



## Informations en ligne

[www.heule.com/fr/products/dl2](http://www.heule.com/fr/products/dl2)



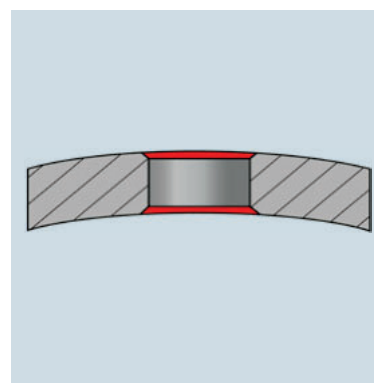
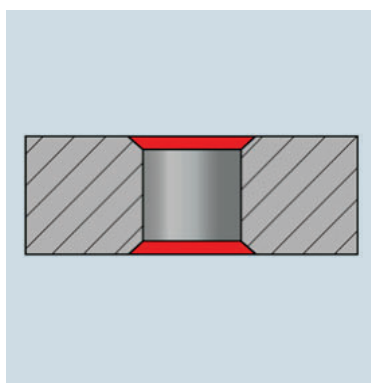
## DL2

### Table des matières

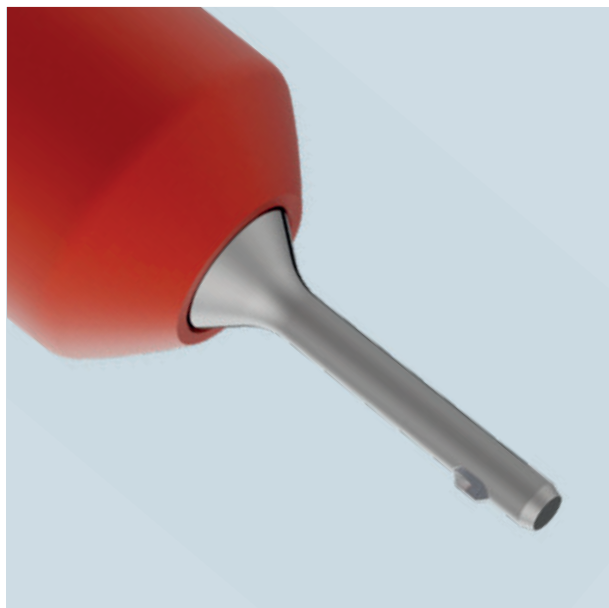
|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| Caractéristiques et avantages  | 64        |
| Descriptif de l'outil          | 65        |
| <b>Sélection produit</b>       | <b>68</b> |
| Gamme de produit               | 68        |
| Choix de références            | 69        |
| DL2 Ø1.00 mm bis Ø2.10 mm      | 70        |
| <b>Informations techniques</b> | <b>67</b> |
| Pièces de rechange             | 72        |
| Dimensions des couteaux        | 73        |

## DL2

L'outil d'égavurage pour les alésages  
de Ø1,00 mm à Ø2,10 mm.



## DL2 – L'outil d'ébavurage pour les petits diamètres

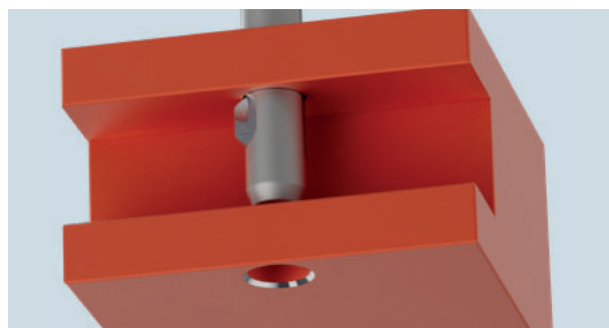


### Ébavurage des alésages de Ø1,00 mm jusqu'à Ø2,10 mm.

L'outil DL2 complète la gamme existante de produits standard d'Heule pour les petits diamètres. Malgré ses petites dimensions, il répond aux exigences élevées des clients en matière de fiabilité des processus et de qualité d'ébavurage. Le DL2 impressionne par sa facilité de manipulation, ses changements de couteaux rapides et sa robustesse.

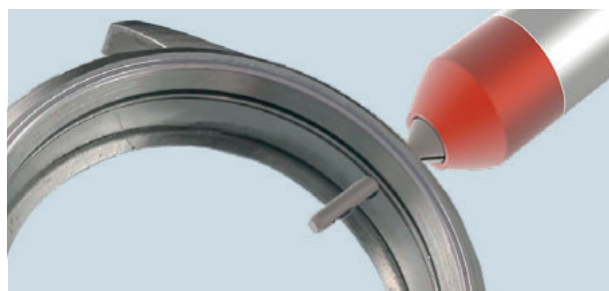
HEULE suit consciemment le chemin vers des solutions pour les usinages de petites dimensions. Car les solutions d'ébavurage fiables et peu coûteuses dans ce domaine sont rares sur le marché. Avec le DL2, il est possible de combler ce manque.

### Caractéristiques et avantages



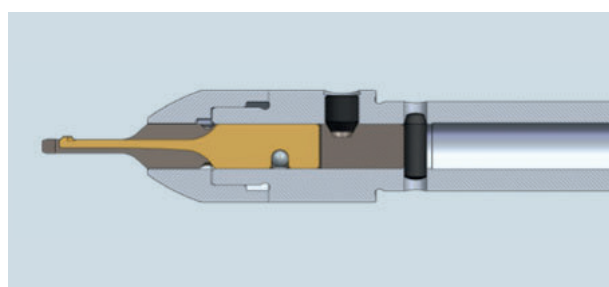
- Le DL2 est utilisé pour l'usinage des arêtes d'alésage planes ou légèrement inégales. Il est extrêmement fiable en fonctionnement CN et garantit une efficacité économique et une fiabilité du processus élevées.

- Les alésages à partir de Ø1,00 mm peuvent désormais être ébavurés mécaniquement.



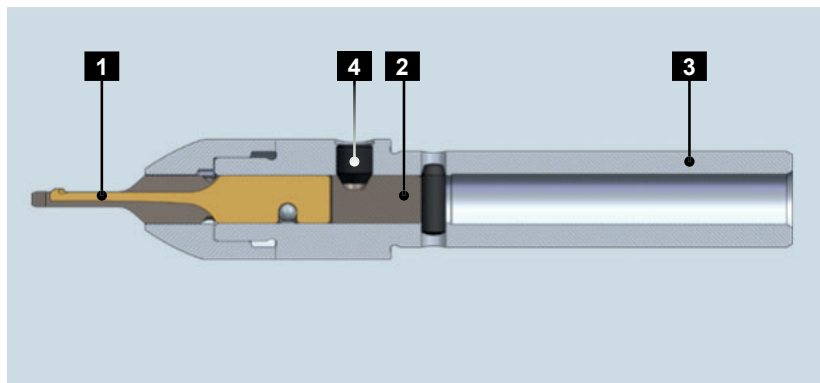
- Cet outil a été développé en coopération avec un horloger suisse renommé pour ses boîtiers de montres.

- Après avoir réussi la phase de développement et l'avoir utilisé sur le marché dans des conditions de production série, le DL2 est désormais disponible dans la gamme standard d'Heule.



- Le processus de coupe utilisant un couteau en carbure rectifié garantit un ébavurage complet et sans contre bavure.

- La simplicité et le fonctionnement mécanique de cet outil permettent l'ébavurage en interne et réduit ainsi les coûts et les efforts de traitement externe.



- 1** Couteau
- 2** Porte-couteau
- 3** Corps de l'outil avec guide pour le lubrifiant
- 4** Vis de serrage

L'outil DL2 a une structure très simple et robuste. Il se compose seulement de 4 composants. Les avantages de cette conception deviennent évidents lors du changement de couteau. Malgré les dimensions extrêmement petites de la partie coupante, le couteau peut être remplacé facilement sans pince ni loupe.

Le corps principal et le porte-couteau forment le cœur de ce mini-outil. Le canal de liquide de refroidissement guide le liquide dans la fenêtre du porte-couteau et garantit que l'arête du couteau est lubrifiée en permanence. En effet, plus l'outil est petit, plus le refroidissement est important pour un fonctionnement fiable.

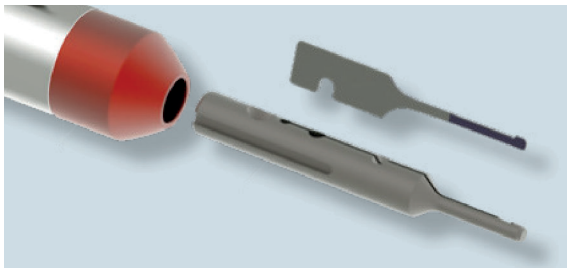


Fig. 1 : Le porte-couteau (ci-dessus) donne au couteau une stabilité et un guidage maximum.

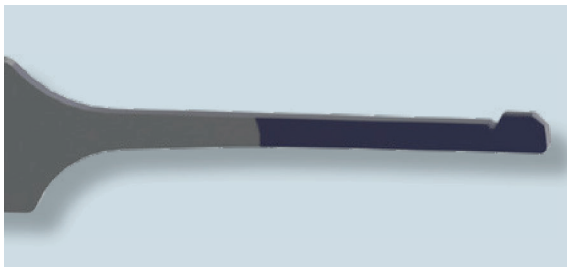


Fig. 2 : Le couteau et le ressort forment une seule entité. Cette solution permet une manipulation simple malgré les dimensions miniatures de l'outil.

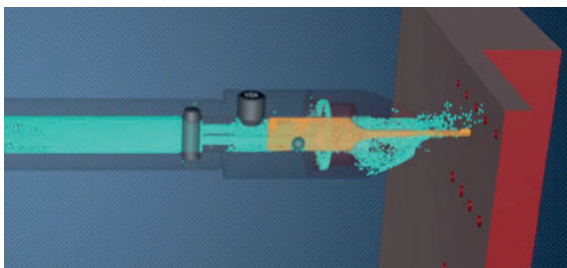


Fig. 3 : Le liquide de refroidissement s'écoule constamment vers l'arête de coupe en carbure et garantit un fonctionnement fiable.

### Nouveau concept d'outils

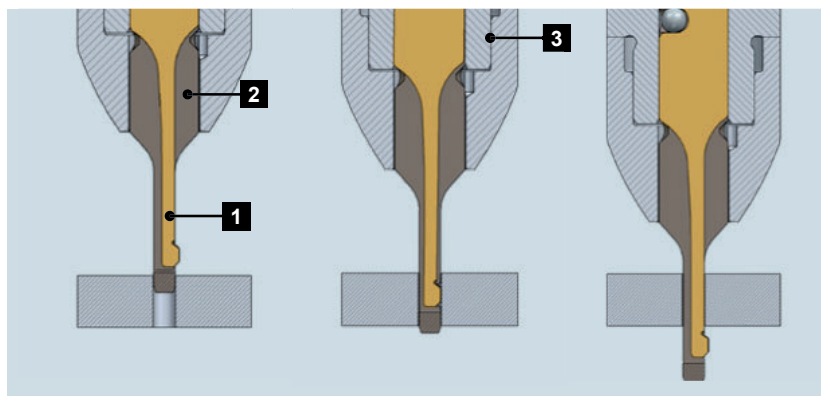
HEULE adopte une nouvelle approche avec l'outil DL2. Le positionnement et l'assemblage du couteau sont très différents des concepts d'outils HEULE existants. Les concepteurs de l'outil DL2 ont utilisé l'espace disponible pour assurer une conception offrant une stabilité optimale. Par exemple, nous avons abandonné l'utilisation d'un ressort traditionnel dans la conception du DL2.

### Le couteau est également un ressort

Afin de garantir le positionnement et la force de coupe nécessaire au couteau, le ressort et le couteau en carbure ont été combinés en une seule entité. Cela garantit un guidage stable du couteau et la tension du ressort nécessaire. L'outil DL2 doit être utilisé en rotation à **gauche (sens antihoraire)**.

### Refroidissement interne intégré

Le défi technique des outils d'ébavurage de cette taille est de refroidir l'arête de coupe. Avec le DL2, le liquide de refroidissement est alimenté par l'outil et refroidit et lubrifie directement le couteau en carbure. Cet aspect est important pour la sécurité de fonctionnement et du processus en fonctionnement série.

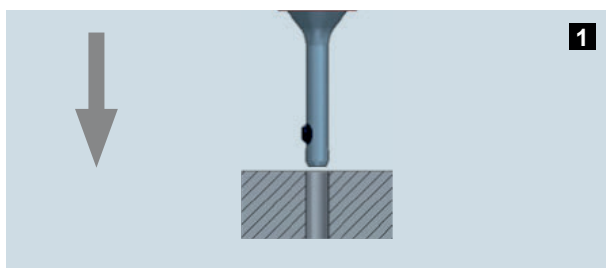


- 1** Couteau
- 2** Porte-couteau
- 3** Corps d'outil

En raison de sa taille, le couteau DL2 est à la fois un ressort et un couteau. En raison de l'alignement rigide du couteau, le principe de fonctionnement est différent de celui des autres systèmes d'outils HEULE. Le couteau a été conçu de manière à s'insérer dans l'espace limité tout en assurant sa fonctionnalité. Le couteau génère l'ébavurage souhaité lorsqu'il est en avance travail. Dès que l'ébavurage

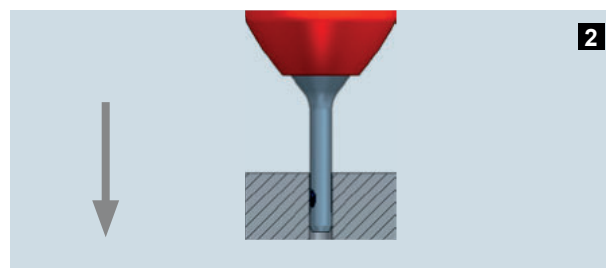
est présent, le couteau se rétracte dans le porte-couteau sans aucun usinage supplémentaire. La partie non coupante spécialement conçue empêche tout endommagement des alésages. Lorsque l'outil débouche à l'arrière de la pièce, le couteau, grâce à l'effet ressort, revient automatiquement à sa position de départ.

### Description des étapes du processus



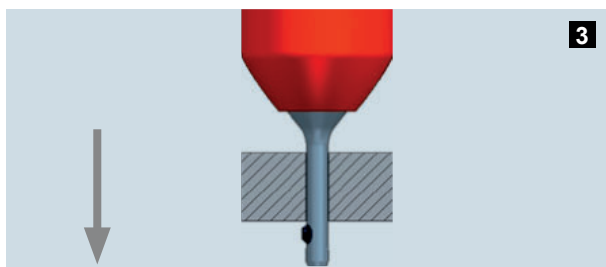
Le couteau en carbure est maintenu aligné dans sa position grâce à son effet ressort mais aussi grâce au corps de l'outil. L'outil DL2 fonctionne dans le sens antihoraire. Le couteau est positionné en avance rapide au-dessus du bord du trou.

**IMPORTANT :** l'outil DL2 coupe dans le sens antihoraire.

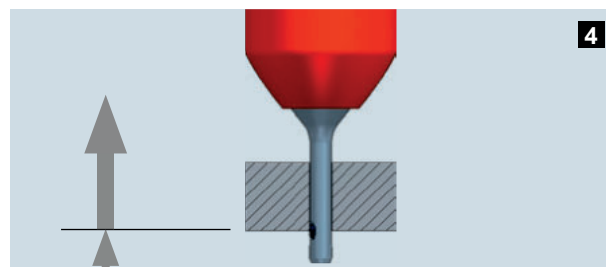


Le couteau d'ébavurage est spécialement rectifié pour un usinage en poussant et en tirant. Il ébavure lorsqu'il se déplace en avance travail. Dès que la taille d'ébavurage requise est atteinte, le couteau se rétracte dans le porte-couteau de l'outil.

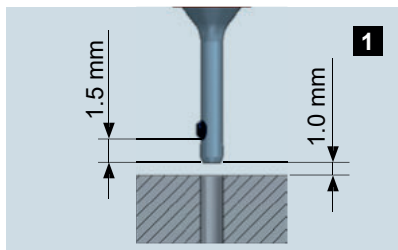
**IMPORTANT:** La dimension de la hauteur de la bavure doit être prise en compte lors de la programmation de l'approche de l'outil.



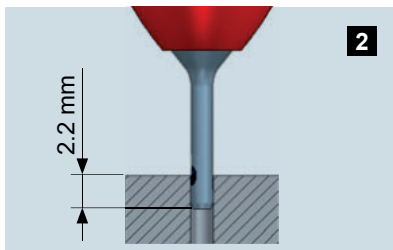
Le couteau traverse le trou sans l'endommager grâce à une surface de glissement spécialement conçue. Il est essentiel de positionner l'outil en tenant compte de la hauteur de la bavure lorsque l'outil débouche à l'arrière du trou.



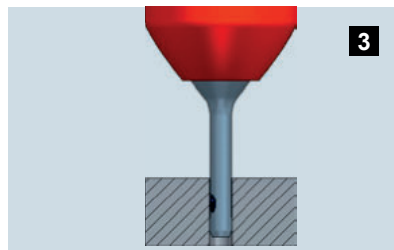
L'usinage est effectué en tirant en avance travail. Sans arrêt de la broche ni changement de sens de rotation, l'outil génère l'ébavurage tout en se rétractant. L'outil peut alors être ramené à sa position de départ en avance rapide à travers l'alésage.



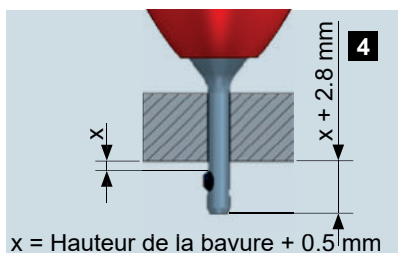
L'outil DL2 doit être utilisé en **rotation anti-horaire**. Pendant tout le cycle d'usinage, aucun changement de sens de rotation ni aucun arrêt de la broche ne sont nécessaires. L'arête de coupe de l'outil est positionnée en avance rapide au-dessus du trou à ébavurer.



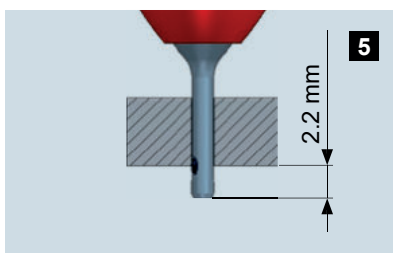
Lors du déplacement en avance travail, le bord du trou est ébavuré en poussant jusqu'à ce que le couteau soit complètement rétracté.



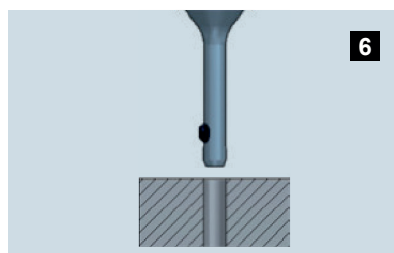
En avance rapide, l'outil traverse la pièce sans en endommager la surface.



Déplacer le couteau 0,5 mm plus profond que la bavure existante pour arriver en toute sécurité à la nouvelle position de départ.



Effectuer l'usinage en tirant en avance travail. Une fois la taille de l'ébavurage visée atteinte, continuer de remonter l'outil sur 0.5mm pour assurer sa rétraction complète.

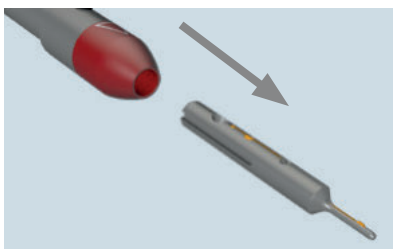


Sortir de la pièce en avance rapide et passer au trou suivant.

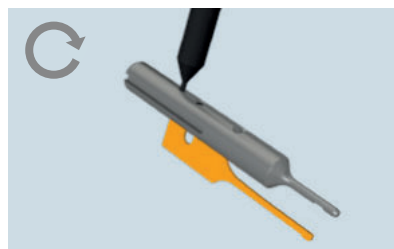
## Changement du couteau



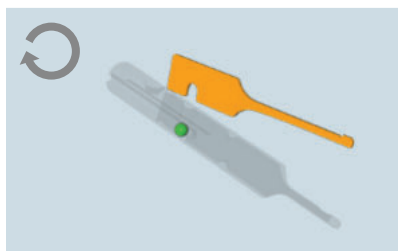
Desserrer la vis de serrage avec la clé Torx fournie.



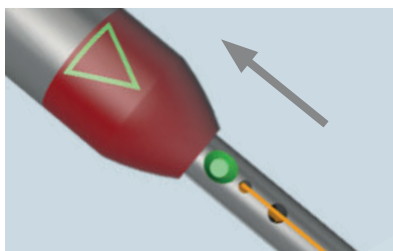
Retirer délicatement le porte-couteau du corps de l'outil.



Insérer un petit instrument pointu dans le trou sous le porte-couteau. Cela soulève la lame de son logement permettant ainsi de le retirer facilement.



Insérer le nouveau couteau par le haut, en faisant attention au pion de positionnement.



Faire glisser le porte-couteau dans le corps de l'outil. La flèche sur le guide du lubrifiant doit être alignée avec l'alésage de la vis de serrage.



Pour terminer le changement du couteau, serrer la vis de serrage à l'aide de la clé Torx.



## Gamme de produit DL2

La gamme comprend des outils pour une utilisation dans des alésages de Ø1,00 mm à Ø2,10 mm. La dimension d'ébavurage est au max. de 0,20 mm. Le

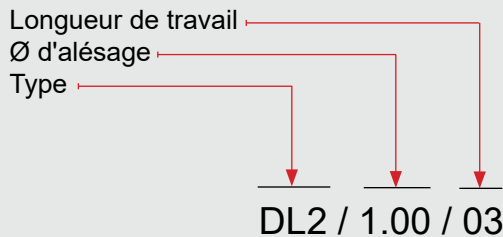
résultat de l'ébavurage est directement influencé par de nombreux facteurs tels que le refroidissement, l'avance ou la situation de bridage de la pièce.



Fig. 1: Exemple d'outils DL2 de gauche à droite: DL2 / 1.00 / 03, DL2 / 1.30 / 04, DL2 / 1.60 / 06, DL2 / 2.00 / 10.

| Perçage             | Dimension maxi d'ébavurage <sup>1</sup> | Série d'outils |
|---------------------|-----------------------------------------|----------------|
| Ø1.00 mm - Ø2.10 mm | 0.15 - 0.20 mm                          | DL2            |

<sup>1)</sup> La dimension d'ébavurage réalisable peut varier légèrement en raison du matériau, des paramètres de coupe et de l'application. La valeur indiquée est la taille d'ébavurage maximal théorique.

**Article n °:****Outil sans couteau****Type d'outil**

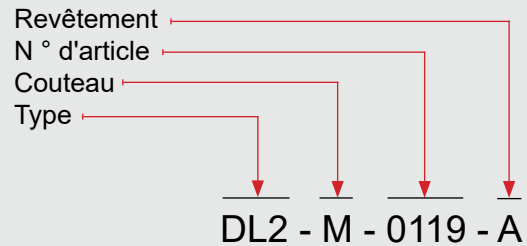
Les outils DL2 complètent la gamme de produits HEULE en permettant l'ébavurage de trous de petit diamètre. Avec la gamme DL2, l'ébavurage mécanique est possible à partir d'un diamètre d'alésage de 1,00 mm. La priorité a été mise sur une manipulation simple mais fiable lors du changement de couteau.

**Taille de l'outil**

La taille de l'outil est définie par le diamètre de perçage. Le Ø d'outil et le Ø d'ébavurage théorique sont indiqués dans les tableaux dans les pages suivantes. Si un outil est utilisé dans un trou plus grand que celui indiqué dans le catalogue, la taille d'ébavurage sera réduite en conséquence.

**Ressort**

Le DL2 n'a pas de ressort séparé comme c'est le cas avec les autres systèmes d'outils HEULE. Pour économiser de l'espace, le ressort et le couteau ont été conçus comme une seule entité. Cela garantit une manipulation aisée et une utilisation optimale de l'espace disponible dans l'outil.

**Article n °:****Couteau****Type de couteau**

L'outil est fourni sans couteau en standard. Le couteau doit être commandé séparément. Des longueurs de travail personnalisées sont possibles sur demande. Les options disponibles sont : couteau avec coupe en tirant uniquement ou couteau avec coupe en tirant et en poussant.

**Revêtement**

Tous les couteaux DL2 sont en carbure. Les deux revêtements disponibles sont :

D : pour les alliages d'aluminium

A : acier, titane, Inconel / pour des exigences accrues

**Exemple de commande DL2/1.60/06**

Spécification : Ébavurer le trou en tirant uniquement, ébavurage de 0,1 mm

Ø d'alésage : 1.60 mm

Matériau : acier inoxydable

Sélection :

Outil : DL2/1.60/06

Couteau : DL2-M-0173-A

**Recommandation**

Le couteau ne doit être utilisé que pour le diamètre correspondant.



## Outil DL2

Ø1.00 mm à Ø2.10 mm

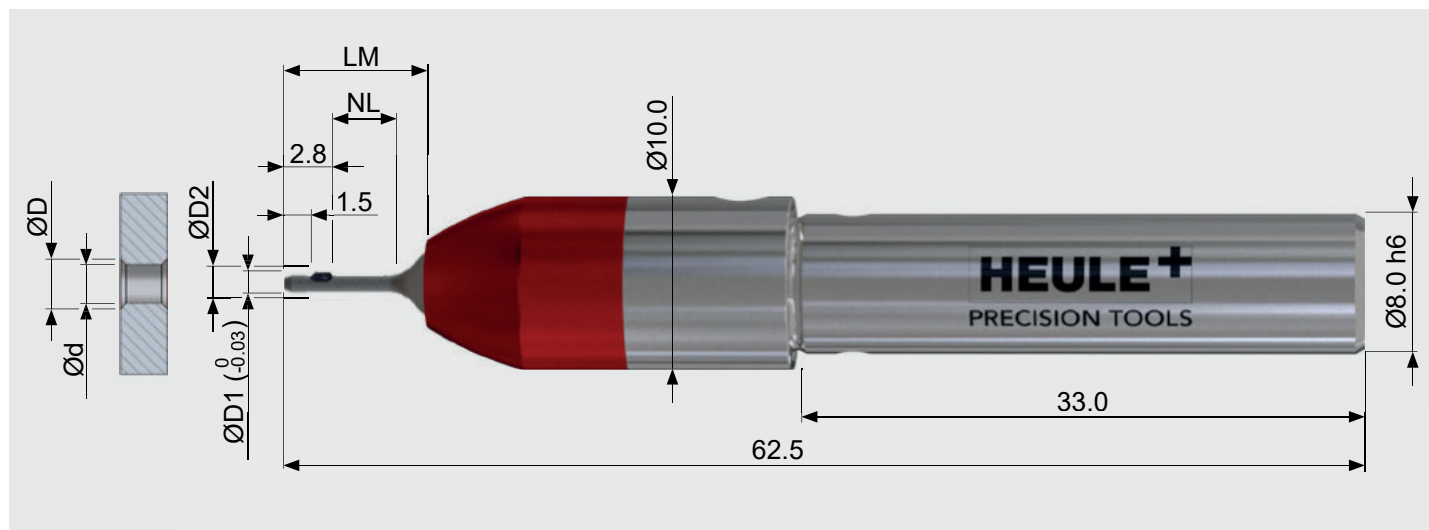


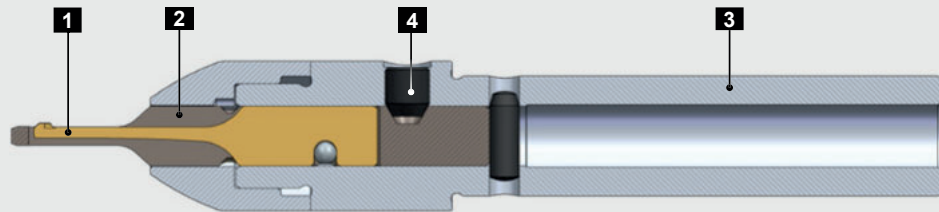
Tableau des outils

| Ø d'alésage<br>d | Ébavurage Ø<br>max. D | Longueur de<br>travail max. NL | Long. du porte-<br>couteau LM | Outil Ø<br>D1 | Max. Ø <sup>2</sup><br>D2 | Outil<br>sans couteau |
|------------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------------------|-----------------------|
|                  |                       |                                |                               |               |                           | Réf.                  |
| 1.00             | 1.20                  | 3.00                           | 8.30                          | 0.95          | 1.35                      | DL2/1.00/03*          |
| 1.05             | 1.25                  | 3.00                           | 8.30                          | 1.00          | 1.40                      | DL2/1.05/03*          |
| 1.10             | 1.30                  | 4.00                           | 9.30                          | 1.05          | 1.55                      | DL2/1.10/04*          |
| 1.15             | 1.35                  | 4.00                           | 9.30                          | 1.10          | 1.60                      | DL2/1.15/04*          |
| 1.20             | 1.40                  | 4.00                           | 9.30                          | 1.15          | 1.65                      | DL2/1.20/04*          |
| 1.25             | 1.45                  | 4.00                           | 9.30                          | 1.20          | 1.70                      | DL2/1.25/04*          |
| 1.30             | 1.50                  | 4.00                           | 9.30                          | 1.25          | 1.75                      | DL2/1.30/04*          |
| 1.35             | 1.55                  | 4.00                           | 9.30                          | 1.30          | 1.80                      | DL2/1.35/04           |
| 1.40             | 1.60                  | 5.00                           | 10.30                         | 1.35          | 1.85                      | DL2/1.40/05*          |
| 1.45             | 1.65                  | 5.00                           | 10.30                         | 1.40          | 1.90                      | DL2/1.45/05           |
| 1.50             | 1.70                  | 6.00                           | 11.30                         | 1.45          | 1.95                      | DL2/1.50/06*          |
| 1.55             | 1.75                  | 6.00                           | 11.30                         | 1.50          | 2.00                      | DL2/1.55/06           |
| 1.60             | 1.80                  | 6.00                           | 11.30                         | 1.55          | 2.05                      | DL2/1.60/06*          |
| 1.65             | 1.85                  | 7.00                           | 12.30                         | 1.60          | 2.10                      | DL2/1.65/07           |
| 1.70             | 1.90                  | 7.00                           | 12.30                         | 1.65          | 2.15                      | DL2/1.70/07*          |
| 1.75             | 1.95                  | 8.00                           | 13.30                         | 1.70          | 2.20                      | DL2/1.75/08           |
| 1.80             | 2.00                  | 8.00                           | 13.30                         | 1.75          | 2.25                      | DL2/1.80/08*          |
| 1.85             | 2.05                  | 9.00                           | 13.30                         | 1.80          | 2.30                      | DL2/1.85/09           |
| 1.90             | 2.10                  | 9.00                           | 13.30                         | 1.85          | 2.35                      | DL2/1.90/09*          |
| 1.95             | 2.15                  | 10.00                          | 13.30                         | 1.90          | 2.40                      | DL2/1.95/10           |
| 2.00             | 2.20                  | 10.00                          | 13.30                         | 1.95          | 2.45                      | DL2/2.00/10*          |
| 2.05             | 2.25                  | 10.00                          | 13.30                         | 2.00          | 2.50                      | DL2/2.05/10           |
| 2.10             | 2.30                  | 10.00                          | 13.30                         | 2.05          | 2.55                      | DL2/2.10/10*          |

<sup>1)</sup> Des longueurs de travail personnalisées sont disponibles sur demande. <sup>2)</sup> Faites attention aux bords ou surfaces qui pourraient interférer avec l'outil  
 \*Articles standard / Veuillez vous renseigner sur les stocks ou les délais de livraison pour tous les articles non standard.

## INFORMATIONS DE COMMANDE

Les outils sont **sans couteau**. Les couteaux de l'outil doivent être commandés séparément.



## Pièces de rechange

| Pos.     | Description    | Réf.                 |
|----------|----------------|----------------------|
| <b>1</b> | Couteau        | voir ci-dessous      |
| <b>2</b> | Porte-couteau  | voir tableau page 72 |
| <b>3</b> | Corps d'outil  | voir tableau page 72 |
| <b>4</b> | Vis de serrage | GH-H-S-1125          |
|          | Clé            | GH-H-S-2021          |

## Couteau

|             |                 | Réf.<br>coupe en tirant et en pousant |              | Réf.<br>coupe en tirant uniquement |                      |
|-------------|-----------------|---------------------------------------|--------------|------------------------------------|----------------------|
| Ø d'alésage | Ébavurage Ø max | Revêtement A                          | Revêtement D | Revêtement A                       | Revêtement D         |
| 1.00        | 1.20            | DL2-M-0104-A                          | DL2-M-0104-D | <b>DL2-M-0101-A*</b>               | <b>DL2-M-0101-D*</b> |
| 1.05        | 1.25            | DL2-M-0110-A                          | DL2-M-0110-D | <b>DL2-M-0107-A*</b>               | <b>DL2-M-0107-D*</b> |
| 1.10        | 1.30            | DL2-M-0116-A                          | DL2-M-0116-D | <b>DL2-M-0113-A*</b>               | <b>DL2-M-0113-D*</b> |
| 1.15        | 1.35            | DL2-M-0122-A                          | DL2-M-0122-D | <b>DL2-M-0119-A*</b>               | <b>DL2-M-0119-D*</b> |
| 1.20        | 1.40            | DL2-M-0128-A                          | DL2-M-0128-D | <b>DL2-M-0125-A*</b>               | <b>DL2-M-0125-D*</b> |
| 1.25        | 1.45            | DL2-M-0134-A                          | DL2-M-0134-D | <b>DL2-M-0131-A*</b>               | <b>DL2-M-0131-D*</b> |
| 1.30        | 1.50            | DL2-M-0140-A                          | DL2-M-0140-D | <b>DL2-M-0137-A*</b>               | <b>DL2-M-0137-D*</b> |
| 1.35        | 1.55            | DL2-M-0146-A                          | DL2-M-0146-D | DL2-M-0143-A                       | DL2-M-0143-D         |
| 1.40        | 1.60            | DL2-M-0152-A                          | DL2-M-0152-D | <b>DL2-M-0149-A*</b>               | <b>DL2-M-0149-D*</b> |
| 1.45        | 1.65            | DL2-M-0158-A                          | DL2-M-0158-D | DL2-M-0155-A                       | DL2-M-0155-D         |
| 1.50        | 1.70            | DL2-M-0164-A                          | DL2-M-0164-D | <b>DL2-M-0161-A*</b>               | <b>DL2-M-0161-D*</b> |
| 1.55        | 1.75            | DL2-M-0170-A                          | DL2-M-0170-D | DL2-M-0167-A                       | DL2-M-0167-D         |
| 1.60        | 1.80            | DL2-M-0176-A                          | DL2-M-0176-D | <b>DL2-M-0173-A*</b>               | <b>DL2-M-0173-D*</b> |
| 1.65        | 1.85            | DL2-M-0182-A                          | DL2-M-0182-D | DL2-M-0179-A                       | DL2-M-0179-D         |
| 1.70        | 1.90            | DL2-M-0188-A                          | DL2-M-0188-D | <b>DL2-M-0185-A*</b>               | <b>DL2-M-0185-D*</b> |
| 1.75        | 1.95            | DL2-M-0194-A                          | DL2-M-0194-D | DL2-M-0191-A                       | DL2-M-0191-D         |
| 1.80        | 2.00            | DL2-M-0200-A                          | DL2-M-0200-D | <b>DL2-M-0197-A*</b>               | <b>DL2-M-0197-D*</b> |
| 1.85        | 2.05            | DL2-M-0206-A                          | DL2-M-0206-D | DL2-M-0203-A                       | DL2-M-0203-D         |
| 1.90        | 2.10            | DL2-M-0212-A                          | DL2-M-0212-D | <b>DL2-M-0209-A*</b>               | <b>DL2-M-0209-D*</b> |
| 1.95        | 2.15            | DL2-M-0218-A                          | DL2-M-0218-D | DL2-M-0215-A                       | DL2-M-0215-D         |
| 2.00        | 2.20            | DL2-M-0224-A                          | DL2-M-0224-D | <b>DL2-M-0221-A*</b>               | <b>DL2-M-0221-D*</b> |
| 2.05        | 2.25            | DL2-M-0230-A                          | DL2-M-0230-D | DL2-M-0227-A                       | DL2-M-0227-D         |
| 2.10        | 2.30            | DL2-M-0236-A                          | DL2-M-0236-D | <b>DL2-M-0233-A*</b>               | <b>DL2-M-0233-D*</b> |

\*Articles standard / Veuillez vous renseigner sur les stocks ou les délais de livraison pour tous les articles non standard.

## INFORMATIONS DE COMMANDE

Les couteaux sont spécifiques aux différents diamètres d'ébavurage et ne sont donc pas interchangeables avec des couteaux d'autres diamètres.

## Définition des revêtements :

D : pour les alliages d'aluminium

A : acier, titane, Inconel / pour des exigences accrues

## Pièces de rechange

|             | Porte-couteau      | Corps d'outil      |
|-------------|--------------------|--------------------|
| Ø d'alésage | Réf.               | Réf.               |
| 1.00        | <b>DL2-N-0102*</b> | <b>DL2-G-0103*</b> |
| 1.05        | <b>DL2-N-0112*</b> | <b>DL2-G-0103*</b> |
| 1.10        | <b>DL2-N-0123*</b> | <b>DL2-G-0104*</b> |
| 1.15        | <b>DL2-N-0133*</b> | <b>DL2-G-0104*</b> |
| 1.20        | <b>DL2-N-0143*</b> | <b>DL2-G-0104*</b> |
| 1.25        | <b>DL2-N-0153*</b> | <b>DL2-G-0104*</b> |
| 1.30        | <b>DL2-N-0163*</b> | <b>DL2-G-0104*</b> |
| 1.35        | DL2-N-0174         | <b>DL2-G-0104*</b> |
| 1.40        | <b>DL2-N-0184*</b> | <b>DL2-G-0105*</b> |
| 1.45        | DL2-N-0194         | <b>DL2-G-0105*</b> |
| 1.50        | <b>DL2-N-0205*</b> | <b>DL2-G-0106*</b> |
| 1.55        | DL2-N-0215         | <b>DL2-G-0106*</b> |
| 1.60        | <b>DL2-N-0225*</b> | <b>DL2-G-0106*</b> |
| 1.65        | DL2-N-0236         | <b>DL2-G-0107*</b> |
| 1.70        | <b>DL2-N-0246*</b> | <b>DL2-G-0107*</b> |
| 1.75        | DL2-N-0257         | <b>DL2-G-0108*</b> |
| 1.80        | <b>DL2-N-0267*</b> | <b>DL2-G-0108*</b> |
| 1.85        | DL2-N-0278         | <b>DL2-G-0109*</b> |
| 1.90        | <b>DL2-N-0288*</b> | <b>DL2-G-0109*</b> |
| 1.95        | DL2-N-0299         | <b>DL2-G-0110*</b> |
| 2.00        | <b>DL2-N-0309*</b> | <b>DL2-G-0110*</b> |
| 2.05        | DL2-N-0319         | <b>DL2-G-0110*</b> |
| 2.10        | <b>DL2-N-0329*</b> | <b>DL2-G-0110*</b> |

\*Articles standard / Veuillez vous renseigner sur les stocks ou les délais de livraison pour tous les articles non standard.

### INFORMATIONS DE COMMANDE

Le porte-couteau et le corps de l'outil doivent être appairés conformément au tableau.

Le non-respect de cette consigne peut entraîner une collision entre la pièce à usiner et l'outil.

## Données techniques et paramètres

## Données de coupe DL2

| Matière                      | Condition             | Résistance<br>à la traction<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | Dureté<br>HB | Vitesse<br>de coupe<br>(m/min) | Avance<br>(mm/tour) |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|--------------|--------------------------------|---------------------|
| Acier doux                   |                       | <500                                                | <150         | 30-50                          | 0.005-0.015         |
| Acier moulé                  |                       | 500 - 850                                           | 150 - 250    | 30-50                          | 0.005-0.015         |
| Fonte grise                  |                       | <500                                                | <150         | 40-60                          | 0.005-0.015         |
| Fonte ductile                |                       | 300 - 800                                           | 90 - 240     | 30-50                          | 0.005-0.015         |
| Acier faiblement allié       | recuit                | <850                                                | <250         | 30-50                          | 0.005-0.015         |
|                              | doux                  | 850 - 1000                                          | 250 - 300    | 25-45                          | 0.005-0.015         |
|                              | doux                  | >1000 - 1200                                        | >300 - 350   | 20-40                          | 0.005-0.015         |
| Acier fortement allié        | recuit                | <850                                                | <250         | 20-40                          | 0.005-0.015         |
|                              | doux                  | 850 - 1100                                          | 250 - 320    | 15-25                          | 0.005-0.015         |
| Acier inoxydable             | ferreux               | 450 - 650                                           | 130 - 190    | 20-40                          | 0.005-0.015         |
|                              | inoxydable            | 650 - 900                                           | 190 - 270    | 15-30                          | 0.005-0.015         |
|                              | magnétique            | 500 - 700                                           | 150 - 200    | 15-25                          | 0.005-0.015         |
| Inconel, titane, etc.        |                       | <1200                                               | <350         | 10-15                          | 0.005-0.015         |
| Alliages d'aluminium         |                       |                                                     |              | 60-80                          | 0.005-0.015         |
| Alliages à base de<br>cuivre | Laiton                |                                                     |              | 50-60                          | 0.005-0.015         |
|                              | Bronze à copeau court |                                                     |              | 40-50                          | 0.005-0.015         |
|                              | Bronze à copeau long  |                                                     |              | 30-40                          | 0.005-0.015         |

**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 bavure ► faible condition de coupe). L'avance dépend également de l'état du bord de l'alésage. En cas de matières difficiles à usiner ou si les bords d'alésage sont inégaux, il est recommandé de diminuer les conditions de coupe du tableau.