10	10	12	14	16	20	14	16	18	18
Hauteur de matrice mini	6	6	6	6	6	6	6	14	14	14	14
Espace libre [mm] $\geq d$	15	15	20	20	20	25	30	30	30	30	35
Largeur d'aile [mm] Y	illimitée										



* + Plage de tolérance

Pour les distances au bord et les rayons (a, b) tenir compte des dévêisseurs (voir p 13 et 14). Des formes spéciales sont disponibles sur demande.

Performance TOX®

Matières :

- métallique
- matières identiques
- matières différentes
- Tôles plates/Profilés

Epaisseur des tôles :

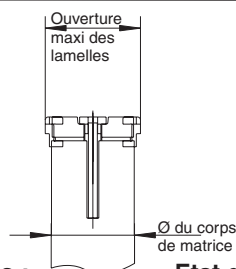
- même épaisseur
- épais dans fin 2,5 : 1
- fin dans épais 1 : 2
- épaisseur mini par tôle env. 0,2 mm
- épaisseur totale maxi env. 120 mm

Etat de surface :

- sec
- gras ou lubrifié
- non revêtu
- revêtu ou revêtu d'un côté seulement
- Prélaqué
- Film plastique

Configurations :

- Deux tôles
- Trois tôles
- en sandwich :
Textile
Plastique
Film plastique
Papier
Colle
etc.



****Attention :** Les applications avec de la colle ou tout autre couche intermédiaire nécessitent un diamètre de matrice 16 mm pour un Points SKB 80 TOX®.

Meilleure configuration :

Matière dure (côté poinçon) dans
Matière ductile (côté matrice)

Meilleure configuration :

Matière épaisse (côté poinçon) dans
Matière fine (côté matrice)

Formulaire de demande d'Essais TOX®

N° de commande

à retourner par fax à TOX® PRESSOTECHNIK

Optez pour la **seule** technologie de Clinchage éprouvée avec garantie de résultat :

Rapport d'Essais TOX® contenant toutes les données pour l'Application TOX® avec valeurs de tenues **garanties** pour le Point TOX®.

Passeport d'Outil TOX® accompagnant chaque livraison d'outil pour tenir informé vos départements Maintenance et Production.

Fiche de Données TOX® avec système de mise à jour, contenant toutes les informations connues de nos services concernant les outils et leur utilisation.

Merci de compléter de manière exhaustive les encadrés ci-dessous

<p>Vos nom et adresse :</p> <p>N°.Tél.</p> <p>N°.Fax.</p> <p>e-mail</p> <p>Votre contact commercial TOX® PRESSOTECHNIK :</p>	<p>Notre offre pour vos Essais TOX® :</p> <p>1. Test de faisabilité, Rapport d'Essais TOX® avec valeurs de tenue, assemblage jusqu' à 2 pièces. Nous faire parvenir 20 éprouvettes par matière (une fois côté poinçon, une fois côté matrice) au format mini. 25 x 50 mm ou les bandes de tôles correspondantes. Gratuit <input type="checkbox"/></p> <p>En complément de 1 :</p> <p>2. Découpe de la matière dans vos pièces contre livraison des pièces préparée pour la réalisation des éprouvettes par nos soins, au prix forfaitaire de : EUR 255,- <input type="checkbox"/></p> <p>En complément de 1 ou 2 :</p> <p>3. Assemblage de vos pièces. Nombre de pièces : Selon votre estimation : h x EURO 48,- = <input type="checkbox"/></p>
---	--

Informations sur l'application TOX® :

Projet / Désignation pièce :	Qté de pièces par an :
Tenue espérée / calculée de l'assemblage : cisaillement (N), traction pure (N), aucune donnée <input type="checkbox"/>	
Début de production envisagé :	

Pour l'Essais TOX®, outre les éprouvettes/pièces citées ci-dessus, nous avons besoin des données suivantes :

Entourer le Ø de Point TOX® souhaité : 3 4 5 6 8 10 12 Taille la plus appropriée		Point plat (voire brochure) : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Matière (côté poinçon) selon DIN :		Matière (côté matrice) selon DIN :
Epaisseur (mm) :		Epaisseur (mm) :
Revêtement (type, épaisseur) :		Revêtement (type, épaisseur) :
Etat de surface : sec <input type="checkbox"/> huilé <input type="checkbox"/>		Etat de surface : sec <input type="checkbox"/> huilé <input type="checkbox"/>
Avec / sans couche intermédiaire, matière, revêtement, épaisseur :		

Informations supplémentaires / esquisse / dessin (joindre éventuellement une 2ème page)

Je souhaite recevoir des informations complémentaires concernant :			
<input type="checkbox"/> Outils TOX®	<input type="checkbox"/> Outil Multipoints TOX®	<input type="checkbox"/> RivetClinch TOX®	<input type="checkbox"/> Pinces Manuelles TOX®
<input type="checkbox"/> Pince Machines TOX®	<input type="checkbox"/> Pince Robot TOX®	<input type="checkbox"/> Poinçonnage et Marquage TOX®	<input type="checkbox"/> TOX®-ElectricDrive
<input type="checkbox"/> TOX®-KraftKurver	<input type="checkbox"/> Presses TOX®	<input type="checkbox"/> Vérin Amplificateur TOX® / Entraînements	
<input type="checkbox"/> Contrôle Process TOX®	<input type="checkbox"/> Contrôleur d'Emmanchement TOX®	<input type="checkbox"/> Machines Spéciales TOX®	
Je souhaite recevoir un appel <input type="checkbox"/> / une visite <input type="checkbox"/> de votre spécialiste			



Notre réseau international d'assistance technique et commerciale

TOX® PRESSOTECHNIK GMBH & CO. KG
 Riedstraße 4
 D-88250 Weingarten
 Tel. +49 (0) 7 51 / 50 07-0
 Fax +49 (0) 7 51 / 5 23 91
 E-Mail : info@tox-de.com
www.tox-de.com

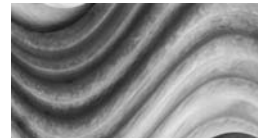
TOX® PRESSOTECHNIK S.A.S.
 ZI de la Bonde
 2, rue du Buisson aux Fraises
 F-91300 Massy
 Tél. +33 (0) 1 60 10 08 62
 Fax +33 (0) 1 60 10 72 90
 e-mail : info@tox-fr.com
www.tox-fr.com

Gamme de produits

Vérin
 Amplificateur TOX®



TOX®-KraftKurver



TOX®-ElectricDrive



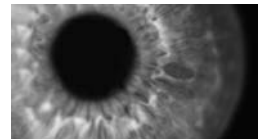
TOX®-FinePress



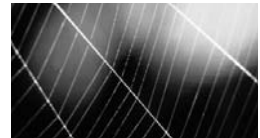
Presses TOX®



Systemes de
 Commande TOX®
 Systemes de
 Surveillance TOX®



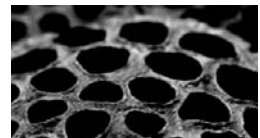
Systeme
 d'Assemblage TOX®



Pinces TOX®



Poinçonnage TOX®
 Marquage TOX®



Sertissage TOX®



Systemes de
 Production TOX®

