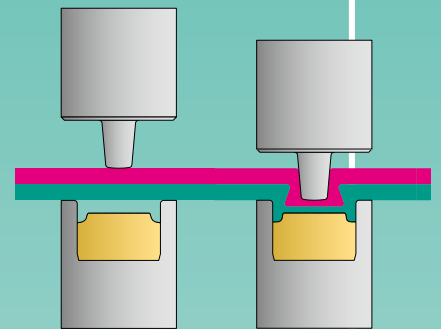


## Systemes d'Assemblage TOX®

Point Rond TOX®  
SKB TOX®  
Point Plat TOX®  
TOX®-MICROpoint  
TOX®-TWINpoint  
Point Vario TOX®  
RivetClinch TOX®



# Procédés d'Assemblage TOX®

## La réponse parfaite à chacun de vos défis

Pourquoi un nouveau procédé ? Parce que les autres sont plus coûteux et posent des problèmes techniques. Il suffit de penser „soudage“ pour entrevoir un procédé complexe et coûteux très difficile à mettre en œuvre pour l'aluminium et les tôles revêtues. Risque de détérioration des revêtements de surface ou d'imperfection de l'assemblage des tôles. Et il n'existe pas encore de surveillance de process automatique fiable pour tous ces aléas !

La technique d'assemblage TOX® balaie à elle seule toutes ces difficultés. Elle permet d'assembler les matériaux les plus divers au cours d'un processus de refoulement/pressage sans détérioration de la surface et par seul fluage de la matière. La pratique l'a démontré à de multiples occasions :

**Les Assemblages TOX® sont fiables et rentables !**



Prix de l'innovation "Dr Rudolf Eberle" pour des prestations exemplaires.

# Les avantages de l'Assemblage TOX®



## Laissez-vous convaincre :

- + Point Rond TOX® : 30 à 60 % d'économies par rapport à la soudure par point.
- + Solidité du Point TOX® : résistance statique pouvant atteindre 70 % du point de soudure.
- + Meilleure résistance à la fatigue que le soudage par point.
- + Possibilité d'automatisation et de documentation de la surveillance du process de l'assemblage.
- + Possibilité de contrôle qualité simple et non destructif.
- + Durcissement de la matière dans la zone d'assemblage. Résistance accrue. Aucun effet d'entaille.
- + Excellente résistance à la corrosion lors de l'assemblage de tôles galvanisées et revêtues grâce au fluage.
- + Encombrement réduit des outils rendant l'assemblage possible même en cas d'accès réduit à la zone de clinchage.
- + Excellente conductibilité électrique pour les composants électriques.
- + Assemblage par déformation de matière sans apport de chaleur idéal pour les assemblages hybrides (collage et clinchage).
- + Résistance au cisaillement et à l'arrachement indépendante de la direction de la sollicitation.

## Exemples de variantes très convaincantes :

- + Le TOX®-MICROpoint est particulièrement adapté aux tôles très fines.
- + Le TOX®-TWINpoint : excellente conductibilité du Double Point TOX® anti-rotation.
- + RivetClinch TOX® : tenues comparables au rivet auto-poinçonneur sans perforation des tôles.

## A chacun son application :

- diamètre de point de 1,5 à 26 mm
- épaisseur de tôle individuelle de 0,1 mm à 11 mm
- 2 – 4 épaisseurs de tôles
- assemblages mixtes (acier/colle/aluminium)
- savoir-faire éprouvé au fil des années
- assistance dans le monde entier

## En quoi pouvons-nous vous être utiles ?

**Le rapport d'essai TOX® que nous réalisons nous permet de garantir notre technologie.**

**La conductibilité des Points Ronds TOX® est largement supérieure à celle des autres procédés d'assemblage.**  
 Source : Université Polytechnique de Dresde, Rapport 2012 du groupe de travail Assemblage

# Technologie TOX®

## Le clinchage en faits

### Pourquoi la tenue du Point Rond TOX® est-elle si bonne ?

Grâce au durcissement de la matière au niveau du collet, conséquence directe de l'utilisation de matrices fixes. C'est pour cette raison, que la matrice SKB TOX® dispose de parties fixes.

Le RivetClinch TOX® combine quant à lui les avantages du point rond et du rivetage.

### Flexibilité

Un même jeu d'outils permet d'assembler des tôles de différentes épaisseurs. La réalisation d'un Essai TOX® permet de déterminer quel jeu est adapté à quelle application, garantissant ainsi la tenue et l'effort requis.

### Solidité du Point TOX®

Des tenues statiques pouvant atteindre 70 % du point de soudure, avec durcissement avantageux de la matière, sans dégradation du revêtement de protection des tôles et en règle générale à un coût inférieur à la soudure.

N'est-ce pas remarquable ?

### Essais d'endurance menés dans des conditions extrêmement défavorables

Les tests de corrosion ont démontré qu'en ne détériorant pas l'état de surface des tôles, les propriétés anticorrosion, par exemple des tôles galvanisées ou aluminées, sont préservées. Pendant l'assemblage TOX®, les tôles ne sont pas perforées, le revêtement flue avec la matière et reste donc intact.

### Résistance aux sollicitations dynamiques du Point TOX® supérieure au point de soudure

Sans aucun effet d'entaille. En d'autres termes, la durée de vie d'un Point Rond TOX® dépasse celle d'un point de soudure.

### Illustration de droite :

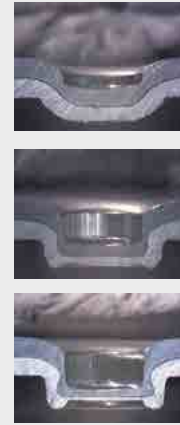
#### Le Point TOX® testé par nos clients

Essais comparatifs de sollicitation à la fatigue entre Point Rond TOX® et point de soudure. Un assemblage a été soumis à une précharge de 1 kN à une fréquence de 35 Hz environ. La résistance à la fatigue a été mesurée jusqu'à la rupture du point.

### Etapes de formation du Point TOX®

- Insertion
- Fluage de la matière côté poinçon
- Point TOX® achevé

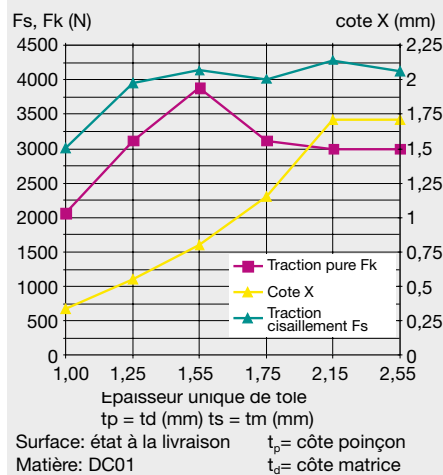
### Point Rond TOX®



### RivetClinch TOX®

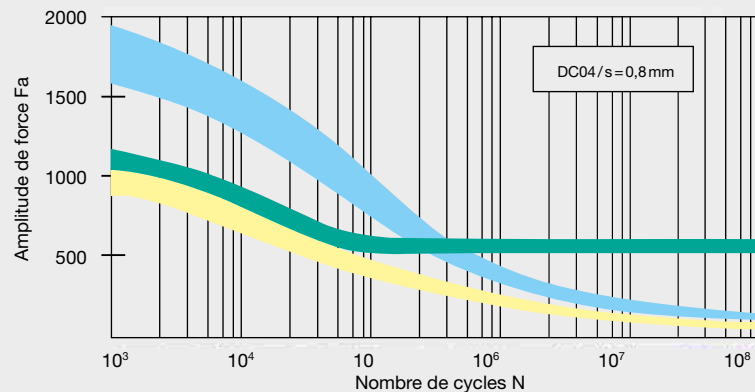
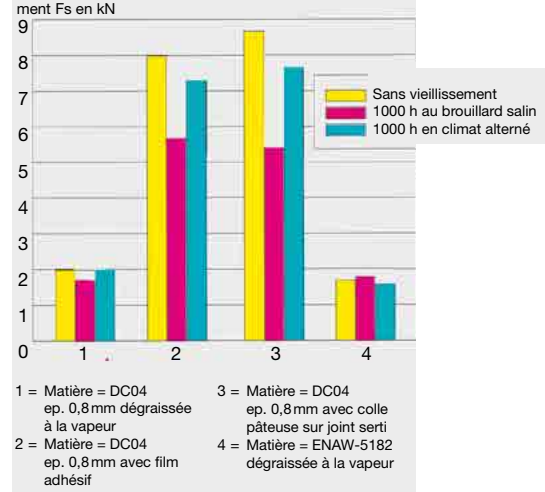


### Série d'essai pour jeu d'outils standard (sans changement d'outils)

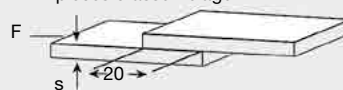


### Test à la corrosion

Effort de cisaillement Fs en kN Point Rond TOX® 6 mm



Dégraissage à la vapeur des pièces d'assemblage



F <sub>D</sub> 100 %	F <sub>D</sub> = Résistance d'endurance
280 N	Soudage par points
250 N	Clinch, forme d'étoile
560 N	Point Rond TOX®

# Technologie TOX®

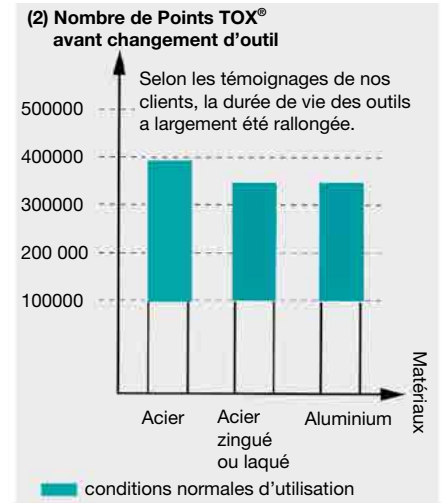
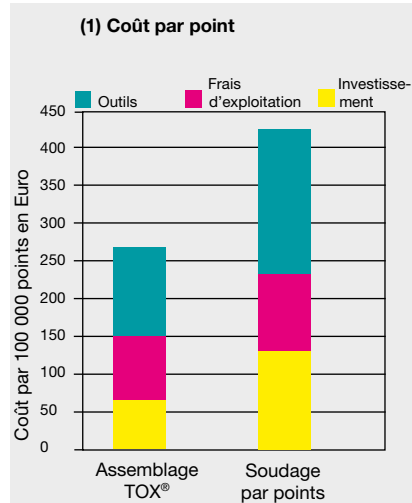
Economique et efficace, un vrai atout pour vous et la planète !

**Assemblage TOX®** : un procédé qui réduit vos coûts de production grâce à sa simplicité.

L'allongement de la durée de vie des outils et la réduction du coût sont en effet intimement liés.

(1) Comparaison des coûts de production entre la soudure par point et le Clinchage TOX® sur des tôles en acier pour une application mono-point. L'Assemblage TOX® permet également de réaliser des applications multipoints, ce qui permet de réduire davantage encore la différence des coûts entre la soudure par point et le clinchage TOX®.

(2) Indications sur la durée de vie des outils TOX®. Ces valeurs ne sont pas contractuelles car elles dépendent aussi du cas d'application.

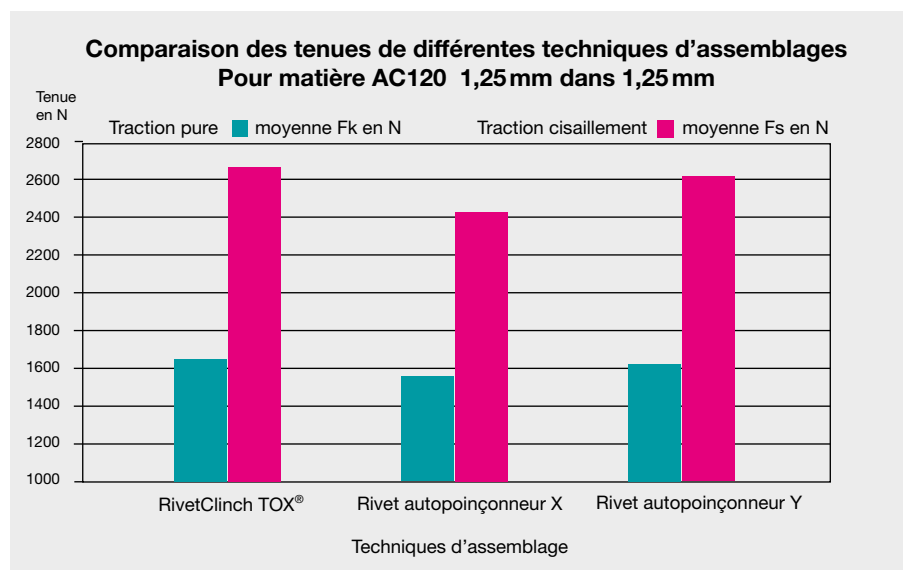
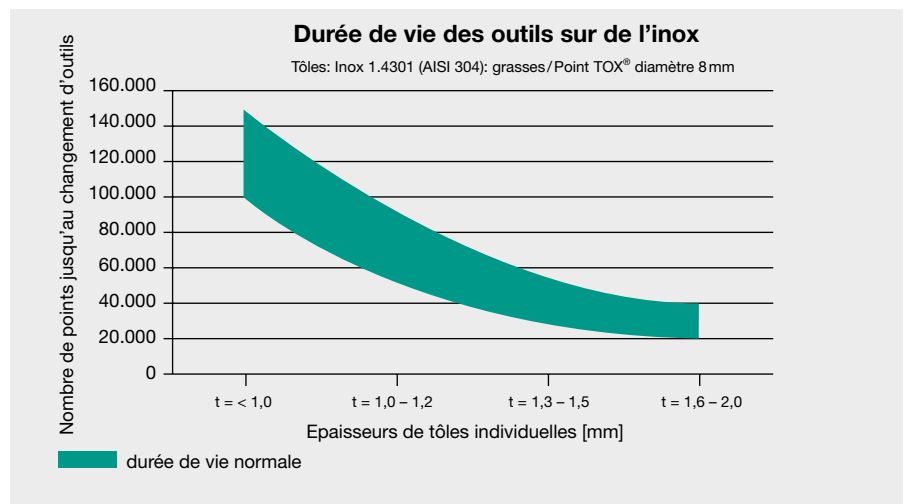


## Assemblage TOX® d'aciers inoxydables

Les caractéristiques mécaniques de l'inox constituent un challenge particulier pour l'emboutissage. Efforts de déformation élevés riment avec application de contraintes élevées sur les outils. La technique d'assemblage TOX® peut toutefois être mise en œuvre de manière sûre et économique grâce au développement constant de nos outils et à notre expérience portant sur un nombre important d'applications.

## Le RivetClinch TOX®

Le RivetClinch TOX® est un développement logique du Point Rond TOX®. L'intégration d'un rivet permet d'augmenter considérablement la tenue du point, notamment sa résistance au cisaillement. Le résultat est impressionnant sur tôles fines par rapport au rivet auto-poinçonneur. Sans compter que le RivetClinch TOX® n'entame pas la couche supérieure de la tôle. Aucun risque de corrosion !

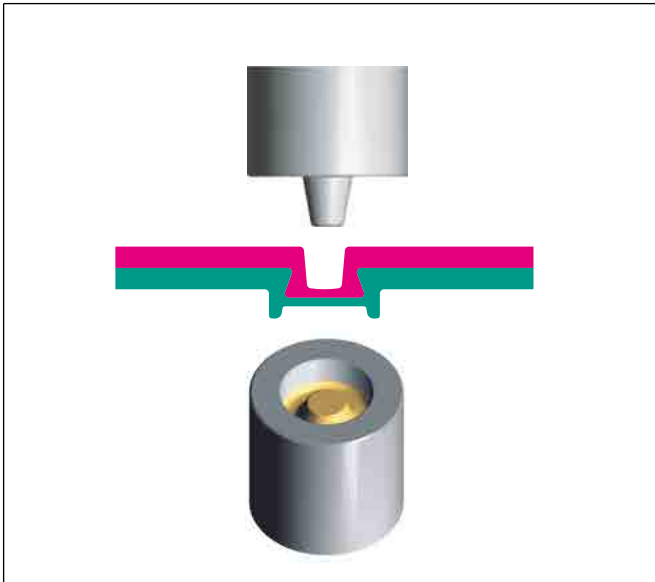




# Système d'assemblage TOX®

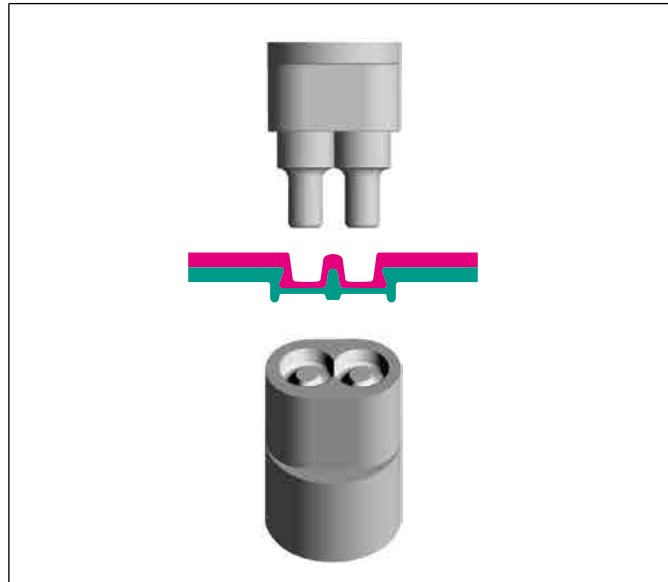
La simplicité est notre force

## Point Rond TOX®



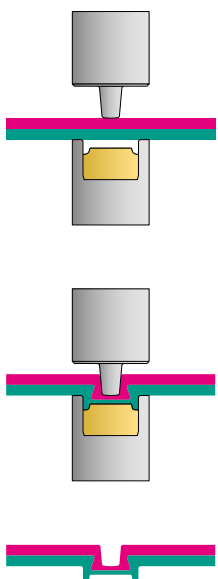
Le **Point Rond TOX®** breveté est le coeur de notre procédé. Un simple poinçon rond emboutit dans la matrice les deux tôles à assembler. Plus l'effort augmente, plus la matière côté poinçon flue dans la matière côté matrice. Résultat : Un point d'assemblage rond, sans arête vive ni bavure, donc résistant à la corrosion. Cet avantage prévaut aussi pour les tôles électrozinguées ou aluminées car le revêtement flue avec la matière. La conductivité électrique est excellente.

## TOX®-TWINpoint



Largement plus résistant que le Mono Point, ce Double Point TOX® est le point **anti-rotation** par excellence. Sa conductivité est excellente et son déroulement process est le même que celui du Mono Point (tous deux utilisent une matrice fixe) tout en conservant l'intégralité des avantages offerts par le Point Rond TOX®. Idéal pour les flasques étroites et les encombrements réduits.

### déroulement process



### Le Point Rond TOX® : Technique d'assemblage sans apport de métal

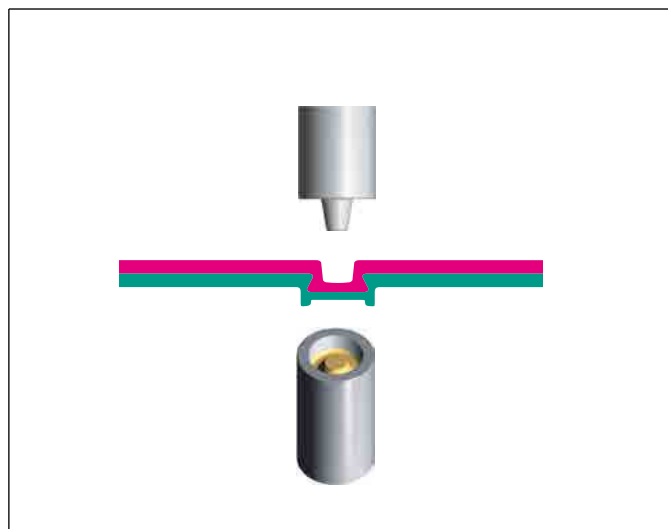
#### Amélioration de la résistance

La matière subit une déformation plastique locale qui accroît sa solidité sans aucun effet d'entaille. Le procédé est plus respectueux de **l'environnement** que la soudure par point, notamment pour les tôles aluminium, électrozinguées ou prélaquées !

#### Réductions des coûts

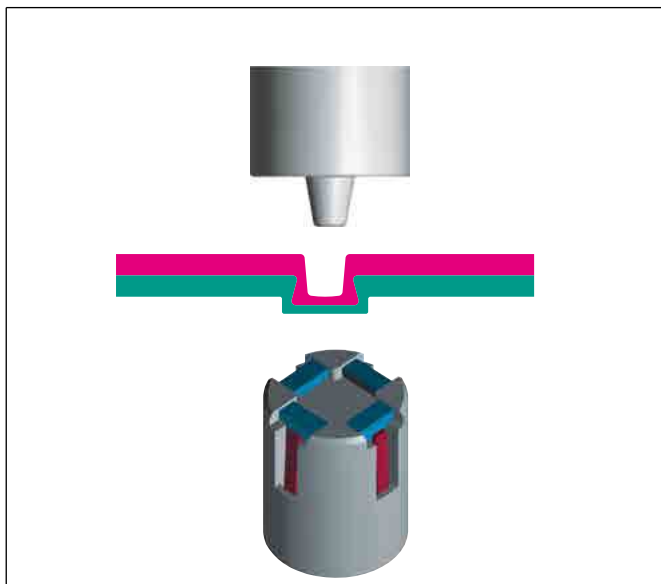
Au-delà des économies réalisées sur les frais directs, des économies considérables sont envisageables grâce à une simplification du procédé de fabrication. Il est par exemple possible d'emboutir, de plier et d'assembler dans un même outillage. Ceci permet d'économiser une opération et le transfert vers une autre station. Il s'agit là d'un grand avantage au niveau de la logistique.

## TOX®-MICROpoint



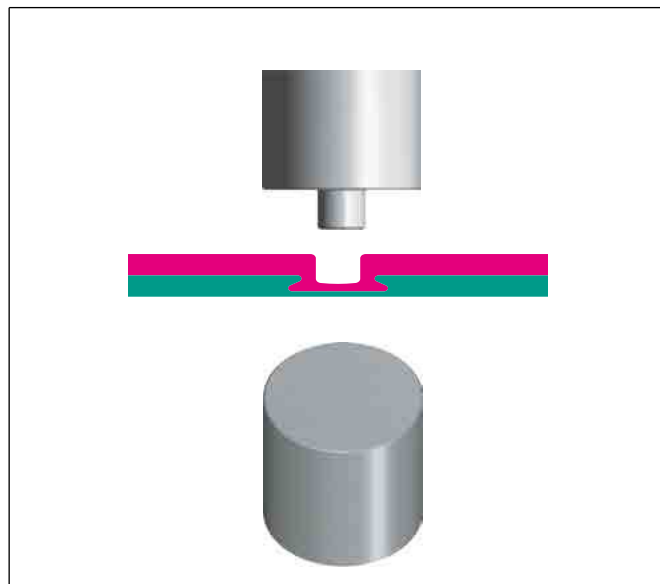
Le Point Rond TOX® miniature, avec un diamètre allant de 1,5 à 2,0mm, est la réponse à la miniaturisation des pièces. Il est idéal pour des épaisseurs de tôles de 0,1 à 0,5 mm et de faibles largeurs de flanc. Sa conductivité électrique est excellente.

## SKB TOX®



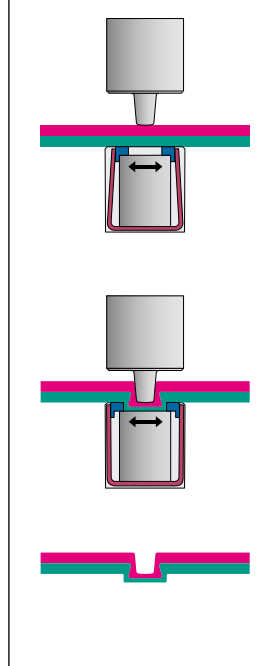
Une matrice de clinchage spéciale avec parties **fixes** et autant de parties **mobiles**. Les parties fixes permettent une formation symétrique du point par centrage du poinçon par rapport à la matière. Les parties mobiles disposées entre les parties fixes favorisent le fluage de la matière.

## Point Plat TOX® / SKB TOX® Plat



La protubérance formée par le Point TOX® peut être gênante sur certaines pièces. C'est pourquoi nous avons développé le **Point Plat TOX®** et le **Point SKB TOX® plat**.

### déroulement process

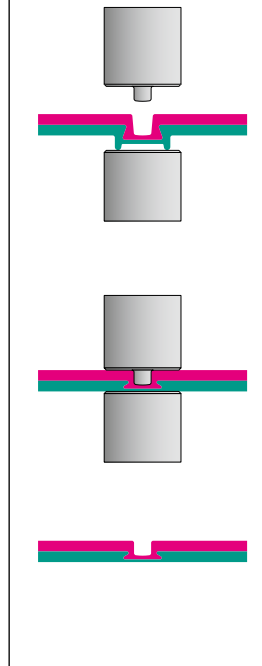


Les avantages résident dans la **réduction de la hauteur de la protubérance** et dans une **plus grande flexibilité** lors de l'assemblage d'épaisseurs de tôles différentes avec le même jeu d'outils.

La disposition spéciale des ressorts favorise la construction d'outils extrêmement petits. Et donc une **accessibilité optimale** afin d'éviter d'éventuelles interférences.

La matrice SKB TOX® s'avère particulièrement avantageuse en cas d'utilisation de **colle** entre les feuillards de tôles. Autre application réussie : avec le RivetClinch TOX® (voir page 8).

### déroulement process



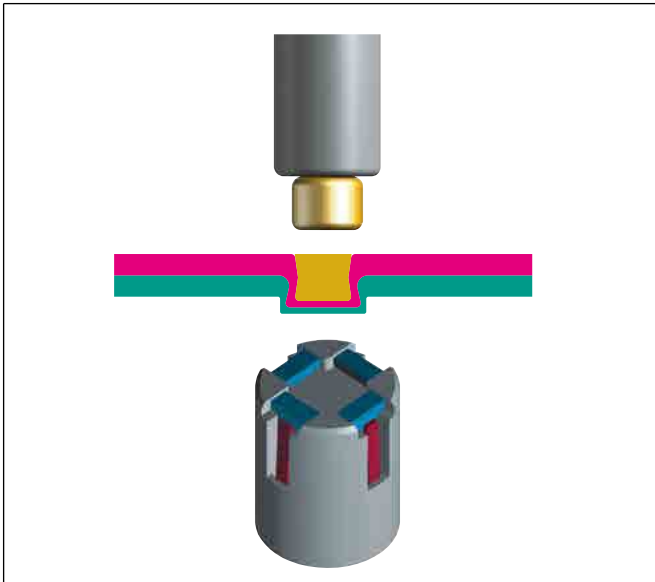
Le **point plat** est réalisé de la manière suivante :

- une première opération permet de réaliser le Point Rond TOX® standard ou un point SKB TOX®.
- la protubérance est ensuite aplanie ( $\pm 0,1$  mm) au cours d'une seconde opération.

La solidité du Point TOX® n'est quasiment pas affectée par cette opération.

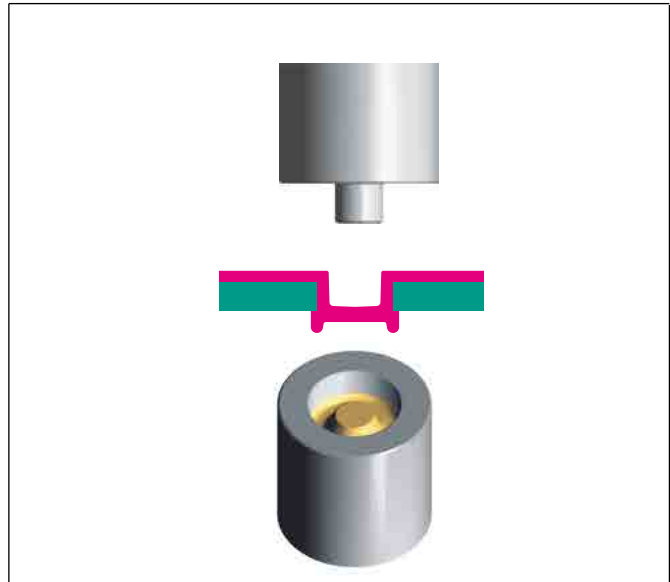
# Assemblages TOX® spécifiques

## RivetClinch TOX®

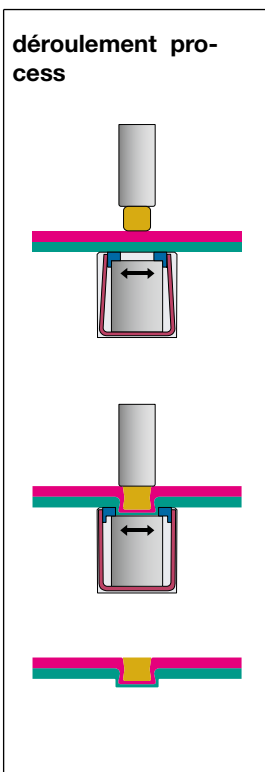


L'assemblage avec le **RivetClinch TOX®** est basé sur un principe simple : L'emboutissage d'un rivet cylindrique. Comme pour le Point Rond TOX®, les tôles à assembler ne sont pas perforées mais seulement déformées à l'intérieur de la matrice spéciale. Résultat : Un assemblage très résistant même pour des très fines tôles. Les applications **multipoints** augmentent les avantages en termes de coût et de productivité.

## TOX® Point Vario

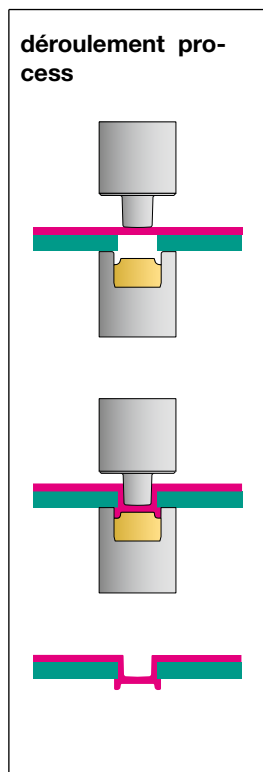


Le **Point TOX®** qui relève tous les défis : Assemblage de tôles présentant d'importants écarts d'épaisseur, assemblage de tôles standard ou à haute résistance élastique avec des tôles indéformables ou enfin assemblage de tôles avec des matériaux non métalliques. **Caractéristiques** : La première tôle est préperçée, la tôle déformable est étirée à travers le trou. Le point supporte des efforts axiaux et radiaux. Le processus peut être utilisé dans des outillages multipoint. Un positionnement exact des tôles est nécessaire.



L'avantage particulier du **RivetClinch TOX®** réside dans un rivet symétrique simple et bon marché. L'alimentation du rivet et son insertion en sont simplifiées. L'apport de métal permet d'augmenter la tenue du point. Il en résulte un assemblage propre et reproductible.

Toutes les caractéristiques technologiques et les critères de qualité du Point Rond TOX® s'appliquent aussi au RivetClinch TOX®.





# Le standards TOX®

Notre programme modulaire – flexible et éprouvé en pratique

## Outils TOX®



**Matrice Plate TOX®**  
Réduction hors pair de l'encombrement.



## Porte-outils TOX®

Avec dévêtisseur intégré



## RivetClinch TOX®

Têtes de rivetage standard comprenant l'alimentation et le contrôle de niveau de rivets pour applications monopoint, multipoint et pince robot. Adapté aux applications robotisées.



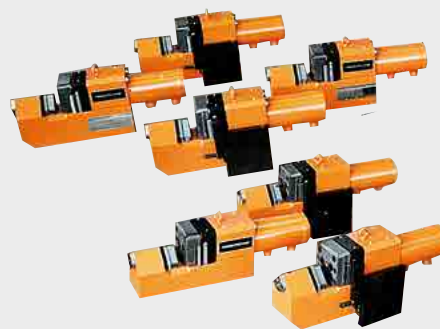
## Outillage Multipoint TOX®

Porte d'accès la plus économique aux Points TOX®. Réalisation de plusieurs points en un seul cycle de travail.



## Pincés Manuelles TOX®

Le système de suspension permet une manipulation optimale.



## Pincés Machine TOX®

Monopoint ou multipoint, spécialement adaptées à votre pièce. Commande pneumatique, pneumohydraulique ou hydraulique.



## Pincés Robot et Pincés Machine TOX®

Entraînement pneumohydraulique, électrique ou hydraulique.

## TOX®-FinePress

Presses d'établi compactes et faciles d'emploi.



## Presses TOX®

Avec outillage multipoint, systèmes de sécurité, commandes et surveillance de process intégrés. Notre expérience et notre savoir-faire à votre service.

## TOX®-KraftKurver

Brider et assembler simultanément. Plus besoin de bridage et de fixation supplémentaires. Accessibilité optimale des pièces volumineuses grâce à une ouverture de la mâchoire supérieure > 90°. Existe avec entraînement pneumatique ou électrique.





# Contrôles Process TOX®

## RESEAU

TOX® softWare  
Ethernet  
Interbus/ProfiNet/Profibus  
RS 232/485  
API

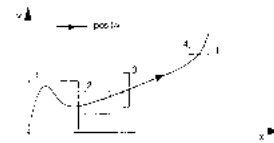
### Le Système de Contrôle Process TOX® permet une surveillance sans faille de ses process d'assemblage

Le système de surveillance spécialement adapté pour le procédé d'assemblage TOX® vous permet de contrôler la qualité :

- de chaque pièce produite
- de chaque point de clinchage sur la pièce

Une surveillance de la production économique pour des temps de cycle courts nécessite un système intégré dans la ligne de production. C'est ce que vous propose le Système de Contrôle Process TOX®.

Le système de Contrôle Process TOX® garantit votre niveau de qualité non seulement pour une production de masse et des applications séries, mais aussi pour de plus petites séries.



### Unités d'exploitation pour le contrôle du process de clinchage

Les tenues à la traction pure et au cisaillement dépendent de la cote X dans la mesure où les paramètres d'assemblage et la durée de vie des outils TOX® sont respectés.

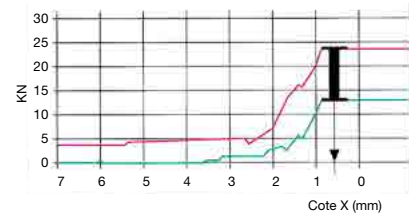
Selon les besoins, il est possible de contrôler 1 à 12 points de clinchage TOX® par simple mesure de l'effort de clinchage dès l'obtention de la cote X, ou bien de surveiller l'effort sur l'intégralité du cycle de travail.

Diverses méthodes d'évaluation permettent aussi de réaliser les analyses de process les plus variées. Plusieurs interfaces de communication permettent une transmission de données facile et rapide garantissant la mémorisation des données des process.

### Système de Contrôle Process TOX® CEP 400/400T



- contrôle de l'effort de clinchage
- supervision des tendances
- commande séquentielle du process
- compatibilité Ethernet TCP/IP
- extension possible à un nombre indéfini de process
- avec ou sans visualisation



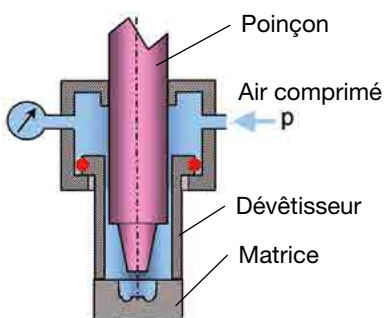
### Principe de fonctionnement :

Une fois la cote X (cote de qualité) signalée par le détecteur de proximité, des capteurs d'effort mesurent l'effort de pressage aux points d'assemblage. Les efforts mesurés sont alors comparés aux valeurs de consigne.

Le Point TOX® est bon lorsque l'effort mesuré se situe à l'intérieur des plages d'effort prédéfinies. Cette méthode permet d'obtenir des informations sur le type de matière, la résistance et l'épaisseur des tôles, la bonne combinaison des outils, une éventuelle

casse d'outil ou un manque de tôles. Il est également possible en variante d'analyser la totalité de la courbe course-effort (grâce à un EPW 400).

### TOX®-ToolCheck contrôle pneumatique des matrices de clinchage



La surveillance de matrice TOX®-ToolCheck associée à une surveillance du process permet de vérifier l'état général de la matrice et d'assurer ainsi une qualité de production optimale. D'éventuels défauts, p. ex. la casse partielle d'une matrice ou le blocage d'une lamelle de matrice SKB TOX® par des résidus, peuvent être détectés en moins d'une seconde.

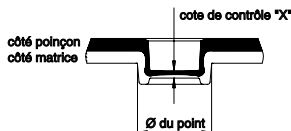
- + Niveau d'utilisation optimal des outils
- + Amélioration de la surveillance qualité
- + Augmentation de la durée de vie des outils



# TOX<sup>®</sup>-ElectricDrive Tenue de cotes pendant le clinchage

## La cote X

Dans le Clinchage TOX<sup>®</sup>, la cote X fait référence à l'épaisseur de matière résiduelle en fond du Point de clinchage après assemblage de deux tôles ou plus.



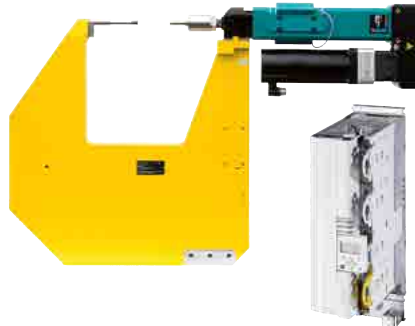
Elle est facile à obtenir et idéale pour évaluer la qualité d'assemblage du clinchage. Base de référence : les paramètres process établis dans le rapport d'essais TOX<sup>®</sup>.

## Un clinchage 100% sous contrôle

L'association des contrôleurs d'axes du programme TOX<sup>®</sup>-ElectricDrive et des blocs logiciels correspondants permet de dissocier la cote X des variations de résistance, de frottement et d'épaisseur de tôle observées. Degré de précision :  $\pm 0,04$  mm. Résultat : une combinaison inégalée de flexibilité, de précision et de temps de calage minimal.

## Application typique :

Pince Robot de Clinchage TOX<sup>®</sup> à servopresse TOX<sup>®</sup>-ElectricDrive et contrôleur d'axes. TOX<sup>®</sup>softWare est inclus dans la fourniture.



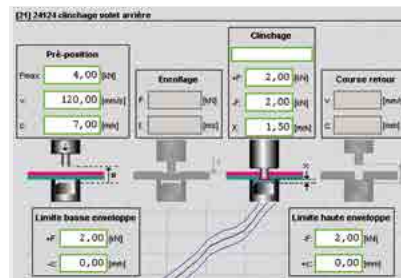
Pince Robot TOX<sup>®</sup> et contrôleur d'axes

## TOX<sup>®</sup>softWare = un outil hors pair !

Le logiciel TOX<sup>®</sup>softWare est systématiquement livré par défaut avec les servopresses TOX<sup>®</sup>-ElectricDrive et les Systèmes de Contrôle Process TOX<sup>®</sup>.

La convivialité de l'interface utilisateur facilite le paramétrage et l'apprentissage automatisé des process.

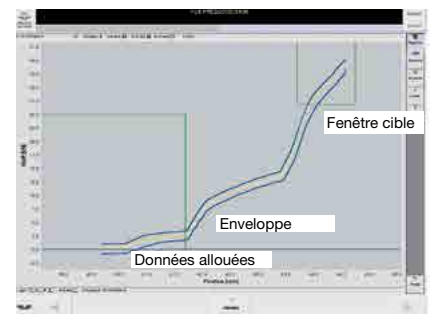
Aucune connaissance en programmation préalable nécessaire !



## Contrôle process par enveloppe

Le contrôleur d'axes line X permet de surveiller et de documenter les process d'assemblage, de sertissage de clinchage en combinant diverses enveloppes et en surveillant la totalité de leur courbe course/effort.

La caractéristique course/effort enregistrée ne doit pas sortir d'un couloir prédéfini.



Représentation des enveloppes dans le TOX<sup>®</sup>softWare

Différentes options possibles en cas d'écart par rapport à l'enveloppe :

- ➔ Poursuite du processus jusqu'à la fenêtre cible
- ➔ Interruption immédiate du programme

# Systèmes d'Assemblage TOX<sup>®</sup> pour Rivet Auto Poinçonneur Plein (RAPP)

La technologie RAPP est une solution d'assemblage entièrement mécanique qui vient compléter à la perfection les différents Procédés d'Assemblage de Tôles TOX<sup>®</sup>. Les Rivets Auto Poinçonneurs Pleins sont principalement utilisés dans l'industrie automobile légère et/ou l'assemblage de composants hybrides ou de groupes fonctionnels utilisant des matériaux alternatifs. Nos solutions complètes englobent savoir-faire, compétence et RAPP de tous types :

technologie, outils, presses, mécanismes de calage, systèmes d'amenée de rivets simples ou multiples, commandes.

Les RAPP (Rivets Auto Poinçonneurs Pleins) peuvent être appliqués par biais de Presses, Presses en Col de Cygne, Pincés Manuelles ou Robots ou de Machines Spéciales.



RAPP (Rivet Auto Poinçonneur Plein) typique de TOX<sup>®</sup> PRESSOTECHNIK



**Notre réseau international d'assistance technique et commerciale**

**TOX® PRESSOTECHNIK** GMBH & Co. KG  
 Riedstraße 4  
 D-88250 Weingarten  
 Tel. +49 (0) 751 / 5007-0  
 Fax +49 (0) 751 / 52391  
 E-Mail: [info@tox-de.com](mailto:info@tox-de.com)  
[www.tox-de.com](http://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](mailto:info@tox-fr.com)  
[www.tox-fr.com](http://www.tox-fr.com)

**Gamme de produits**

Vérin  
 Amplificateur TOX®



TOX®-ElectricDrive



TOX®-KraftKurver



TOX®-FinePress



Presses TOX®



Pinces TOX®



Systèmes de  
 Commande TOX®  
 Systèmes de  
 Surveillance TOX®



Systèmes  
 d'Assemblage TOX®



Poinçonnage TOX®  
 Marquage TOX®



Sertissage TOX®



Systèmes de  
 Production TOX®

