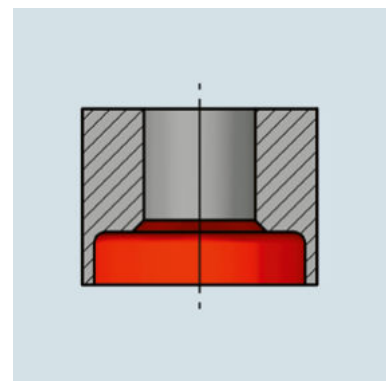
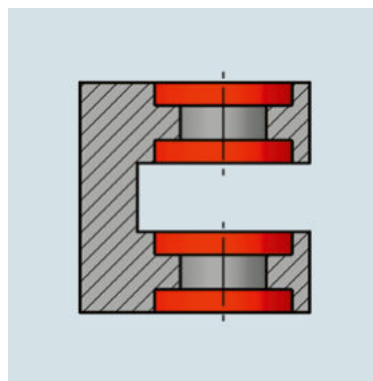


SOLO

Lamage en poussant et en tirant en une seule passe.





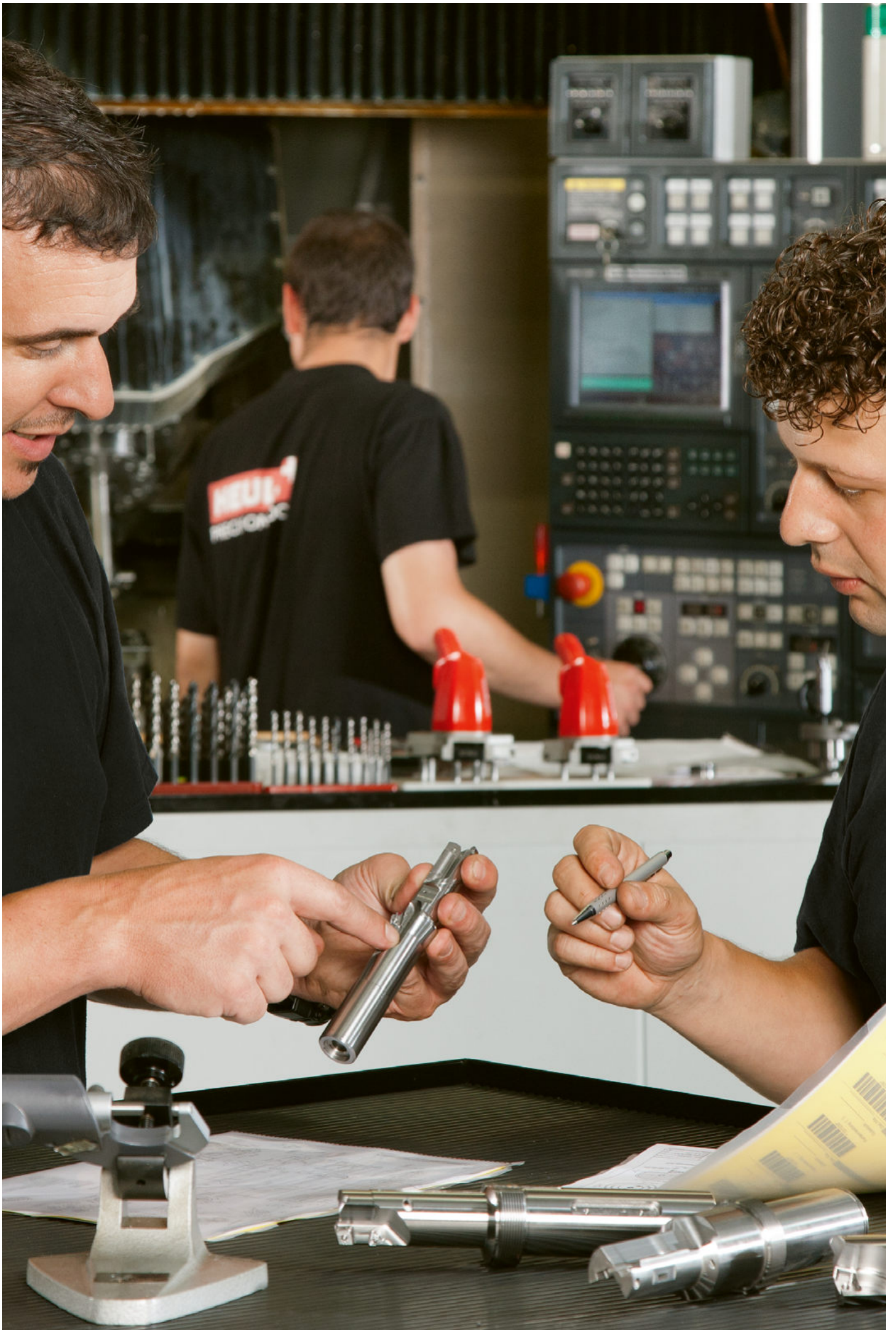
Informations en ligne

www.heule.com/fr/outil-de-lamage/solo



SOLO

Table des matières	214
Caractéristiques et avantages	217
Conception	219
Descriptif de l'outil	220
Principe de fonctionnement	221
Sélection produit	
Gamme de produit SOLO	222
Version avec large adaption	223
Version avec bague de guidage	224
Passer une commande - Données requises	225
Informations techniques	
Conditions de coupe SOLO	226
Tolérance	227
Informations sur la programmation SOLO	228
Informations sur la programmation SOLO2	229
Changement du couteau	230
Changement du porte-couteau et de la bascule	231
Intervalles pour la maintenance / service	232
Vérification de fonctionnement	233



SOLO – Lamage automatique, en poussant et en tirant.

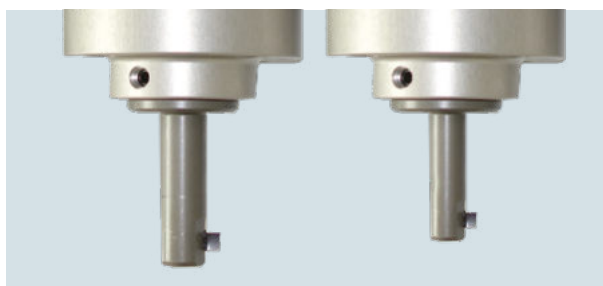
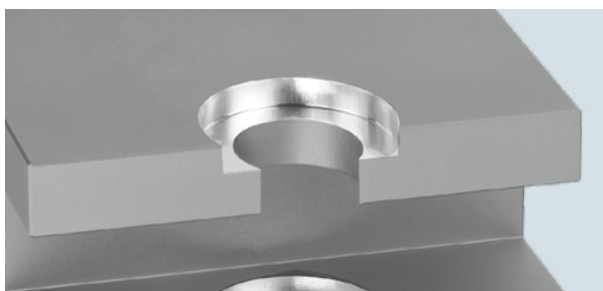
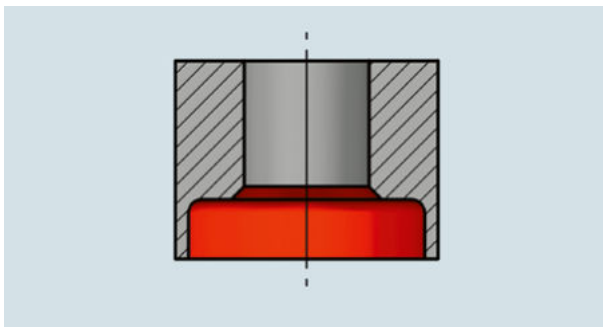


Lamage automatique, en poussant et en tirant en une seule passe.

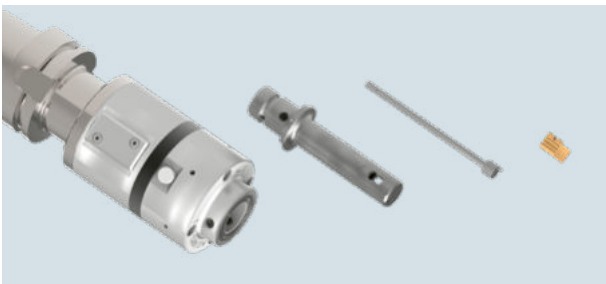
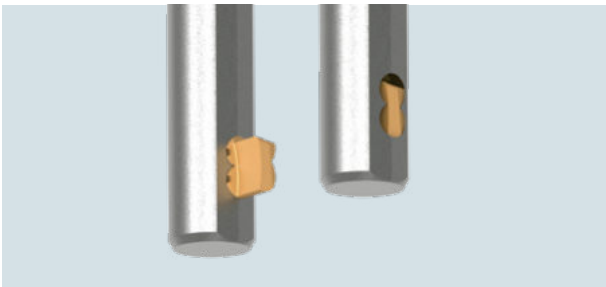
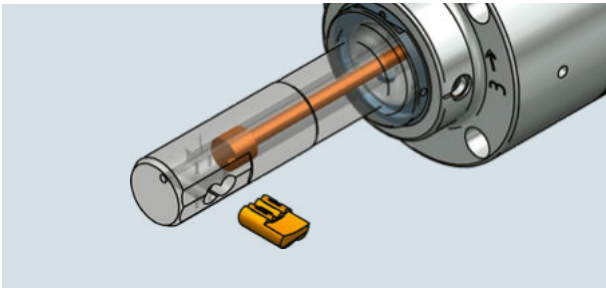
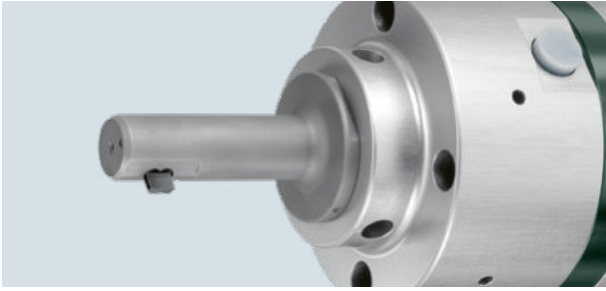
Avec sa simplicité d'utilisation et sa capacité d'usinage constant, l'outil SOLO sait convaincre. Son bon fonctionnement dans l'industrie aéronautique depuis de nombreuses années confirme sa fiabilité garantissant une production supérieure avec une efficacité maximale.

Le porte-couteau, la bascule et le couteau sont réalisés individuellement pour répondre aux exigences spécifiques des clients. Le projet et le cahier des charges de chaque client sont une application particulière.

Caractéristiques et avantages



- SOLO permet des lamages en poussant et en tirant en automatique sans que la pièce à usiner soit retournée.
- L'accès à la face arrière de la pièce se fait directement par l'alésage.
- Le système SOLO peut être utilisé pour un passage dans un alésage dès Ø6.0 mm et permet de lamer jusqu'à un Ø49.0 mm.
- Le rapport maximal perçage/lamage est de $2 \times \text{Ø d'alésage } d - 1.0 \text{ mm}$ pour des usinages normaux, y compris dans des matières résistantes comme le titane ou l'inconel.
- SOLO convient pour des pièces avec coupe interrompue, même dans des matières ultra résistantes.
- Une fiabilité et un processus de lamage performant grâce à une recherche optimale adaptée à vos applications spécifiques.
- Système modulaire: le corps du SOLO et la queue de serrage sont standards. Le porte-couteau, la bascule et le couteau sont adaptés à votre demande.

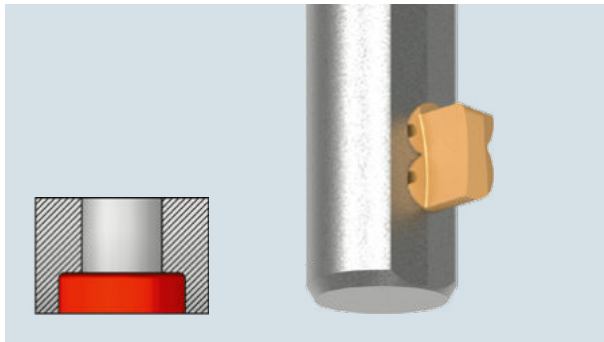


- Solo est immédiatement prêt à fonctionner sur n'importe quelle machine (CNC, transferts, multibroches, conventionnelles) sans aucun pré-réglage.
- SOLO fonctionne avec une grande fiabilité sans système anti-rotation, sans changement du sens rotation de la broche ou de la pression d'arrosage et sans mécanisme de contact.
- Utilisation simple: le couteau et la bascule sont mis en mouvement grâce à la force centrifuge générée par la rotation de la broche. En variante SOLO2, le couteau rentre dans le porte-couteau avec la force centrifuge.
- Fabriqués avec des géométries de coupe et des revêtements adaptés aux matières, les couteaux carbure se changent facilement à la main et directement sur la machine.
- Le système de couteau et le boîtier sont imperméables à la saleté et aux copeaux. Le couteau qui sort et se rétracte radialement est guidé par le porte-couteau et assure un fonctionnement sûr et fiable.
- Une construction simple et un fonctionnement entièrement mécanique dans un système fermé garantissent une grande fiabilité.
- Sa conception simple est facile à entretenir réduisant ainsi la maintenance.
- Un bon rapport qualité / prix, une excellente capacité d'usinage avec un minimum d'entretien font du SOLO le meilleur choix pour une production de pièces en grande série.

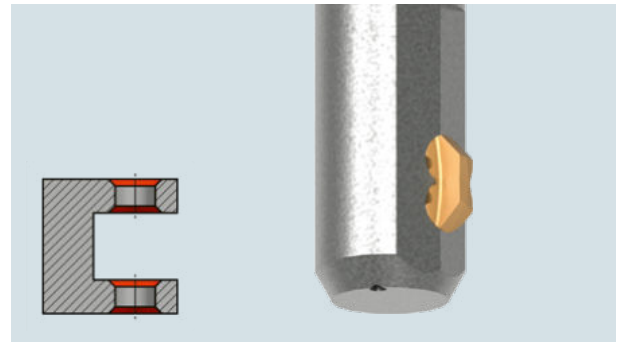
Système d'outil simple et facile à utiliser. Sa capacité d'usinage, son fonctionnement efficace donnent au SOLO un avantage évident pour l'utilisation dans la fabrication de grandes séries de pièces.

Gamme d'application du SOLO:

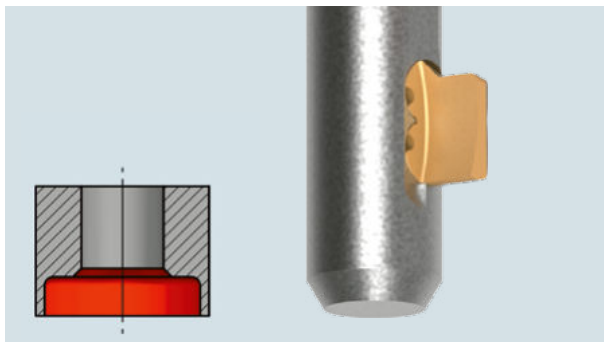
Diamètre alésage minimal	Ø6.0 mm
Diamètre de lamage maximum	Ø49.0 mm
Prise de passe maximum	13.0 mm



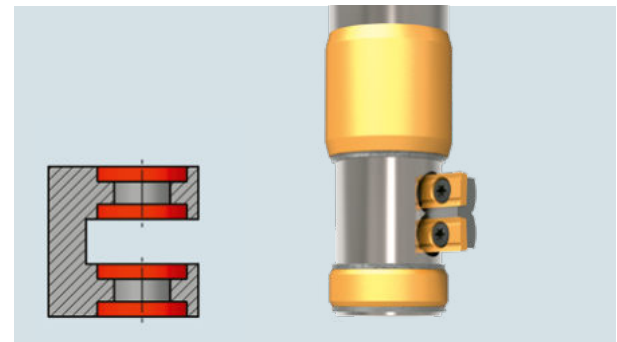
Lamage en tirant



Chanfreinage en poussant et en tirant



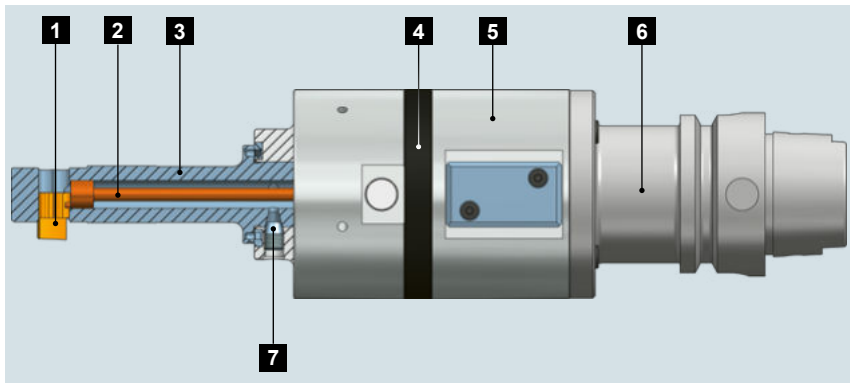
Lamage de forme spéciale en tirant



Lamage avant et arrière avec porte-couteau et couteaux spéciaux

NOTE

Des solutions spécifiques sont adaptées et conçues pour nos clients de façon à répondre à leurs exigences d'usinage. L'efficacité est au cœur de la conception du SOLO. Vous pouvez nous contacter et énoncer votre problème. Nous vous concevrons le bon outil.



- 1** Couteau carbure ou porte-plaquette avec plaquettes
- 2** Bascule
- 3** Porte-couteau
- 4** Bague centrale
- 5** Boitier
- 6** Queue de serrage
- 7** Vis de serrage

Le SOLO répond aux exigences d'usinage de divers matériaux et applications. Pour ce faire, deux systèmes avec des paramètres d'usinage différents ont été développés: SOLO et SOLO2. Bien que leur apparence soit presque identique, leur configuration mécanique intérieure est complètement différente.

SOLO:
Pour des vitesses de rotation élevées, supérieures à 1900 tr/min

SOLO2:
Pour de faibles vitesses de rotation inférieures à 1400 tr/min
Vitesse de rotation pour la rétractation du couteau 1900 tr/min

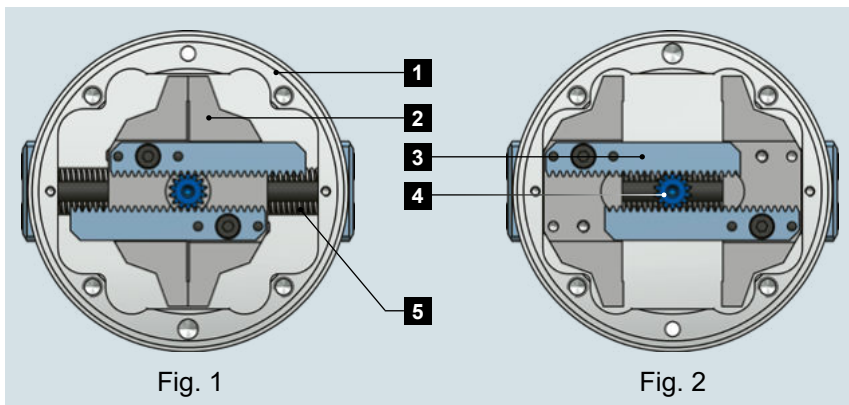
SOLO

SOLO usine avec une vitesse de rotation minimale de 1900 tr/mn. Avant l'usinage, le couteau est rétracté dans le porte-couteau. Ce n'est qu'en dépassant cette vitesse de rotation que le couteau sort en position travail. L'arrêt de la broche fait se rétracter le couteau dans le porte-couteau. On distingue le SOLO à sa bague centrale noire placée sur le boitier.

SOLO2

Le couteau du SOLO2 est sorti lorsque la broche ne tourne pas. Il est conçu pour une vitesse de rotation de broche maximum de 1500 tr/mn. Pour rentrer le couteau la rotation doit être de 1900tr/mn. Ce n'est qu'en dépassant cette vitesse de rotation que le couteau rentre dans le porte-couteau de manière certaine. Le SOLO2 se repère par la bague centrale verte placée sur le boitier.

Aperçu des différentes caractéristiques	SOLO	SOLO2
Position du couteau broche arrêtée	rentré	sorti
Couleur bague centrale	noire	verte
Vitesse de rotation pour le lamage	1900 tr/min	0 = Arrêt
Vitesse de rotation pour que le couteau se rétracte	0 = Arrêt	1900 tr/min
Vitesse de rotation pour l'usinage	> 1900 - 3000 tr/min	0 – 1500 tr/min

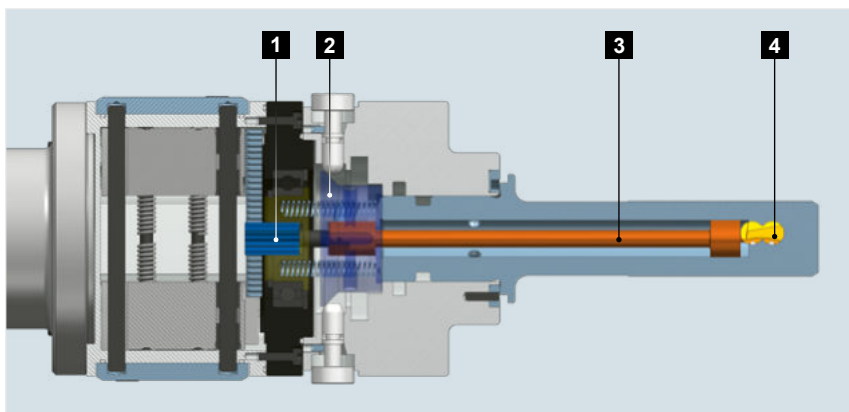


- 1** Boîtier
- 2** Masselottes
- 3** Crémaillère
- 4** Pignon
- 5** Ressort de rappel

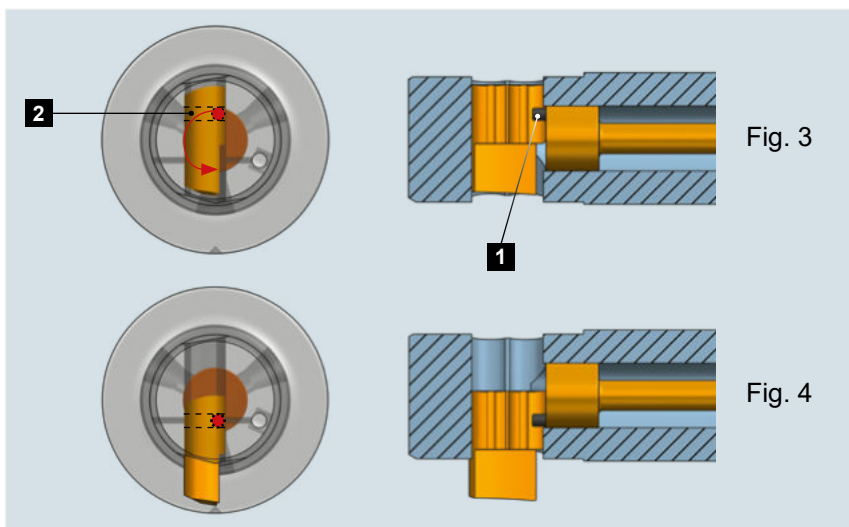
Fig. 1: Broche arrêtée: Couteau sorti
 Fig. 2: Broche en rotation: Couteau rentré

Entraînées par la vitesse de rotation indiquée, deux masselottes se déplacent vers l'extérieur jusqu'à une butée. Les masselottes qui déplacent deux crémaillères font tourner un pignon. Ce pignon entraîne le couteau en dehors du porte-couteau au moyen de la bascule. L'extrémité de la

bascule a un tenon qui se trouve dans la rainure du couteau. La force centrifuge écarte les masselottes et provoque une rotation à 180° de la bascule ce qui permet de sortir le couteau dans la position d'usinage.



- 1** Pignon
- 2** Support de bascule
- 3** Bascule
- 4** Couteau



- 1** Tenon de contrôle du cout.
- 2** Rainure du couteau

Fig. 3: Couteau rentré
 Fig. 4: Couteau sorti

Gamme de produit SOLO

La gamme SOLO comprend deux sortes d'outils distincts SOLO et SOLO2. L'utilisation de chaque outil est spécifique à un client particulier. Il n'y a pas de standard pour ces deux gammes d'ou-

tils. HEULE définit l'outil adéquat en fonction des données de l'application répertoriées dans ce chapitre.



Fig. 1: A gauche le SOLO, à droite le SOLO2. Tous deux avec des queues d'outils HSK.

	SOLO	SOLO2
Référence de base	GH-B-O-0084	GH-B-O-0085
Bague centrale	noire	verte
Position du couteau à l'arrêt	rentré	sorti
Vitesse d'activation	1900 tr/min	Broche arrêtée
Vitesse de retractation	Broche arrêtée	1900 tr/min
Vitesse de rotation	1900 - 3000 tr/min	0 - 1500 tr/min

La version SOLO2S (S= Renforcé) comprend un porte-couteau renforcé. L'utilisation de cette version est obligatoire pour des usinages où le

diamètre d'alésage est supérieur à $\text{Ø}30.0 \text{ mm}$.

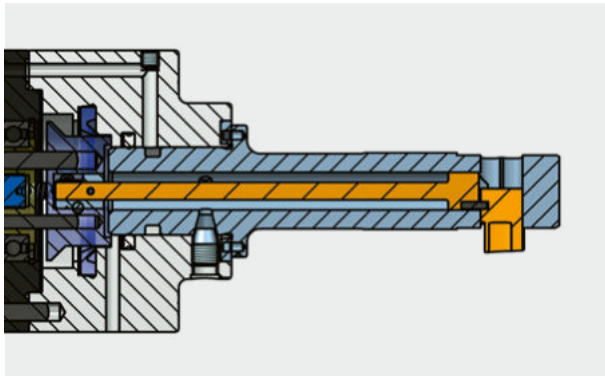


Fig. 1: SOLO2 version standard

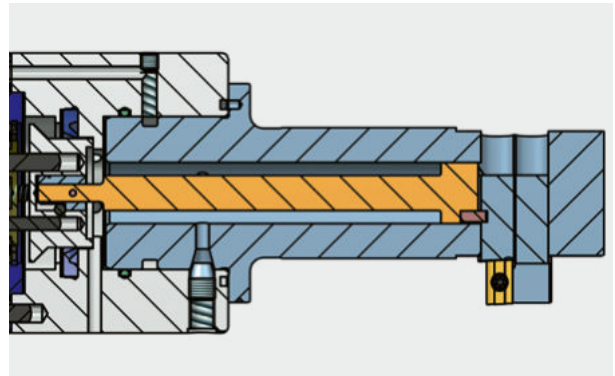


Fig. 2: SOLO2S version renforcée

L'utilisation de bagues de guidage en bronze est recommandée pour les forces transversales élevées apparaissant au niveau des rayons, des chanfreins et des surfaces interrompues. Dans les cas où la surface de l'alésage ne doit pas être endommagée (c'est-à-dire dans les matériaux tendres ou lors d'exigences élevées sur l'état de la surface de l'alésage), l'utilisation de bagues de guidage ou de goujures doit également être prise en compte.

Les bagues aident également à éviter une éventuelle accumulation de matière sur le diamètre de l'outil. Le fait que la vitesse circonférentielle relative de la bague par rapport à l'alésage de la pièce soit égale à zéro épargne l'alésage. Cette solution évite les effets de contact indésirables et guide l'outil de manière idéale. La réduction éventuelle du diamètre de l'outil D1 par rapport au diamètre nécessaire crée un espace supplémentaire pour les copeaux.

Bague de guidage derrière le couteau

Le couteau rentré n'est pas protégé par le diamètre D1 car il dépasse du porte-couteau. Un léger faux rond de ce porte-couteau (attachement ou machine) peut endommager l'alésage lorsque l'outil le pénètre ou lorsqu'il en ressort. Si le ratio entre le \varnothing alésage, le \varnothing lamage et la stabilité le permettent, l'excentricité sera définie de sorte que le couteau en position rentré soit au moins à -1.0 mm du diamètre d'alésage.

Bague de guidage devant et derrière le couteau

Dans certain cas, cette condition ne peut être remplie. Une autre bague de guidage doit être placée devant le couteau. Ainsi l'outil est guidé dans sa totalité. Il faut tenir compte que l'ajout d'une bague diminue la rigidité du porte-couteau. De ce fait cela limite encore l'utilisation de ces bagues de guidage.

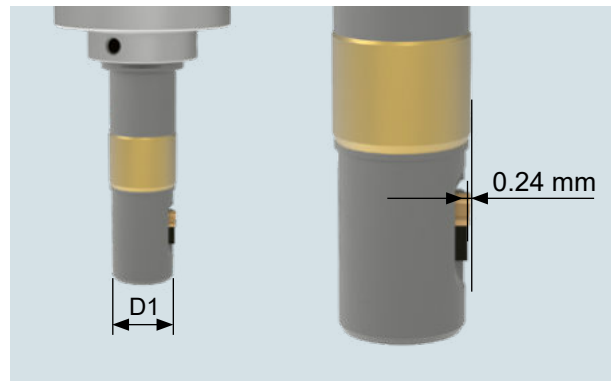


Fig. 1: SOLO avec le couteau rentré montrant une distance insuffisante par rapport à l'alésage.

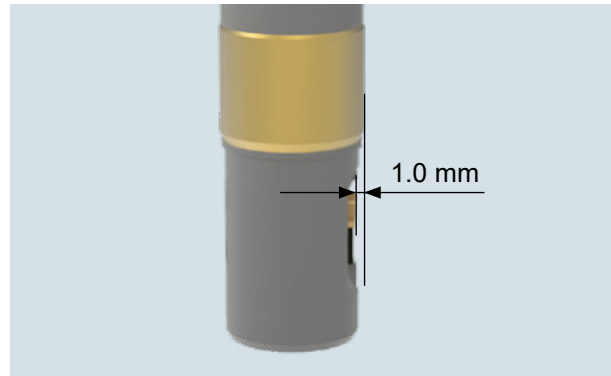


Fig. 2: Dans cet exemple, la distance entre le couteau et l'alésage est suffisante.

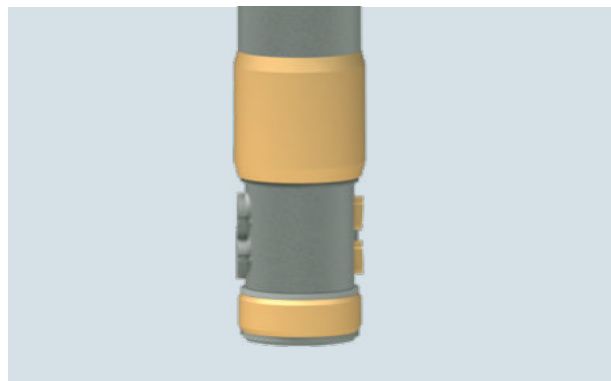


Fig. 3: SOLO avec le couteau rentré parfaitement protégé par une bague de guidage avant et arrière.

Matière	Désignation / Référence de la matière
Alésage	Diamètre de l'alésage avec ses tolérances Longueur de l'alésage, longueur utile
Lamage	Largeur du chanfrein (Ø) ou du lamage horizontal avec tolérance Profondeur du lamage + si applicable tolérances géométriques
Dimension du chanfrein	Angle du chanfrein avec la tolérance
Interférence sur les bords de l'alésage	Distances entre les interférences
Type de machine outils	Centre d'usinage, arrosage, capacité machine
Position d'usinage	Usinage horizontal ou vertical
Adaptation dans la broche machine	Quel mandrin ou tasseau pour la broche machine
Volume de production	Nombre de pièces par an, série de pièce.
Plan ou dessin de la pièce	Fichier 2D ou 3D (STEP, DXF, ...)

Données techniques et paramètres

Conditions de coupe SOLO

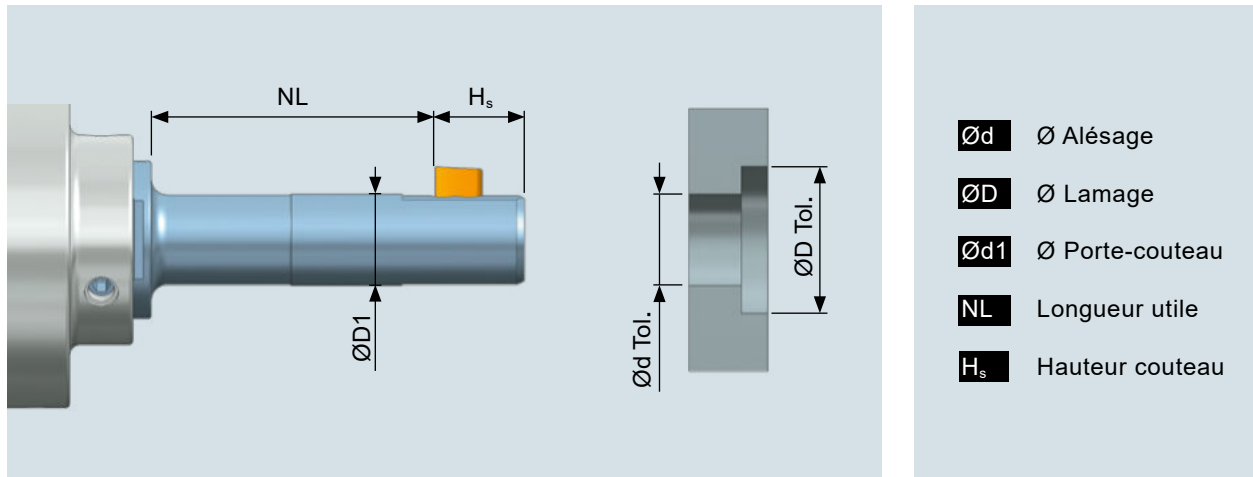
Matière	Condition	Résist. à la traction (N/mm ²)	Vitesse de coupe (m/min)	Avance (mm/tour)
Acier doux		<500	50-90	0.03-0.1
Acier moulé		500-850	50-90	0.03-0.08
Fonte grise		<500	50-110	0.03-0.1
Fonte ductile		300-800	50-90	0.03-0.08
Acier faiblement allié	recuit	<850	50-90	0.03-0.08
	doux	850-1000	40-80	0.03-0.08
	doux	>1000-1200	30-50	0.02-0.05
Acier fortement allié	recuit	<850	30-70	0.03-0.08
	doux	850-1100	30-50	0.02-0.05
Acier inoxydable	ferreux	450-650	30-50	0.03-0.08
	inoxydable	650-900	15-25	0.02-0.05
	magnétique	500-700	30-50	0.02-0.05
Inconel, titane, ...		<1200	15-25	0.02-0.05
Alliages d'aluminium			100-200	0.03-0.12
Alliages à base de cuivre	Laiton		50-90	0.03-0.08
	Bronze à copeau court		30-70	0.03-0.08
	Bronze à copeau long		20-30	0.02-0.05

AVERTISSEMENT

Toutes les données de coupe indiquées ci-dessus ne sont que des valeurs indicatives! Les conditions de coupe dépendent de l'inclinaison du bord d'alésage et s'il est irrégulier (forte inégalité ► faible condition de coupe). L'avance dépend également de l'état du bord de l'alésage. En cas de matières difficiles à usiner où les bords d'alésage sont inégaux, il est recommandé de diminuer les conditions de coupe du tableau.

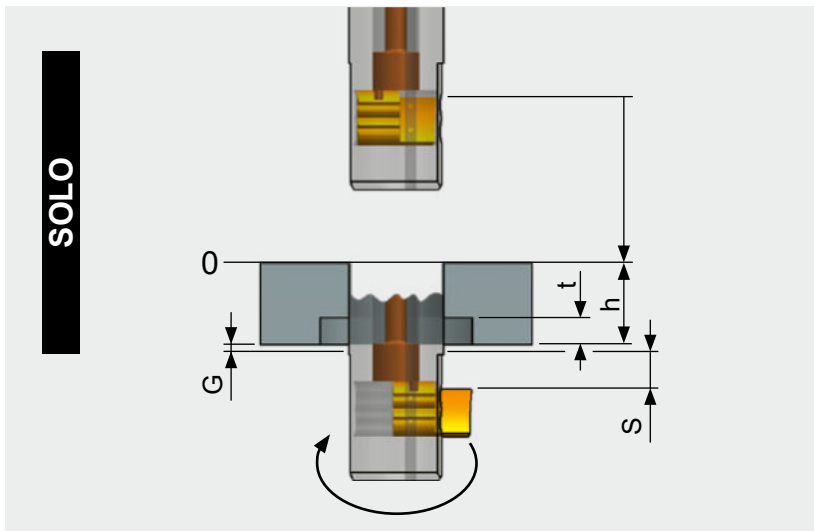
Respect des tolérances

Tolérance Ø Alésage	+0.1 0 mm	+0.2 0 mm
Tolérance Ø Lamage	±0.2 mm	±0.3 mm

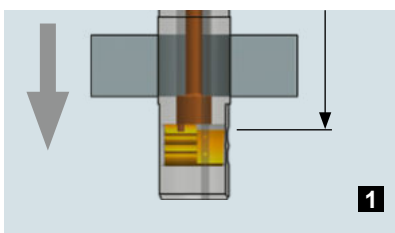


NOTE

Veuillez absolument respecter la valeur de la tolérance du diamètre (d). Une tolérance serrée amène de nombreux risques (alésage endommagé, augmentation du Ø de l'alésage, réduction du diamètre de lamage).

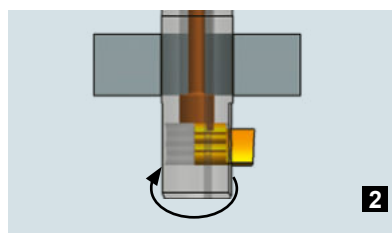


- 0** Face de référence
- G** Hauteur de la bavure
- h** Hauteur de la pièce
- t** Profondeur du lamage
- S** Hauteur pour le dégagement



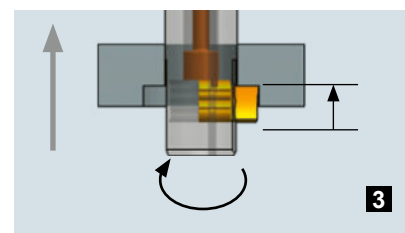
Broche arrêtée (vitesse = 0, couteau rentré), traverser la pièce en rapide

Position: $h + G + S$



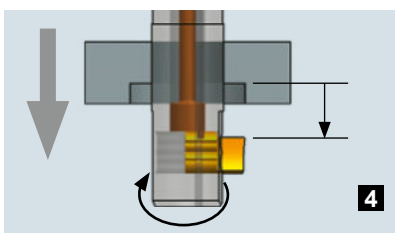
Mettre la rotation de la broche dans le sens horaire. Sélectionner la bonne vitesse de rotation pour sortir le couteau. Attention: Faire une temporisation d'1 seconde au moins. Mettre la bonne vitesse de coupe. Mettre le liquide d'arrosage en marche.

Position: $h + G + S$



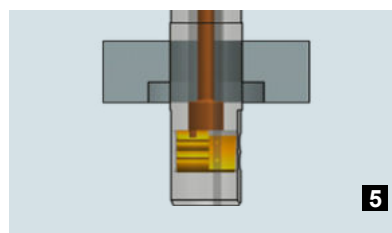
Lamer la pièce à la vitesse de travail recommandée.

Position: $h - t$



Sortir le SOLO en avance rapide pour le dégager. Arrêter le liquide d'arrosage.

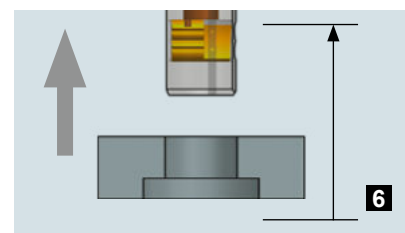
Position: $h + G + S$



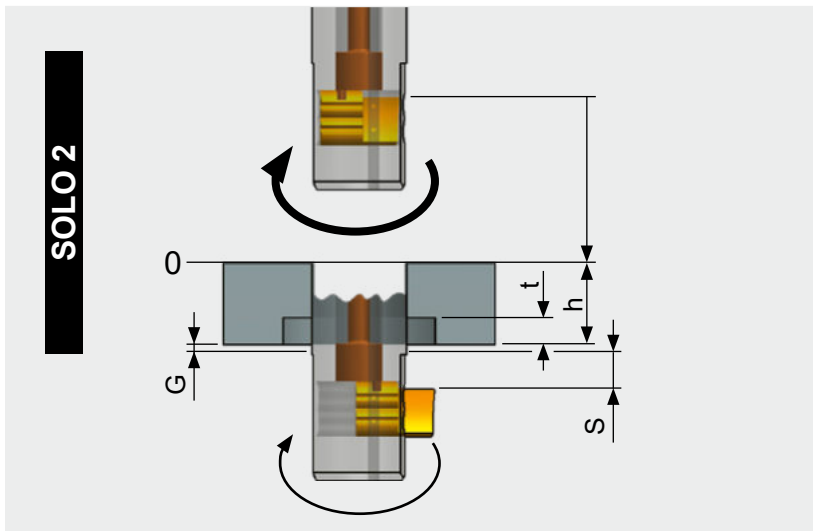
Arrêter la rotation. Sélectionner la bonne vitesse de rotation pour que le couteau rentre.

Attention: Temporisation d'1 seconde au moins.

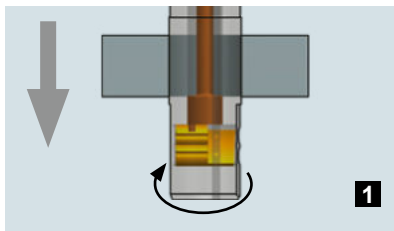
Position: $h + G + S$



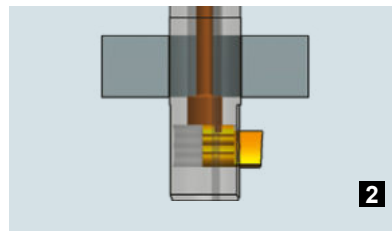
La broche arrêtée (vitesse = 0) et en avance rapide, retirer le SOLO de la pièce.



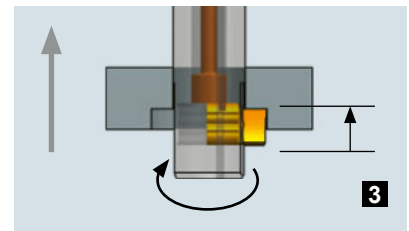
- 0** Face de référence
- G** Hauteur de la bavure
- h** Hauteur de la pièce
- t** Profondeur du lamage
- S** Hauteur pour le dégagement



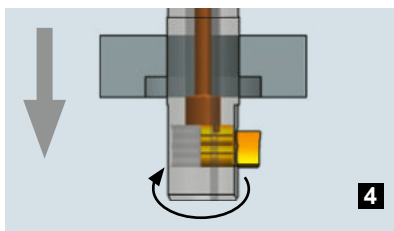
Mettre la broche en rotation dans le sens horaire avec la bonne vitesse de rétractation du couteau (vitesse = 1900 tours/min. mini.). Traverser la pièce avec la broche en rotation et en avance rapide.
Position: $h + G + S$



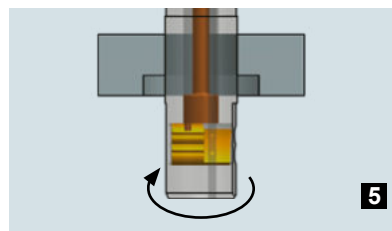
Arrêter la broche. Faire une temporisation d'1 sec. au moins. Mettre l'arrosage en marche. Programmer la vitesse de coupe (tr/mn).
Position: $h + G + S$



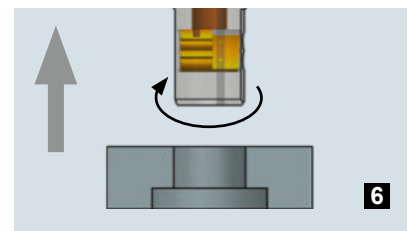
Lamer la pièce en tirant avec la bonne vitesse de coupe et l'avance travail.
Position: $h - t$



Sortir le SOLO en avance rapide. Arrêter l'arrosage.
Position: $h + G + S$



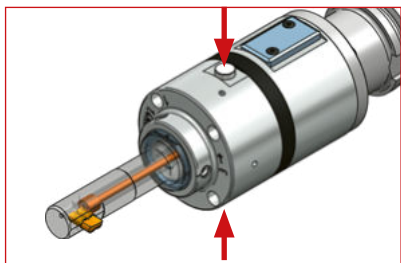
Rentrer le couteau en augmentant la rotation de la broche à 1900 tours/minute mini.
Attention : programmer une temporisation d'1 sec. au moins
Position: $h + G + S$



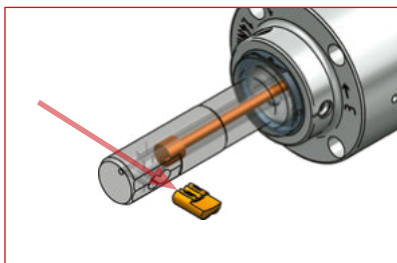
Traverser la pièce en tirant avec la vitesse de rétractation du couteau (vitesse de 1900 tours/min. mini.: couteau rentré)

Entretien

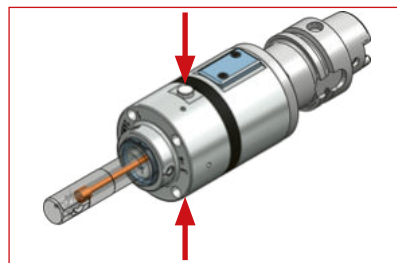
Changement du couteau



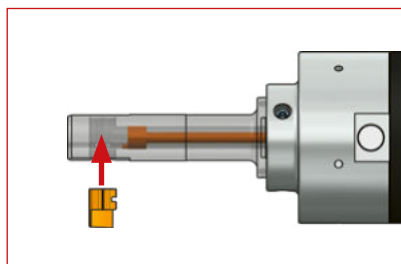
Démontage du couteau:
Appuyer en même temps sur les deux boutons du boîtier. La bascule et le pion de contrôle du couteau seront rétractés. Le couteau sera libre.



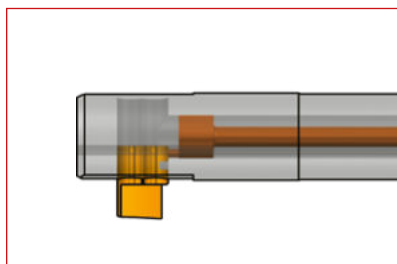
Pousser le couteau en maintenant les boutons du boîtier enfoncés jusqu'à ce que celui-ci soit complètement sorti.



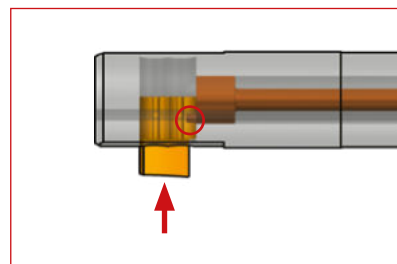
Remettre un couteau:
Appuyer en même temps sur les deux boutons du boîtier.



Insérer le couteau dans le porte-couteau de façon à ce que la partie coupante de celui-ci soit entièrement visible. Pour ce faire continuer d'appuyer sur les boutons du boîtier.



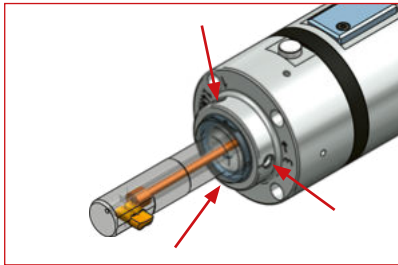
Relâcher les boutons. S'assurer que ceux-ci soient complètement déployés.



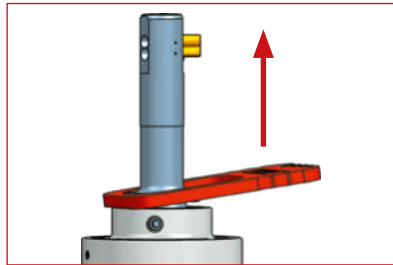
Pousser le couteau dans le porte-couteau de sorte que le pion de contrôle s'engage de manière audible dans le couteau « clic ».

NOTE

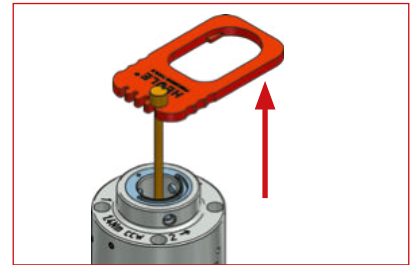
Attention, vérifier la position du pion de contrôle de commande du couteau. Si celui-ci est mal assemblé avec la bascule, la partie coupante du couteau carbure risque d'être détériorée.



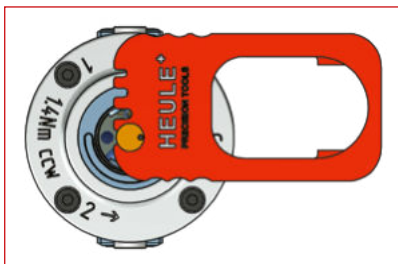
Démontage
Desserrer les 3 vis se trouvant sur le boîtier, ne les dévisser que partiellement.



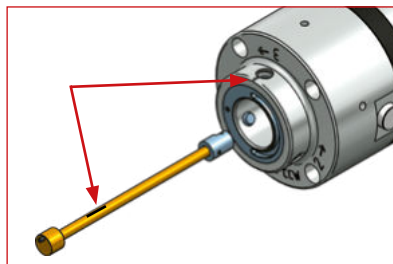
Tirer le porte-couteau totalement vers l'avant. La clé simplifie le démontage et doit être toujours utilisée.



Tirer avec une certaine force sur la bascule mais sans rien dévisser vers l'avant.

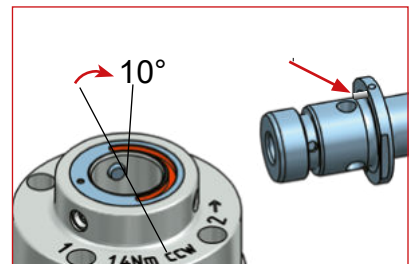


Utiliser la clé de démontage avec l'encoche à la bonne dimension pour les bascules de petit diamètre ou de faible longueur utile.

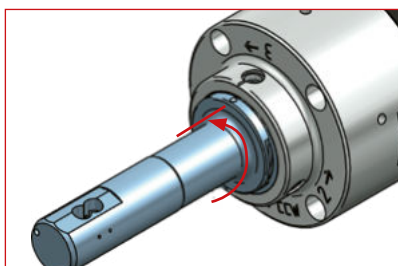


Montage: pousser la bascule avec force dans le boîtier.

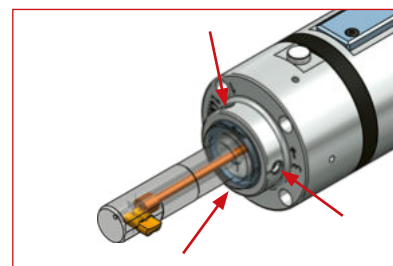
Attention : Le repère sur la bascule et celui se trouvant sur le boîtier doivent être parfaitement alignés.



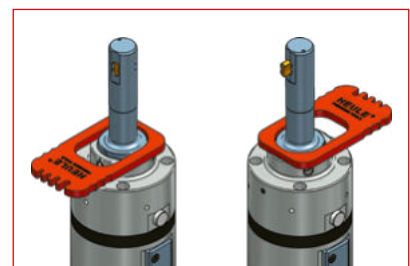
Monter le porte-couteau sur le boîtier. S'assurer que la bascule soit montée avec un désaxage d'environ 10° dans la rainure du couteau.



Bien aligner le repère du porte-couteau avec le repère du boîtier.



Visser fortement les 3 vis sur le boîtier. Respecter le couple de serrage et l'ordre de vissage indiqué sur le boîtier.



ATTENTION: Avant de commencer à usiner après un changement de porte-couteau ou de bascule, un contrôle obligatoire du bon fonctionnement doit être effectué (voir page 233).

Intervalles pour la maintenance / service

L'intervalle d'entretien obligatoire est de 18 mois ou de 200'000 lamages.

Tous les travaux d'entretien nécessitant l'ouverture des vis scellées sur le boîtier doivent être effectués par des personnes certifiées par HEULE Werkzeug AG.

HEULE Werkzeug AG propose une assistance et service pour tous ses produits.

Une maintenance réalisée par des professionnels à intervalles réguliers favorise le bon fonctionnement du matériel.

Avertissement et entretien obligatoires

L'entretien du matériel lorsque l'intervalle d'utilisation est atteint est obligatoire. HEULE Werkzeug AG tient absolument à souligner que celui-ci **doit être effectué** par HEULE ou un partenaire certifié.

Seules les trois actions suivantes peuvent être effectuées par le client:

- Changement de couteau
- Changement de porte-couteau
- Changement de bascule

IMPORTANT: Le boîtier ne peut être ouvert que **par des personnes certifiées et autorisées**. HEULE Werkzeug AG décline toutes responsabilités en cas d'ouverture par des organismes ou des personnes non autorisées.

NOTE

Si cette disposition n'est pas respectée, **il y a un risque important de blessures graves.**

Les effets d'une longue période de non utilisation

Après une longue période de non utilisation, une vérification manuelle DOIT être effectuée. Les résidus de liquide de refroidissement et les saletés sèchent. Cela peut amener le couteau et la bascule à se coller. Cet effet de collage peut provoquer un

dysfonctionnement ou empêcher la rétractation du couteau. Afin de garantir son bon fonctionnement, le SOLO doit être essayé manuellement avant sa mise en machine.

Le SOLO permet de vérifier son bon fonctionnement (sortie et rentrée du couteau) lorsqu'il est hors de la machine outil.

Procédure:

- 1 - Desserrer les trois vis
- 2 - Insérer la clé de démontage sur le porte-couteau
- 3 - SOLO: Tourner la clé dans le sens horaire. SOLO2: tourner la clé dans le sens anti-horaire.

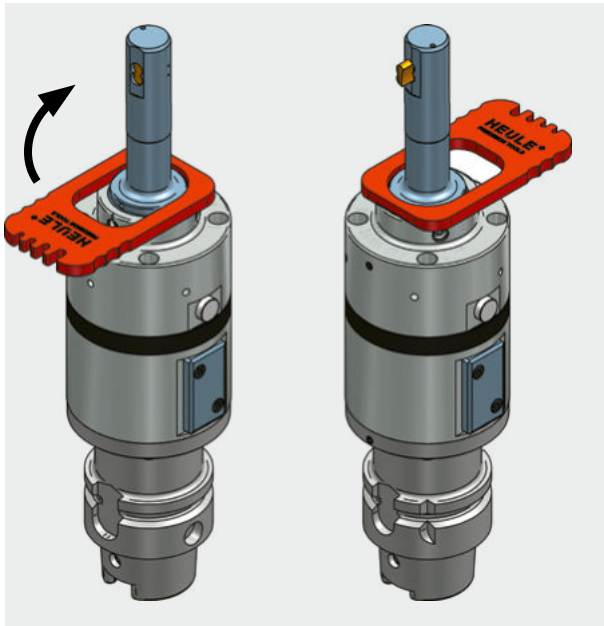


Fig. 1: SOLO

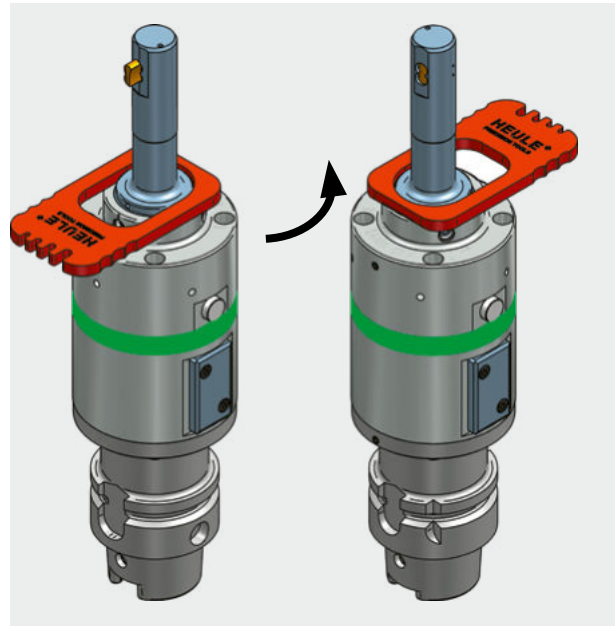


Fig. 2: SOLO2

- 4 - Noter que le couteau sort pour le SOLO. Pour le SOLO2 le couteau rentre.
- 5 - Après le contrôle de fonctionnement, la clé de démontage doit être tournée dans le sens inverse jusqu'à ce que la marque sur le porte-couteau soit de nouveau en face de la marque de l'unité de contrôle.
- 6 - Il est obligatoire de retirer la clé de démontage avant la mise en service. **En cas d'oubli, il y a un risque graves de blessures.**
- 7 - Resserrer les vis. **Penser à respecter le bon ordre de serrage des vis et la valeur du couple de serrage (indication sur le boîtier).**
- 8 - Le SOLO est prêt à usiner maintenant.
- 9 - Activer le SOLO 2 à 3 fois dans la machine.

AVERTISSEMENT

Effectuer les mouvements avec la clé de montage SOLO manuellement et avec précaution afin de pouvoir repérer les éventuels défauts de fonctionnement du couteau. Le contrôle est recommandé si:

- L'outil n'a pas été utilisé pendant une longue période.
- Après un changement de couteau
- Après un changement de porte-couteau
- Après un changement de bascule
- Lorsqu'un dysfonctionnement est visible ou supposé.

Avant de commencer à usiner, assurez vous toujours que:

- Toutes les vis ont été serrées,
- Tous les outils auxiliaires ont été retirés
- Que le porte-couteau est fixé fermement sur le boîtier.

En cas de problème, veuillez contacter votre agent HEULE ou directement HEULE Werkzeug AG.