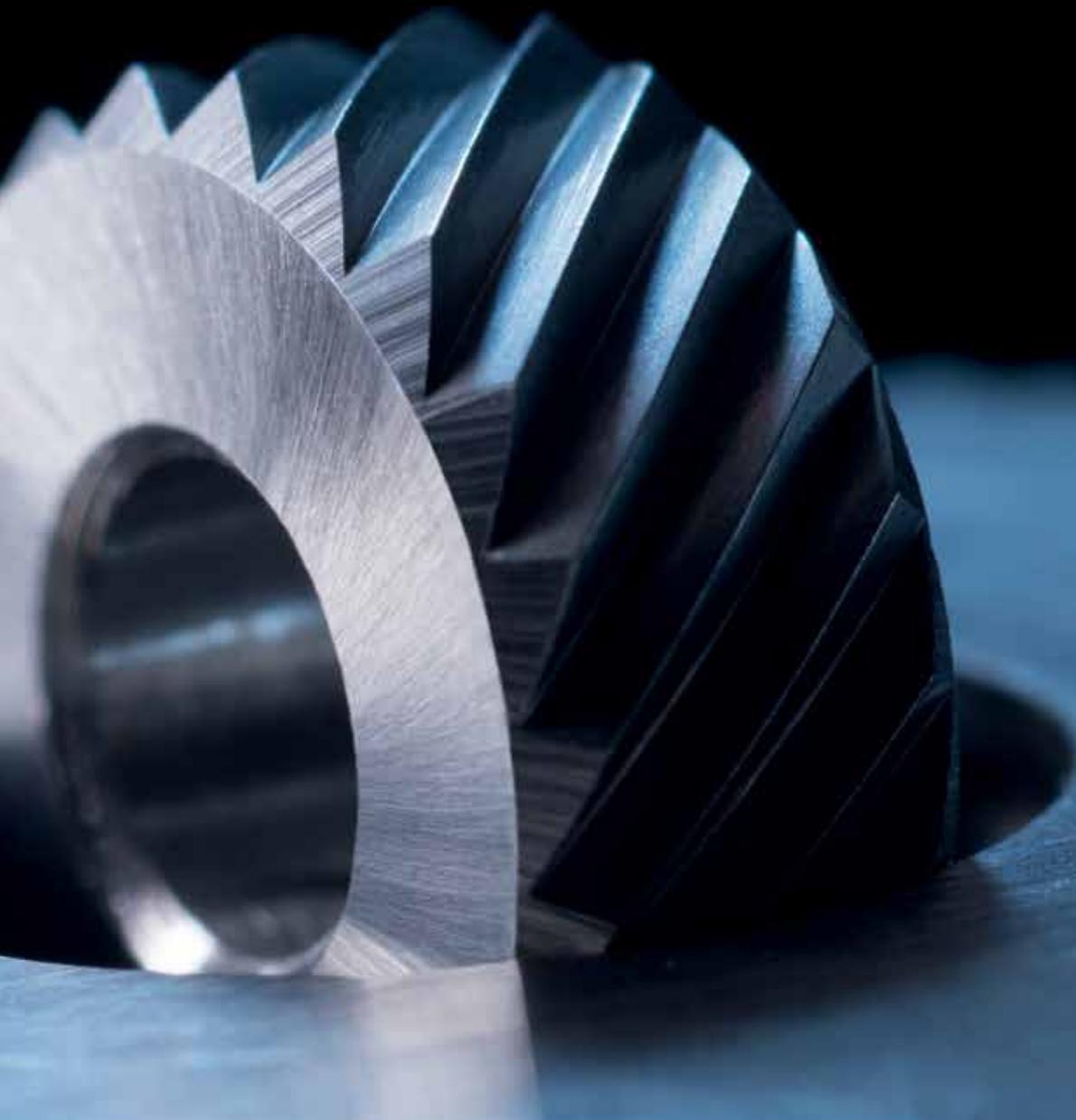




# zeus Technique de moletage

Molettes | Porte-molettes

Outils spéciaux | Rouleaux de galetage



# Pas de compromis !



Procédés de moletage	4
Propriétés des outils	5
Sélection d'outils	6
<hr/>	
<b>Outils de moletage par déformation zeus</b>	<b>8</b>
<hr/>	
Outils de moletage par déformation zeus RD1	9
Outils de moletage par déformation zeus RD2	12
Outils de moletage par déformation zeus RD3	16
Kits d'outils de moletage par déformation zeus	18
<hr/>	
<b>Outils de moletage coupant zeus</b>	<b>20</b>
<hr/>	
Outils de moletage coupant zeus RF1	21
Outils de moletage coupant zeus RF2	22
Outils de moletage coupant zeus RF3	23
Kits d'outils de moletage coupant zeus	24
<hr/>	
<b>Variantes spéciales et logements spéciaux zeus</b>	<b>26</b>
<hr/>	
<b>Molettes zeus</b>	<b>34</b>
<hr/>	
Profils et pas de molette	35
Moletage par déformation – usinage sans enlèvement de matières	36
Moletage coupant – usinage à enlèvement de matières	38
Molettes spéciales	39
Rouleaux de galetage	40
Propriétés	41
<hr/>	
<b>Technique</b>	<b>42</b>
<hr/>	
Caractéristiques du procédé	43
Géométries des roues	44
Conversion en pouces	45
Gonflement de la matière – déformation sans enlèvement de matières	46
Valeurs indicatives pour vitesse de coupe et avance	47
Optimisation de molette	48
Facteurs d'influence	50

## Notre gamme de produits

Nous proposons des solutions d'outils pour de multiples applications de la technique de moletage.

Les porte-molettes zeus® permettent de réaliser, outre les profils normalisés, des profils coniques, convexes, concaves et spéciaux (par ex. moletage perlé).

Les principales applications sont présentées ci-dessous à l'appui d'un exemple.



Application	Profil (DIN 82) Marquage	Outil Exemples	Molettes / Rouleaux d'imprimerie
Moletage coupant axial	RGE30°	291	3 x AA
Moletage coupant axial	RGE45°	241	1 x BL15° 1 x BR15°
Moletage coupant axial	RAA	231	1 x BR30°
Moletage par déformation radiale	RKV	132	1 x KE
Moletage par déformation radiale	RKE	131	1 x KV
Moletage par déformation radiale	RGE45°	141	1 x BL45° 1 x BR45°
Moletage par déformation radiale + axial jusqu'au collet	RAA	162	2 x AA
Moletage par déformation radiale	RHE	131	1 x HV
Moletage par déformation radiale	RE	131	1 x C
Moletage par déformation radiale	RC	131	1 x E
Moletage par déformation radial + axial	RKAA	311	1 x KAA
Moletage par déformation axiale	RAA-plan	311	1 x AA
Moletage par déformation	RKGV	311	1 x KGE
Marquage en rotation	zeus	130	40 W
Marquage élastique	hommel+keller.de	431	41 W

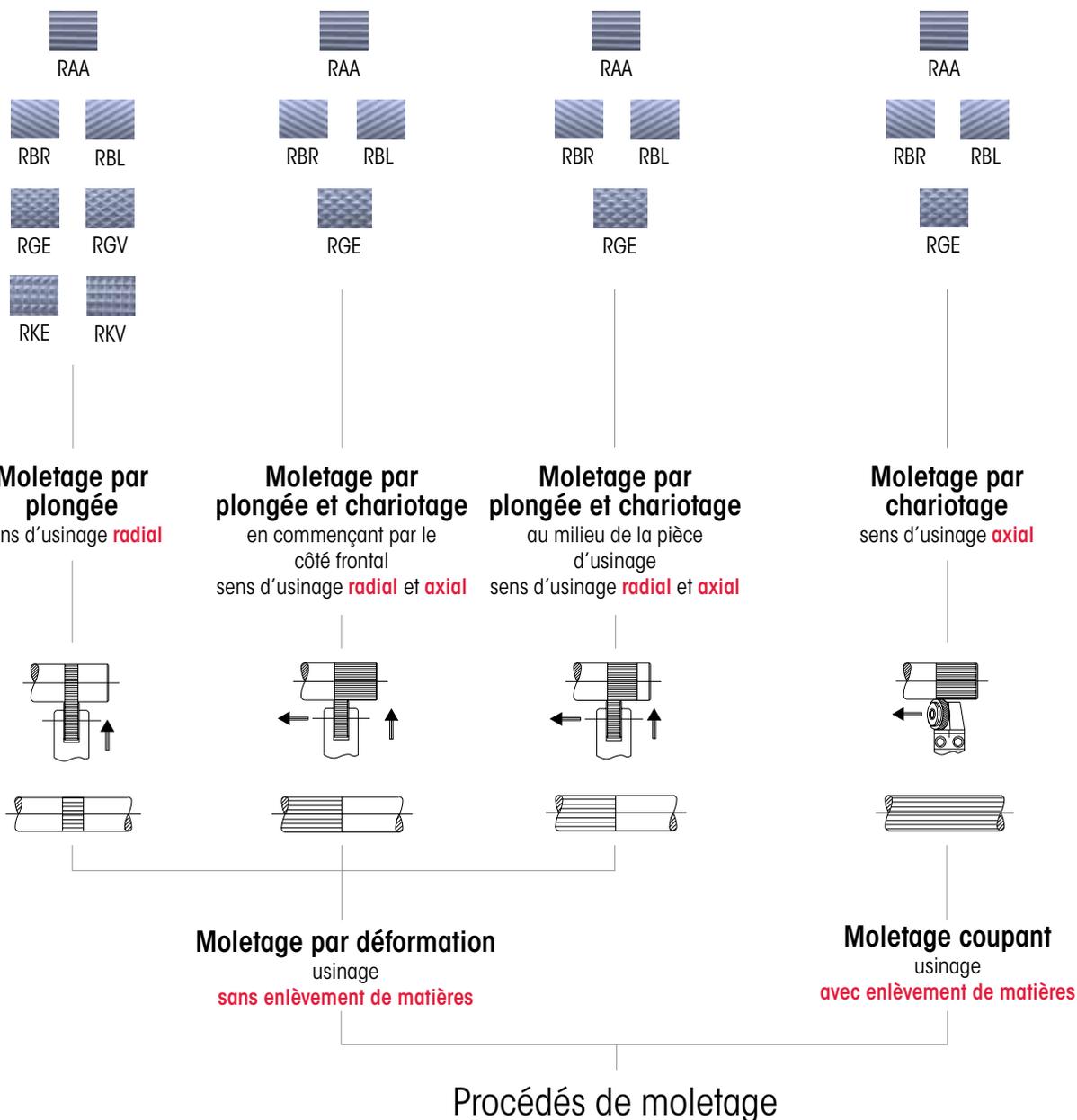
# Procédés de moletage

La technique de moletage distingue deux procédés : le moletage par déformation et le moletage coupant. Les deux procédés ont leurs domaines d'application spéciaux et leurs utilisations spécifiques.

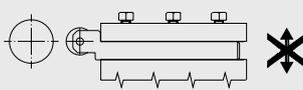
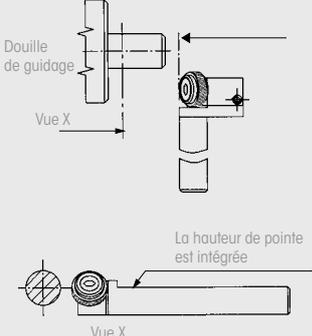
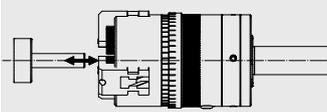
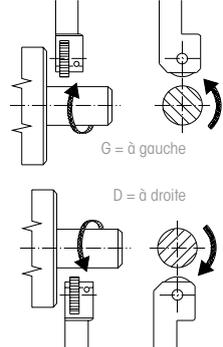
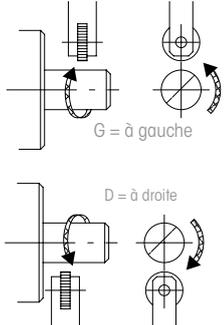
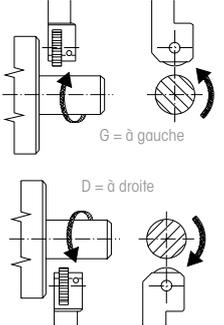
La distinction principale entre les procédés se situe dans le rapport entre le sens d'usinage potentiel et la réalisation des profils de moletage sur la pièce d'usinage.

Plus d'infos sur la réalisation précise des différents profils – voir vue outil.

## Profils de moletage possibles sur la pièce d'usinage



## Différences selon les types et propriétés des machines

Porte-molettes pour tours/automates CNC	Porte-molettes pour tours/automates conventionnels	Porte-molettes pour tours/automates à charioter automatiques	Porte-molettes pour usinage axial
<p>Dans les porte-molettes pour tours/automates CNC, la hauteur de pointe est déjà intégrée (hauteur de pointe = bord sup. de queue). Il est par conséquent possible de les utiliser dans les tours/automates CNC sans régler (porte-outils fixes) la hauteur de pointe. En principe, ces séries de porte-molettes conviennent également aux tours/automates conventionnels dans la mesure où la hauteur de pointe est réglable sur la machine.</p>	<p>Les porte-molettes zeus pour les types de machines conventionnels sont conçus de façon que le réglage de la hauteur de pointe se fasse par le porte-outil dans la machine. C'est pourquoi ces porte-molettes sont d'une construction simplifiée.</p>	<p>Dans les porte-molettes aptes aux tours/automates à charioter, la molette ne doit pas dépasser du bord avant de la queue afin d'éviter une collision avec la douille de guidage. La plupart des porte-molettes qui ont une hauteur de queue de 10 à 16 mm sont aptes aux tours/automates à charioter automatiques. En principe, ils peuvent aussi être utilisés dans les tours/automates conventionnels et CNC.</p>	<p>Les porte-molettes destinés à un usinage axial de la pièce d'usinage peuvent être serrés sur tous les tours/automates CNC et conventionnels avec contre-poupée de façon axiale par rapport à la pièce d'usinage. L'usinage est réalisé par une pièce d'usinage en rotation dans un outil fixé dans la contre-poupée et fixe.</p> <p>Sur les machines cadencées rotatives/ riveteuses/automates de transfert, une pièce d'usinage fixe est usinée par un outil ayant une rotation axiale.</p>
<p>Le porte-outils n'est pas réglable en hauteur. La hauteur de pointe est intégrée dans l'outil.</p> 	<p>Le porte-outils est réglable. La hauteur de pointe de l'outil est à régler.</p> 		
<p>La gamme de produits zeus comprend des versions spéciales pour les tours/automates (D) orientés à droite et (G) orientés à gauche. Si la construction le permet, les porte-molettes Zeus sont réalisés de façon modulaire (M) ou universelle (U). Les versions (M) peuvent être converties en tournant simplement la tête de molette à droite et être ainsi utilisées en tournant à droite et à gauche. Les versions (U) peuvent être ainsi utilisées en tournant à droite et à gauche sans conversions.</p> 	<p>Les porte-molettes Zeus destinés aux types de machines conventionnels sont universels et peuvent donc fonctionner tant à rotation à droite qu'à gauche.</p> 	<p>Dans les tours/automates à charioter, la molette doit être positionnée le plus près possible du serrage de la pièce afin de pouvoir usiner les petits diamètres de pièces. C'est pourquoi les porte-molettes des séries zeus RD1 et RD2 ayant des dimensions de queue de 10 x 10 à 16 x 16, les molettes ne sont pas disposées au centre, mais déportées latéralement.</p> 	<p>Possibilités d'usinage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• outil à l'arrêt</li> <li>• outil en rotation</li> <li>• sens de rotation universel</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• outil en rotation</li> <li>• pièce d'usinage à l'arrêt</li> <li>• sens de rotation universel</li> </ul>

# Sélection d'outils

## Symbolique :

- LD** = Tours à charioter automatiques (CNC/conventionnels)
- KD** = Petits tours automatiques/tours universels/centre tour/fraise (CNC/conventionnels)
- MS** = Tours multibroches (CNC/conventionnels)
- RT** = Machines cadencées rotatives/riveteuses/automates de transfert
- X** = Méthode impossible pour cette application
- ▲** = Longueur du moletage limitée
- \*** = Pour le moletage par déformation RBR/RBL possible que dans certains cas

## Explication des flèches :

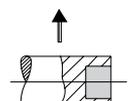
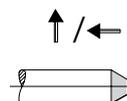
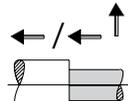
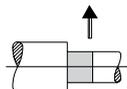
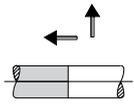
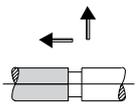
- ↑ Moletage uniquement possible dans le sens radial (moletage en plongée)
- ← Moletage uniquement possible dans le sens axial (moletage par chariotage)
- ↔ Moletage possible dans les sens axial et radial



Profil de moletage (DIN 82)	Procédés de fabrication		Type de machines	Moletage au centre de la pièce d'usinage/sans plongée	Moletage commençant au début de la pièce d'usinage
	Moletage par déformation	Moletage coupant			
<b>Moletage RAA</b>			LD	130/131/141/161	130/131/141/161/162 ▲/192 ▲/391
			KD	130/131/141/161	130/131/141/161/162 ▲/192 ▲/391
			MS	130/131/141/161	130/131/141/161/162 ▲/192 ▲/391
			RT	X	192 ▲/391
			LD	X	231
			KD		231
			MS		231
			RT		X
<b>Moletage à gauche RBL</b>			LD	130/131/141/161	130/131
			KD	130/131/141/161	130/131
			MS	130/131/141/161	130/131
			RT	X	130/131
			LD	X	231*
			KD		231*
			MS		231*
			RT		X
<b>Moletage à droite RBR</b>			LD	130/131/141/161	130/131
			KD	130/131/141/161	130/131
			MS	130/131/141/161	130/131
			RT		130/131
			LD	X	231*
			KD		231*
			MS		231*
			RT		X
<b>Moletage gauche-droite RGE/ Pointes en relief/30°</b>			LD	130/131/132/161	X
			KD	130/131/132/161	
			MS	130/131/132/161	
			RT		
			LD	141/161	141/161/162/192 ▲
			KD	141/161	141/161/162/192 ▲
			MS	141/161	141/161/162/192 ▲
			RT		161/162/192 ▲
			LD	X	241/291 ▲
			KD		241/291 ▲
			MS		241/291 ▲
			RT		291 ▲
<b>Moletage gauche-droite RGV/ Pointes en relief/30°</b>			LD	130/131	RGV : uniquement moletage en plongée possible
			KD	130/131	
			MS	130/131	
			RT		
<b>Moletage croisé RKE/ Pointes en relief/90°</b>			LD	130/131	RKE : uniquement moletage en plongée possible
			KD	130/131	
			MS	130/131	
			RT		
<b>Moletage croisé RKV/ Pointes en relief/90°</b>			LD	130/131	RKV : uniquement moletage en plongée possible
			KD	130/131	
			MS	130/131	
			RT		

Cette matrice vous offre un choix de séries d'outils utiles pour votre application. Le tableau vous permet de déterminer le profil, la méthode et le type de machine.

Il faut ensuite choisir l'application selon le pictogramme. Vous trouverez les détails précis du produit et les propriétés des outils à partir de la page 9.



Moletage commençant au centre de la pièce d'usinage/après plongée	Moletage commençant au centre de la pièce d'usinage/sans plongée	Moletage jusqu'au collet	Moletage commençant au début de la pièce d'usinage jusqu'au collet	Moletage conique	Moletage sur le front	Moletage dans un alésage
130/131/141/161	130/131/141/161	132/142	132/142/162 ▲/192 ▲	311/312	311/312	330/332
130/131/141/161	130/131/141/161	132/142	132/142/162 ▲/192 ▲	311/312	311/312	330/332
130/131/141/161	130/131/141/161	132/142	132/142/162 ▲/192 ▲	311/312	311/312	330/332
X	X	X	162 ▲/192 ▲	X	X	330/332
231						
231						
231	X	X	X	X	X	X
X						
130/131/141/161	130/131/141/161	132/142	132/142/162 ▲/192 ▲	311/312	311/312	330/332
130/131/141/161	130/131/141/161	132/142	132/142/162 ▲/192 ▲	311/312	311/312	330/332
130/131/141/161	130/131/141/161	132/142	132/142/162 ▲/192 ▲	311/312	311/312	330/332
X	X	X	162 ▲/192 ▲	X	X	X
231*						
231*	X	X	X	X	X	X
231*						
X						
130/131/141/161	130/131/141/161	132/142	132/142/162 ▲/192 ▲	311/312	311/312	330/332
130/131/141/161	130/131/141/161	132/142	132/142/162 ▲/192 ▲	311/312	311/312	330/332
130/131/141/161	130/131/141/161	132/142	132/142/162 ▲/192 ▲	311/312	311/312	330/332
			162 ▲/192 ▲			
231*						
231*	X	X	X	X	X	X
231*						
X						
X	uniquement moletage en plongée possible	132	132			
		132	132	X	X	X
		132	132			
		X	162 ▲			
141/161	141/161	142	141/162 ▲/192 ▲	161/162		340/342
141/161	141/161	142	141/162 ▲/192 ▲	161/162		340/342
141/161	141/161	142	141/162 ▲/192 ▲	161/162	X	340/342
X	X	X	162 ▲/192 ▲	161/162		X
241						
241	X	X	X	X	X	X
241						
X						
RGV : uniquement moletage en plongée possible	RGV : uniquement moletage en plongée possible	132		311/312	311/312	330/332
		132		311/312	311/312	330/332
		132	RGV : uniquement moletage en plongée possible	311/312	311/312	330/332
		X		311/312	X	330/332
		132				330/332
RKE : uniquement moletage en plongée possible	RKE : uniquement moletage en plongée possible	132	RKE : uniquement moletage en plongée possible	X	X	330/332
		132				330/332
		132				330/332
		X				330/332
		132				330/332
RKV : uniquement moletage en plongée possible	RKV : uniquement moletage en plongée possible	132	RKV : uniquement moletage en plongée possible	X	X	330/332
		132				330/332
		132				330/332
		X				330/332



ZEUS

Outils de moletage  
par déformation

## Série 130

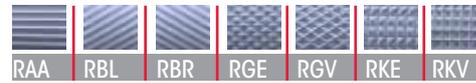


### Porte-outil Désignation

Série de produits : 130-16 U 250806-A  
 Taille de queue 16 x 16 mm  
 Utilisation à droite ou à gauche  
 Niveau de développement  
 Version pour molettes 25 x 8 x 6 (Ø x Largeur x alésage)

### Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 :

#### Moletage par plongée



#### Sélection des molettes :



#### Moletage par chariotage



#### Sélection des molettes :



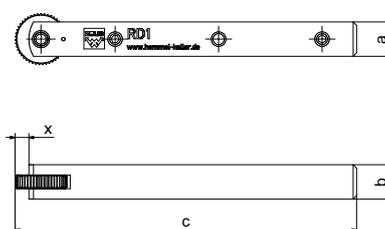
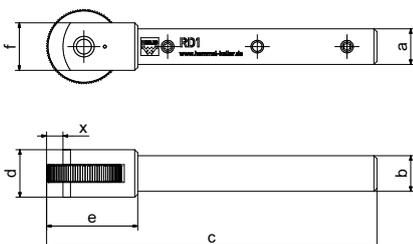
### Equipement des produits :

- La hauteur de pointe est réglable
- Tiges filetées dans la queue pour correction d'angle de dépouille
- Axes de molette en métal dur (carbure de tungstène)

### VERSIONS D'OUTILS

N° de commande	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]							Molettes (Ø x b x b) [mm]
			a	b	c	d	e	f	x	
31000759	130-10U150404-A	3-50	10	10	99	10	-	10	1,5/4	10/15 x 4 x 4
31000760	130-10U150604-A	3-50	10	10	99	14	19	10	1,5/4	10/15 x 6 x 4
31000762	130-12U150404-A	3-50	12	12	99	12	-	12	1,5/4	10/15 x 4 x 4
31000763	130-12U250606-A	8-200	12	12	110,5	14	30,5	14	3/5,5	20/25 x 6 x 6
31000764	130-12U250806-A	8-200	12	12	110,5	16	30,5	16	3/5,5	20/25 x 8 x 6
31000765	130-14U150604-A	3-50	14	14	99	14	-	14	1,5/4	10/15 x 6 x 4
31000766	130-14U250606-A	8-200	14	14	110,5	14	-	14	3/5,5	20/25 x 6 x 6
31000767	130-16U250806-A	8-200	16	16	110,5	16	-	16	3/5,5	20/25 x 8 x 6
31000768	130-20U251006-A	8-200	20	20	110,5	20	-	20	3/5,5	20/25 x 10 x 6

Autres variantes sur demande



# Outils de moletage par déformation RD1

Première classe de tous les profils de moletage, se caractérise par sa manipulation simple

## Série 131



### Porte-outil Désignation

Série de produits : 131-10 R 150404-VS-A  
 Taille de queue 10 x 10 mm  
 Exécution à droite  
 Niveau de développement : Queue pleine  
 Version pour molettes 15 x 4 x 4 (Ø x Largeur x alésage)

### Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 : Moletage par plongée



#### Sélection des molettes :



### Moletage par chariotage



#### Sélection des molettes :



### Equipement des produits :

- Tous les supports équipés avec le système Click-Pin® – permettant une rapide conversion des molettes
- Tiges filetées dans la queue pour correction d'angle de dépouille
- Axe de la molette en métal dur
- Structure de queue modulaire Taille de queue 10 x 10 mm adaptable en option

### VERSIONS D'OUTILS

N° de commande	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]							Molettes (Ø x b x b) [mm]
			a	b	c	d	e	f	x	
31002706	131-10R150404-VS-A	3-50	10	10	99	12	19	17,5	1,5/4	10/15 x 4 x 4
31002707	131-12R150404-VS-A	3-50	12	12	99	12	19	19,5	1,5/4	10/15 x 4 x 4
31002708	131-16R150404-VS-A	3-50	16	16	99	16	19	23,5	1,5/4	10/15 x 4 x 4

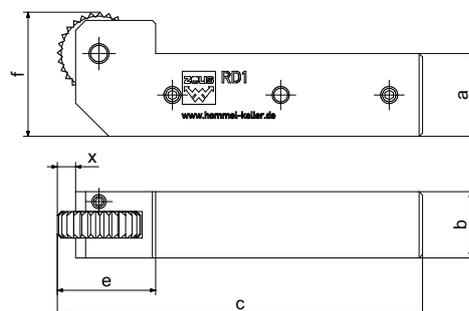
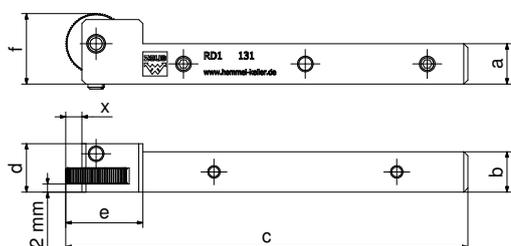
Autres variantes sur demande

Version gauche de toutes les dimensions de queue disponible sur demande

N° de commande	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]						Molettes (Ø x b x b) [mm]
			a	b	c	d	e	f	
31000714	131-20U250806-A-Z	8-200	20	20	109,5	29,5	32,5	3/5,5	20/25 x 8 x 6
31000715	131-25U250806-A-Z	8-200	25	20	109,5	29,5	37,5	3/5,5	20/25 x 8 x 6

### ANGLE D'ADAPTATEUR DE LA QUEUE DE BASE 10 x 10 mm :

N° de commande	Taille de queue [mm]
21BHR1653	12 x 12
21BHR1654	16 x 16



## Série 132



### Porte-outil Désignation

Série de produits  
Taille de queue 10 x 10 mm  
Exécution à droite



### Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 :

#### Moletage par plongée



#### Sélection des molettes :



#### Moletage par chariotage



#### Sélection des molettes :



### Equipement des produits :

- Molette fixée par un boulon à embase en métal dur
- Tiges filetées dans la queue pour correction d'angle de dépouille
- Structure de queue modulaire Taille de queue 10 x 10 mm adaptable en option

### VERSIONS D'OUTILS

N° de commande	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]						Molettes (Ø x b x b) [mm]
			a	b	c	d	e	f	
31002726	132-10R150606A11-VS-A	3-50	10	10	101	19	21	18	15 x 6 x 6A11
31002227	132-12R150606A11-VS-A	3-50	12	12	101	19	21	20	15 x 6 x 6A11
31002729	132-16R150606A11-VS-A	3-50	16	16	101	19	21	24	15 x 6 x 6A11

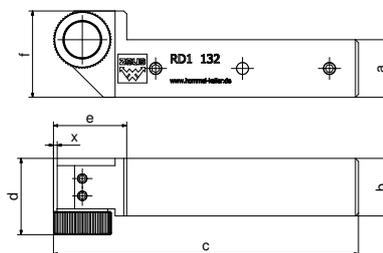
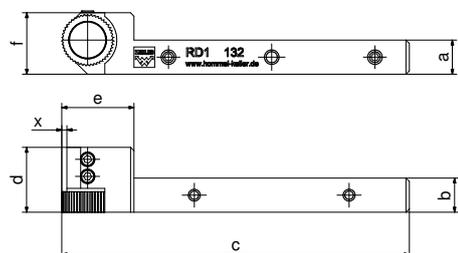
Autres variantes sur demande

Version gauche de toutes les dimensions de queue disponible sur demande

N° de commande	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]						Molettes (Ø x b x b) [mm]
			a	b	c	d	e	f	
31000742	132-20U200806A13-A	8-200	20	20	105,5	24	26,5	30	20 x 8 x 6A13
31000743	132-25U200806A13-A	8-200	25	20	105,5	24	26,5	35	20 x 8 x 6A13

### ANGLE D'ADAPTEUR DE LA QUEUE DE BASE 10 x 10 mm :

N° de commande	Taille de queue [mm]
21BHR1653	12 x 12
21BHR1654	16 x 16



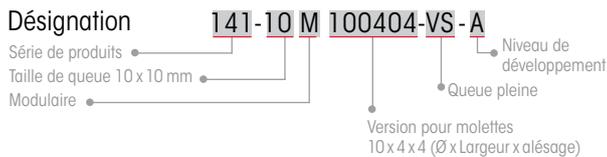
# Outils de moletage par déformation RD2

Excellent pour le profilage axial,  
se distingue par son centrage modulable

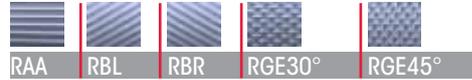
## Série 141



Porte-outil  
Désignation



Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 :  
**Moletage par plongée/chariotage**



Sélection des molettes :

2 x AA	2 x BR	2 x BL	1 x BL30° / 1 x BR30°	1 x BL45° / 1 x BR45°
--------	--------	--------	--------------------------	--------------------------

Équipement des produits :

- Dimensions de queue 20 x 20 mm et 25 x 25 mm équipés du système Click-Pin® – permettant une rapide conversion des molettes
- Version modulaire : Utilisation de l'outil tant à droite qu'à gauche.
- Tête moletée avec centrage souple
- Tiges filetées dans la queue pour correction d'angle de dépouille
- Axes de molette en métal dur (carbure de tungstène)
- Structure de queue modulaire Taille de queue 10 x 10 mm adaptable en option

### VERSIONS D'OUTILS

N° de commande	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]							Molettes (Ø x b x b) [mm]
			a	b	c	d	e	f	x	
31002702	141-10M100404-VS-A	3-25	10	10	105,5	12	25,5	21	1	10 x 4 x 4
31002703	141-12M100404-VS-A	3-25	12	12	105,5	12	25,5	22,5	1	10 x 4 x 4
31002658	141-16M150404-VS-A	6-60	16	16	119	16	39	33	1,5	15 x 4 x 4
31000741	141-16M150604-VS-A	6-60	16	16	119	16	39	33	1,5	15 x 6 x 4

Autres variantes sur demande

N° de commande	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]							Molettes (Ø x b x b) [mm]
			a	b	c	d	e	f	x	
31002704	141-20M200806-B	10-110	20	20	130	20	50	42	2,5	20 x 8 x 6
31002705	141-25M200806-B	10-110	25	20	130	20	50	46	2,5	20 x 8 x 6
31002721	141-25M250806-B	15-220	25	20	136	20	56	55	2,5	25 x 8 x 6

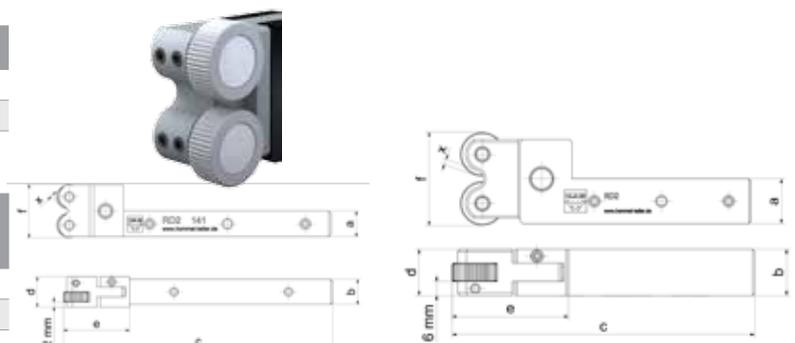
Les outils de la série 141 peuvent être convertis à la série 142 et inversement en changeant la tête de moletage à partir d'une taille de queue de 16 x 16 mm

ANGLE D'ADAPTEUR DE LA QUEUE DE BASE 10 x 10 mm :

N° de commande	Taille de queue [mm]
21BHR1653	12 x 12
21BHR1654	16 x 16

TÊTES DE MOLETAGE 142 :

N° de commande Série 142	Taille de queue [mm]	Molettes (Ø x b x b) [mm]
21BHR0532	16 x 16	15 x 6 x 6A11
21BHR0533	20 x 20	20 x 8 x 6A13



## Série 142



Porte-outil  
Désignation



Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 :  
**Moletage par plongée/chariotage**



Sélection des molettes

2 x AA	2 x BR	2 x BL	1 x BL30° / 1 x BR30°	1 x BL45° / 1 x BR45°
--------	--------	--------	--------------------------	--------------------------

Équipement des produits :

- Molettes fixées par un boulon à embase en métal dur
- Version modulaire : utilisation de l'outil tant à droite qu'à gauche. Changement en tournant simplement la tête moletée
- Tête moletée avec centrage souple
- Tiges filetées dans la queue pour correction d'angle de dépouille

### VERSIONS D'OUTILS

N° de commande	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]						Molettes (Ø x b x b) [mm]
			a	b	c	d	e	f	
31002801	142-10M150606A11-VS-A	3-40	10	10	110	19	30	30,4	15 x 6 x 6A11
31002803	142-12M150606A11-VS-A	3-40	12	12	110	19	30	30,4	15 x 6 x 6A11
31000751	142-16M150606A11-A	6-60	16	16	119	19	39	33	15 x 6 x 6A11

Autres variantes sur demande

N° de commande	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]						Molettes (Ø x b x b) [mm]
			a	b	c	d	e	f	
31000752	142-20M200806A13-A	10-110	20	20	130	24	50	42	20 x 8 x 6A13
31000753	142-25M200806A13-A	10-110	25	20	130	24	50	46	25 x 8 x 6A13

Les outils de la série 142 peuvent être convertis en série 141 et inversement en changeant la tête de moletage à partir d'une taille de queue de 16 x 16 mm

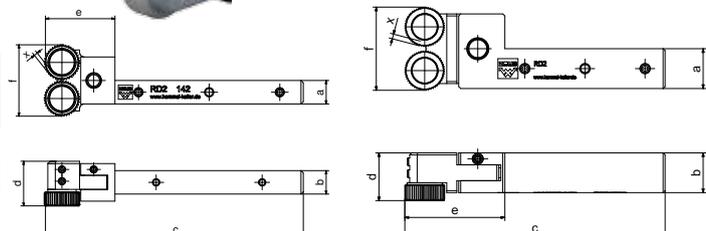
ANGLE D'ADAPTEUR DE LA QUEUE DE BASE 10 x 10 mm :

N° de commande	Taille de queue [mm]
21BHR1653	12 x 12
21BHR1654	16 x 16



TÊTES DE MOLETAGE 141 :

N° de commande Série 141	Taille de queue [mm]	Molettes (Ø x b x b) [mm]
21BHR0529	16 x 16	15 x 6 x 4
21BHR0530	20 x 20	20 x 8 x 6
21BHR0531	25 x 25	20 x 8 x 6



# Outils de moletage par déformation RD2

Idéal pour les pièces de diamètre extrêmement petit, se distingue par son profilage tangentiel délicat

## Série 161



Porte-outil  
Désignation

Série de produits : 161-10 R 150404-VS -A  
 Taille de queue 10 x 10 mm  
 Exécution à droite  
 Niveau de développement  
 Queue pleine  
 Version pour molettes 15 x 4 x 4 (Ø x Largeur x alésage)

Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 :  
Moletage par plongée/chariotage



Sélection des molettes :

2 x AA	2 x BR	2 x BL	1 x BL30° / 1 x BR30°	1 x BL45° / 1 x BR45°
--------	--------	--------	--------------------------	--------------------------

Equipement des produits :

- Réglage aisé des porte-molettes par broche synchronisée au diamètre de la pièce
- Tiges filetées dans la queue pour correction d'angle de dépouille
- Axes de molette en métal dur avec surface sécurisée par vis sans tête
- Structure de queue modulaire Taille de queue 10 x 10 mm adaptable en option

### VERSIONS D'OUTILS

N° de commande	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]							Molettes (Ø x b x b) [mm]
			a	b	c	d	e	f	x	
31002719	161-10R150404-VS-A	0-15	10	10	113,4	19,6	33,4	40	2,5	15 x 4 x 4
31002722	161-12R150404-VS-A	0-15	12	12	113,4	19,6	33,4	40	2,5	15 x 4 x 4
31002724	161-16R150404-VS-A	0-15	16	16	113,4	19,6	33,4	40	2,5	15 x 4 x 4

N° de commande	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]							Molettes (Ø x b x b) [mm]	
			a	b	c	d	e	f	x		x
31002127	161-20M250806	3,5-65	20	25	164,8	28,4	92,8	115	103	1,5	20 x 8 x 6
		0-65	20	25	164,8	28,4	95,3	119	103	4	25 x 8 x 6

Autres variantes sur demande

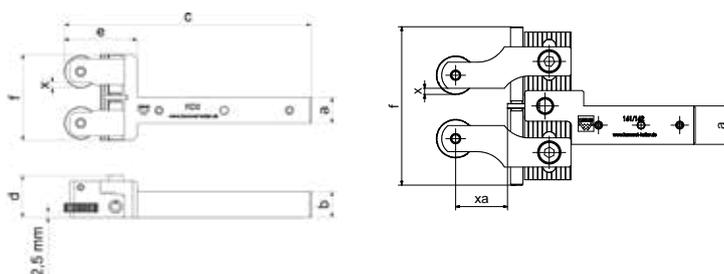
Version gauche de toutes les dimensions de queue disponible sur demande

ANGLE D'ADAPTEUR DE LA QUEUE DE BASE 10 x 10 mm :

N° de commande	Taille de queue [mm]
21BHR1653	12 x 12
21BHR1654	16 x 16

MACHOIRES :

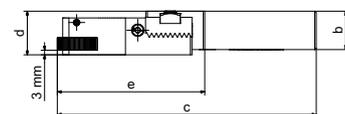
N° de commande Série 162	Taille de queue [mm]
21BHR1673	10 x 10/12 x 12/16 x 16
21BHR1214	20 x 25



21BHR1214



21BHR1673



## Série 162



Porte-outil  
Désignation

162-10 R 150606A11-VS-A

Série de produits  
Taille de queue 10 x 10 mm  
Exécution à droite

Niveau de développement  
Queue pleine  
Alésage décalé  
Version pour molettes  
15 x 6 x 6A11 (Ø x largeur x alésage)

Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 :  
**Moletage par plongée/chariotage**



Sélection des molettes :

2 x AA	2 x BR	2 x BL	1 x BL30° / 1 x BR30°	1 x BL45° / 1 x BR45°
--------	--------	--------	--------------------------	--------------------------

Équipement des produits :

- Molettes fixées par un boulon à embase en métal dur
- Réglage aisé des porte-molettes par broche synchronisée au diamètre de la pièce
- Tiges filetées dans la queue pour correction d'angle de dépouille
- Structure de queue modulaire Taille de queue 10 x 10 mm adaptable en option

### VERSIONS D'OUTILS :

N° de commande	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]							Molettes (Ø x b x b) [mm]
			a	b	c	d	e	f	x	
31002713	162-10R150606A11-VS-A	0-15	10	10	113,4	20,6	33,4	40	2,5	15 x 6 x 6A11
31002714	162-12R150606A11-VS-A	0-15	12	12	113,4	20,6	33,4	40	2,5	15 x 6 x 6A11
31002715	162-16R150606A11-VS-A	0-15	16	16	113,4	20,6	33,4	40	2,5	15 x 6 x 6A11

N° de commande	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]							Molettes (Ø x b x b) [mm]	
			a	b	c	d	e	f	g		x
31002128	162-20M200806A13	3,5-65	20	25	164,8	28,4	92,8	115	103	1,5	20 x 8 x 6A13

Autres variantes sur demande

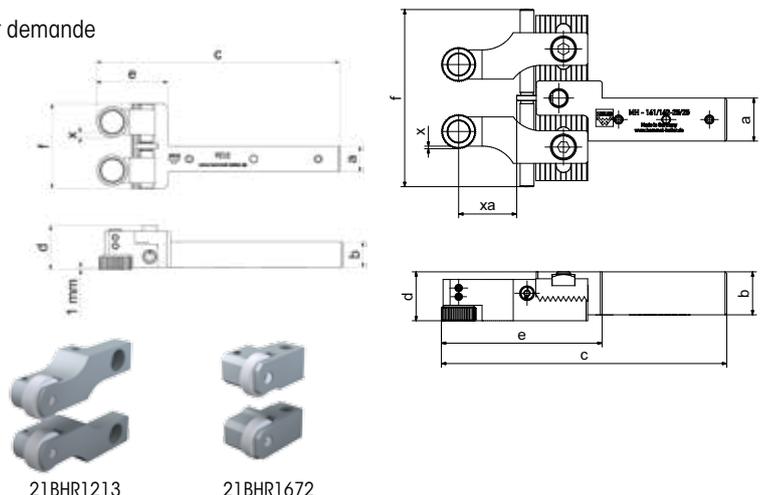
Version gauche de toutes les dimensions de queue disponible sur demande

ANGLE D'ADAPTATEUR DE LA QUEUE DE BASE 10 x 10 mm :

N° de commande	Taille de queue [mm]
21BHR1653	12 x 12
21BHR1654	16 x 16

MACHOIRES :

N° de commande Série 161	Taille de queue [mm]
21BHR1672	10 x 10/12 x 12/16 x 16
21BHR1213	20 x 25



## Série 191



Porte-outil  
Désignation

191 - 12M 150404 - B

Série de produits  
Taille de queue Ø 12  
Modulaire

Niveau de développement  
Version pour molettes  
15 x 4 x 4 (Ø x largeur x alésage)

Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 :

Moletage par chariotage



Sélection des molettes :

3 x AA	3 x BR	3 x BL	1 x BL30° / 2 x BR30° //	1 x BL45° / 2 x BR45° //
			1 x BR30° / 2 x BL30°	1 x BR45° / 2 x BL45°

Équipement des produits :

- Ajustement fin simple et précis
- Mâchoires de porte-molettes interchangeables modulaires pour passer au moletage jusqu'au collet (192) ou un outil de moletage coupant (291)
- Axes de molette en métal dur (carbure de tungstène)

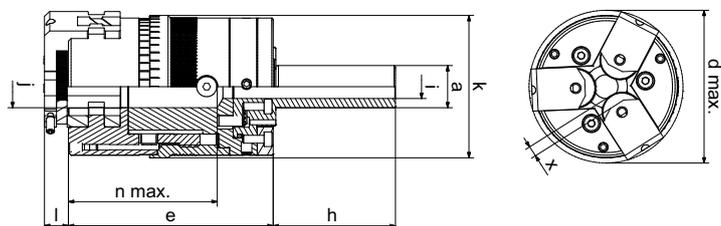
### VERSIONS D'OUTILS

N° de commande	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]										Molettes (Ø x b x b) [mm]
			a Ø	d max. Ø	e	h	i Ø	j Ø	k Ø	l	n max.	x Ø	
31001902	191-12M150404-B	2-13,5	12	57	77	46	9	16	54	9	56	1,5	10 x 4 x 4
		3-8,5	12	57	77	46	9	16	54	9	56	4	15 x 4 x 4

Autres variantes sur demande

d = pour Ø maxi de pièce

n = longueur max. de pièce (avec Ø)



MACHOIRES :

N° de commande Moletage par déformation jusqu'au collet	N° de commande Moletage coupant
21BHR1128	21BHR1127



# Série 192



Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 :  
**Moletage par chariotage**



Sélection des molettes :

3 x AA	3 x BR	3 x BL	1 x BL30° / 2 x BR30° // 1 x BR30° / 2 x BL30°	1 x BL45° / 2 x BR45° // 1 x BR45° / 2 x BL45°
--------	--------	--------	---	---

Equipement des produits :

- Ajustement fin simple et précis
- Mâchoires de porte-molettes interchangeables modulaires pour passer à un outil de moletage par déformation (191) ou un outil de moletage coupant (291)
- Boulon à embase en métal dur

Porte-outil  
Désignation

Série de produits  
Taille de queue Ø 12  
Modulaire

**192-12 M 150606A8-B**

Niveau de développement  
Alésage décalé  
Version pour molettes  
15 x 6 x 6A8 (Ø x largeur x alésage)

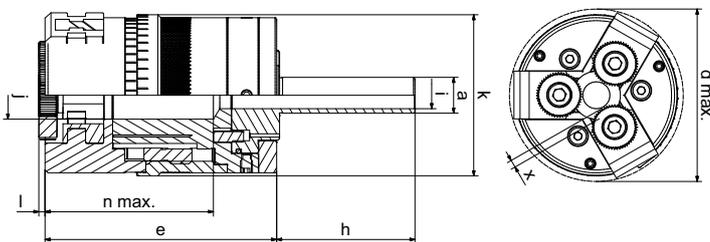
## VERSIONS D'OUTILS

N° de commande	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]											Molettes (Ø x b x b) [mm]
			a Ø	d max. Ø	e	h	i Ø	j Ø	k Ø	l	n max.	x Ø		
31001948	192-12M150606A8-B	3-12	12	57	77	46	9	16	54	2	56	2,5	15 x 6 x 6A8	

Autres variantes sur demande

d = pour Ø max. de pièce

n = longueur max. de pièce (avec Ø)



MACHOIRES :

N° de commande Moletage par déformation	N° de commande Moletage coupant
21BHR1096	21BHR1127



# KITS

outils de moletage par déformation

Plus efficace en étant combiné –  
le parfait équipement de base

## Kit 100-12



### KIT comprenant :

- 1 x outil : 131
- 3 x molettes : 15 x 4 x 4 mm
- 3 x profil : AA
- Pas : 0,5/0,6/0,8 mm



- 1 x outil : 141
- 12 x molettes : 10 x 4 x 4 mm
- 6 x profil : AA
- 3 x profil : BL30°
- 3 x profil : BR30°
- Pas : 0,5/0,6/0,8 mm

Profils de moletage sur la pièce d'usinage conformes DIN 82 pour outil 131 :  
**Moletage par plongée/chariotage**



Sélection des molettes :



Profils de moletage sur la pièce d'usinage conformes DIN 82 pour outil 141 :  
**Moletage par plongée/chariotage**



Sélection des molettes :



### VERSIONS D'OUTILS

N° de commande Kit	N° de commande Support	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]							Molettes (Ø x b x b) [mm]
				a	b	c	d	e	f	x	
31002691	31002707	131-12R150404-VS-A	3-50	12	12	99	12	19	19,5	1,5/4	10/15 x 4 x 4
	31002703	141-12M100404-VS-A	3-25	12	12	106	12	26	23	1	10 x 4 x 4

## Kit 100-16



### KIT comprenant :

- 1 x outil : 131
- 3 x molettes : 15 x 4 x 4 mm
- 3 x profil : AA
- Pas : 0,6/0,8/1,0 mm



- 1 x outil : 141
- 12 x molettes : 10 x 4 x 4 mm
- 6 x profil : AA
- 3 x profil : BL30°
- 3 x profil : BR30°
- Pas : 0,6/0,8/1,0 mm

Profils de moletage sur la pièce d'usinage DIN 82 pour outil 131 :  
**Moletage par plongée/chariotage**



Sélection des molettes :



Profils de moletage sur la pièce d'usinage DIN 82 pour outil 141 :  
**Moletage par plongée/chariotage**



Sélection des molettes :



### VERSIONS D'OUTILS

N° de commande Kit	N° de commande Support	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]							Molettes (Ø x b x b) [mm]
				a	b	c	d	e	f	x	
31002694	31002708	131-16R150404-VS-A	3-50	16	16	99	16	19	23,5	1,5/4	10/15 x 4 x 4
	31002658	141-16M150404-VS-A	6-60	16	16	119	16	39	33	1,5	15 x 4 x 4

# KITS

outils de moletage par déformation



## Kit 100-20



### KIT comprenant :

- 1 x outil : 131
- 3 x molettes : 20 x 8 x 6 mm
- 3 x profil : AA
- Pas : 0,8/1,0/1,5 mm

- 1 x outil : 141
- 12 x molettes : 20 x 8 x 6 mm
- 6 x profil : AA
- 3 x profil : BL30°
- 3 x profil : BR30°
- Pas : 0,8/1,0/1,5 mm

Profils de moletage sur la pièce d'usinage DIN 82 pour outil 131 :  
**Moletage par plongée/chariotage**



Sélection des molettes :



Profils de moletage sur la pièce d'usinage DIN 82 pour outil 141 :  
**Moletage par plongée/chariotage**



Sélection des molettes :



### VERSIONS D'OUTILS

N° de commande Kit	N° de commande Support	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]							Molettes (Ø x b x b) [mm]
				a	b	c	d	e	f	x	
31002695	31000714	131-20U250806-A-Z	8-200	20	20	109,5	29,5	32,5	3/5,5	-	20/25 x 8 x 6
	31002704	141-20M200806-B	10-110	25	20	130	20	50	46	2,5	20 x 8 x 6

## Kit 100-25



### KIT comprenant :

- 1 x outil : 131
- 3 x molettes : 20 x 8 x 6 mm
- 3 x profil : AA
- Pas : 0,8/1,0/1,5 mm

- 1 x outil : 141
- 12 x molettes : 20 x 8 x 6 mm
- 6 x profil : AA
- 3 x profil : BL30°
- 3 x profil : BR30°
- Pas : 0,8/1,0/1,5 mm

Profils de moletage sur la pièce d'usinage DIN 82 pour outil 131 :  
**Moletage par plongée/chariotage**



Sélection des molettes :



Profils de moletage sur la pièce d'usinage DIN 82 pour outil 141 :  
**Moletage par plongée/chariotage**



Sélection des molettes :



### VERSIONS D'OUTILS

N° de commande Kit	N° de commande Support	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]							Molettes (Ø x b x b) [mm]
				a	b	c	d	e	f	x	
31002696	31000715	131-25U250806-A-Z	8-200	25	20	109,5	29,5	37,5	3/5,5	-	20/25 x 8 x 6
	31002705	141-25M200806-B	10-110	25	20	130	20	50	46	2,5	20 x 8 x 6



ZEUS

# Outils de moletage coupant

## Série 231



### Porte-outil Désignation

231-10 M 150408-VS-A

Série de produits  
 Taille de queue 10 x 10 mm  
 Modulaire

Niveau de développement  
 Queue pleine  
 Version pour molettes  
 15 x 4 x 8 (Ø x largeur x alésage)

### Profils de moletage sur la pièce d'usiné suivant DIN 82 :

#### Moletage par chariotage



#### Sélection des molettes :

1 x BR30° (utilisation à droite)  
 1 x BL30° (utilisation à gauche)

1 x AA (utilisation à gauche)  
 1 x AA (utilisation à droite)

#### Equipement des produits :

- Echelles et aides au positionnement
- Broche de réglage pour ajustement fin de la tête de moletage coupant
- Tiges filetées dans la queue pour correction d'angle de dépouille
- Boîtes de glissement en métal dur enduit pour améliorer le glissement
- Structure de queue modulaire, taille de queue 10 x 10 mm adaptable en option

### VERSIONS D'OUTILS

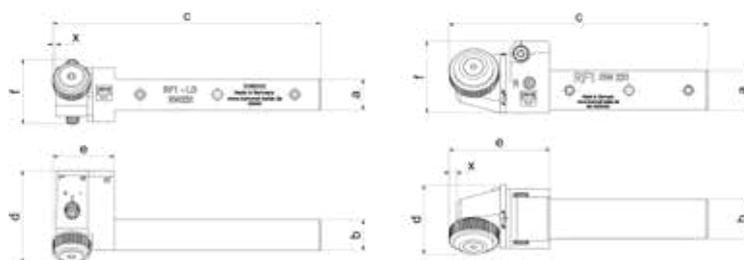
N° de commande	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]						Molettes (Ø x b x b) [mm]
			a	b	c	d	e	f	
31002739	231-10M150408-VS-A	3-50	10	10	103,9	36,2	23,9	25,3	15 x 4 x 8
31002740	231-12M150408-VS-A	3-50	12	12	103,9	36,2	23,9	25,3	15 x 4 x 8
31002741	231-16M150408-VS-A	3-50	16	16	103,9	36,2	23,9	26,8	15 x 4 x 8

N° de commande	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]						Molettes (Ø x b x b) [mm]
			a	b	c	d	e	f	
31002652	231-20M250608-B	10-300	20	20	130,8	35	50,8	36,5	25 x 6 x 8
31002445	231-25M250608-B	10-300	25	25	130,8	35	50,8	40	25 x 6 x 8

Autres variantes sur demande

### ANGLE D'ADAPTEUR DE LA QUEUE DE BASE 10 x 10 mm :

N° de commande	Taille de queue [mm]
21BHR1653	12 x 12
21BHR1654	16 x 16

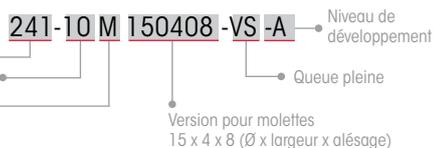


## Série 241



Porte-outil  
Désignation

Série de produits  
Taille de queue 10 x 10 mm  
Modulaire



Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 :  
**Moletage par chariotage**



RGE30° RGE45°

Sélection des molettes :

2 x AA | 1 x BL15° / 1 x BR15°

Équipement des produits :

- Version modulaire : utilisation de l'outil tant à droite qu'à gauche. Changement en tournant simplement la tête de moletage coupant
- Changement sur autres dimensions de queue pleine possible
- Structure de queue modulaire Taille de queue 10 x 10 mm adaptable en option
- Ajustement fin de la hauteur de pointe de la tête de moletage coupant
- Réglage fin de l'angle de dépouille par broche de réglage à fonctionnement synchronisé
- Boîtes de glissement en métal dur enduit pour améliorer le glissement
- Réglage de la hauteur verticale pour l'utilisation de la taille de queue 20 mm à 25 mm (version 241-20M250608-A1)

### VERSIONS D'OUTILS

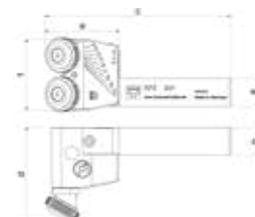
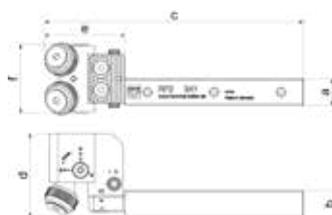
N° de commande	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]						Molettes (Ø x b x b) [mm]
			a	b	c	d	e	f	
31001926	241-10M150408-VS-A	3-50	10	10	116	36,7	36	31	15 x 4 x 8
31001901	241-12M150408-VS-A	3-50	12	12	116	37,7	36	31	15 x 4 x 8
31001945	241-16M150408-VS-A	3-50	16	16	116	39,7	36	31	15 x 4 x 8

Autres variantes sur demande

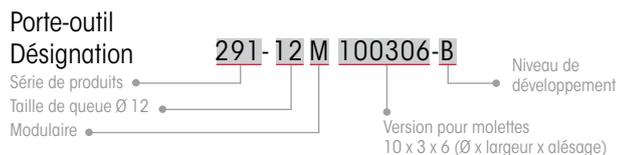
N° de commande	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]						Molettes (Ø x b x b) [mm]
			a	b	c	d	e	f	
31000804	241-20M150408-A	3-50	20	20	116	44,7	36	35,6	15 x 4 x 8
31000666	241-20M250608-A1	10-250	20	20	133,3	68	53,3	53	25 x 6 x 8
31001899	241-25M250608-A1	10-250	25	20	133,3	68	53,3	53	25 x 6 x 8

ANGLE D'ADAPTATEUR DE LA QUEUE DE BASE 10 x 10 mm :

N° de commande	Taille de queue [mm]
21BHR1653	12 x 12
21BHR1654	16 x 16



## Série 291



Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 :  
**Moletage par chariotage**



Sélection des molettes :

3 x AA 1 x BL15° / 2 x BR15° oder  
1 x BR15° / 2 x BL15°

Équipement des produits :

- Ajustement fin simple et précis
- Mâchoires de porte-molettes interchangeables modulaires pour passer à un outil de moletage par déformation 191/192 (moletage jusqu'au collet)
- Boîtes de glissement en métal dur enduit pour améliorer le glissement

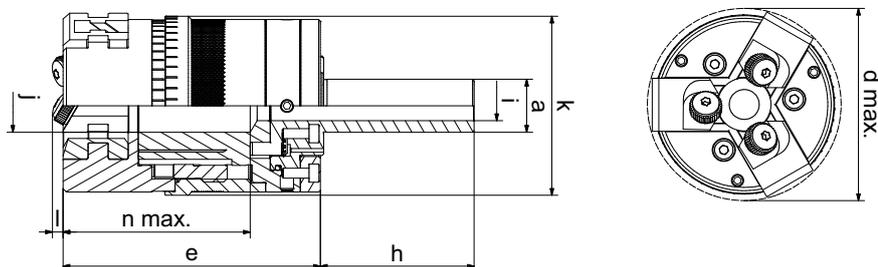
### VERSIONS D'OUTILS

N° de commande	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]											Molettes (Ø x b x b) [mm]
			a Ø	d max. Ø	e	h	i Ø	j Ø	k Ø	l	n max.	x Ø		
31001946	291-12M100306-B	3,5-13,5	12	57	78	45	9	16	54	3	56	1	10 x 3 x 6	

Autres variantes sur demande

d = pour Ø maxi de pièce

n = longueur max. de pièce (avec Øi)



### MACHOIRES :

N° de commande Moletage par déformation	N° de commande Moletage coupant jusqu'au collet
21BHR1096	21BHR1128



# KITS

outils de moletage coupant

Plus efficace en étant combiné –  
le parfait équipement de base

## Kit 200-12



### KIT comprenant :

- 1 x outil : 231
- 6 x molettes : 15 x 4 x 8 mm
- 3 x profil : BL30°
- 3 x profil : BR30°
- Pas : 0,5/0,6/0,8 mm



- 1 x outil : 241
- 6 x molettes : 15 x 4 x 8 mm
- 6 x profil : AA
- Pas : 0,5/0,6/0,8 mm

### Profils de moletage sur la pièce d'usinage DIN 82 pour outil 231 : Moletage par chariotage



### Sélection des molettes :

1 x BR30° (utilisation à droite)	1 x AA (utilisation à gauche)	1 x AA (utilisation à droite)
1 x BL30° (utilisation à gauche)		

### Profils de moletage sur la pièce d'usinage DIN 82 pour outil 241 : Moletage par chariotage



### Sélection des molettes :

2 x AA
--------

### VERSIONS D'OUTILS

N° de commande Kit	N° de commande Support	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]						Molettes (Ø x b x b) [mm]
				a	b	c	d	e	f	
31002697	31002740	231-12M150408-VS-A	3-50	12	12	103,9	36,2	23,9	25,3	15 x 4 x 8
	31001901	241-12M150408-VS-A	3-50	12	12	116	37,7	36	31	15 x 4 x 8

## Kit 200-16



### KIT comprenant :

- 1 x outil : 231
- 6 x molettes : 15 x 4 x 8 mm
- 3 x profil : BL30°
- 3 x profil : BR30°
- Pas : 0,6/0,8/1,0 mm



- 1 x outil : 241
- 6 x molettes : 15 x 4 x 8 mm
- 6 x profil : AA
- Pas : 0,6/0,8/1,0 mm

### Profils de moletage sur la pièce d'usinage DIN 82 pour outil 231 : Moletage par chariotage



### Sélection des molettes :

1 x BR30° (utilisation à droite)	1 x AA (utilisation à gauche)	1 x AA (utilisation à droite)
1 x BL30° (utilisation à gauche)		

### Profils de moletage sur la pièce d'usinage DIN 82 pour outil 241 : Moletage par chariotage



### Sélection des molettes :

2 x AA
--------

### VERSIONS D'OUTILS

N° de commande Kit	N° de commande Support	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]						Molettes (Ø x b x b) [mm]
				a	b	c	d	e	f	
31002698	31002741	231-16M150408-VS-A	3-50	16	16	103,9	36,2	23,9	26,8	15 x 4 x 8
	31001945	241-16M150408-VS-A	3-50	16	16	116	39,7	36	31	15 x 4 x 8

## Kit 200-20



### KIT comprenant :

- 1 x outil : 231
- 6 x molettes : 25 x 6 x 8 mm
- 3 x profil : BL30°
- 3 x profil : BR30°
- Pas : 0,8/1,0/1,5 mm



- 1 x outil : 241
- 6 x molettes : 25 x 6 x 8 mm
- 6 x profil : AA
- Pas : 0,8/1,0/1,5 mm

### Profils de moletage sur la pièce d'usinage DIN 82 pour outil 231 : Moletage par chariotage



### Sélection des molettes :

1 x BR30° (utilisation à droite)	1 x AA (utilisation à gauche)	1 x AA (utilisation à droite)
1 x BL30° (utilisation à gauche)		

### Profils de moletage sur la pièce d'usinage DIN 82 pour outil 241 : Moletage par chariotage



### Sélection des molettes :

2 x AA
--------

### VERSIONS D'OUTILS

N° de commande Kit	N° de commande Support	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]						Molettes (Ø x b x b) [mm]
				a	b	c	d	e	f	
31002699	31002652	231-20M250608-B	10-300	20	20	130,8	35	50,8	36,5	25 x 6 x 8
	31000666	241-20M250608-A1	10-250	20	20	133,3	68	53,3	53	25 x 6 x 8

## Kit 200-25



### KIT comprenant :

- 1 x outil : 231
- 6 x molettes : 25 x 6 x 8 mm
- 3 x profil : BL30°
- 3 x profil : BR30°
- Pas : 0,8/1,0/1,5 mm



- 1 x outil : 241
- 6 x molettes : 25 x 6 x 8 mm
- 6 x profil : AA
- Pas : 0,8/1,0/1,5 mm

### Profils de moletage sur la pièce d'usinage DIN 82 pour outil 231 : Moletage par chariotage



### Sélection des molettes :

1 x BR30° (utilisation à droite)	1 x AA (utilisation à gauche)	1 x AA (utilisation à droite)
1 x BL30° (utilisation à gauche)		

### Profils de moletage sur la pièce d'usinage DIN 82 pour outil 241 : Moletage par chariotage



### Sélection des molettes :

2 x AA
--------

### VERSIONS D'OUTILS

N° de commande Kit	N° de commande Support	Porte-outil Désignation	Plage de travail Ø [mm]	Dimension [mm]						Molettes (Ø x b x b) [mm]
				a	b	c	d	e	f	
31002700	31002445	231-25M250608-B	10-300	25	25	130,8	35	50,8	40	25 x 6 x 8
	31001899	241-25M250608-A1	10-250	25	20	133,3	68	53,3	53	25 x 6 x 8

A close-up, low-angle shot of several interlocking gears. The gears are dark, possibly black or dark grey, and are set against a dark, blue-tinted background. The lighting is dramatic, highlighting the teeth of the gears and creating deep shadows. The focus is sharp on the foreground gear, while the others are slightly blurred, creating a sense of depth and mechanical complexity.

zeus

Variantes spéciales et  
logements spéciaux

# Variantes spéciales

Variantes spéciales assurant une stabilité et une précision maximales pour les conceptions individualisées



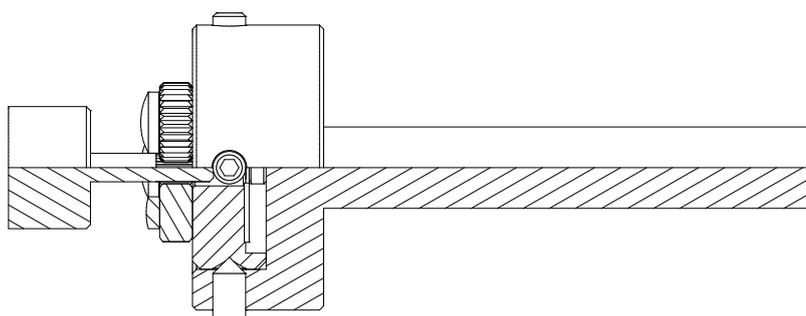
## Série 391



Ø 25 mm



Ø 30 mm



Profils de moletage sur la pièce d'usinage conforme DIN 82 :

**Moletage par chariotage**



**Sélection des molettes :**

3 x AA | 2 x BL30° / 1 x BR30° | 2 x BL45° / 1 x BR45°

**Equipement des produits :**

- Pas de pression d'appui latérale – contrainte minimale sur la pièce
- Fabrication spécifique au client – conçu selon le diamètre et le pas de la pièce d'usinage
- Cotes conformes à la norme des filières

- Pour utilisation dans porte-filières normalisés
- Les queues de base ne sont pas fournies avec la livraison, mais disponibles sur demande

**Tailles disponibles :**

- Ø 25 mm
- Ø 30 mm
- Ø 38 mm
- Ø 45 mm
- Ø 55 mm

# Variantes spéciales

## Série 311-xx°

Moletage conique  
Moletage à plat

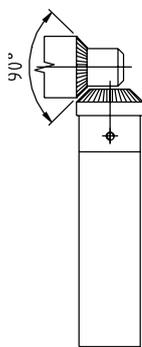
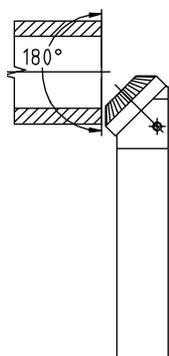
Moletage conique/intérieur/  
à plat jusqu'au collet



20° - 60°



90°



Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 :

**Moletage par plongée**



Sélection des molettes :

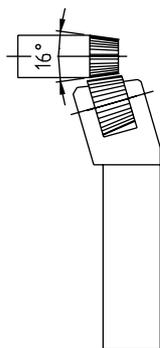


## Série 312-xx°

Moletage conique



1° - 60°



Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 :

**Moletage par plongée**



Sélection des molettes :

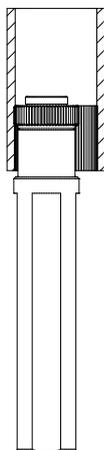


# Variantes spéciales



## Série 330

Moletage intérieur



Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 :

**Moletage par plongée**



Sélection des molettes :



**Moletage par chariotage**

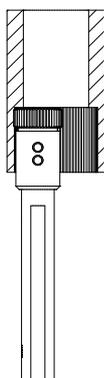


Sélection des molettes :



## Série 332

Moletage intérieur jusqu'au collet



Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 :

**Moletage par plongée**



Sélection des molettes :



**Moletage par chariotage**

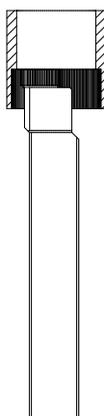


Sélection des molettes :



## Série 342

Moletage intérieur jusqu'au collet



Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 :

**Moletage par plongée**



Sélection des molettes :



**Moletage par chariotage**



Sélection des molettes :



# Logements spéciaux

## SK



### Remarques :

- Conforme à la norme DIN 69871 avec boulon de serrage
- Translation du couple de serrage par frottement du cône moyennant une faible sollicitation
- Pour les couples de serrage relativement importants et les sollicitations par à-coups, les griffes d'entraînement assurent la majeure partie de la translation
- Les griffes d'entraînement sont asymétriques sur la façade de la vis pour permettre une orientation claire de l'outil
- Fabrication simple
- Auto-centrage par cône fort
- Les vitesses de rotation élevées peuvent élargir le cône de vis et la force de centrifuge générée peut provoquer un déport axial de l'outil
- La déformation par force centrifuge diminue les surfaces en contact et réduit ainsi la translation par frottement des couples de serrage

## HSK/HSK-C



### Remarques :

- Conformes à la norme DIN 69893
- Pas de boulon de serrage
- Plus petit (env. 30 %) et plus léger (env. 50 %) que le cône fort (SK)
- Changement de molette plus simple et plus rapide
- rigidité 5 à 7 fois supérieure au logement SK en raison du support sur le logement de l'outil au-dessus du collet
- Assemblage par encastrement par surface cône et surface d'appui
- Assemblage par blocage mécanique par des rainures
- Excellente précision de changement (3  $\mu\text{m}$ )
- L'installation plane sur le collet assure la précision axiale du vacillement
- La tolérance conique étroite minimise les écarts de concentricité
- HSK-C est dotée d'une queue plus courte avec un angle conique plus plat

## CAPTO® (Sandvik)



### Remarques :

- Translation de couples de serrage élevés
- Haute résistance à la flexion
- Aménée centrale du lubrifiant à froid sous haute pression de la machine vers le bord coupant
- Equilibré et concentrique
- Auto-centrage
- Flexible grâce à une grande modularité
- Haute stabilité et précision de base
- Temps d'équipement réduit

## VDI



### Remarques :

- Système d'outils courant pour tous les domaines de production
- Changement d'outil en quelques secondes
- Translation du couple de serrage sûr par blocage mécanique
- Mode de construction très court
- Acheminement de l'agent de refroidissement intérieur possible
- Pré-réglage des outils en dehors de la machine
- Logements des outils de différentes tailles
- Haute rigidité

## GRAF Systèmes supports



### Remarques :

- Changement d'outil en quelques secondes
- Mode de construction très court
- Pré-réglage des outils en dehors de la machine
- Logements des outils de différentes tailles
- Haute rigidité

# Variantes spéciales

## Série 161-S

Logement revolver intégré  
plage de travail étendue



Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 :  
**Moletage par plongée**



Sélection des molettes :

2 x AA	1 x BL30°	1 x BL45°
	1 x BR30°	1 x BR45°

Équipement des produits :

- Plage de travail flexible
- Conception extrêmement stable
- Connexion directe de la machine
- Application conique
- Axes de molette en métal dur (carbure de tungstène)

Plage de travail :

- Ø 0–15 mm

## Série 161-S

Moletages coniques  
Mâchoires réglables 4–12°



Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 :  
**Moletage par plongée/chariotage**



Sélection des molettes :

2 x AA	2 x BL	2 x BR	1 x BL30°	1 x BL45°
			1 x BR30°	1 x BR45°

Équipement des produits :

- Mâchoires réglables 4–12°
- Logement revolver étoile
- Plage de travail flexible – surfaces coniques
- Contrainte réduite pour la pièce et la machine
- Tête moletée avec centrage souple
- Structure de queue modulaire
- Axe de la molette en métal dur

Plage de travail :

- Ø 8–36 mm

## Série 161-S

Molettes de tailles/  
formes spéciales



Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 :  
**Moletage par plongée/chariotage**



Sélection des molettes :

2 x AA	2 x (1 x) BL30° / 1 x (2 x) BR30°	2 x (1 x) BL45° / 1 x (2 x) BR45°
--------	--------------------------------------	--------------------------------------

Équipement des produits :

- Logement HSK
- Pas de pression d'appui latérale – contrainte réduite
- Hauteur de pointe réglable par broche synchronisée
- Axes de molette en métal dur (carbure de tungstène)

Plage de travail :

- Ø 0–20 mm

# Variantes spéciales



## Série 142-S

Logement spécial Capto®



Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 :  
**Moletage par plongée/chariotage**



Sélection des molettes :

2 x AA	1 x BL30°	1 x BL45°
	1 x BR30°	1 x BR45°

Équipement des produits :

- Moletage jusqu'au collet
- Logement Capto
- Tête moletée avec centrage souple
- Modularité – en fonction de l'application
- Axes de molette en métal dur (carbure de tungstène)

Plage de travail :

- Ø 10–80 mm

## Série 192-S

Logement spécial HSK 32



Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 :  
**Moletage par chariotage**



Sélection des molettes :

2 x AA	2 x (1 x) BL30° / 1 x (2 x) BR30°	2 x (1 x) BL45° / 1 x (2 x) BR45°
--------	--------------------------------------	--------------------------------------

Équipement des produits :

- Moletage jusqu'au collet
- Logement HSK
- Pas de pression d'appui latérale – contrainte réduite
- Mâchoires de porte-molettes interchangeables :
- Convient pour les pièces d'usinage très petites
- Queue interchangeable
- Ajustement fin simple et précis (synchrone)
- Axes de molette en métal dur/boulon de déplacement

Plage de travail :

- Ø 4–30 mm

## Moletage par déformation/marquages

Logement spécial tête de surfaçage



Profils de moletage sur la pièce d'usinage suivant DIN 82 :  
**Moletage par plongée/chariotage**



Sélection des molettes :

1 x AA	2 x BL	2 x BR	1 x BL30°	1 x BL45°
			1 x BR30°	1 x BR45°

Équipement des produits :

- Logement tête de surfaçage
- Largeur spéciale sur demande du client (molette/rouleau d'imprimerie)
- Axes de molette en métal dur (carbure de tungstène)

Plage de travail :

- En fonction de la tête de surfaçage

A close-up, low-angle shot of interlocking metal gears. The lighting is dramatic, highlighting the sharp edges and teeth of the gears against a dark background. The perspective is from below, looking up at the teeth of the gears.

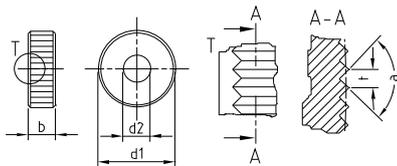
ZEUS  
Molettes

# Profils et pas de molette

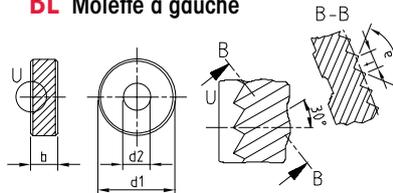


La norme DIN 403 décrit et spécifie le profil de moletage à la molette.  
 Celle-ci définit les moletages par déformation AA, BL, BR, GE, GV, KE et KV.  
 Les molettes divergeant de DIN 403 sont considérées comme des molettes spéciales  
 et sont réalisées par Hommel+Keller selon les spécifications des clients.

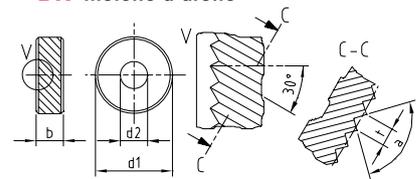
## AA Molette avec rainures parallèles à l'axe



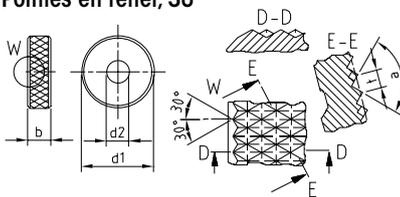
## BL Molette à gauche



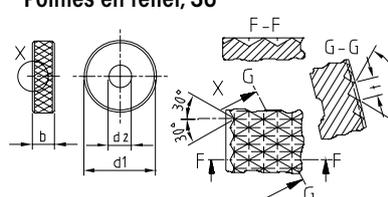
## BR Molette à droite



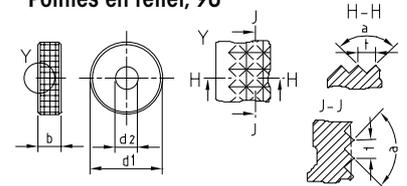
## GE Molette à gauche, Pointes en relief, 30°



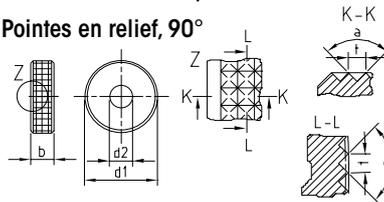
## GV Molette à gauche, Pointes en relief, 30°



## KE Molette croisée, Pointes en relief, 90°



## KV Molette croisée, Pointes en relief, 90°



Le profil de moletage sur la molette selon DIN 403 dépend du profil de moletage souhaité sur la pièce d'usinage (DIN 82) et du porte-outils utilisé.

Le pas de molette  $p$  se rapporte à l'écart entre chaque pointe de dent. Selon DIN 403, les pas sont normalisés  $p = 0,5/0,6/0,8/1,0/1,2/1,6$ . La gamme de produits Hommel+Keller comprend encore d'autres pas. Ceux-ci sont indiqués ci-dessous en mm et TPI. D'autres pas sont disponibles en fabrications spéciales.

## Pas standards avec Hommel+Keller

mm 0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
TPI 84,7	63,5	50,8	42,3	36,3	31,8
mm 1,0	1,2	1,5	1,6	2,0	
TPI 25,4	21,2	16,9	15,9	12,7	

mm 0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
TPI 84,7	63,5	50,8	42,3	36,3	31,8
mm 1,0	1,2	1,5	1,6	2,0	
TPI 25,4	21,2	16,9	15,9	12,7	

# Moletage par déformation – usinage sans enlèvement de matière



## Molettes, coupées, avec chanfrein 45° – PM

Variantes standards	Profil		Dimension [mm]			Standard [mm]		
			Ø	Largeur	Alésage			
N° 11	AA		10	4	4	○		
N° 11			15	4	4	○		
N° 11			15	6	4	○		
N° 11			15	6	6A8	□		
N° 11			15	6	6A11	□		
N° 11			20	6	6	○		
N° 11			20	8	6	●		
N° 11			20	8	6A13	□		
N° 11			20	10	6	□		
N° 11			25	6	6	□		
N° 11			25	8	6	□		
N° 11			25	10	6	□		
N° 11			BL	30°	10	4	4	○
N° 11					15	4	4	□
N° 11	20	6			6	□		
N° 11	20	8			6	■		
N° 11	BL	45°	10	4	4	□		
N° 11			15	4	4	□		
N° 11			20	8	6	□		
N° 11	BR	30°	10	4	4	○		
N° 11			15	4	4	□		
N° 11			20	6	6	□		
N° 11			20	8	6	□		
N° 11			20	8	6	■		
N° 11			10	4	4	□		
N° 11	BR	45°	15	4	4	□		
N° 11			20	8	6	□		

### Pas standard/angle du profil 90°

- 0,3/0,4/0,5/0,6/0,7/0,8/1,0/1,2/1,5/1,6/2,0
- 0,3/0,4/0,5/0,6/0,7/0,8/1,0/1,2/1,5
- 0,5/0,6/0,8/1,0/1,2/1,5/1,6/2,0
- 0,5/0,6/0,8/1,0/1,2/1,5
- ◆ 0,5/0,6/0,8/1,0
- ☑ Sur demande

Autres variantes sur demande

## Variantes

### Variantes de molettes (PM)

N°	Exécution
13	Coupées, sans chanfrein
30	Rectifiées, avec chanfrein 45°
32	Rectifiées, sans chanfrein
95	Coupées, avec chanfrein 60°

### Variantes de molettes (HSS)

N°	Exécution
10	Coupées, avec chanfrein 45°
12	Coupées, sans chanfrein
94	Coupées, avec chanfrein 60°

### Variantes de molettes (HM)

N°	Exécution
50	Rectifiées, avec chanfrein 45°
52	Rectifiées, sans chanfrein

## Moletage par déformation avec chanfrein 60°

Pour la déformation de profils de moletage avec pas plus important dans le sens d'usinage axial, il peut être avantageux d'appliquer un chanfrein 60° à la molette. Le chanfrein plus plat garantit un meilleur flux de matériau.

Géométries des roues – voir « Technique » page 44

# Moletage par déformation – usinage sans enlèvement de matière



## Molettes, coupées, avec chanfrein 45° – PM

Variantes standards	Profil		Dimension [mm]			Standard [mm]
			Ø	Largeur	Alésage	
N° 11	GE	30°	15	4	4	◆
N° 11			15	6	4	◆
N° 11			20	6	6	◆
N° 11			20	8	6	□
N° 11	GE	45°	20	8	6	□
N° 11	KE		☑	☑	☑	☑

### Variantes

#### Variantes de molettes (PM)

N°	Exécution
13	Coupées, sans chanfrein
30	Rectifiées, avec chanfrein 45°
32	Rectifiées, sans chanfrein

#### Variantes de molettes (HSS)

N°	Exécution
10	Coupées, avec chanfrein 45°
12	Coupées, sans chanfrein

#### Variantes de molettes (HM)

N°	Exécution
50	Rectifiées, avec chanfrein 45°
52	Rectifiées, sans chanfrein

### Pas standard/angle du profil 90°

- 0,3/0,4/0,5/0,6/0,7/0,8/1,0/1,2/1,5/1,6/2,0
- 0,3/0,4/0,5/0,6/0,7/0,8/1,0/1,2/1,5
- 0,5/0,6/0,8/1,0/1,2/1,5/1,6/2,0
- 0,5/0,6/0,8/1,0/1,2/1,5
- ◆ 0,5/0,6/0,8/1,0
- ☑ Sur demande

Autres variantes sur demande



## Molettes, déformées, avec chanfrein 45° – PM

Variantes standards	Profil		Dimension [mm]			Standard [mm]
			Ø	Largeur	Alésage	
N° 21	GV	30°	15	4	4	◆
N° 21			15	6	4	◆
N° 21			20	6	6	◆
N° 21			20	8	6	□
N° 21	GV	45°	20	8	6	◆
N° 21	KV		☑	☑	☑	☑

### Variantes

#### Variantes de molettes (PM)

N°	Exécution
23	Déformées, sans chanfrein

#### Variantes de molettes (HSS)

N°	Exécution
20	Déformées, avec chanfrein 45°
22	Déformées, sans chanfrein

# Moletage coupant – usinage avec enlèvement de matière



## Molettes, coupées, sans chanfrein – PM

Variantes standards	Profil		Dimension [mm]			Standard [mm]
			Ø	Largeur	Alésage	
N° 16	AA		8,9	2,5	4	○
N° 16			10	3	6	○
N° 16			14,5	3	5	■
N° 16			15	4	8	○
N° 16			21,5	5	8	■
N° 16			25	6	8	■
N° 16	BL	15°	10	3	6	◆
N° 16			15	4	8	□
N° 16			21,5	5	8	□
N° 16	BL	30°	25	6	8	■
N° 16			10	3	6	◆
N° 16			14,5	3	5	◆
N° 16			15	4	8	○
N° 16	BR	15°	21,5	5	8	□
N° 16			25	6	8	■
N° 16			10	3	6	◆
N° 16			14,5	3	5	◆
N° 16	BR	30°	15	4	8	○
N° 16			21,5	5	8	□
N° 16			25	6	8	■

### Pas standard/angle du profil 90°

- 0,3/0,4/0,5/0,6/0,7/0,8/1,0/1,2/1,5/1,6/2,0
- 0,3/0,4/0,5/0,6/0,7/0,8/1,0/1,2/1,5
- 0,5/0,6/0,7/0,8/1,0/1,2/1,5/2,0
- 0,5/0,6/0,8/1,0/1,2/1,5
- ◆ 0,5/0,6/0,8/1,0
- ☑ Sur demande

Autres variantes sur demande

## Variantes

### Variantes de molettes (PM)

N°	Exécution
18	Coupées, avec chanfrein 10°
35	Rectifiées, sans chanfrein
37	Rectifiées, avec chanfrein 10°

### Variantes de molettes (HSS)

N°	Exécution
15	Coupées, sans chanfrein
17	Coupées, avec chanfrein 10°

### Variantes de molettes (HM)

N°	Exécution
55	Rectifiées, sans chanfrein
57	Rectifiées, avec chanfrein 10°

## Moletage coupant – avec chanfrein 10°

Pour la coupe de profils de moletage avec pas plus important dans le sens d'usinage axial, il peut être avantageux d'appliquer un chanfrein 10° à la molette.

Géométries des roues – voir « Technique » page 44

# Molettes spéciales



HV



HHV

## Moletage perlé – N° 60

Remarque : Veuillez indiquer à la commande le diamètre de perle.



KAA



KGE



KBR



KBL

## Molettes coniques – N° 70

Remarque : L'intégralité des dents sur la pièce d'usinage dépend toujours de la largeur / du pas de la molette.



C\*



DL 20° \*



DR 20° \*

\* Seuls les rayons > 3 mm sont possibles.



E



FL 20°



FR 20°

Pour les modèles DL, DR, FL et FR, l'angle spiralé doit être de 20° maximum.

## Molettes concaves et convexes – N° 80



Nr. 90



Nr. 92



Nr. 93

## Molettes spéciales – N° 90/92/93

Remarque : La molette n° 90 est exemplaire. Elle convient pour toutes les formes spéciales qui ne sont pas couvertes par le n° 92 (décalé d'un côté) et le n° 93 (décalé des deux côtés).

# Rouleaux de galetage



RRA



RRE

Les rouleaux de galetage zeus peuvent être utilisés dans les outils de moletage par déformation zeus standardisés. Si besoin est, un système de prise propre au client sera développé et produit.

L'utilisation dans ces systèmes d'outil se prête à l'usinage de pièces cylindriques, d'alésages, de surfaces planes, de pièces coniques ainsi que de contours externes convexes et concaves.

## Champs d'application :

Les rouleaux de galetage zeus sont utilisés essentiellement pour galetter et soutenir les ronds lors de l'usinage sur tours.

## Résultat :

- Meilleure qualité de surface
- Meilleur respect des cotes
- Consolidation des surfaces

## Avantage du galetage :

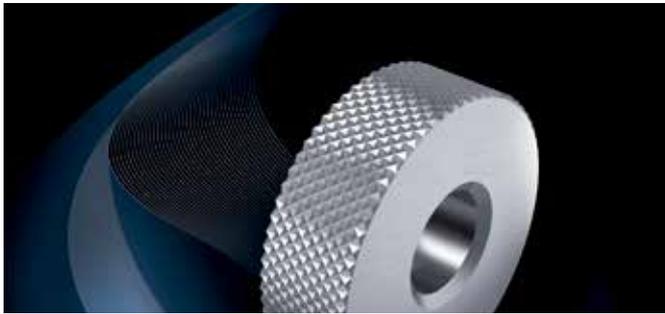
- Après leur usinage, les pièces galetées présentent un frottement moindre et une résistance accrue à la corrosion
- L'usinage par galetage rapide et simple peut se substituer aux réusinages, tels que rectification, pierrage et rodage
- Utilisés comme rouleaux d'appui, ceci permet de préserver les paliers et les outils de serrage et de réduire la pression sur la pièce

## Rouleau de galetage type RRA – cylindrique

Type	Dimension [mm]			Exécution		
	Ø	Largeur	Alésage	N° 04 Tourné et poli, Rz 4 µm	N° 05 Rectifié, Rz 2–3 µm	N° 06 Rectifié et poli, Rz 1 µm
RRA	10	4	4	✓	✓	✓
	15	4	4	✓	✓	✓
	20	8	6	✓	✓	✓
	25	8	6	✓	✓	✓

## Rouleau de galetage type RRE – convexe

Type	Dimension [mm]			R	Exécution		
	Ø	Largeur	Alésage		N° 04 Tourné et poli, Rz 4 µm	N° 05 Rectifié, Rz 2–3 µm	N° 06 Rectifié et poli, Rz 1 µm
RRE	10	4	4	2	✓	✓	✓
	15	4	4	2	✓	✓	✓
	20	8	6	6	✓	✓	✓
	25	8	6	6	✓	✓	✓



## Avantages :

- Durées de vie prolongées
- Réduction des coûts de l'outillage
- Réduction des coûts d'équipement

Outre les variantes standard en métal pulvérisé, des exécutions en HSS et métal dur (carbure de tungstène) sont disponibles sur demande.

## zeus Matériaux Premium

En tant que fournisseur d'outils haut de gamme, nous utilisons des matériaux qui garantissent également l'usinage de matières dont l'enlèvement est particulièrement difficile et résistantes à la compression. Dans la gamme standard zeus, toutes nos molettes sont par conséquent en métal pulvérisé.

Ce matériau se caractérise par une grande dureté à la chaleur et une résistance élevée à la pression ainsi que par une ténacité et une résistance élevées à l'usure.

## Traitement superficiel

Un traitement postérieur adéquat influence positivement la durée de vie de la molette. Nous proposons à ce titre divers traitements.

### TENIFER®

#### Traitement thermique avec nitruration en bain de sel

Le traitement postérieur de la molette en bain de sel selon le procédé TENIFER® sert à accroître la résistance à l'usure et l'endurance®. Le procédé de trempe par nitruration et cémentation en bain de sel permet d'obtenir une dureté élevée de la couche de barrage.



### Revêtements PVD

Un revêtement en PVD adéquat des molettes constitue pour l'utilisateur une autre possibilité d'influencer leur durée de vie. Diverses variantes disponibles sur demande. Les revêtements en PVD conviennent essentiellement aux moletages coupant.



### Molettes polies

Pour usiner les matériaux adhésifs qui requièrent un glissement optimal de la coupe, il peut être judicieux d'utiliser des molettes finement polies. Grâce à ce procédé, on obtient des surfaces très lisses ayant un coefficient de frottement minime. L'arrondi des chants aux flancs des dents empêche la formation d'arêtes rapportées et donc une rupture précoce des dents.

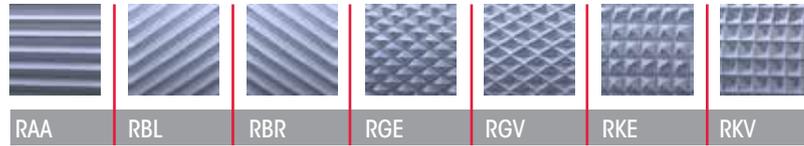


# Technique



## Moletage par déformation

Profils de moletage sur la  
pièce d'usinage conforme  
DIN 82



### Application :

- Déformation sans enlèvement de matières
- Usinage de matériaux à déformation à froid
- Il est possible de réaliser tous les moletages par déformation et profils de moletage
- Convient aux moletages sur le front et intérieurs
- Moletage jusqu'au collet possible
- L'outil peut être appliqué à chaque emplacement de la pièce d'usinage

### Manipulation :

- Préparation de la pièce que dans certaines conditions
- Manipulation très aisée de l'outil (temps d'installation brefs)

### Propriétés :

- Le refoulement du matériau permet d'augmenter le diamètre extérieur de la pièce
- La surface en est densifiée
- Moletage par déformation de petits diamètres possible éventuellement

## Moletage coupant

Profils de moletage sur la  
pièce d'usinage conforme  
DIN 82



### Application :

- Autre solution d'usinage avec enlèvement de matières
- Enlèvement de matière en avançant
- Usinage des matériaux à parois fines, souples mais aussi dont l'enlèvement de matière est difficile
- Il n'est possible d'usiner que des pièces cylindriques dans le sens axial
- Usinage de petits diamètres possible
- Précision et qualité de surface optimales, convient donc surtout pour les moletages apparents
- Pour appliquer l'outil au centre de la pièce d'usinage, une plongée est requise
- Moletage impossible jusqu'au collet

### Manipulation :

- Réglage précis de l'outil et ajustement fin requis
- Préparation exacte de la pièce d'usinage requise

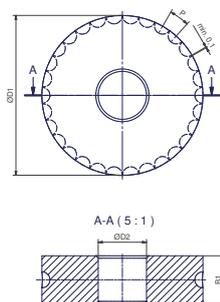
### Propriétés :

- Modification minimale du diamètre extérieur
- Faible densification de la surface
- Contrainte mécanique moins élevée que dans le moletage coupant
- Pression minimale sur la pièce d'usinage et la machine

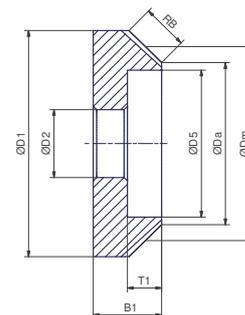
# Géométries des roues

Désignation	Abréviation
Diamètre extérieur	D1
Diamètre d'alésage	D2
Largeur	B1
Pas	p
Diamètre décalé	D3
Diamètre décalé	D4
Diamètre d'alésage boulon à embase	D5

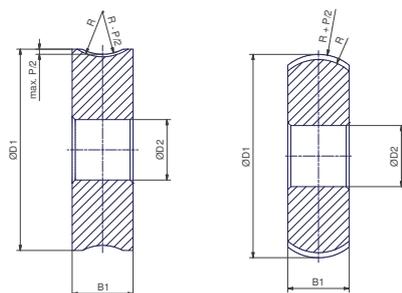
Désignation	Abréviation
Diamètre extrêmement petit	Da
Diamètre moyen	Dm
Profondeur alésage	T1
Largeur déport	B2
Largeur déport	B3
Largeur de molette	RB
Largeur de molette + chanfrein	RBF



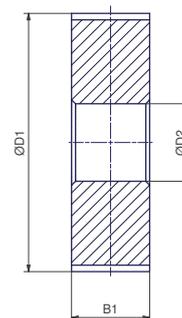
**Moletage perlé – N° 60**



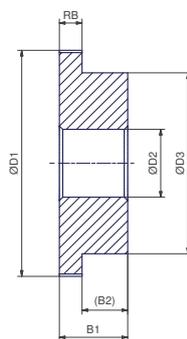
**Molettes coniques – N° 70**



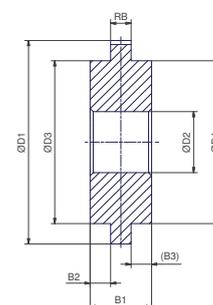
**Molettes concaves et convexes – N° 80**



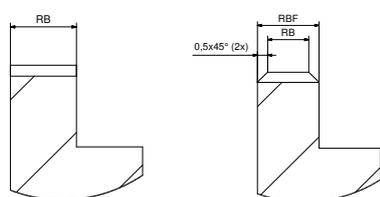
**Molettes spéciales – N° 90**



**Molettes spéciales – N° 92**



**Molettes spéciales – N° 93**

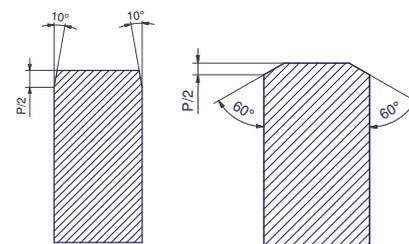


## Largeur de molette et chanfrein

La largeur de molette se définit toujours sans chanfrein  
 $RB =$  largeur de molette /  $RBF =$  largeur de molette + chanfrein

## Avec chanfrein 10° – N° 17/18

## Avec chanfrein 60° – N° 94/95



## Moletages selon CP (TPI) et DP

### ■ CP (TPI) = Circular Pitch (Teeth Per Inch)

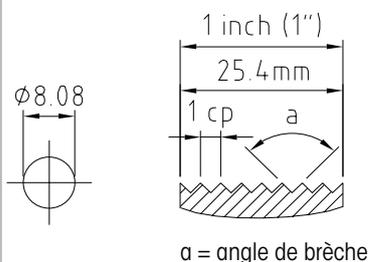
Dans cette norme, le nombre de dents sur une section est indiqué en 1 pouce (1" ~ 25,4 mm). Pour calculer le pas, 1 pouce est divisé par le nombre de dents. L'angle du profil est fixé à 70° ou 90° en fonction du nombre de dents par pouce.

#### Exemple de conversion :

indication CP (TPI) = 20

Pas (mm) =

1 pouce (~ 25,4 mm) : 20 (nombre de dents) = 1,27 mm



### ■ DP = Diametral Pitch

Contrairement au CP (TPI), dans cette norme est indiqué le nombre de dents au pourtour d'un cercle ayant un diamètre d'un pouce (1" ~ 25,4 mm).

Pour calculer le pas, le pourtour d'un cercle d'un pouce est divisé par le nombre de dents.

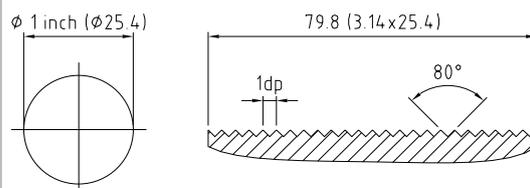
L'angle du profil est en principe fixé à 80°.

#### Exemple de conversion :

indication DP = 64

Pas (mm) =

1 pouce (~ 25,4) x  $\pi$  (3,14...) : 64 (nombre de dents) = 1,25 mm



# Gonflement de la matière – déformation sans enlèvement de matières

## Nos valeurs empiriques pour accroître le diamètre des pièces d'usinage

Profil de moletage selon DIN 82 : RAA (profil de moletage à la pièce d'usinage)  
Molettes selon DIN 403 : AA (profil de moletage à la molette)



RAA

Pas [mm]		0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,5	1,6	2,0
Matériau	Pièce d'usinage Ø [mm]	Agrandissement du diamètre des pièces d'usinage en mm										
Acier de décolletage	5	0,08	0,14	0,18	0,22	0,27	0,29	0,35	0,50	–	–	–
	15	0,08	0,14	0,18	0,23	0,30	0,40	0,44	0,50	0,60	0,65	0,70
	25	0,08	0,15	0,23	0,24	0,28	0,35	0,44	0,53	0,62	0,70	0,98
Acier inoxydable	5	0,10	0,15	0,20	0,25	0,28	0,30	0,42	0,41	–	–	–
	15	0,10	0,15	0,19	0,25	0,30	0,34	0,45	0,51	0,60	–	–
	25	0,10	0,14	0,20	0,26	0,31	0,33	0,43	0,50	0,62	–	–
Laiton	5	0,08	0,12	0,18	0,20	0,21	0,22	0,25	0,28	–	–	–
	15	0,10	0,14	0,20	0,26	0,28	0,29	0,35	0,41	0,44	0,48	0,55
	25	0,10	0,15	0,20	0,25	0,28	0,30	0,36	0,43	0,46	0,50	0,53
Aluminium	5	0,09	0,15	0,19	0,23	0,28	0,30	0,41	0,40	–	–	–
	15	0,10	0,15	0,19	0,26	0,29	0,33	0,45	0,51	0,57	0,65	–
	25	0,09	0,15	0,19	0,26	0,29	0,32	0,45	0,52	0,59	0,65	0,75

Profil de moletage selon DIN 82 : RBL30°/RBR30° (profil de moletage à la pièce d'usinage)  
Molettes selon DIN 403 : BR30°/BL30° (profil de moletage à la molette)



RBL30°



RBR30°

Pas [mm]		0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,5	1,6	2,0
Matériau	Pièce d'usinage Ø [mm]	Agrandissement du diamètre des pièces d'usinage en mm										
Acier de décolletage	5	0,11	0,15	0,20	0,24	0,28	0,34	0,45	0,55	–	–	–
	15	0,11	0,15	0,22	0,26	0,30	0,35	0,45	0,52	0,67	0,73	0,85
	25	0,11	0,14	0,23	0,25	0,28	0,36	0,45	0,56	0,70	0,72	0,90
Acier inoxydable	5	0,09	0,14	0,19	0,25	0,31	0,34	0,45	0,52	–	–	–
	15	0,12	0,20	0,23	0,31	0,35	0,40	0,51	0,62	0,66	0,73	0,97
	25	0,12	0,18	0,24	0,27	0,37	0,39	0,49	0,59	0,80	0,84	0,96
Laiton	5	0,10	0,14	0,20	0,23	0,24	0,28	0,33	0,37	–	–	–
	15	0,10	0,15	0,21	0,23	0,24	0,31	0,41	0,47	0,53	0,55	0,63
	25	0,11	0,15	0,22	0,22	0,25	0,30	0,40	0,45	0,55	0,61	0,68
Aluminium	5	0,12	0,14	0,21	0,24	0,29	0,34	0,41	0,51	–	–	–
	15	0,12	0,18	0,23	0,26	0,36	0,40	0,50	0,56	0,56	0,61	0,75
	25	0,12	0,18	0,25	0,28	0,37	0,39	0,50	0,58	0,77	0,82	0,96

Profil de moletage selon DIN 82 : RGE30° (profil de moletage à la pièce d'usinage)  
Molettes selon DIN 403 : BR30° + BL30° (profil de moletage à la molette)



RGE30°

Pas [mm]		0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,5	1,6	2,0
Matériau	Pièce d'usinage Ø [mm]	Agrandissement du diamètre des pièces d'usinage en mm										
Acier de décolletage	5	0,12	0,16	0,20	0,25	0,33	0,41	0,55	0,65	–	–	–
	15	0,13	0,22	0,30	0,32	0,35	0,41	0,52	0,62	0,67	0,81	0,95
	25	0,12	0,18	0,28	0,32	0,35	0,38	0,55	0,67	0,77	0,87	0,98
Acier inoxydable	5	0,11	0,20	0,25	0,30	0,36	0,39	0,55	0,55	–	–	–
	15	0,10	0,14	0,21	0,24	0,29	0,34	0,43	0,53	0,66	0,72	0,88
	25	0,11	0,13	0,20	0,25	0,28	0,32	0,44	0,52	0,67	0,70	0,83
Laiton	5	0,12	0,13	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,38	–	–	–
	15	0,12	0,16	0,18	0,24	0,28	0,30	0,39	0,40	0,48	0,52	0,63
	25	0,12	0,17	0,22	0,23	0,27	0,30	0,38	0,41	0,48	0,50	0,63
Aluminium	5	0,10	0,15	0,21	0,25	0,33	0,36	0,50	0,57	–	–	v
	15	0,11	0,14	0,20	0,25	0,28	0,33	0,43	0,54	0,67	0,71	0,89
	25	0,11	0,15	0,22	0,25	0,29	0,34	0,44	0,53	0,68	0,69	0,88



Remarque  
importante :

Ces indications sont  
des valeurs empiriques.  
Ecart possible.

# Valeurs indicatives pour vitesse de coupe et avance



## Moletage par déformation – usinage sans enlèvement de matières

Matériau	Pièce d'usinage Ø [mm]	Molette Ø [mm]	Vc [m/min]		f [mm/U]					
					Radial		Axial			
			de	à	de	à	>0,3 <0,5	>0,5 <1,0	>1,0 <1,5	>1,5 <2,0
Acier de décolletage	<10	10/15	20	50	0,04	0,08	0,20	0,13	0,08	0,07
	10-40	15/20	25	55	0,05	0,10	0,28	0,18	0,14	0,10
	40-100	20/25	30	60	0,05	0,10	0,35	0,25	0,17	0,11
	100-250	20/25	30	60	0,05	0,10	0,42	0,28	0,18	0,13
	>250	25	30	60	0,05	0,10	0,45	0,29	0,20	0,14
Acier inoxydable	<10	10/15	15	40	0,04	0,08	0,14	0,09	0,06	0,05
	10-40	15/20	20	50	0,05	0,10	0,20	0,13	0,10	0,07
	40-100	20/25	25	50	0,05	0,10	0,25	0,18	0,12	0,08
	100-250	20/25	25	50	0,05	0,10	0,29	0,20	0,13	0,09
	>250	25	25	50	0,05	0,10	0,31	0,21	0,14	0,10
Laiton	<10	10/15	30	75	0,04	0,08	0,22	0,14	0,09	0,08
	10-40	15/20	40	85	0,05	0,10	0,31	0,20	0,15	0,11
	40-100	20/25	45	90	0,05	0,10	0,39	0,28	0,18	0,12
	100-250	20/25	45	90	0,05	0,10	0,46	0,31	0,20	0,14
	>250	25	45	90	0,05	0,10	0,49	0,32	0,22	0,15
Aluminium	<10	10/15	25	60	0,04	0,08	0,12	0,08	0,05	0,04
	10-40	15/20	30	65	0,05	0,10	0,17	0,11	0,08	0,06
	40-100	20/25	35	70	0,05	0,10	0,21	0,15	0,10	0,07
	100-250	20/25	35	70	0,05	0,10	0,25	0,17	0,11	0,08
	>250	25	35	70	0,05	0,10	0,27	0,18	0,12	0,08



Remarque importante :

Ces indications sont des valeurs indicatives. Les valeurs optimales sont à rechercher dans l'application. Il faut veiller à un bon refroidissement/graisage pour empêcher le laminage des copeaux et pour accroître la durée de vie des molettes.

## Moletage coupant – usinage à enlèvement de matières

Matériau	Pièce d'usinage Ø [mm]	Molette Ø [mm]	Vc [m/min]		f [mm/U]					
					Radial		Axial			
			de	à	de	à	>0,3 <0,5	>0,5 <1,0	>1,0 <1,5	>1,5 <2,0
Acier de décolletage	<10	10/15	40	70	0,04	0,08	0,14	0,09	0,06	0,05
	10-40	15/25	50	90	0,05	0,10	0,20	0,13	0,10	0,07
	40-100	25/32/42	65	110	0,05	0,10	0,25	0,18	0,12	0,08
	100-250	25/32/42	65	110	0,05	0,10	0,30	0,20	0,13	0,09
	>250	32/42	80	100	0,05	0,10	0,32	0,21	0,14	0,10
Acier inoxydable	<10	10/15	22	40	0,04	0,08	0,12	0,08	0,05	0,04
	10-40	15/25	30	50	0,05	0,10	0,17	0,11	0,09	0,06
	40-100	25/32/42	35	60	0,05	0,10	0,21	0,15	0,10	0,07
	100-250	25/32/42	35	60	0,05	0,10	0,26	0,17	0,11	0,08
	>250	32/42	45	55	0,05	0,10	0,27	0,18	0,12	0,09
Laiton	<10	10/15	55	100	0,04	0,08	0,15	0,09	0,06	0,05
	10-40	15/25	70	125	0,05	0,10	0,21	0,14	0,11	0,07
	40-100	25/32/42	90	155	0,05	0,10	0,26	0,19	0,13	0,08
	100-250	25/32/42	90	155	0,05	0,10	0,32	0,21	0,14	0,09
	>250	32/42	115	140	0,05	0,10	0,34	0,22	0,15	0,11
Aluminium	<10	10/15	70	120	0,04	0,08	0,18	0,11	0,08	0,06
	10-40	15/25	80	150	0,05	0,10	0,25	0,16	0,13	0,09
	40-100	25/32/42	110	160	0,05	0,10	0,31	0,23	0,15	0,10
	100-250	25/32/42	110	160	0,05	0,10	0,38	0,25	0,16	0,11
	>250	32/42	130	150	0,05	0,10	0,40	0,26	0,18	0,13

# Optimisation de molette

## Le pas avance bien sur le pourtour de la pièce

Fréquemment l'utilisateur ne remarque rien de la relation entre le pas et le pourtour de la pièce car le pas avance bien au pourtour de la pièce. La molette est en mesure de compenser la déformation du pas, si bien que le résultat du moletage est bon (voir illustration 1).

## Le pas n'avance pas de façon optimale sur le pourtour de la pièce

Plus l'avance du pas au pourtour de la pièce est défavorable, plus la molette doit compenser celle-ci. Ceci s'avère négatif sur le résultat du moletage et sur la durée de vie.

### Actions sur le résultat du moletage :

#### ■ Moletage par déformation :

Le processus de déformation le moins avantageux (le matériau est inutilement foulé) se traduit par une surface rugueuse et une réduction de la durée de vie. Du fait de la détérioration du processus de pénétration, il en résulte une usure du matériau qui se forme dans le profil de moletage (flancs de profil impropres). Le profil de moletage présente des déformations qui sont identifiables au méplat du profil et des arrondis plus importants de la pointe de dent et de la base de la dent (voir illustration 2).

#### ■ Moletage coupant :

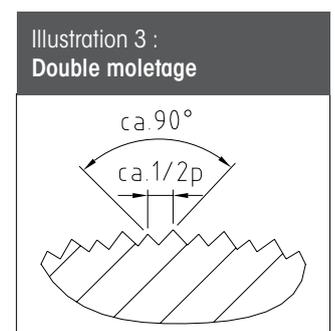
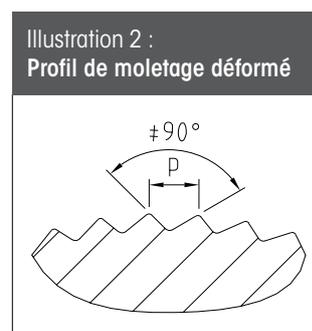
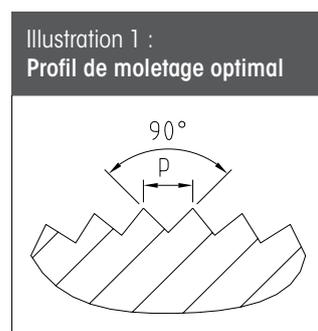
La détérioration du processus de pénétration de la molette se traduit par des flancs de profil impropres (ombrages). Le profil de moletage présente des déformations qui sont identifiables au méplat du profil de moletage et des arrondis plus importants de la pointe de dent et de la base de la dent (voir illustration 2).

## Le pas n'avance pas sur le pourtour de la pièce

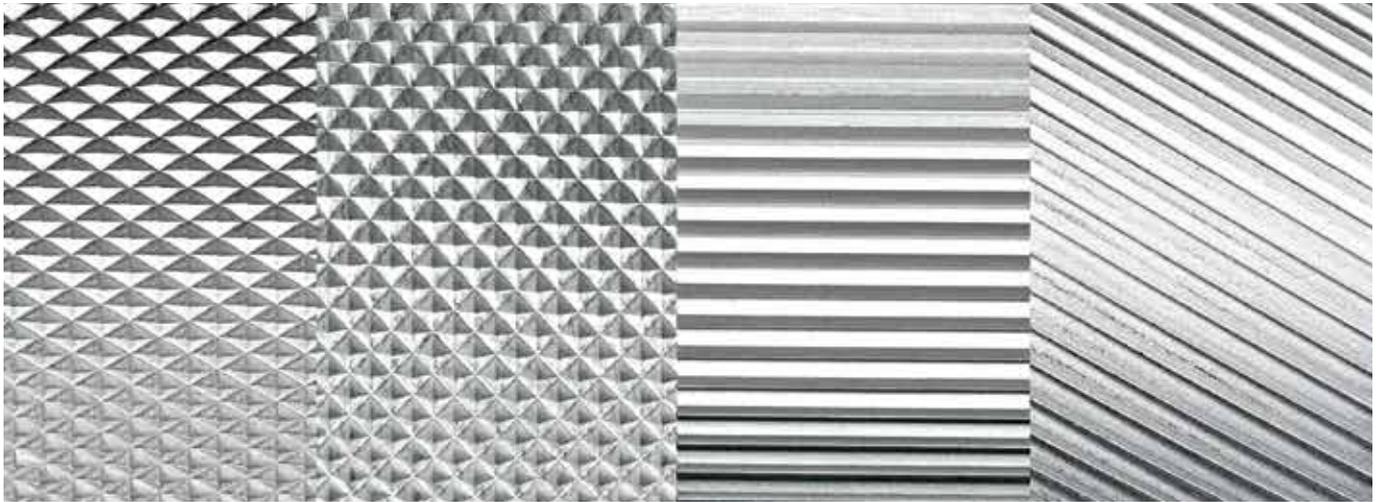
Il s'agit ici d'un cas extrême. La molette ne peut plus compenser le rapport défavorable entre le pas et le pourtour de la pièce ou seulement avec une forte déformation du profil.

Dans les cas les plus désavantageux il peut se produire un « double moletage ». Le moletage ne revient ensuite plus après une rotation de la pièce dans le profil de moletage, mais plonge entre les deux.

On le reconnaît au pas plus fin du moletage (voir illustration 3).



p = pas



En optimisant le moletage par modification du diamètre de rotation préalable et du pas, il est possible de nettement améliorer la qualité du moletage et de prolonger la durée de vie.

## Pour optimiser systématiquement, on procède de la façon suivante :

- Correction du diamètre de rotation préalable jusqu'à obtenir un résultat de moletage optimal.

### Remarque :

Dès une modification minimale du diamètre de rotation préalable de moins de 1/100 mm, ceci agit déjà nettement sur le contour {facteur  $\pi$  (x 3,14...)} et peut améliorer nettement le résultat.

Si une correction s'avère impossible (les tolérances ne peuvent plus être respectées ; la pièce ne doit pas être repassé au tour), il faut alors :

- Vérifier si le pas peut être modifié.

Si une modification du pas s'avérait impossible, il faut alors une molette spéciale avec un pas défini (nombre de dents défini / diamètre externe de la molette).

Les techniciens d'application de Hommel+Keller vous conseillent sur la base des schémas des pièces d'usinage et des informations sur la machine.

Le calcul du pas optimal est effectué sur la base des formules d'approximation. A l'appui des facteurs d'influence (par ex. différences de matériaux), il peut être nécessaire d'optimiser encore.

## Résumé :

### Exigences des clients

- Un profil de moletage proprement formé
- Un formage parfait des dents
- Pas de double moletage / pas de moletage d'une forme imparfaite

## Variantes de solutions :

### 1) Mesures d'optimisation réalisables par l'utilisateur :

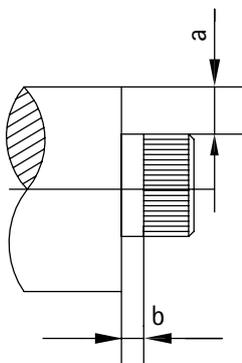
- Correction du diamètre de rotation préalable
- Modification du pas

### 2) Mesures d'optimisation par Hommel+Keller :

- Optimisation par confection d'une molette spéciale :
- En calculant le nombre de dents, il est possible de développer une molette convenant spécialement à l'application grâce au rapport optimal entre le diamètre et le nombre de dents.

# Facteurs d'influence

## Cote d'écart/plongée moletage coupant

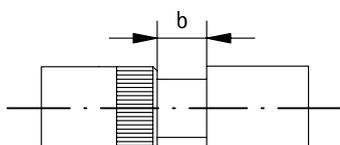


### ■ Cote d'écart moletage coupant – collet de pièce

Du fait de la position oblique due à la construction (30°) de la molette et de la décharge de la rondelle du haut, il n'est en principe pas possible de moleter avec un outil de moletage coupant jusqu'à un collet.

Le cote a correspond à l'accroissement du gradin (mm).  
La cote b correspond à l'écart minimal pour chaque molette utilisée (indication du diamètre en mm)

Cote « a » [mm]	b 10 x 3 x 6 mm	b 15 x 4 x 8 mm	b 25 x 6 x 8 mm	b 42 x 13 x 16 mm
1	1,3	1,5	2	3
3	2,7	4,2	3,2	5
5	3	4,9	4,5	7
7	3	5,2	5,5	9
10	3	5,2	6,7	12
12	3	5,2	7	12



### ■ Largeur minimale de la plongée – moletage coupant

Si un moletage doit être réalisé au centre d'une pièce, il faut alors une « rainure de dégagement » (la molette requiert un chanfrein pour le centrage).  
Profondeur de la plongée : au moins 1/2 pas + 0,3 mm.

Cote Molettes [mm]	10 x 3 x 6 mm	15 x 4 x 8 mm	25 x 6 x 8 mm	42 x 13 x 16 mm
Largeur minimale plongée (b)	3 mm	4 mm	6,5 mm	14 mm

## Facteurs d'influence sur la qualité et la sécurité du processus

Afin de réaliser un profil de moletage de grande qualité et assurant un fonctionnement parfait, il faut tenir compte d'un grand nombre de facteurs et les optimiser le cas échéant.

Les facteurs d'influence stipulés ci-dessous sont essentiels pour assurer la sécurité du processus, la qualité, la précision et la qualité de la surface ; ils doivent par conséquent être pris en compte pour optimiser l'application.

Propriétés des outils	<b>Qualité et spécification de la molette</b>	Largeur de molette	Matériau de base de la molette Dureté de la molette <b>Traitement ultérieur</b>	Revêtement PVD TENIFER®	
		Molette avec chanfrein			
		Propriétés des matériaux			
		Précision			Exactitude de la concentricité
					Concentricité
	<b>Modèle du porte-outils utilisé</b>	Type de procédé de moletage	<b>Moletage par déformation</b>	Moletage par plongée	
				Moletage par chariotage	
		Qualité et état de l'axe de molette/de la boîte de glissement	<b>Moletage coupant</b>	Moletage par plongée et chariotage	
				Stabilité/absence de vibrations	
					Précision
Propriétés de la machine	Précision	Avance	Vitesse de coupe		
	Stabilité/absence de vibrations				
Propriétés du matériau d'usinage	Dureté	Vitesse de coupe	Diamètre de pré-rotation		
	Ténacité				
	Valeurs de coupe				
	Profondeur de plongée	Rejet de matériau			
	Refroidissement/graisage				
	Angle de dépouille				
	Qualité de la denture	Pas/nombre de dents			



## zeus – une marque de la société Hommel+Keller



PRÄZISIONSWERKZEUGE

**Hommel+Keller**  
Präzisionswerkzeuge GmbH  
78554 Aldingen · Germany  
Tél. +49 7424 9705-0  
info@zeus-tooling.de  
[www.zeus-tooling.de](http://www.zeus-tooling.de)